

P 3440

**Ministère des
Affaires Economiques.**

**Administration
des Mines.**

Préface

La revue "Annales des Mines de Belgique" est une grande dame quasi centenaire. Fondée en 1896 par l'Administration des Mines, la gestion de cette revue technique et scientifique fut confiée durant quarante ans successivement à l'INICAR et à l'INIEX ; depuis cette année, elle est à nouveau gérée par le Corps des Mines.

Si l'objet fondamental de celle-ci demeure les "Mines, minières et carrières", il s'est cependant élargi et touche à présent à divers domaines exprimés en "Notice" à la fin de la revue.

L'Administration des Mines entend garder à la Belgique la place qu'elle continue à mériter dans le concert minier mondial et compte orienter en partie l'optique de sa revue vers la publication de numéros plus spécialisés.

Son premier objectif sera toutefois de reprendre au mieux la gestion des "Annales des Mines de Belgique", de se limiter dans un premier temps à une publication trimestrielle et à rattraper au plus tôt son retard.

LE DIRECTEUR GENERAL DES MINES,

Ir. J. MEDAETS.

**Ministerie van
Economische Zaken.**

**Administratie van
het Mijnwezen.**

Voorwoord

De "Annalen der Mijnen van België" is een voorname dame van bijna honderd jaar oud. Opgericht in 1896 door de Administratie van het Mijnwezen, werd het beheer van dit technisch-wetenschappelijk tijdschrift gedurende veertig jaar aan het N.I.S.N. en vervolgens aan het N.I.E.B. toevertrouwd ; sedert dit jaar wordt het opnieuw door het Mijnkorps beheerd.

Alhoewel het essentieel de "mijnen, graverijen en groeven" blijft betreffen, zijn de onderwerpen ruimer geworden en behandelt het momenteel diverse gebieden die vermeld worden in het "Bericht" aan het einde van het tijdschrift.

De Administratie van het Mijnwezen wil België zijn plaats laten behouden die het nog steeds verdient binnen de samenwerking van de mijnindustrie op wereldvlak en hoopt de optiek van haar tijdschrift gedeeltelijk te kunnen richten op het uitgeven van meer gespecialiseerde nummers.

Haar eerste doelstelling blijft niettemin het beheer van de "Annalen der Mijnen van België" zo goed mogelijk over te nemen, zich aanvankelijk te beperken tot de drie-maandelijke uitgave ervan en haar achterstand zo snel mogelijk in te halen.

DE DIRECTEUR-GENERAAL DER MIJNEN,



1335

Publication
de l'Administration des Mines

Edition - Abonnements
Publicité

Direction - Rédaction
Administration des Mines
B - 1040 Bruxelles, rue De Mot, 30

Les articles publiés dans cette revue n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et paraissent dans la langue choisie par ces derniers

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

Publikatie
van de Administratie der Mijnen

Uitgeverij - Abonnementen
Advertenties

Directie - Redactie
Administratie van het Mijnwezen
Tel. 02/233.66.69
233.61.11.

De artikels gepubliceerd in dit tijdschrift verschijnen onder de verantwoordelijkheid van hun auteurs en in de door hen gekozen taal

Reproductie, bewerking en vertaling toegelaten met aanhaling van het Tijdschrift, de datum en de auteur

SOMMAIRE

Premier trimestre 1987

- Administration des Mines, Mijnwezenbestuur :
Situation du personnel du Corps des Mines au 1er janvier 1987.
Toestand van het personeel van het Mijnkorps op 1 januari 1987.
- Répartition du personnel et du Service des Mines.
Noms et adresses des fonctionnaires au 1er janvier 1987.
Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen.
Namen en adressen van de ambtenaren op 1 januari 1987.
- Conseils, conseils d'Administration, Comités et Commissions.
Composition au 1er janvier 1987.
Raden, Beheerraden, Comités en Commissies.
Samenstelling op 1 januari 1987.
- Tableau des mines de houille en activité en Belgique au 1er janvier 1987.
Lijst van de steenkolenmijnen in België in bedrijf op 1 januari 1987.
- J. Mayné, M. Paridis, R. Vanheusden : Coördinatiecentrum
Reddingswezen :
Instituut voor Veiligheid en Redding.
Année 1986. Rapport d'activité.
Jaar 1986. Aktiviteitsverslag
- C. Michaux et N. Pirard : Polluants organiques et inorganiques, émis
lors de l'utilisation de combustibles en général et plus particulièrement
celle de déchets, résidus et sous-produits.
- R. Hardenne : La sécurité dans l'utilisation du lignite.
- J. Sartenaer : Réglementation actuelle sur l'emploi en roche des
explosifs dans les exploitations à ciel ouvert des minières et des
carrières et le certificat de capacité du chef-mineur.
Huidige reglementering op het gebruik van springstoffen in gesteente
in open ontginningswerken van graverijen en groeven en het bekwaamheids-
getuigschrift van schietmeester.
- G. Counet : Sécurité dans la manutention, le stockage et l'utilisation
des explosifs en carrières de pierres dures.

INHOUD

Eerste trimester 1987

Ministère des Affaires Economiques
 Administration des Mines
 Personnel
 1^{er} janvier 1987
 Fonctionnaires techniques et
 scientifiques définitifs

N° d'ord.	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Date à prendre en considération pour le calcul de l'		Affectation de service
			ancienneté de grade	ancienneté de service	
I. CORPS DES INGENIEURS DES MINES					
A. SECTION D'ACTIVITE					
Directeur général des mines					
	Medaets J., C.L., C.C., O. L.II, CC 1re cl., MC 1re cl.	01.12.1922	01.11.1973	01.12.1946	
Inspecteur général des mines					
	Cajot P., C.L., O.L., L., M.V. (40), (40), (R), CC 1re cl., MC 1re cl.	04.01.1924	01.09.1977	01.04.1949	
Directeurs divisionnaires des mines					
1	Stassen J., C. L.II, O.L., O.L.C., CC 1re cl.	24.07.1922	06.11.1971	01.12.1946	Division Sud (Liège) Division Nord (Hasselt)
2	MC 1re cl. Deckers F., L., O.L., MC 1re cl.	19.11.1925	01.06.1975	01.05.1953	
Ingénieurs en chef-directeurs des mines					
11	Goffart P., O.L., L., MC 1re cl.	02.03.1929	16.06.1972	16.07.1953	Service Explosifs INIEX- Colfontaine
11	Bracke J., O.L., L., CC 1re cl., MC 1re cl.	17.05.1926	16.09.1972	15.01.1951	
1	Mignon G., C.C. II, O.L., L., CC 1re cl., MC 1re cl. Ch. Ordre "Au Mérite de la République italienne" ...	23.11.1922	01.07.1974	01.11.1947	Div.Sud (Charleroi)
2	de Groot E., O.L., L., MC 1re cl.	26.09.1930	01.10.1975	01.07.1959	Div.Nord (Hasselt)
11	Rzonzeff L., O.L., MC 1re cl.	15.10.1931	01.09.1980	01.07.1959	Service central
3	Plevoets A., O.L. II.	24.05.1942	01.12.1982	01.05.1968	Div.Nord (Hasselt)
4	Fraipont R., O.L.II, L., CC 1re cl., MC 1re cl.	16.10.1924	01.12.1984	10.10.1949	Div.Sud (Liège)
11	Sartenaer J., O.L. II, C., L., MC 1re cl.	29.06.1929	01.05.1986	15.03.1954	Serv. Canal. Sout.

N° d'ord.	NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Date à prendre en considération pour le calcul de l'		Affectation de service
			ancienneté de grade	ancienneté de grade	

Ingénieurs principaux divisionnaires des mines

1	Dumont L., O.L.II, L. MC 1re cl.	26.08.1932	01.04.1970	31.05.1955	Division Sud (Mons)
2	Peritjean M., O.L.II, L. MC 1re cl.	19.02.1927	01.10.1975	31.12.1952	Division Sud (Liège)
3	De Backer J., L.	21.12.1934	01.06.1979	01.06.1963	Division Sud (Namur)
4	Maignot M., L.	11.04.1943	01.04.1981	25.09.1972	Service Central
5	Parée J., L.	02.09.1937	01.12.1982	01.12.1973	Div. Nord (Hasselt)
6	Richoux J.P., L.	12.10.1941	01.03.1985	01.01.1977	Service Explosifs

Ingénieurs principaux des mines

1	Deloge Y., C.	13.04.1925	01.10.1980	01.04.1973	Div. Sud (Liège)
2	Fabry R., L.II.	26.07.1929	01.01.1984	01.06.1975	Div. Nord (Gand)
3	SACREZ J., C.	23.07.1927	01.05.1986	01.12.1977	Service Central

Ingénieurs des mines

1	De Munnck P.	12.04.1954	01.03.1979	01.09.1978	Div. Nord (Hasselt)
2	Mignolet G., C.	30.11.1932	01.09.1979	16.07.1979	Div. Sud (Liège)
3	Devocht E.	18.10.1956	01.09.1979	01.09.1979	Div. Nord (Hasselt)
4	Livin J.	20.02.1947	01.10.1979	01.10.1979	Div. Sud (Namur)
5	Gonsette B.	26.05.1952	16.10.1979	16.10.1979	Div. Sud (Charleroi)
6	Van Buggenout P., C.	05.09.1929	01.06.1980	01.06.1980	Div. Sud (Liège)
7	Knoops N.	27.09.1956	01.05.1981	01.03.1981	Div. Nord (Hasselt)
8	Van Esterhael I.	10.09.1959	01.10.1984	01.10.1984	Div. Nord (Hasselt)
9	Bouko P.	11.08.1956	01.04.1985	01.04.1985	Div. Sud (Mons)

Ingénieur

1	Goovaerts J.	19.08.1946	01.02.1976	01.06.1972	Service Explosifs
---	--------------	------------	------------	------------	-------------------

B. INGENIEURS DES MINES A LA RETRAITE

Vandenheuvel A., G.O.C., C.L., O.L.II, CC 1re cl., CC O. 1re cl., MC 1re cl., MC O. 1re cl., (40), C. Ordre "Au Mérite de la République italienne", directeur général des mines.

Logelain G., G.O. L.II, C.C., O.L., CC 1re cl., MC 1re cl., MC O. 2e cl., (40), O.S.P. 2e cl., C. Ordre Etoile Noire. O. Ordre "Au Mérite de la République italienne", O.C.C.L., directeur général des mines.

Linard de Guertechin A., G.O. L.II, L., CC 1re cl., MC 1re cl., inspecteur général des mines.

Stenuit R., C.C., C.L.II, O.L.II, C., L., CC 1re cl., MC 1re cl., (40), (P.G.), O.S.P. 2e cl., Ch. Ordre "Au Mérite de la République italienne", inspecteur général des mines.

Tondeur A., C.L.II, O.L.II, L., C., MC 1re cl., MC O. 3e cl., (40), (R), Croix du Prisonnier Politique, inspecteur général des mines.

Delmer A., G.O. L.II, C.L.II, O.L., C., CC 1re cl., MC 1re cl., inspecteur général.

Grégoire H., C.C., O.L., O.L.II, CC 1re cl., MC 1re cl., (40), (R), M.V. (40), O.S.P., inspecteur général des mines.

Venter J., C.L., C.C., C.L.II, CC 1re cl., MC 1re cl., 2 (14), Act., (14), (F), directeur divisionnaire des mines.

Laurent J., C.C., C.L.II, O.L.II, L., CC 1re cl., MC 1re cl., (40), (P.G.), directeur divisionnaire des mines.

Demelenne E., C.C., O.L., CC 1re cl., MC 1re cl., MC O. 2e cl. avec barette, directeur divisionnaire des mines.

Van Malderen J., C.L.II, O.L., O.L.II, L., CC 1re cl., MC 1re cl., C. Ordre du Phénix, R. Ordre "Au Mérite de la République italienne", directeur divisionnaire des mines.

Delrée H., C.C., C.L.II, O.L.II, L., MC 1re cl., MC O. 1re cl., directeur divisionnaire des mines.

Gurieu M., C.L.II, O.L., CC 1re cl., MC 1re cl., (40), (P.G.), ingénieur en chef-directeur des mines.

Van Kerckhoven H., O.L.II, L. (40), ingénieur en chef-directeur des mines.

Anique M., C.C., C.L.II, O.L., C., CC 1re cl., MC 1re cl., (40), (R), ingénieur en chef-directeur des mines.

Leclercq J., O.L., C., MC 1re cl., 2 (40), (40), (40), MC O. 3e cl., C.O.M.L., ingénieur en chef-directeur des mines.

Fradcourt R., O.L., CC 1re cl., MC 1re cl., MC O. 2e cl., ingénieur en chef-directeur des mines.

Put Y., O.L., L., CC 1re cl., MC 1re cl., ingénieur en chef-directeur des mines.

Parwez J., C.L.II, O.L., CC 1re cl., MC 1re cl., ingénieur en chef-directeur des mines.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Date à prendre en considération pour le calcul de l'		Affectation de service
		ancienneté de grade	ancienneté de service	

C. INGENIEURS DES MINES CONSERVANT LE TITRE HONORIFIQUE DE LEUR GRADE

Boulet L., C. L., C. L. II, CC 1re cl., MC 1re cl., ML 2e cl., D.S.P., 1re cl., C. Ordre du Mérite Social de France, C.C.C.L., C. Ordre d'Orange-Nassau, C. Ordre "Au Mérite de la République Italienne", C. Ordre du Phénix, ingénieur en chef-directeur des mines.

Snel M., L., MC 1re cl., Ordre du Lion, ingénieur principal divisionnaire des mines.

Bourgeois W., L., ingénieur principal des mines.

Brisson L., G.O. L. II, C.C., O.L., CC 1re cl., MC 1re cl. avec barrette (40), (R), ingénieur principal des mines.

II. GEOLOGUES

Bouckaert J., O.L. O. L. II, MC 1re cl., inspecteur général	08.03.1930	01.12.1986	01.01.1959	Service géologique
Paepse R., O.L. géologue en chef-directeur	13.10.1934	01.04.1981	01.06.1964	Service géologique
Dejonghe L., géologue en chef-directeur	18.10.1946	01.06.1985	10.01.1972	Service géologique
Vandenven G., L., géologue principal	04.06.1935	01.07.1978	01.02.1969	Service géologique
Keybergh H., L., géologue principal	18.03.1939	01.03.1982	29.04.1975	Service géologique
Laga P., géologue principal	06.06.1941	01.09.1985	01.02.1971	Service géologique
De Rycke F., géologue	24.01.1949	01.07.1977	01.05.1977	Service géologique
Groessens E., géologue	17.05.1944	01.11.1977	01.01.1973	Service géologique
Herman J., géologue	15.11.1948	01.08.1979	01.12.1973	Service géologique
Dusar M., géologue	10.04.1949	01.04.1981	01.08.1980	Service géologique
Goethals H., géologue	22.09.1946	01.05.1983	16.04.1983	Service géologique
De Vos W., géologue	23.01.1951	01.09.1983	01.09.1983	Service géologique

AUTRES FONCTIONNAIRES ET AGENTS DEFINITIFS

A. ADMINISTRATION CENTRALE

De Wijngaert M., O.L., O.L. II, MC 1re cl., conseiller	09.08.1933	01.03.1970	01.03.1970	Service central
Laureyssens O., conseiller-adjoint	20.03.1950	01.03.1984	01.11.1977	Service géologique
Baeteman C., secrétaire d'administration	05.05.1955	01.05.1977	01.01.1973	Service géologique
Fautre R., ingénieur industriel	10.09.1931	01.03.1981	01.10.1977	Service géologique
Van Wichelen P., C., MC 1re cl. géomètre-vérificateur	11.10.1927	01.02.1980	31.10.1958	Service géologique
Audin C., C. L., CC 1re cl., MC 1re cl. chef administratif	23.10.1924	01.01.1976	31.05.1943	Service central
Gueur J., chef administratif, C., MC 1re cl.	28.07.1932	01.01.1979	01.03.1952	Service central
Verougstraete W., CC 1re cl., MC 1re cl. (40), M.V. (40), W.M., 3, chef administratif	17.11.1926	01.03.1986	30.11.1946	Service Explosifs
De Craemer F., 1er contrôleur principal, MC 1re cl.	03.04.1939	01.07.1980	21.03.1960	Service Explosifs
Van Ermen E., sous-chef de bureau	12.03.1953	01.11.1983	17.10.1972	Service Central
Yoël J., sous-chef de bureau	16.06.1951	01.06.1985	17.08.1973	Service Explosifs
Troch R., dessinateur	17.04.1947	01.06.1984	01.03.1982	Service géologique
Mambourg G., CC 2e cl., MC 1re cl., secrétaire de direction	28.03.1929	09.07.1973	02.09.1946	Service central
Vardanne I., secrétaire de direction	15.03.1961	01.12.1985	01.12.1985	Service central
Beeckmans R., rédacteur	09.06.1945	01.04.1975	16.08.1963	Service central
Heeren G., rédacteur	22.11.1951	01.04.1978	16.06.1971	Service central
Prinsmel S., rédacteur	27.11.1950	01.04.1978	15.08.1972	Service central
Craus J., rédacteur	27.04.1959	16.05.1983	17.11.1980	Service géologique
Falaise C., rédacteur	04.12.1961	01.11.1986	19.11.1981	Service central
Cousin Y., MC 1re cl. commis-sténodactylographe chef	01.02.1927	01.04.1979	02.05.1952	Service central
Defrère C., commis-sténodactylographe principal	15.02.1952	01.03.1980	01.04.1970	Service central
Verbeerst H., commis-dactylographe principal	25.10.1955	01.05.1982	01.11.1976	Service central
Patté J., commis-dactylographe principal	06.08.1932	01.08.1982	01.04.1975	Service géologique
Van Schelvergnem M., commis principal	03.02.1954	01.10.1985	16.10.1976	Service central
Delie G., commis-sténodactylographe	29.10.1959	16.04.1983	16.04.1983	Service géologique
De Graeve N., commis-sténodactylographe	24.06.1963	16.04.1983	16.04.1983	Service central
Darmien F., commis	12.04.1958	01.03.1983	01.02.1979	Service géologique
Verbeeck E., commis-dactylographe	03.01.1943	16.04.1983	16.04.1983	Service géologique (1)
Collet C., commis-dactylographe	16.02.1963	16.05.1983	01.06.1982	Service géologique
Petit C., commis-dactylographe	21.10.1955	16.05.1983	16.05.1983	Service central

(1) détachée au Ministère de la Communauté flamande

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Date à prendre en considération pour le calcul de l'		Affectation de service
		ancienneté de grade	ancienneté de service	
Soossens H., préparateur technicien principal	14.05.1958	01.03.1983	16.05.1980	Service géologique
Mignon P., préparateur technicien	04.04.1961	01.02.1985	01.03.1985	Service géologique
Moorens F., ouvrier qualifié B	19.04.1952	01.03.1984	01.12.1975	Serv. géologique
De Raes J., ouvrier qualifié B	13.02.1927	01.03.1984	18.10.1945	Serv. géologique
Gens M., manoeuvre B	04.06.1937	01.09.1980	20.10.1972	Serv. géologique (1)

B. SERVICES EXTERIEURS

Ingénieurs industriels principaux

Van De Putte F., L.,	05.09.1944	01.01.1984	01.10.1969	Div. Nord (Gand)
----------------------------	------------	------------	------------	------------------

Ingénieurs industriels

Chrispeels G.,	05.12.1939	01.01.1981	01.12.1965	Div. Sud (Charleroi)
Huysmans L.,	31.01.1937	01.03.1981	15.02.1965	Div. Nord (Hasselt)
Telescolle A.,	13.02.1943	01.07.1981	09.05.1966	Div. Sud (Mons)
Wageman J.,	13.06.1953	01.12.1981	01.05.1976	Div. Nord (Gand)
Moreaux J.P.,	22.10.1947	01.04.1983	01.02.1971	Div. Sud (Charleroi) (2)
Materne J.P.,	01.07.1951	01.06.1983	01.07.1976	Div. Sud (Namur)

Ingénieurs techniciens principaux

Goffin G.,	19.03.1942	01.12.1974	01.12.1965	Div. Sud (Charleroi)
Wautie A., G.,	14.08.1930	01.08.1981	24.07.1972	Div. Sud (Mons)

Géomètres-vérificateurs des mines

Duray G., G., [MC] 1re cl.	30.01.1933	01.07.1976	01.10.1956	Div. Sud (Charleroi)
Bertrand O., G., [MC] 1re cl.	05.07.1934	01.10.1981	01.04.1960	Div. Sud (Liège)

Géomètre des mines de 1re classe

Bernard I., G., [MC] 1re cl.	03.02.1930	01.07.1962	01.08.1961	Div. Sud (Liège)
Swinnen S.,	24.11.1944	01.01.1986	01.09.1973	Div. Nord (Hasselt)

Géomètre des mines

Burton G., [MC] 1re cl.	28.09.1933	01.02.1976	01.01.1960	Div. Sud (Mons)
Nélissen F.,	19.07.1950	16.05.1980	16.05.1980	Div. Nord (Hasselt)

Personnel administratif

Herbillon P., G., [CC] 1re cl., [MC] 1re cl., (40), M.V. (40), chef administratif	16.01.1926	01.01.1976	01.02.1947	Div. Sud (Liège)
De Coster G., [CC] 1re cl., [MC] 1re cl., chef administratif	24.03.1927	01.01.1984	29.05.1946	Div. Nord (2)(Hasselt)
Bosmans J., dessinateur	07.02.1951	01.09.1982	01.04.1971	Div. Sud (Liège)
Destexhe F., rédacteur	26.08.1950	01.08.1975	01.03.1972	Div. Sud (Liège)
Hauumont F., rédacteur, [MC] 1re cl.	14.09.1933	01.01.1976	01.04.1958	Div. Sud (Liège)
Vansimpson J., rédacteur	17.04.1946	01.11.1976	16.08.1962	Div. Nord (Hasselt)
Vergucht F., rédacteur	14.08.1948	01.04.1978	01.03.1972	Div. Sud (Charleroi)
Ghoos M., [CC] 2e cl., [MC] 1re cl., commis chef	08.02.1927	08.11.1971	28.01.1946	Div. Nord (Hasselt)
Laeemans A., [CC] 2e cl., [MC] 1re cl., commis chef	10.05.1929	08.11.1971	19.04.1948	Div. Nord (Hasselt)
Neusy L., [CC] 2e cl., [MC] 1re cl., commis-dactylographe .. chef ..	13.09.1927	09.07.1973	01.06.1956	Div. Sud (Mons)
Cheruy A., [MC] 1re cl., commis-sténodactylographe chef ..	30.09.1936	01.12.1982	01.09.1956	Div. Sud (Charleroi)
Schnoock J., [MC] 1re cl., commis-dactylographe chef ..	25.06.1941	01.05.1977	16.03.1959	Div. Sud (Liège)
Baudoin M., commis chef, [MC] 1re cl.	21.03.1939	01.11.1978	17.12.1960	Div. Sud (Mons)
Baudoin J., commis-dactylographe chef	05.10.1946	01.07.1979	21.04.1964	Div. Sud (Namur)
Guairia A., commis-dactylographe chef	17.12.1951	01.07.1979	16.03.1970	Div. Sud (2) (Charleroi)
Goor J., commis-dactylographe chef	10.06.1933	01.01.1982	01.11.1951	Div. Nord (3) (Hasselt)

- (1) Détaché aux Services Généraux
(2) Détachés de l'Administration du Commerce
(3) Détachée de la Direction Générale des Etudes et de la Documentation

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Date à prendre en considération pour le calcul de l'		Affectation de service
		ancienneté de grade	ancienneté de service	
Hayot E., commis principal	25.08.1944	01.01.1976	01.07.1962	Div. Sud (Mons)
Huenaerts P., commis principal	15.05.1945	01.01.1976	02.06.1963	Div. Nord (Hasselt)
Vanden Bossche J., commis principal	29.06.1947	01.01.1976	01.04.1968	Div. Sud (Charleroi)
Wilmots A., commis principal	13.07.1954	01.03.1977	20.04.1972	Div. Nord (Hasselt)
Dubois Y., commis-dactylographe principal	02.02.1949	01.04.1980	01.04.1970	Div. Nord (Hasselt)
Raemaekers M., commis principal de statistique	25.07.1952	01.07.1980	16.10.1970	Div. Nord (Hasselt)(1)
Léopape C., commis principal	09.06.1949	01.01.1982	13.03.1972	Div. Sud (Mons)
Van Nevel C., commis-sténodactylographe	11.10.1961	01.05.1983	01.05.1983	Div. Nord (Gand)
Bovy M., commis	21.05.1958	16.05.1983	16.05.1983	Div. Sud (Liège)

(1) Détachée de l'I.N.S.

NOMS ET INITIALES des PRENOMS	Date de naissance	Dernière date d'entrée en fonctions	Première date de nomination	Affectation de service
Délégués-ouvriers à l'inspection des mines				
Alenis A.,	13.01.1953	01.07.1983	01.07.1983	Division Nord
De Capooter R., D.S.I. 1re cl., D.S.I. 2e cl.	20.03.1932	01.07.1983	01.07.1975	Division Nord
De Fortunato A., D.S.I. 1re cl., D.S.I. 2e cl.	18.06.1939	01.07.1983	01.07.1971	Division Sud
Klingeleurs A.,	23.03.1940	01.07.1983	01.07.1983	Division Nord
Miermans W.,	22.08.1943	01.01.1986	01.01.1986	Division Nord
Raemaekers R., D.S.I. 1re cl., Médaille d'Or Ordre de Léopold II	09.04.1936	16.04.1983	16.04.1972	Division Nord
Vandevenne V., D.S.I. 1re cl., D.S.I. 2e cl.	08.10.1940	01.07.1983	01.07.1971	Division Nord
Vanhees A., D.S.I. 1re cl.	10.11.1935	01.07.1983	01.07.1971	Division Nord
Délégués-ouvriers à l'inspection des minières et carrières				
O'Éer H., D.S.I. 2e cl.	21.02.1927	01.01.1987	01.01.1967	Division Nord
Hulin F., C., D.S.I. 1re cl. Lauréat du Travail (bronze et argent)	13.12.1936	01.01.1987	01.01.1983	Division Sud
Kuypers P.,	16.01.1943	01.01.1987	01.01.1983	Division Nord
Leroy A.,	04.09.1938	01.01.1987	01.01.1987	Division Sud
Mahieu J.,	17.09.1947	01.01.1987	01.01.1987	Division Sud
Martin P.,	02.03.1932	01.01.1987	01.01.1984	Division Sud
Nicot P.,	17.07.1936	01.01.1987	01.01.1975	Division Sud
Ninane V.,	10.11.1926	01.01.1987	01.01.1963	Division Sud
Ronveaux R., D.S.I. 1re cl., D.S.I. 2e cl.	14.11.1926	01.01.1987	01.01.1963	Division Sud
Socquay L.,	26.12.1940	01.07.1987	01.07.1982	Division Sud
Wagner G.,	19.01.1936	01.01.1987	01.01.1983	Division Nord

(4) détachée à l'I.N.S.

EXPLICATIONS DES ABBREVIATIONS ET SIGNES REPRESENTATIFS
DES ORDRES ET DECORATIONS

Abréviations

Division Sud Div. Sud
Division Nord Div. Nord

Institut national des Industries extractives, Section Colfontaine (N.I.E.X. Colfontaine)
Service de surveillance des canalisations souterraines Serv. canal. souterr.

Décorations nationales

Ordre de Léopold I : Chevalier L.
-- Officier O.L.
-- Commandeur C.L.
-- Grand Officier G.O.L.
Ordre de la Couronne : Chevalier C.
-- Officier O.C.
-- Commandeur C.C.
-- Grand Officier G.O.C.
-- Palmes d'Or P.O.C.
Ordre de Léopold II : Chevalier L.II
-- Officier O.L.II
-- Commandeur C.L.II
-- Grand Officier G.O.L.II
Croix civique pour années de service CC 1 ou 2
Croix civique pour actes de dévouement CC D
Croix de guerre 1914-1918 2 (14)
Croix de guerre 1940 2 (40)
Croix du feu (F)
Médaille commémorative de la guerre 1914-1918 (14)
Médaille commémorative de la guerre 1940-1945 (40)
Médaille de la Victoire Vic.
Médaille de l'Yser Yser
Médaille du Volontaire Combattant 1914-1918 M.V.C.
Médaille du Volontaire de 1940-1945 M.V. (40)
Médaille du Prisonnier de Guerre (P.G.)
Médaille de la Résistance (R)
Médaille du Centenaire (30)
Médaille civique pour années de service MC
Médaille civique pour actes de dévouement MC D.
Médaille commémorative du Comité National de Secours et
d'Alimentation C.N.
Décoration militaire 3
Décoration spéciale de prévoyance D.S.P.
Décoration spéciale industrielle (ou Décoration du travail) D.S.I.
Décoration spéciale (mutualité) D.S.M.

Décorations étrangères

Légion d'Honneur : Chevalier L.H.
-- Officier O.L.H.
-- Commandeur C.L.H.
Ordre de Polonia Restituta (Pologne) P.R.
Ordre de la Couronne d'Italie C.I.
Ordre du British Empire B.E.
Ordre de la Couronne de Chêne (G.-D. Luxembourg) C.C.L.
Ordre du Mérite (G.-D. Luxembourg) O.M.L.
-- Commandeur C.O.M.L.
Ordre de Charles III (Espagne) C.III
Ordre de la Couronne de Roumanie C.R.
Ordre de l'Guissas Alaouite (Maroc) O.A.
British War Medal W.M.

Ministerie van Economische Zaken
 Administratie van het Mijnwezen
 Personeel
 1 januari 1987
 Technische en wetenschappelijke
 vaste ambtenaren

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Datum in aanmerking te nemen voor de berekening van		Dienst waartoe zij behoren
			graad- anciënniteit	dienst anciënniteit	
I. KORPS DER MIJNINGENIEURS					
A. IN ACTIEVE DIENST					
Directeur-generaal der mijnen					
	Medaets J., C. L., C.K.. O. L.II, MC 1e kl., (w)..	01.12.1922	01.11.1971	01.12.1946	
Inspecteur-generaal der mijnen					
	Cajot P., C.L.. O. L., L.. M.V. (40). (40). (R) CC 1 MC 1e	04.01.1924	01.09.1977	01.04.1949	
Divisiëdirecteurs der mijnen					
1	Stassen J., C. L.II, O.L., O.L.II, CC 1e kl.. MC 1e kl.	24.07.1922	06.11.1971	01.12.1946	Afdeling Zuid (Luik)
2	Deckers F., L., O. L., MC 1e kl.	19.11.1925	01.06.1975	01.05.1953	Afdeling Noord (Hasselt)
Hoofdingenieurs-directeurs der mijnen					
1	Goffart P., O. L., L., MC 1e kl.	02.03.1929	16.06.1972	16.07.1953	Dienst Springstoffen
"	Bracke J., L., C.C. 1e kl., MC 1e kl.	17.05.1926	16.09.1972	15.01.1951	NIEB-Colfontaine
1	Mignon G., C.L.II, O.L.. L., CC 1e kl., MC 1e kl., C. Ordre "Au Mérite de la République italienne".....	23.11.1922	01.07.1974	01.11.1947	Afdeling Zuid (Charleroi)
2	De Groot E., J. L., L., MC 1e kl.,	26.09.1930	01.10.1975	01.07.1959	Afdeling Noord (Hasselt)
*	Rzonzeff L., O.L., MC 1e kl.,	15.10.1931	01.09.1980	01.07.1959	Centrale Dienst
1	Plevoets A., O.L. II,	24.05.1942	01.12.1982	01.05.1968	Afdeling Noord (Hasselt)
4	Fraipont R., O. L. II, L., CC 1e kl., MC 1e kl.,	16.10.1924	01.12.1984	10.10.1949	Afdeling Zuid (Luik)
	Sartenaer J., O.L.II, X., L., MC 1e kl.,	29.06.1929	01.05.1986	15.03.1954	Dienst Ondergr. Leid.

Rang- nummer	NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geoorde- datum	Datum in aanmerking te ne- men voor de berekening van		Dienst waartoe zij behoren
			graad- anciënniteit	graad- anciënniteit	
Eerstaanwezende divisiemijnningenieurs					
1	Duoont L., O. L. II, L., MC 1e kl.	26.03.1932	01.09.1970	31.05.1955	Afdeling Zuid (Bergen)
2	Petitjean M., O. L. II, L., MC 1e kl.	19.02.1927	01.10.1975	31.12.1952	Afdeling Zuid (Luik)
3	De Backer J., L.	27.12.1934	01.06.1979	01.06.1963	Afdeling Zuid (Namen)
"	Mainjot M., L.	11.04.1943	01.04.1981	25.09.1972	Centrale Dienst
4	Parée J., L.	02.04.1937	01.12.1982	01.12.1973	Afd. Noord (Hasselt)
"	Richoux J.P., L.	12.10.1941	01.03.1985	01.01.1977	Dienst Springstoffen
Eerstaanwezende mijnningenieurs					
1	Deloge Y., K.	13.04.1925	01.10.1980	01.04.1973	Afdeling Zuid (Luik)
2	Fabry R., L. II.	26.07.1929	01.01.1984	01.06.1975	Afdeling Noord (Gent)
"	Sacrez J., K.	23.07.1927	01.05.1986	01.12.1977	Centrale Dienst
Mijnningenieurs					
1	De Munck P.,	12.04.1954	01.03.1979	01.09.1978	Afd. Noord (Hasselt)
2	Mignolet G., K.,	30.11.1932	01.09.1979	16.07.1979	Afdeling Zuid (Luik)
3	Devocht E.,	18.10.1956	01.09.1979	01.09.1979	Afd. Noord (Hasselt)
4	Livin J.,	20.02.1947	01.10.1979	01.10.1979	Afdeling Zuid (Namen)
5	Gonsette B.,	26.05.1952	16.10.1979	16.10.1979	Afd. Zuid (Charleroi)
6	Van Buggenhout P., C.,	05.09.1929	01.06.1980	01.06.1980	Afdeling Zuid (Luik)
7	Knoops N.,	27.09.1956	01.05.1981	01.03.1981	Afd. Noord (Hasselt)
8	Van Isterdael I.,	10.09.1959	01.10.1984	01.10.1984	Afd. Noord (Hasselt)
9	Bouko P.,	11.08.1956	01.04.1985	01.04.1985	Afd. Zuid (Bergen)
Ingenieur					
"	Goovaerts J.,	19.03.1946	01.02.1976	01.06.1972	Dienst Springstoffen
B. OP RUST GESTELDE MIJNINGENIEURS					
Vandenneuvel A., G.O.K., C. L., O. L. II, CC 1e kl., CC M. 1e kl., MC 1e kl., MC M. 1e kl., (40), C. Orde "Au Mérite de la République italienne", directeur-generaal der mijnen.					
Logelain G., G.O.L. II, C. K., O. L., CC 1e kl., MC 1e kl., MC M. 2e kl., (40), B.V.Z. 2e kl., C. Orde Zwarte Ster, O. Orde "Au Mérite de la République italienne", O.E.L., directeur-generaal der mijnen.					
Linard de Guertechin A., G.O.L. II, L., CC 1e kl., MC 1e kl., inspecteur-generaal der mijnen.					
Stenuit R., C. K., C. L. II, O.L. II, K., L., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), (K.G.), B.V.Z. 2e kl., R. Orde "Au Mérite de la République italienne", inspecteur-generaal der mijnen.					
Tondeur A., C. L. II, O.L. II, L., K., MC 1e kl., MC M. 3e kl., (40), (W), Kruis van de Politieke Gevangenen, inspecteur-generaal der mijnen.					
Delmer A., C.O.L. II, C. L. II, O.L., K., CC 1e kl., MC 1e kl., inspecteur-generaal.					
Gregoire H., C.K., O.L., O.L. II, CC 1e kl., MC 1e kl., (40), (R), M.V. (40), B.V.Z., inspecteur-generaal der mijnen.					
Venter J., C.L., C.K., C.L., C.K., C.L. II, CC 1e kl., MC 1e kl., 2 (14), O.W., (14), (V.K.), divisiedirecteur der mijnen.					
Laurent J., C. K., C.L. II, O.L. II, L., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), (K.G.), divisiedirecteur der mijnen.					
Demelanne E., C. K., O.L., CC 1e kl., MC 1e kl., MC M. 2e kl., met baret, divisiedirecteur der mijnen.					
Van Malderen J., C.L. II, O. L., O.L. II, MC 1e kl., C. Ordre du Phénix, R. Orde "Au mérite de la République italienne", divisie- directeur der mijnen.					
Delrée H., C. K., C. L. II, O.L. II, L., MC 1e kl., MC M. 1e kl., divisiedirecteur der mijnen.					
Gurieu M., C. L. II, O. L., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), (K.G.), hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Van Kerkhoven H., O. L. II, L., (40), hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Anique M., C. K., C. L. II, O.L., K., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), (R), hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Leclercq J., O. L., K., MC 1e kl., 2 (40), MC D. 3e kl., C.O.M.L., hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Fradcourt R., O.L., CC 1e kl., MC 1e kl., MC D. 2e kl., hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Put Y., O.L., L., CC 1e kl., MC 1e kl., hoofdingenieur-directeur der mijnen.					
Pervez L., C.L. II, O.L., CC 1e kl., MC 1e kl., hoofdingenieur-directeur der mijnen.					

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Datum in aanmerking te ne- men voor de berekening van		Dienst waar- toe zij behoren
		graad- anciënniteit	dienst anciënniteit	

D. MIJNINGENIEURS DIE DE ERETITEL VAN HUN GRAAD BEHOUDEN

Boulet L., C.L. C.L. II CC 1e kl. MC 1e kl. M M. 2e kl., B.V.Z. 1e kl., C. Ordre du Mérite Sociale de France, C.E.I., C. Orde van Oranje-Nassau, C. Orde "Au Mérite de la République Italienne", C. Orde du Pénix, hoofdingenieur-directeur der Mijnen.
 Snel M., L., M 1e kl., "Ordre du Lion", e.a. divisiemijnningenieur.
 Bourgeois W., L., e.a. mijnningenieur.
 Brisson L., G.O.L. II, C.K., O.L., CC 1e kl., MC M. 1e kl., met baret (40), (W), e.a. mijnningenieur

II. GEOLOGEN

Bouckaert J., O.L., O.L. II, MC 1e kl. insoucteur-generaal.	08.03.1930	01.12.1986	01.01.1959	Geolog. Dienst
Paepé R., L., O.L., hoo'geoloog-directeur	13.10.1934	01.04.1981	01.06.1964	Geolog. Dienst
Dejonghe L., hoo'geoloog-directeur	18.10.1946	01.06.1985	16.01.1972	Geolog. Dienst
Vandenven G., L. e.a. geoloog	04.06.1935	01.07.1978	01.02.1969	Geolog. Dienst
Keybergh H., L., E.a. geoloog	18.03.1939	01.03.1982	29.04.1975	Geolog. Dienst
Laga P., e.a. geoloog	06.06.1941	01.10.1985	01.02.1971	Geolog. Dienst
De Rycke F., geoloog	24.01.1949	01.07.1977	01.05.1977	Geolog. Dienst
Groessens E., geoloog	17.05.1944	01.01.1977	01.01.1973	Geolog. Dienst
Herman J., geoloog	15.11.1948	01.08.1979	01.12.1973	Geolog. Dienst
Dusar M., geoloog	10.04.1949	01.04.1981	01.08.1980	Geolog. Dienst
Goethals H. geoloog	22.09.1946	01.05.1983	16.04.1983	Geolog. Dienst
De Vos W., geoloog	23.01.1951	01.05.1983	01.09.1983	Geolog. Dienst

ANDERE VASTE AMBTENAREN EN BEAMBTEN

A. HOOFDBESTUUR

De Wijngaert M., O.L., O.L.II, MC 1e kl., adviseur	09.08.1933	01.03.1970	01.02.1970	Centrale Dienst
Laureyssens D., adjunct-adviseur	20.03.1950	01.03.1984	01.11.1977	Geolog. Dienst
Baeteman C., bestuurssecretaris	05.05.1955	01.05.1977	01.01.1973	Geolog. Dienst
Fautre R., industrieel ingenieur	10.09.1931	01.03.1981	01.10.1977	Geolog. Dienst
Vanwichelen P., K., MC 1e kl., mijnmeter-verificateur	11.10.1927	01.02.1980	31.10.1958	Geolog. Dienst
Audin C., L., K., CC 1e kl., MC 1e kl., bestuurschef	23.10.1924	01.01.1976	31.05.1943	Centrale Dienst
Gueur J., K., MC 1e kl., bestuurschef	28.07.1932	01.01.1979	01.03.1952	Centrale Dienst
Verougstraete W., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), M.V.(40), W.M., 3, bestuurschef	17.11.1926	01.02.1981	30.11.1946	Springstoffen
De Craemer F., MC 1e kl., eerste hoofdcontroleur	03.03.1939	01.07.1980	21.03.1960	Springstoffen
Van Ermen E., onderbureauchef	12.03.1953	01.11.1983	17.10.1972	Geolog. Dienst
Noël J., onderbureauchef	16.06.1951	01.06.1985	17.08.1973	Springstoffen
Froch R., tekenaar	17.04.1947	01.06.1984	01.03.1982	Geolog. Dienst
Mampourg G., CC 2e kl., MC 1e kl., directiesecretaresse	28.03.1929	09.07.1973	02.09.1946	Centrale Dienst
Dardenne I., directiesecretaresse	15.03.1961	01.12.1985	01.12.1985	Centrale Dienst
Beeckmans R., opsteller	09.06.1945	01.04.1975	16.08.1963	Centrale Dienst
Heeren G., opsteller	22.11.1951	01.04.1978	16.06.1971	Centrale Dienst
Prinsmel S., opsteller	27.11.1950	01.04.1978	15.08.1972	Centrale Dienst
Craps J., opsteller	27.04.1959	16.05.1983	17.11.1980	Geolog. Dienst
Falaise C., opsteller	04.12.1961	01.11.1986	19.11.1981	Centrale Dienst
Cousin Y., MC 1e kl., hoofd klerk-stenotypiste	01.02.1927	01.04.1979	02.05.1952	Centrale Dienst
Defrère C., e.a. klerk-stenotypiste	15.02.1952	01.03.1980	01.04.1970	Centrale Dienst
Verbeerst H. e.a. klerk-typiste	25.10.1955	01.05.1982	01.11.1976	Centrale Dienst
Patti J., e.a. klerk-typiste	06.08.1932	01.08.1982	01.04.1975	Geolog. Dienst
Van Schelvergen M., e.a. klerk	03.02.1954	01.10.1985	16.10.1976	Centrale Dienst
Delie G., klerk-stenotypiste	29.10.1959	16.04.1983	16.04.1983	Geolog. Dienst
De Graeve N., klerk-stenotypiste	24.06.1963	16.04.1983	16.04.1983	Centrale Dienst
Dermien f., klerk	12.04.1958	01.03.1983	01.02.1979	Geolog. Dienst
Verbeeck E., klerk-stenotypiste	03.01.1943	16.04.1983	16.04.1983	Geolog. Dienst (1)
Collet C., klerk-typiste	16.02.1963	16.05.1983	01.06.1982	Geolog. Dienst
Petit C., klerk-typiste	21.10.1955	16.05.1983	16.05.1983	Centrale Dienst

(1) gedetacheerd bij het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Datum in aanmerking te ne- men voor de berekening van		Dienst waartoe zij behoren
		graad- anciënniteit	dienst anciënniteit	
Boossens A., eerste amanuensis technicus	14.05.1958	01.03.1983	16.05.1980	Geol. Dienst
Mignon P., amanuensis technicus	04.04.1961	01.02.1986	01.03.1985	Geol. Dienst
Moorkens F., geschoold werkmán 8	29.04.1952	01.03.1984	01.12.1973	Geol. Dienst
De Rees F., geschoold werkmán 3 (spec. laboratorium)	04.06.1937	01.09.1980	20.10.1972	Geol. Dienst
Éens M., hulparbeider 8	13.07.1927	01.03.1984	18.10.1945	Geol. Dienst
B. BUITENDIENSTEN				
e.a. Industrieel Ingenieurs				
Van De Putte F., L.	05.09.1984	01.01.1984	01.10.1969	Afd. Noord (Gent)
Industrieel ingenieurs				
Chrisweels G.,	05.12.1939	01.01.1981	01.12.1965	Afd. Zuid (Charleroi)
Huysmans L.,	31.01.1937	01.03.1981	15.02.1965	Afd. Noord (Hasselt)
Delescolle A.,	13.02.1943	01.07.1981	09.05.1966	Afd. Zuid (Bergen)
Wageman J.,	13.06.1953	01.12.1981	01.05.1976	Afd. Noord (Gent)
Moreaux J.P.,	02.10.1947	01.04.1983	01.02.1971	Afd. Zuid (Charleroi)(2)
Materne J.P.,	01.07.1951	01.06.1983	01.07.1976	Afd. Zuid (Namen)
Eerste technische ingenieurs				
Goffin C.,	19.03.1942	01.12.1974	01.12.1965	Afd. Zuid (Charleroi)
Wautie A., L.,	14.08.1930	01.08.1981	24.07.1972	Afd. Zuid (Bergen)
Mijnmeters-verificateurs				
Duray G., K., MC 1e kl.,	30.01.1933	01.07.1976	01.10.1956	Afd. Zuid (Charleroi)
Bertrand G., C., MC 1e kl.,	05.07.1934	01.10.1981	01.04.1960	Afd. Zuid (Luik)
Mijnmeter 1e klasse				
Bernard F., K., MC 1e kl.,	03.02.1930	01.07.1962	01.08.1961	Afd. Zuid (Luik)
Swinen S.,	24.11.1944	01.01.1986	01.09.1973	Afd. Noord (Hasselt)
Mijnmeters				
Burton G., MC 1e kl.,	28.09.1933	01.02.1976	01.01.1960	Afd. Zuid (Bergen)
Melissen G.,	19.07.1950	16.05.1980	16.05.1980	Afd. Noord (Hasselt)
Administratief personeel				
Herbillon P., K., CC 1e kl., MC 1e kl., (40), M.V. (40), bestuurschef	16.01.1926	01.01.1976	01.02.1947	Afd. Zuid (Luik)
De Coster C., CC 1e kl., MC 1e kl., bestuurschef	24.03.1927	01.01.1984	29.05.1946	Afd. Noord (2) (Hasselt)
Bosmans J., tekenaar	07.02.1951	01.09.1982	01.04.1971	Afd. Zuid (Luik)
Hauumont F., MC 1e kl., costeller	14.09.1933	01.01.1976	01.04.1958	Afd. Zuid (Luik)
Vansimpson J., opsteller	17.04.1946	01.11.1976	16.08.1962	Afd. Noord (Hasselt)
Verquicht F., opsteller	14.08.1948	01.04.1978	01.03.1972	Afd. Zuid (Charleroi)
Gnoos M., CC 2e kl., MC 1e kl., hoofdklerk	08.02.1927	08.11.1971	28.01.1946	Afd. Noord (Hasselt)
Leemans A., CC 2e kl., MC 1e kl., hoofdklerk	10.05.1929	08.11.1971	19.04.1948	Afd. Noord (Hasselt)
Neusy L., CC 2e kl., MC 1e kl., hoofdklerk-typiste	13.09.1927	09.07.1973	01.06.1956	Afd. Zuid (Bergen)
Cheruy A., MC 1e kl., hoofdklerk-stenotypiste	30.09.1936	01.12.1982	01.09.1956	Afd. Zuid (Charleroi)
Schnoeck J., MC 1e kl., hoofdklerk-typiste	25.06.1941	01.05.1977	16.03.1959	Afd. Zuid (Luik)
Baudouin M., hoofdklerk, MC 1e kl.,	21.03.1939	01.11.1978	17.12.1960	Afd. Zuid (Bergen)
Baudouin J., hoofdklerk-typiste	05.10.1946	01.07.1979	21.04.1964	Afd. Zuid (Namen)
Quairia A., hoofdklerk-typiste	17.12.1951	01.07.1979	16.03.1970	Afd. Zuid (2) (Charleroi)

(1) tewerkgesteld bij de Algemene Diensten

(2) Gedetacheerd van de Administratie van de Handel

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Gecoorte- datum	Datum in aanmerking te nemen voor de berekening van		Dienst waartoe zij behoren
		graad- anciënniteit	dienst- anciënniteit	
Goor J., hoofklerk-typiste	10.06.1933	01.01.1982	01.11.1951	Afd. Noord (3) (Hasselt)
Hayoit E., eerste klerk	25.08.1944	01.01.1976	01.09.1962	Afd. Zuid (Bergen)
Huenaerts P., eerste klerk	15.06.1945	01.01.1976	02.06.1963	Afd. Noord (Hasselt)
Vandenbosche J., eerste klerk	29.06.1947	01.01.1976	01.04.1968	Afd. Zuid (Charleroi)
Wilmots A., eerste klerk	13.07.1954	01.03.1977	20.04.1972	Afd. Noord (Hasselt)
Dubois Y., e.a. klerk-typiste	02.02.1949	01.04.1980	01.04.1970	Afd. Noord (Hasselt)
Raemaekers M., e.a. statistiekklerk	26.07.1952	01.07.1980	16.10.1970	Afd. Noord (Hasselt)(4)
Lepaoc C., eerste klerk	09.05.1949	01.01.1982	13.03.1972	Afd. Zuid (Bergen)
Van Hevel C., klerk-stenotypiste	11.10.1961	01.05.1983	01.05.1983	Afd. Noord (Gent)
Bovy M., klerk	21.05.1958	16.05.1983	16.05.1983	Afd. Zuid (Luik)

(3) Gedetacheerd van de Algemene Directie van de Studiën en Documentatie

(4) Gedetacheerd van het N.I.S.

NAMEN EN BEGINLETTERS van de VOORNAMEN	Geboorte- datum	Laatste datum van indiensttreding		Eerste datum van benoeming	Dienst waartoe zij behoren

Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de steenkolenmijnen

Alenis	13.01.1953	01.07.1983	01.07.1983	Afdeling Noord
De Cabooter R., B.N.E. 1e kl., B.N.E. 2e kl.	20.03.1932	01.07.1983	01.07.1975	Afdeling Noord
De Fortunato A., B.N.E. 1e kl., B.N.E. 2e kl.,	18.06.1939	01.07.1983	01.07.1971	Afdeling Zuid
Klingeleurs A.	23.03.1940	01.07.1983	01.07.1983	Afdeling Noord
Miermans W.	22.08.1943	01.01.1986	01.01.1986	Afdeling Noord
Raemaekers R., B.N.E. 1e kl., Gouden Medaille der Orde van Leopold II	09.04.1936	16.04.1983	16.04.1972	Afdeling Noord
Vandevanne V., B.N.E. 1e kl., B.N.E. 2e kl.	08.10.1940	01.07.1983	01.07.1971	Afdeling Noord
Vanhees A., B.N.E. 1e kl.	10.11.1935	01.07.1983	01.07.1971	Afdeling Noord

Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen

D'Eer H., B.N.E. 2e kl.	21.02.1927	01.01.1987	01.01.1967	Afdeling Noord
Hulin F., A., B.N.E. 1e kl., Laureaat van de Arbeid (bronzen en zilveren)	13.12.1936	01.01.1987	01.01.1985	Afdeling Zuid
Kuypers G.,	16.01.1943	01.01.1987	01.01.1983	Afdeling Noord
Leroy A.,	04.09.1938	01.01.1987	01.01.1987	Afdeling Zuid
Mahieu J.,	17.09.1947	01.01.1987	01.01.1987	Afdeling Zuid
Martin P.,	02.03.1932	01.01.1987	01.01.1984	Afdeling Zuid
Nigot P.,	17.07.1936	01.01.1987	01.01.1975	Afdeling Zuid
Minane Y.,	10.11.1925	01.01.1987	01.01.1963	Afdeling Zuid
Ronveaux R., B.N.E. 1e kl., B.N.E. 2e kl.,	14.11.1925	01.01.1987	01.01.1963	Afdeling Zuid
Soquay L.,	25.12.1940	01.07.1987	01.07.1982	Afdeling Zuid
Wegner G.,	19.01.1936	01.01.1987	01.01.1983	Afdeling Noord

VERKLARING DER AFKORTINGEN EN DER HERKENNINGSTEKENS
VAN RIDDERORDEN EN DECORATIES

Afkortingen

Afdeling Zuid	Afd. Zuid
Afdeling Noord	Afd. Noord
Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven. Sectie-Colfontaine	NIEB-Colfontaine
Dienst voor toezicht op de ondergrondse leidingen	Dienst ondergr. leid.

Nationale Eretekens

Leopoldsorde : Ridder	L.
-- " Officier	O.L.
-- " Commandeur	C.L.
-- " Grootofficier	G.O.
Kroonorde : Ridder	K.
-- " Officier	O.K.
-- " Commandeur	C.K.
-- " Grootofficier	G.O.K.
-- " Gouden Palmaen	G.P.K.
Orde van Leopold II : Ridder	L. II
-- " Officier	O.L. II
-- " Commandeur	C.L. II
-- " Grootofficier	G.O.L. II
Burgerlijk kruis (dienstjaar)	CS 1 of 2
Burgerlijk kruis voor daden van goed en zelfopoffering	SC M.
Oorlogskruis 1914-1918	2 (14)
Oorlogskruis 1940	2 (40)
Vuurkruis	(V.K.)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1914-1918	(14)
Herinneringsmedaille van de Oorlog 1940-1945	(40)
Oorlogswaardemedaille	O.W.
Yzerkruis	Yz.
Medaille van de Strijder-Vrijwilliger 1914-1918	M.S.V.
Medaille van de Vrijwilliger 1940-1945	M.V. (40)
Medaille van de Krijgsgevangene	(K.G.)
Weerstandsmedaille	(W)
Herinneringsmedaille van het Eeuwfeest	(30)
Burgerlijke Medaille (dienstjaar)	MC
Burgerlijke Medaille voor daden van goed en zelfopoffering	MC M.
Herinneringsmedaille van het Nationaal Hulp- en Voedingscomité	M.H.V.
Militair ereteken	3
Bijzonder Voorzorgseretekens	B.V.Z.
Bijzonder Nijverheidseretekens (of Eretekens van de Arbeid)	B.N.E.
Bijzonder Mutualiteitseretekens	B.M.E.

Buitenlandse Eretekens

Frankrijk Erelegioen : Ridder	El.
-- " Officier	O.El.
-- " Commandeur	C.El.
Orde van Polonia Restituta	P.R.
Orde van de Kroon van Italië	K.I.
Orde van het Britse Rijk	B.E.
Orde van de Eikenkroon (Luxemburg)	E.L.
Orde van Verdienste (Luxemburg)	O.V.L.
-- " Commandeur	C.O.V.L.
Orde van Karel III (Spanje)	C. III
Orde van de Kroon van Roemenië	K.R.
Orde van Oeïssa Alaoeïte (Marokko)	O.A.
Britse Oorlogswaardemedaille	W.M.

Répartition du Personnel
et du Service des Mines
Noms et adresses
des fonctionnaires
1^{er} janvier 1987

Verdeling van het Personeel
en van de Dienst van het Mijnwezen
Namen en adressen
van de ambtenaren
1 januari 1987

MEDAETS J., directeur général des mines, Brusilia
Building A29, avenue Louis Bertrand 100, 1030
Bruxelles.

MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen,
Brusilia Building A29, Louis Bertrandlaan, 100,
1030 Brussel.

A. ADMINISTRATION DES MINES

1. SERVICE CENTRAL DES MINES

Rue De Mot 30, 1040 Bruxelles,
tél. 02/233 61 11

CAJOT P., inspecteur général des mines, avenue
Cardinal Mercier 11, 4020 Liège (Bressoux)
RZONZEF L., ingénieur en chef-directeur des mines,
avenue de Sur Cortil 84, 4050 Esneux.
DE WIJNGAERT M., conseiller, Verenigingstraat
40, 3200 Louvain (Kessel-Lo).
MAINJOT M., ingénieur principal divisionnaire
des mines, place E. Dupont 15/72, 4000 Liège.
SACREZ J., ingénieur principal divisionnaire des
mines ff., chaussée de Dinant, 937, 5150 Namur
(Wépion).

2. INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES
EXTRACTIVES

Section Colfontaine

Rue Grande 60, 7260 Colfontaine,
tél. 065/67 23 43 - 66 31 49

BRACKE J., ingénieur en chef-directeur des mines,
rue Emile Vandervelde 88, 7210 Mons (Cuesmes).

A. HOOFDBESTUUR

1. CENTRALE DIENST VAN HET MIJNWEZEN

De Motstraat, 30, 1040 Brussel,
tel. 02/233 61 11

CAJOT P., inspecteur-generaal der mijnen,
avenue Cardinal Mercier 11, 4020 Luik (Bressoux)
RZONZEF L.; hoofdingenieur-directeur der mijnen,
avenue de Sur Cortil 84, 4050 Esneux.
DE WIJNGAERT M., adviseur, Verenigingstraat 40,
3200 Leuven (Kessel-Lo).
MAINJOT M., e.a. divisiemijningenieur, place
E. Dupont 15/72, 4000 Luik.
SACREZ J., Wd. e.a. divisiemijningenieur,
Chaussée de Dinant, 937, 5150 Namen (Wépion).

2. NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE
EXTRACTIEBEDRIJVEN

Sectie Colfontaine

Rue Grande 60, 7260 Colfontaine,
tel. 065/67 23 43 - 66 31 49

BRACKE J., hoofdingenieur-directeur der mijnen,
rue Emile Vandervelde 88, 7210 Mons (Cuesmes).

3. SERVICE GEOLOGIQUE

Rue Jenner 13, 1040 Bruxelles.
tel. 02/647 64 00

BOUCKAERT J., inspecteur général,
Livingstonelaan, 7, 1980 Tervuren.
PAEPE R., géologue en chef-directeur,
Doornstraat 27, 9550 Herzele.
DE JONGHE L., géologue en chef-directeur,
avenue H. Simons 8, 1160 Bruxelles.
VANDENWEN G., géologue principal,
rue Fossael, 1/172 A, 4208 Seraing.
NEYBERGH H., géologue principal, Hannières
Decock 5, 5992 Nodebais-Beauvechain.
LAGA P., géologue principal,
Almendreef 6, 3202 Lubbeek-Linden.
DE RYCKE F., géologue,
rue du Manil 65, 1301 Bierges.
GROESSENS E., géologue,
rue Marcelis 94, 1970 Wezembeek-Oppem.
HERMAN J., géologue,
Beigensesteenweg 319, 1852 Beigem.
DUSAR M., géologue,
Steenveldstraat 27, 3202 Linden (Lubbeek).
GOETHALS H., géologue, Wilsele Steenweg 90,
3200 Louvain (Kessel-Lo).
DE VOS W., géologue, Grootveldlaan 46,
1150 Brussel (St. Pieters-Woluwe).
BAETEMAN C., géologue ff.,
rue A. Beernaert 8, 1170 Bruxelles.
FAUTRE R., ingénieur industriel,
avenue du Progrès 33, 5700 Auvélais.
MATERNE J.P., ingénieur industriel,
rue des Charmes 2, 5100 Namur (Jambes).

4. SERVICE DES EXPLOSIFS

Rue De Mot 30 - 1040 Bruxelles,
tél. 02/233 61 11

GOFFART P., ingénieur en chef-directeur des mines,
Reigerlaan 7, 1960 Zaventem-Sterrebeek.
RICHOUX J.P., ingénieur principal divisionnaire
des mines, rue de l'Eglise 27, 7150 Binche
(Leval-Trahegnies).
GOOVAERTS J., ingénieur, Graaf de Bailletstraat
15, 2940 Zemst.

5. SERVICE DE SURVEILLANCE DES CANALISATIONS SOUTERRAINES

Rue De Mot 30, 1040 Bruxelles,
tél. 02/233 61 11

SARTENAER J., ingénieur en chef-directeur des
mines, rue de la Basse Sambre 9, 5001 Namur.

3. GEOLOGISCHE DIENST

Jennerstraat 13, 1040 Brussel.
tel. 02/647 64 00

BOUCKAERT J., inspecteur-generaal,
Livingstonelaan 7, 1980 Tervuren.
PAEPE R., hoofdgeoloog-directeur,
Doornstraat 27, 9550 Herzele.
DE JONGHE L., hoofdgeoloog-directeur,
H. Simonslaan 8, 1160 Brussel.
VANDENWEN G., e.a. geoloog, Rue Fossael, 1/172 A,
4208 Seraing.
NEYBERGH H., e.a. geoloog, Hannières Decock 5,
5992 Nodebais-Beauvechain.
LAGA P., e.a. geoloog, Almendreef 6, 3202
Lubbeek-Linden.
DE RYCKE F., geoloog, rue du Manil 65, 1301
Bierges.
GROESSENS E., geoloog, Marcelisstraat 94,
1970 Wezembeek-Oppem.
HERMAN J., geoloog, Beigensesteenweg 319,
1852 Beigem.
DUSAR M., geoloog, Steenveldstraat 27,
3202 Linden (Lubbeek).
GOETHALS H., geoloog, Wilsele Steenweg 90,
3200 Leuven (Kessel-Lo).
DE VOS W., geoloog, Grootveldlaan 46,
1150 Brussel (St. Pieters-Woluwe).
BAETEMAN C., Wd. geoloog, A. Beernaertstraat 8,
1170 Brussel.
FAUTRE R., industrieel ingenieur, avenue du
Progrès 33, 5700 Auvélais.
MATERNE J.P., industrieel ingenieur, rue des
Charmes 2, 5100 Namen (Jambes).

4. DIENST DER SPRINGSTOFFEN

De Motstraat 30, 1040 Brussel,
tel. 02/233 61 11

GOFFART P., hoofdingenieur-directeur der mijnen,
Reigerlaan 7, 1960 Zaventem-Sterrebeek.
RICHOUX J.P., e.a. divisiemijningenieur, rue de
l'Eglise 27, 7150 Binche (Leval-Trahegnies).

GOOVAERTS J., ingenieur, Graaf de Bailletstraat
15, 2940 Zemst.

5. DIENST VOOR TOEZICHT OP DE ONDERGRONDSE LEIDINGEN

De Motstraat 30, 1040 Brussel,
tel. 02/233 61 11

SARTENAER J., hoofdingenieur-directeur der mijnen,
Rue de la Basse Sambre 9, 5001 Namen.

B. SERVICES EXTERIEURS

B. BUITENDIENSTEN

1. DIVISION SUD

Délégués-ouvriers à l'inspection des
minières et carrières (Liège-Namur)

Boulevard de la Sauvenière 73, 4000 Liège, tél.
041/22 05 25
Rue du Collège 16, 5000 Namur, tél. 081/22 00 24.
Centre Albert, Place Albert I, 6000 Charleroi,
tél. 071/31 61 13.
Place du Parc 32, 7000 Mons, tél. 065/35 31 72 et
73.

STASSEN J., directeur divisionnaire des mines,
boulevard Piercot 38/091, 4000 Liège, tél. 041/
23 61 25

a. ARRONDISSEMENT DE LIEGE-EST

N.

PETITJEAN M., ingénieur principal divisionnaire
des mines, chaussée de Tongres 385, 4452 Juprelle,
tél. 041/78 53 14.

Ingénieurs des mines en service de district

DELOGE Y., ingénieur principal des mines, rue
W. Jamar 204, 4300 Ans, tél. 041/63 79 54.
VAN BUGGENHOUT P., rue Neuvise 45, 4320 Montegnée,
tél. 041/63 65 06.

b. ARRONDISSEMENT DE LIEGE-OUEST

FRAIPONT R., ingénieur en chef-directeur des mines,
Allée du Beau-Vivier, 86, 4200 (Ougrée) Seraing,
tél. 041/36 31 36

Ingénieurs des mines en service de district

MIGNOLET G., rue de l'Hôtel de Ville 12, 4900
Angleur, tél. 041/65 58 04.

ANTENNE DE NAMUR

DE BACKER J., ingénieur principal divisionnaire
des mines, rue de Corbais 67. 5873 Mont St.
Guibert (Hevillers).

Ingénieur des mines en service de district

LIVIN J., rue de Beaumont 318, 6030 Marchienne-
au-Pont, tél. 071/51 21 25.

RONVEAUX R., rue Bois d'Hey 306, 5350 Ohey,
tél. 085/61 12 92.

NINANE R., rue de Châlet 84, 4070 Aywaille,
tél. 041/84 48 57.

NIGOT P., rue Jausse 33, 5320 Cesves (Faulx-lez-
Tombs), tél. 081/58 95 11.

SOQUAY L., rue Briga 26 A, 6801 Orgeo-Bertrix,
tél. 061/41 11 64.

MARTIN P., rue de la Station 116, 5665 Aisemont,
tél. 071/71 25 77.

c. ARRONDISSEMENT DE CHARLEROI

MIGNION G., ingénieur en chef-directeur des mines,
rue de la Station 211, 6210 Charleroi (Ransart),
tél. 071/35 27 69.

Ingénieur des mines en service de district

GONSETTE B., rue de la Sarte 164, 6071 Châtelet,
tél. 071/39 56 59

Ingénieurs industriels et
ingénieur technicien

MOREAUX J.P., ingénieur industriel,
rue des Hautes Hurées 29, 1400 Nivelles, tél.
067/21 97 74.

CHRISPEELS C., ingénieur industriel, rue de
Morialmé 58, 6433 Walcourt-Fraire, tél. 071/65
56 16.

GOFFIN C., ingénieur technicien principal, rue
Gillot 15, 6080 Charleroi (Montignies s/Sambre),
tél. 071/32 30 63.

Délégué-ouvrier à l'inspection des mines

DE FORTUNATO A., rue de Stalingrad 34, 6160
Charleroi (Roux), tél. 071/45 23 94.

ANTENNE DE MONS

DUPONT L., ingénieur principal divisionnaire des
mines, avenue Albert I 35, 7020 Mons-Hyon, tél.
065/33 16 75.

Ingénieur des mines en service de district

BOUKO P., Voie Blanche 60, 7271 Dour (Blaugies).

Ingénieur industriel et
ingénieur technicien

DELESCOLLE A., ingénieur industriel, rue Pastures
98, 7130 Binche, tel. 064/33 64 86.

WAUTIE A., ingénieur technicien principal, rue J.
Destrée 120, 6500 Anderlues, tél. 071/52 64 25.

HULIN F., rue du Petit Granit, 45, 7400
Soignies, tél. 067/33 52 72.
LEROY A., rue Grand Marais, 15, 7850 Ollienies
tél. 068/33.52.62.
MAHIEU J., Chemin de Ripain, 5, 1381 Quenast,
tél. 067/67.04.14.

KNOOPS N., mijnningenieur, Herckenrodesingel, 23
bus 28, 3500 Hasselt, tel. 011/25 54 22.
VAN ISTERDAEL I., mijnningenieur, Kerkhofstraat, 11,
1760 Roosdaal, tel. 054/32.37.09.

Afgevaardigden-werklieden bij het toe-
zicht in de steenkolenmijnen

2. AFDELING NOORD

Demerstraat 81, 3500 Hasselt, tel. 011/
22 11 21 - 22.
Krijgslaan 281, 9000 Gent, tel. 091/22 62 37.
DECKERS F., divisiedirecteur der mijnen,
Trekshurenstraat 9, 3500 Hasselt, tel.
011/27 20 55.
PAREE J., e.a. divisiemijnningenieur, Kamper-
baan 88, 3568 Hechtel, tel. 011/73 54 94.

a. 1ste ARRONDISSEMENT

PLEVOETS A., hoofdingenieur-directeur der
mijnen, Ganzenstraat, 18, 3630 Maasmechelen,
tel. 011/76 57 87.
DE MUNCK P., Beyenstraat, 33, 3511 Hasselt
(Kuringen), tel. 011/25 44 56.
DE VOCHT E., Werkendam 51, 2360 Oud-Turnhout,
tel. 014/42 40 65.

Industrieel ingenieur

HUYSMANS L., Beringenbaan 102, 3295 Diest
(Schaffen), tel. 013/33 33 09.

Afgevaardigden-werklieden bij het toe-
zicht in de steenkolenmijnen

ALENIS A., Middenkruis 1, 3600 Genk, tel.
011/36 24 53.
VANHEES A., Galgestraat 10, 3940 Beringen
(Paal), tel. 011/42 58 66.
RAEMAEEKERS R., Ed. Stantonstraat 88, 3550
Heusden (Zolder), tel. 011/53 58 67.

b. 2e ARRONDISSEMENT

DE GROOT E., hoofdingenieur-directeur der
mijnen, Henegouwlaan 63, 3500 Hasselt, tel.
011/27 24 60.

Afgevaardigden-werklieden bij het toe-
zicht in de steenkolenmijnen

VANDEVENNE V., Waterstraat 21, 3760 Lanaken,
tel. 011/71 54 07.
DE CABOOTER R., Schansstraat 41, 3550 Heusden-
Zolder, tel. 011/53 61 43.
KLINGELEERS A., Vinkenlaan 3, 3650 Dilsen-
Rotem, tel. 011/86 53 68.
MIERMANS W., Astridplein, 15, 3588 Hechtel-Eksel,
tel. 011/73.38.89.

KANTOOR GENT.

FABRY R., e.a. mijnningenieur, Kortrijkstraat, 170,
8548 Kortrijk (Rollegem) tel. 056/21 52 10

Industrieel ingenieurs

VAN DE PUTTE F., e.a. industrieel ingenieur,
Weidelaan 13, 9230 Melle, tel. 091/30 15 55.
WAGEMAN J., industrieel ingenieur, Ronsevaal-
weg, 11, 9440 Aalst (Erembodegem), tel.
053/21 67 12.

Afgevaardigden-werklieden bij het toe-
zicht in de groeven en graverijen

KUYPERS J. M., Vullerstraat 27, 3680 Maaseik,
tel. 011/56 55 82.
WEGNER J., Beekakkerstraat, 184, 2340 Beerse,
tel. 014/61 30 61.
D'EER H., Magnoliaalaan, 58, 2700 Sint-Niklaas,
tel. 03/776 55 47.

3. SECTEUR DE BRUXELLES

3. SECTOR BRUSSEL

Rue de Mot 30, 1040 Bruxelles, tel. 02/233 61 11.
De Motstraat 30, 1040 Brussel, tel. 02/233 61 11.

Conseils,
Conseils d'administration,
Comités et Commissions
Composition au
1^{er} janvier 1987

Raden,
Beheerraden,
Comités en Commissies
Samenstelling
op 1 januari 1987

CONSEIL NATIONAL CONSULTATIF DE L'INDUS-
TRIE CHARBONNIERE

Siège : rue De Mot 30, 1040 Bruxelles

Président :

· DE JONGHE Eugeen,
présenté par le Ministre des Affaires Economi-
ques.

Membres :

· MATHELART André,
· NELLISSEN François,
· URBAIN Pierre,
VANDERGOTEN Petrus,
présentés par les organisations les plus repré-
sentatives des entreprises charbonnières ;

· BERGEN Guido,
· DAEMEN André,
· DELPORTE Jean,
· OLYSLAEGERS Jan,
présentés par les organisations les plus repré-
sentatives des travailleurs occupés dans les
entreprises charbonnières ;

· DEVROEDE André
· OURY Christian,
· STOOP Jean,
présentés par les organisations les plus repré-
sentatives des utilisateurs et négociants de
charbon ;

· BAEYENS Jan,
· HAESAERTS Joseph,
· VAN GRONSVELD Célestin,
· CAMMARATA François,
présentés par les organisations syndicales in-
terprofessionnelles les plus représentatives ;

· MEDAETS Jean,
désigné par le Ministre des Affaires Economi-
ques ;

· DE DONDER Henri,
désigné par le Ministre des Finances ;

· DOMS Philippe,
désigné par le Ministre de l'Emploi et du
Travail ;

NATIONALE ADVISERENDE RAAD VOOR DE KOLEN-
NIJVERHEID

Zetel : De Motstraat 30, 1040 Brussel

Voorzitter :

DE JONGHE Eugeen,
voorgedragen door de Minister van Economische
Zaken.

Leden :

MATHELART André,
NELLISSEN François,
URBAIN Pierre,
VANDERGOTEN Petrus,
voorgedragen door de meest representatieve
organisaties der kolenbedrijven ;

BERGEN Guido,
DAEMEN André,
DELPORTE Jean,
OLYSLAEGERS Jan,
voorgedragen door de meest representatieve
werknemersorganisaties der kolenbedrijven ;

DEVROEDE André,
OURY Christian,
STOOP Jean,
voorgedragen door de meest representatieve
organisaties der kolenverbruikers en handelaars ;

BAEYENS Jan,
HAESAERTS Joseph,
VAN GRONSVELD Célestin,
CAMMARATA François
voorgedragen door de meest representatieve
interprofessionele vakorganisaties ;

MEDAETS Jean,
aangewezen door de Minister van Economische
Zaken ;

DE DONDER Henri,
aangewezen door de Minister van Financiën ;

DOMS Philippe,
aangewezen door de Minister van Tewerkstelling
en Arbeid ;

DE POORTER Cyriel,
désigné par le Ministre des Communications.

DE POOTER Cyriel,
aangewezen door de Minister van Verkeers-
wezen.

Chargé du Secrétariat :

Belast met het Secretariaat :

PLEVOETS Albert, ingénieur en chef-directeur
des mines.

PLEVOETS Albert, hoofdingenieur-directeur der
mijnen.

CONSEIL CONSULTATIF PROVINCIAL
POUR LE BASSIN DE CAMPINE

PROVINCIAAL ADVISERENDE RAAD
VOOR HET KEMPENS BEKKEN

Siège : Demerstraat 81, 3500 Hasselt

Zetel : Demerstraat, 81, 3500 Hasselt

DECKERS Frans,
désigné par le Ministre des Affaires
Economiques ;

DECKERS Frans,
aangewezen door de Minister van Economische
Zaken ;

GODDEERIS Gilbert,
NELLISSEN François,
SELIS Joseph,
VAN WALLE André,
présentés par l'organisation représentative
de la direction des entreprises charbonnières ;

GODDEERIS Gilbert,
NELLISSEN François,
SELIS Joseph,
VAN WALLE André,
voorgedragen door de representatieve or-
ganisatie van de leiding der kolenmijnen ;

HERMANS Albert,
PETERS Etienne,
CANINI Sergio,
CUYVERS Antoine,
GRALLER Eddy,
présentés par les organisations les plus re-
présentatives du personnel ouvriers et
employés des charbonnages .

HERMANS Albert,
PETERS Etienne,
CANINI Sergio,
CUYVERS Antoine,
GRALLER Eddy,
voorgedragen door de meest representatieve
organisaties van het arbeiders en bedienden-
personeel van de kolenmijnen ;

COLSON André,
DIDDEN Maurice,
NEESEN Victor,
désignés par la Députation permanente du
Limbourg.

COLSON André,
DIDDEN Maurice,
NEESEN Victor,
aangewezen door de Bestendige Deputatie van
Limburg.

Secrétaire :

DURWAEI Roger, conseiller juridique

CONSEIL SUPERIEUR DE LA SECURITE MINIERE

Siège : rue De Mot 30, 1040 Bruxelles

Président :

MEDAETS J., directeur général des mines.

Secrétaires :

BRACKE J., ingénieur en chef-directeur des mines,
FRAIPONT R., ingénieur en chef-directeur des mines.

Rapporteur :

RZONZEF L., ingénieur en chef-directeur des mines.

Membres :

- ABRAHAM J.F., administrateur-directeur de la S.A. Carrières Gauthier-Wincqz,
- BAEYENS J., de la Centrale nationale des Travailleurs des mines de Belgique,
- BERWART R., ingénieur en chef à la S.A. des charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau,
- CAJOT P., inspecteur général des mines,
- CHARLIER L., de la Centrale nationale des Travailleurs des mines de Belgique,
- CUYVERS A., de la Centrale des Francs Mineurs,
- DAEMEN A., de la Centrale des Francs Mineurs,
- DECKERS F., directeur divisionnaire des mines,
- DIELTIENS F., chef du service sécurité à la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
- DUSCLEIL L., Secrétaire national de la Centrale chrétienne des travailleurs de la pierre, du ciment, de la céramique et du verre,
- FOBLETS E., directeur des travaux du fond à la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
- OLYSLAEGERS J., président national de la Centrale nationale des Travailleurs des mines de Belgique,
- PEIRS G., directeur du Groupement national de l'industrie de la terre cuite,
- RADLET E., ingénieur principal à la S.A. des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau,
- SCHELSTRAETE E., secrétaire national adjoint de la Centrale générale - F.G.T.B.

Secretaris :

DURWAEI Roger, juridisch adviseur

HOGE RAAD VOOR VEILIGHEID IN DE MIJNEN

Zetel : De Motstraat, 30, 1040 Brussel

Voorzitter :

MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen.

Secretarissen :

BRACKE J., hoofdingenieur-directeur der mijnen
FRAIPONT R., hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Verslaggever :

RZONZEF L., hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Leden :

- ABRAHAM J.F., beheerder-directeur van de "S.A. Carrières Gauthier-Wincqz",
- BAEYENS J., van de Nationale Centrale der Mijnwerkers van België,
- BERWART R., hoofdingenieur aan de "S.A. des charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau",
- CAJOT P., inspecteur-generaal der mijnen,
- CHARLIER L., van de Nationale Centrale der Mijnwerkers van België,
- CUYVERS A., van de Centrale der Vrije Mijnwerkers.
- DAEMEN A., van de Centrale der Vrije Mijnwerkers,
- DECKERS F., divisiedirecteur der mijnen,
- DIELTIENS F., hoofd van de veiligheidsdienst van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
- DUSOLEIL L., nationale sekretaris van de Christelijke Centrale van Werknemers uit de Steen-, Cement-, Ceramiek- en Glasbedrijven,
- FOBLETS E., directeur der ondergrondse werken van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
- OLYSLAEGERS J., nationale voorzitter van de Nationale Centrale der Mijnwerkers van België,
- PEIRS G., directeur van de Nationale Groepering der Kleinijverheid,
- RADLET E., e.a. ingenieur aan de "S.A. Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau",
- SCHELSTRAETE E., adjunkt-nationaal sekretaris van de Algemene Centrale - A.B.V.V.

STASSEN J., directeur divisionnaire des mines,
VERHEES F., directeur du service du personnel
à la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
WOUTERS E., directeur de l'Union des producteurs
belges de chaux, calcaires, dolomites et produits
connexes.

CONSEIL GEOLOGIQUE

Siège : rue Jenner 13, 1040 Bruxelles

Président :

MEDAETS J., directeur général des mines.

Membre-secrétaire :

BOUCKAERT J., inspecteur général, chef
du Service géologique de Belgique.

Membres :

BEUGNIES A., professeur à la Faculté polytech-
nique de Mons,
BULTINCK P., chef de travaux à l'Institut royal
des Sciences naturelles de Belgique,
de BETHUNE P., professeur à l'Université catho-
lique de Louvain,
DE PLOEY J., professeur à la "Katholieke Univer-
siteit Leuven",
GULLENTOPS F., membre de l'Académie royale des
Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de
Belgique,
MARECHAL R., professeur à la "Rijksuniversiteit
Gent",
MICHOT P., membre de l'Académie royale des
Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de
Belgique,
PEETERS L., professeur à la "Vrije Universiteit
Brussel",
SARTENAER P., chef de section à l'Institut royal
des Sciences naturelles de Belgique,
STREEL M., professeur à l'Université de Liège,
TAVERNIER R., professeur à la "Rijksuniversiteit
Gent".

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Siège : rue du Chéra 200, 4000 Liège

Président :

PAQUET R., directeur général de la Fédération
professionnelle des producteurs et distributeurs
d'électricité de Belgique.

Membres :

Vice-Président : VANDERPUTTE J., directeur géné-
ral de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
MATHELART A., directeur-gérant de la S.A. des
Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes et
Oignies-Aiseau.

STASSEN J., divisiedirecteur der mijnen,
VERHEES F., directeur van de personeelsdienst -
N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
WOUTERS E., directeur van de Vereniging der
Belgische Voortbrengers van kalk, kalksteen,
dolomiet en aanverwante produkten.

AARDKUNDIGE RAAD

Zetel : Jennerstraat 13, 1040 Brussel

Voorzitter :

MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen.

Lid-secretaris :

BOUCKAERT J., inspecteur-generaal,
hoofd van de Belgische Geologische Dienst.

Leden :

BEUGNIES A., hoogleraar aan de "Faculté poly-
technique de Mons",
BULTINCK P., werkleider bij het Koninklijk
Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen,
de BETHUNE P., hoogleraar aan de "Université
catholique de Louvain",
DE PLOEY J., hoogleraar aan de Katholieke
Universiteit Leuven,
GULLENTOPS F., lid van de Koninklijke Academie
voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten
van België,
MARECHAL R., hoogleraar aan de Rijksuniversi-
teit Gent,
MICHOT P., lid van de Koninklijke Academie
voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten
van België,
PEETERS L., hoogleraar aan de Vrije Univer-
siteit Brussel,
SARTENAER P., sectiechef bij het koninklijk
Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen,
STREEL M., hoogleraar aan de "Université de
Liège",
TAVERNIER R., hoogleraar aan de Rijksuniversi-
teit Gent".

RAAD VAN BEHEER VAN HET NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

Zetel : rue du Chéra 200, 4000 Luik

Voorzitter :

PAQUET R., directeur-generaal van de Bedrijfs-
federatie van de voortbrengers en verdelers
van elektriciteit in België.

Leden :

Ondervoorzitter : VANDERPUTTE J., directeur-
generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
MATHELART A., directeur-gérant van de "S.A.
Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes et
Oignies-Aiseau",

PEIRS G., directeur du Groupement National de l'Industrie de la Terre Cuite,
REYNDERS C., directeur de la S.A. des Carrières et Fours à Chaux d'Aisement,
SOUILLARD G., directeur général de Labofina, délégués des organisations les plus représentatives des industries extractives ;

Vice-Président : VERSCHOREN M., secrétaire national du Syndicat des Employés, Techniciens et Cadres de Belgique, F.G.T.B.
BAEYENS J., secrétaire provincial de la Centrale Régionale des Mineurs du Limbourg, F.G.T.B.,

CHARLIER L., secrétaire de la Centrale Syndicale des Mineurs du Bassin de Liège,
DELPORTE J., secrétaire régional de la Centrale des Francs Mineurs,
RENDERS A., président national de la Centrale des Francs Mineurs, C.S.C.,
délégués des organisations les plus représentatives du personnel ouvrier et employé des industries extractives ;

CYPRES R., professeur à l'Université Libre de Bruxelles,
de CROMBRUGGHE O., professeur à la "Katholieke Universiteit Leuven",
ROEGIERS J., membre du Comité de Gérance de la S.A. PRB,
VAN OMMESLAGHE B., professeur à l'Université Libre de Bruxelles,
personnalités du monde technologique ou scientifique ;

Vice-Président : MEDAETS J., directeur général des mines,
DECKERS F., directeur divisionnaire des mines,
STASSEN J., directeur divisionnaire des mines, fonctionnaires de l'Administration des mines ;

DE RYCK E., secrétaire général du Ministère de la Communauté Flamande,
FORET M., docteur en droit,
membres présentés respectivement par l'Exécutif flamand et l'Exécutif régional wallon.

Participent aux réunions du Conseil d'Administration :

Rapporteur :

VIATOUR G., directeur de l'INIEX.

Commissaire du Gouvernement :

POSSEMIERS F., conseiller adjoint au Ministère des Affaires Economiques.

Délégué du Ministre des Finances :

COENE J.P., inspecteur adjoint des finances.

PEIRS G., directeur van de Nationale Groepering van de Kleinijverheid,
REYNDERS C., directeur van de "S.A. des Carrières et Fours à Chaux d'Aisement",
SOUILLARD G., directeur-generaal van Labofina, afgevaardigden van de meest representatieve organisaties van de extractiebedrijven ;

Ondervoorzitter : VERSCHOREN M., nationaal secretaris van de Bond der Bedienden, Technici en Kaders van België, A.B.V.V.,
BAEYENS J., provinciaal secretaris van de Gewestelijke Centrale der Mijnwerkers van Limburg, A.B.V.V.,
CHARLIER L., gewestelijk secretaris van de "Centrale Syndicale des Mineurs du Bassin de Liège",
DELPORTE J., gewestelijk secretaris van de Centrale der Vrije Mijnwerkers,
RENDERS A., nationaal voorzitter van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, A.C.V.,
afgevaardigden van de meest representatieve organisaties van het arbeiders- en bediendenpersoneel van de extractiebedrijven ;

CYPRES R., hoogleraar aan de "Université Libre de Bruxelles",
de CROMBRUGGHE O., hoogleraar aan de Katholieke Universiteit Leuven,
ROEGIERS J., lid van het Beheercomité van de S.A. PRB,
VAN OMMESLAGHE B., hoogleraar aan de "Université de Bruxelles",
personaliteiten uit de technologische of wetenschappelijke wereld ;

Ondervoorzitter : MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen,
DECKERS F., divisiedirecteur der mijnen,
STASSEN J., divisiedirecteur der mijnen, ambtenaren van de Administratie van het Mijnwezen ;

DE RYCK E., secretaris-generaal van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap,
FORET M., doctor in de rechten,
leden voorgedragen respectievelijk door de Vlaamse Executieve en de Waalse Gewestexecutieve.

Nemen deel aan de vergaderingen van de Raad van Beheer :

Verslaggever :

VIATOUR G., directeur van het NIEB.

Regeringscommissaris :

POSSEMIERS F., adjunct-adviseur bij het Ministerie van Economische Zaken.

Afgevaardigde van de Minister van Financiën :

COENE J.P., adjunct-inspecteur van Financiën.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU FONDS NATIONAL
DE GARANTIE POUR LA REPARATION DES DEGATS
HOUILLERS

Siège : avenue Marnix 30, 1050 Bruxelles

Président :

MEDAETS J., directeur général des mines,
délégué du Ministre des Affaires Economiques.

Secrétaire :

de LOOZ CORSWAREM P., conseiller juridique.

Membres :

CALIFICE A., sénateur
DESSARD N., administrateur-délégué de la "S.A.
des Charbonnages de Wérister",
DAGNELY R., à Jumet,
DECKERS F., directeur divisionnaire des mines,
COQUETTE C., directeur-gérant de la S.A. des
Charbonnages de Monceau-Fontaine,
DELSUPEHE I., directeur du Service juridique
de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
DE WIJNGAERT M., conseiller,
DE GROOT E., ingénieur en chef-directeur des mines,
MATHELART A., directeur de la S.A. des Charbon-
nages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau,
VAN ROMPAEY L., directeur des services auxiliaires
de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen",
FRENAY C., directeur divisionnaire des mines,
VAN DE MOSSELAER F., directeur à la "N.V. Kempen-
se Steenkolenmijnen".

COMITE PERMANENT DES DOMMAGES MINIERES

Siège : avenue Marnix 30, 1050 Bruxelles

Président :

MEDAETS J., directeur général des mines.

Secrétaire :

FRAIPONT R., ingénieur en chef-directeur des
mines.

Membres :

RADLET E., secrétaire général de la S.A. des
Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et
Oignies-Aiseau,
DESSARD N., administrateur-délégué de la "S.A.
des Charbonnages de Wérister",
de LOOZ CORSWAREM P., conseiller juridique,
de VILLENFAGNE de VOGELSANCK H.,
DECKERS F., directeur divisionnaire des mines,
NICOLAS M., ingénieur à l'Institut National du
Logement,
PLATEUS F., notaire,
DE DEKEN J.M., notaire,
STASSEN J., directeur divisionnaire des mines,
DENIS J., conseiller technique,
LEJEUNE F., chef de service.

RAAD VAN BEHEER VAN HET NATIONAAL WAAR-
BORGFONDS INZAKE KOLENMIJNSCHADE

Zetel : Marnixlaan 30, 1050 Brussel

Voorzitter :

MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen, afge-
vaardigde van de Minister van Economische Zaken.

Secretaris :

de LOOZ CORSWAREM P., juridisch adviseur.

Leden :

CALIFICE A., senator,
DESSARD N., afgevaardigd beheerder van de "S.A.
des Charbonnages de Wérister",
DAGNELY R., te Jumet,
DECKERS F., divisiedirecteur der mijnen,
COQUETTE C., directeur-gerant van de "S.A. Char-
bonnages de Monceau-Fontaine",
DELSUPEHE I., directeur van de Rechtskundige
dienst van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
DE WIJNGAERT M., adviseur,
de GROOT E., hoofdingenieur-directeur der mijnen,
MATHELART A., directeur van de "S.A. des Char-
bonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau",
VAN ROMPAEY L., directeur bij de nevendiensten van
de N.V. Kempense Steenkolenmijnen,
FRENAY C., divisiedirecteur der mijnen,
VAN DE MOSSELAER F., directeur bij de N.V. Kem-
pense Steenkolenmijnen".

VAST MIJNSCHADECOMITE

Zetel : Marnixlaan 30, 1050 Brussel

Voorzitter :

MEDAETS J., directeur-generaal der mijnen.

Secretaris :

FRAIPONT R., hoofdingenieur-directeur der mijnen.

Leden :

RADLET E., secretaris-generaal van de "S.A. des
Charbonnages réunis de Roton-Farciennes et
Oignies-Aiseau,
DESSARD N., afgevaardigd beheerder van de "S.A.
des Charbonnages de Wérister",
de LOOZ CORSWAREM P., juridisch adviseur,
de VILLENFAGNE de VOGELSANCK H.,
DECKERS F., divisiedirecteur der mijnen,
NICOLAS M., ingenieur bij het Nationaal Instituut
voor de Huisvesting,
PLATEUS F., notaris,
DE DEKEN J.M., notaris,
STASSEN J., divisiedirecteur der mijnen,
DENIS J., technisch adviseur,
LEJEUNE F., hoofd van dienst.

Tableau des Mines de Houille
en activité en Belgique
au 1^{er} janvier 1987

CONCESSION		SOCIÉTÉ EXPLOITANTE	FONDE DE POUVOIRS
NOM et SUPERFICIE	LOCALISATION	NOM et SIÈGE SOCIAL	
CENTRE DE JUMET 2371 ha 2 ^a et 2 ^e ca	Charleroi (Gosselies, Jumet, Ransart, Roux) Fleurus (Heppignies) Pont-à-Celles (Iniméon, Viesville) Les Mons Villers (Wardoux)	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet, Jumet, à Charleroi	

CONCESSIE		VERGUNNINGHOUDENDE VENNOOTSCHAP	GEVOLMAGTIGDE PERSOON
NAAM en OPPERVLAKTE	LOKALISATIE	NAAM en MAATSCHAPPELIJKE ZETEL	
"Concessie van het Kempens Bekken" 35 710 ha	As, Beringen, Dilsen, Genk, Ham, Hasselt, Heusden-Zolder, Houthalen-Helchteren, Leopoldsburg, Lummen, Maaseik, Maasmechelen, Meeuwen-Gruitrode, Opglabbeek, Tessenderlo, Zonhoven, Zutendaal	Naamloze Vennootschap Kempense Steenkolenmijnen, Grote Baan, 27, Houthalen-Helchteren	P. VANDERGOTEN, Directeur-Generaal, te Dilbeek.

(1) Explication concernant de classement + 1 - siège au partie de siège (étage, quartier) de 1^{ère} catégorie.

Lijst van de Steenkolenmijnen in België in bedrijf op 1 januari 1987

SIEGE D'EXTRACTION CLASSEMENT PAR RAPPORT AU GRISOU	DIRECTEUR RESPONSABLE	PRODUCTION NETTE EN 1986		NOMBRE MOYEN DE PRESENCES PENDANT LES JOURS OUVRES EN 1986
		PAR SIEGE	PAR CONCESSION	
Gosselies n° 2, à Gosselies sans classement *	L. Dus, à Waterloo	35 802	35 802	25

(*) mine à ciel ouvert

ONTGINNINGSZETEL INOELING t.o.v. HET MIJNGAS	VERANTWOORDELIJKE LEIDER	NETTOPRODUKTIE IN 1986		GEMIDDELD AANTAL AANWEZIGHEDEN OP GEWERKTE DAGEN IN 1986
		PER ZETEL	PER CONCESSIE	
Beringen, te Koersel indeling 1.	Van Parijs, A. (ondergrond), te Beringen ; A. Maufort (bovengrond), te Beringen	1 015 150		2 570
Zolder, te Zolder indeling 1.	J. Legrand (ondergrond), te Heusden- Zolder ; A. Coulie (bovengrond), te Houthalen-Helchteren	1 802 670		4 130
Winterslag, te Genk indeling 1.	E. Foblets (ondergrond), te Genk	928 640	5 589 208	1 825
Waterschei, te Genk indeling 1.	f. Van de Mosselaer (bovengrond) te Genk	1 046 075		2 262
Eisden, te Maasmechelen indeling 1.	G. Van den Bosch (ondergrond), te Houthalen-Helchteren; P. De Winter (bovengrond), te Maasmechelen	796 673		1 913

(1) Uitleg aangaande de indeling = 1 - zetel of gedeelte van een zetel (verdieping, afdeling) van de 1ste categorie.

V.Z.W. Coördinatiecentrum
Reddingswezen
Instituut voor Veiligheid en Redding

Dienstjaar 1986
Activiteitsverslag

Année 1986
Rapport d'activité

Jean, Mathieu Paredis, Renaat Vanheusden *

Dit is het laatste activiteitsverslag van de V.Z.W. "Coördinatiecentrum Reddingswezen", die in het begin van 1987 met de V.Z.W. "Instituut voor Mijnhygiëne" fusioneerde onder de benaming "IREA" (Instituut voor Reddingswezen, Ergonomie en Arbeids-hygiëne).

Dit verslag is derhalve wat bondiger dan de vorige jaren, en omvat alleen de volgende hoofdstukken :

- De training en opleiding van het personeel van de reddingsbrigades van de Kempense Steenkolenmijnen, met inbegrip van de startfase van een onderzoek betreffende de interventieduur van de redders.
- De training en opleiding van de bedrijfsbrandweer en/of interventieploegen van andere nijverheden of organismen, alsmede het onderhoud van hun ademhalings-toestellen.
- Het bevorderen van de veiligheid in de schoot van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
- De deelname aan activiteiten van ergonomische aard.

Wij houden eraan hier onze meest oprechte dank uit te drukken aan allen die ons in het volbrengen van deze taken behulpzaam zijn geweest.

Weze dit allerlaatste activiteitsverslag ook een hulde en een vurig dankwoord aan al de mensen die het Coördinatiecentrum Reddingswezen in het leven geroepen hebben, en aan alle personeelsleden die er een bloeiend instituut van gemaakt hebben, waar iedereen zich thuis voelt.

* Respektievelijk directeur, hoofd "Opleiding en Techniek" en chemicus van het C.C.R.

Ceci est le dernier rapport d'activité de l'A.S.B.L. "Coördinatiecentrum Reddingswezen", qui a fusionné au début de 1987 avec l'A.S.B.L. "Institut d'Hygiène des Mines" pour former l'"IREA" (Institut pour le Sauvetage, l'Ergonomie et l'Hygiène du travail).

Le présent rapport est de ce fait plus concis que les précédents, et ne comporte que les chapitres suivants :

- L'entraînement et la formation du personnel des brigades de sauvetage des charbonnages campinois, y compris le démarrage d'une recherche concernant la durée d'intervention des sauveteurs.
- L'entraînement et la formation de pompiers d'entreprise et/ou équipes d'intervention de divers secteurs industriels ou organismes, ainsi que l'entretien de leurs appareils respiratoires.
- La promotion de la sécurité au sein de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen".
- La participation à des activités dans le domaine de l'ergonomie.

Nous tenons à adresser ici nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés dans l'accomplissement de ces tâches.

Que cet ultime rapport d'activité soit aussi un hommage et un vibrant merci à tous ceux qui ont créé le "Coördinatiecentrum Reddingswezen", ainsi qu'à tous les membres de son personnel, qui en ont fait un institut florissant, où chacun se sent chez soi.

* Respectivement directeur, chef du service "Formation et Technique" et chimiste du C.C.R.

INHOUD

DEEL 1 : REDDINGSWEZEN

1. In de kolennijverheid
 - 1.1. Training en opleiding van de redders
 - 1.2. Training en opleiding van bovengrondse interventieploegen
 - 1.3. Instructie van laboranten
 - 1.4. Aangestelden tot het onderhoud en hoofden van vestrekbasis
 - 1.5. Ademhalingstoestellen
 - 1.6. De filter-zelfredders
 - 1.7. Vergaderingen en studiereizen
 - 1.8. Onderzoek betreffende de interventie-duur van de redders
2. Buiten de kolennijverheid
 - 2.1. Training en opleiding van brandweer- en hulpkorpsen
 - 2.2. Onderhoud van ademhalingstoestellen en bijbehorigheden

DEEL 2 : VEILIGHEID

1. Veiligheidsbezinningsdagen
2. Bijkomende activiteiten

DEEL 3 : ERGONOMIE

1. E.G.K.S.-onderzoek
2. Andere activiteiten

DEEL 4 : ALGEMENE INLICHTINGEN

1. Beheer en personeel
2. Permanente opleiding van het personeel

DEEL 1: REDDINGSWEZEN

1. IN DE KOLENNIJVERHEID

1.1. Training en opleiding van de redders

1.1.1. Training

De training van de redders in de oefengalerijen van het C.C.R. bleef op dezelfde wijze verzekerd als de vorige jaren.

Er zijn namelijk 3 groepen redders :

- Normale klimatologische omstandigheden.
- Verhoogde klimatologische omstandigheden.
- "Vijfwekenploegen".

De eerste twee groepen trainen vijfmaal per jaar, de derde groep tienmaal per jaar.

De tabel I geeft inlichtingen over aantal en leeftijd van de redders op het einde van elk van de laatste vijf jaren, terwijl de tabel II een overzicht van de oefeningen geeft.

TABLE DES MATIERES

PREMIERE PARTIE : SAUVETAGE

1. Dans l'industrie charbonnière
 - 1.1. Entraînement et formation des sauveteurs
 - 1.2. Entraînement et formation d'équipes d'intervention de surface
 - 1.3. Instruction du personnel de laboratoire
 - 1.4. Préposés à l'entretien et chefs de base
 - 1.5. Les appareils respiratoires
 - 1.6. Les filtres auto-sauveteurs
 - 1.7. Réunions et voyages d'étude
 - 1.8. Recherche concernant la durée d'intervention des sauveteurs
2. En dehors de l'industrie charbonnière
 - 2.1. Entraînement et formation de corps de pompiers et secouristes
 - 2.2. Entretien d'appareils respiratoires et de leurs accessoires

DEUXIEME PARTIE : SECURITE

1. Séminaires de sécurité
2. Activités annexes

TROISIEME PARTIE : ERGONOMIE

1. Recherche C.E.C.A.
2. Autres activités

QUATRIEME PARTIE : INFORMATIONS GENERALES

1. Direction et personnel
2. Formation continue du personnel

PREMIERE PARTIE: SAUVETAGE

1. DANS L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

1.1. Entraînement et formation des sauveteurs

1.1.1. Entraînement

L'entraînement des sauveteurs dans le chantier d'exercice du C.C.R. s'est déroulé comme auparavant. C'est ainsi qu'il y a toujours trois groupes de sauveteurs :

- A température normale.
- A température élevée.
- Les "équipes spéciales".

Les deux premiers groupes s'entraînent cinq fois par an; le troisième, dix fois par an.

Le tableau I contient les données relatives au nombre et à l'âge des sauveteurs à la fin de chacune des cinq dernières années, tandis que le tableau II donne un aperçu des exercices effectués.

Tabel I : Aantal en leeftijd van de redders

Einde :	1982	1983	1984	1985	1986
AANTAL					
Totaal	322	321	316	312	298
Hoge temperatuur	300	293	290	280	280
"Vijfwekenploeg"	34	34	34	36	36
LEEFTIJD					
Alle redders	31,1	31,5	31,8	31,4	31,5
Hoge temperatuur	31,5	31,6	31,9	31,7	31,8
"Vijfwekenploeg"	33,6	33,7	34,4	34,1	34,5
Normale temper.	25,9	28,1	28,6	28,6	26,3
% 40 jaar en >40	10,2	9,3	10,1	7,7	8,4

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL II

- (1) Vanaf opleidingsfase 14, cyclus 3, is men gestart met het onderzoek "Interventieduur van de redders" (zie punt 1.8. voor meer details hieromtrent). In de eerste twee cyclussen van deze fase heeft men de oefeningen op dezelfde wijze laten verlopen als de vorige jaren (in tabel II geven wij er alleen de duur en het zuurstofverbruik van). Tijdens de cyclussen 3 en 4 vond een "vooronderzoek" plaats om een type koelvest te kiezen, terwijl in cyclus 5 het eigenlijk onderzoek startte.

Sedert het begin van cyclus 3, en voor de hele duur van het onderzoek, werd een standaard oefenpatroon uitgewerkt: de basisoefening van 40 minuten wordt in 4 delen van 10 minuten opgedeeld; de individuele oefenduur van iedere redder wordt bepaald door het bereiken van een vooraf bepaalde grens voor elk van de fysiologische parameters, die om de 10 minuten gemeten worden.

De reden hiervan is dat aan eenzelfde oefensessie redders deelnemen die verschillende uitrustingen dragen: short, gewone werkkledij, koelvest, vlammenwerende kledij, alleen of in combinatie met een koelvest. Daarom mag men de oefenduur niet baseren op de temperatuur-inspanning-tijdscurve voor oefeningen met bloot bovenlijf.

- (2) t_s = droge temperatuur
 t_v = vochtige temperatuur
 t_e = effectieve temperatuur naar Yaglou

- (3) In het "Aantal deelnemers" zijn niet inbegrepen:

- De actieve redders van het Mijnwezen, die in het totaal 10 oefeningen deden
- De oefeningen die gedaan werden door het interventiepersoneel van het C.C.R., nl. 15 oefeningen.
- De redders die zich op een oefendag naar het Instituut voor Mijnhygiëne begaven voor een medisch onderzoek, nl. 138 (Zie punt 1.1.2.).

Tableau I : Nombre et âge des sauveteurs

Fin :	1982	1983	1984	1985	1986
NOMBRE					
Total	322	321	316	312	298
Haute tempér.	300	293	290	280	280
"Equipes spéc."	34	34	34	36	36
AGE					
Tous sauveteurs	31,1	31,5	31,8	31,4	31,5
Haute tempér.	31,5	31,6	31,9	31,7	31,8
"Equipes spéc."	33,6	33,7	34,4	34,1	34,5
Tempér. normale	25,9	28,1	28,6	28,6	26,3
% 40 ans et > 40	10,2	9,3	10,1	7,7	8,4

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU II

- (1) Lors de la phase 14, cycle 3, a démarré la recherche "Durée d'intervention des sauveteurs" (décrite au paragraphe 1.8) Au cours des deux premiers cycles de cette phase, les exercices se sont déroulés comme les années précédentes (mais le tableau II n'en donne que la durée et la consommation d'oxygène). Pendant les cycles 3 et 4 a eu lieu une recherche préliminaire en vue de choisir un type de vêtement refroidissant, tandis que la recherche proprement dite a démarré au cycle 5.

Depuis le début du cycle 3, et pour toute la durée de la recherche, un exercice standard a été mis au point: l'exercice de base, de 40 minutes, est divisé en 4 "tranches" de 10 minutes; chaque sauveteur doit arrêter l'exercice si, lors des mesures physiologiques effectuées à l'issue de chaque tranche, l'un des paramètres dépasse la valeur limite fixée.

La raison en est qu'à une même séance d'exercice participent des sauveteurs portant des équipements différents: short, vêtement de travail normal, veste refroidissante, vêtement anti-flamme avec ou sans veste refroidissante. Aussi ne peut-on faire usage des courbes température-effort-durée établies lors du port du short seul.

- (2) t_s = température sèche
 t_v = température humide
 t_e = température effective selon Yaglou

- (3) Ne sont pas compris dans le "Nombre de participants":

- Les sauveteurs, membres du Corps des Mines, qui ont effectué 10 exercices;
- Les exercices effectués par le personnel d'intervention du C.C.R., soit 15 exercices.
- Les 138 sauveteurs qui se sont rendus une journée à l'Institut d'Hygiène des Mines pour y subir un examen médical (voir paragraphe 1.1.2.).

TABEL II : Overzicht van de oefeningen (1)

TABLEAU II : Synoptique des exercices (1)

F=FAZE PHASE	DATUM van - tot	KATEGORIE REDDERS	Aant. dagen	TEMPERATUUR TEMPERATURE			DUUR DUREE	CONSOMM. O ₂	AANT.DEELN. NB. PARTIC. (3)	UITGETREDEN SORTIS		NIEUWE REDDERS	
C=CYCLUS CYCLE	DATE du - au	CATEGORIE SAUVETEURS	Nb. jours	(°C) (2)			(min)	VERBRUIK l/min	Tot.	Med.red. Mot.méd.	Ontsl. Démiss	NOUVEAUX SAUVET.	
				t _a	t _v	t _e							
F14 - C1	1986-01-06	V.K.O. Allen - Tous	14	30	27	26,6	100	1,0	229	289	2	9	15
	1986-03-03	V.K.O. 5-wekenploeg	3	37	31,5	32,5	70	1,0	29				
	1986-03-06 en - et 1986-03-10	N.K.O.	2	30	25	25,4	40 75 105	0,9	31				
F14 - C2	1986-03-17	V.K.O. Allen - Tous	13	34	28	29	60	1,0	181	216	1	7	4
	1986-05-15	V.K.O. 5-wekenploeg	3	37	31,5	32,5	70	1,0	18				
	1986-05-20 en - et 1986-05-22	N.K.O.	2	30	25	25,4	40 75 105	0,9	17				
F14 - C3	1986-05-26	V.K.O. Allen - Tous	14	39,5	33,5	34,5	(1)	1,0	239	278	2	7	3
	1986-07-17	V.K.O. 5-wekenploeg	2	39,5	33,5	34,5	60	1,0	26				
	1986-07-28 en - et 1986-07-31	N.K.O.	2	30	25	25,4	40 75 105	0,9	13				
F14 - C4	1986-08-04	V.K.O. Allen - Tous	14	39,5	33,5	34,5	(1)	1,0	232	287	2	4	2
	1986-10-02	V.K.O. 5-wekenploeg	2	34,3	29,4	30	110	1,0	31				
	1986-10-06 en - at 1986-10-09	N.K.O.	2	30	25	25,4	40 75 105	0,9	24				
F14 - C5	1986-10-13	V.K.O. Allen - Tous	14	34,3	29,4	30	(1)	1,0	232	273	2	5	3
	1986-12-15	V.K.O. 5-wekenploeg	3	32	26	27	120	1,0	30				
	1986-12-18	N.K.O.	1	30	25	25,4	40 75 105	0,9	11				

Opmerkingen

(1) tot (3) : Zie vorige bladzijde

V.K.O. = Verhoogde Klimatologische Omstandigheden

N.K.O. = Normale Klimatologische Omstandigheden

Remarques

(1) à (3) : Voir page précédente

V.K.O. = Conditions climatiques élevées

N.K.O. = Conditions climatiques normales

1.1.2. Medisch onderzoek van de redders in het Instituut voor Mijnygiene

Het doel, het organiseren en de inhoud van dit onderzoek werden in het activiteitenverslag over het jaar 1984 beschreven.

In de loop van het jaar 1986 werden 138 redders aan dat onderzoek onderworpen :

- 24 van de zetel Beringen;
- 24 van de zetel Eisden;
- 30 van de zetel Genk, afd. Waterschei;
- 18 van de zetel Genk, afd. Winterslag;
- 42 van de zetel Zolder.

De onderstaande tabel III geeft een overzicht van de toestand sinds het starten van het onderzoek.

Tabel III : Deelname aan het medisch onderzoek

Jaar	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
1984	18	5	3	6	15	48
1985	22	24	34	24	41	145
1986	24	24	30	18	42	138
Totaal	64	53	67	48	99	331

Van dit totale aantal (331) maken ondertussen reeds 49 personen geen deel meer uit van de reddingsploegen, zodat in feite, van het reddersbestand op het einde van het jaar (298), er 282, d.w.z. 94,6 %, het onderzoek in het I.M.H. hadden ondergaan.

1.1.3. Opleiding

Men vindt hieronder de details van het gegeven theoretische onderricht en van de opgelegde praktische oefeningen, enerzijds aan alle redders (AR) en anderzijds aan de redders van de "vijfwekenploeg" (VWP).

	Cyclus	Kat. redders
A. EERSTE HULP BIJ ONGEVALLEN		
- Informatie over de ambulanciersopleiding	2	AR
- Het praktisch gebruiken van de reanimatietoestellen "PneuPac" en "Retec"	5	AR
B. ADEMHALINGSTOESTELLEN		
- Het ademhalingsstoestel "Drager BG 174"	1	AR
- De zuurstofzelfredder "Auer SSR 90"	2	AR
- Onderhoud van de gebruikte ademhalingsstoestellen	5	VWP
C. BRANDBESTRIJDING - DAMMEN		
- Algemeenheden over het oprichten van dambeschotten	4	AR

1.1.2. Examen médical des sauveteurs à l'Institut d'Hygiène des Mines

Le but, l'organisation et le contenu de cet examen ont été décrits dans le rapport d'activité de l'année 1984.

Dans le courant de l'année 1986, 138 sauveteurs ont été soumis à cet examen :

- 24 du siège de Beringen;
- 24 du siège d'Eisden;
- 30 du siège de Genk, div. de Waterschei;
- 18 du siège de Genk, div. de Winterslag;
- 42 du siège de Zolder.

Le tableau III ci-dessous donne une vue d'ensemble de la situation depuis le démarrage de ces examens.

Tableau III : Participation à l'examen médical

Année	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
1984	18	5	3	6	16	48
1985	22	24	34	24	41	145
1986	24	24	30	18	42	138
Total	64	53	67	48	99	331

De ce nombre total (331), 49 personnes ne font déjà plus partie des équipes de sauvetage, si bien qu'en fait, sur les 298 sauveteurs en service à la fin de l'année, 282, soit 94,6 %, ont été soumis à l'examen à l'I.H.M.

1.1.3. Formation

On trouvera ci-dessous le détail des leçons théoriques données et des exercices pratiques imposés, d'une part à tous les sauveteurs (TS), d'autre part aux membres des "équipes spéciales" (ES).

	Cy-clus	Cat. cle sauv.
A. PREMIERS SOINS EN CAS D'ACCIDENT		
- Information concernant la formation des ambulanciers	2	TS
- Utilisation pratique des appareils de réanimation "PneuPac" et "Retec"	5	TS
B. APPAREILS RESPIRATOIRES		
- L'appareil respiratoire Dräger BG 174	1	TS
- L'auto-sauveteur à oxygène "Auer SSR 90"	2	TS
- Entretien des appareils respiratoires utilisés	5	ES
C. LUTTE CONTRE L'INCENDIE - BARRAGES		
- Généralités concernant la construction de cloisons pour barrages	4	TS

	Cy-clus	Kat. redders		Cy-clus	Cat. cle sauv.
- Praktische oefening in het oprichten van een houten beschot	4	AR	- Exercice pratique de construction d'une cloison en bois	4	TS
- Praktische oefening in het oprichten van een "Hansch"-beschot	5	AR	- Exercice pratique de construction d'une cloison en matériel "Hansch"	5	TS
- Het bouwen van beschotten en het plaatsen van vierdelige dambuizen	5	AR	- La construction de cloisons avec montage de tuyaux de barrage démontables	5	TS
- Praktische oefening in het gebruiken van Netzsch-pompen 2 NE 50 A voor het spuiten van Saarialit-gips	3	VWP	- Exercice pratique d'utilisation de pompes Netzsch 2 NE 50 A pour le pompage de plâtre Saarialit	3	ES

D. LUCHT EN GASSEN - LUCHTVERVERSING - MEETAPPARATUUR

- Algemeenheden over de samenstelling van de lucht	1	AR
- Het uitvoeren van metingen met diverse meettoestellen (CH ₄ , CO, CO ₂ , O ₂)	1	VWP
	2	AR
- Het meten van temperaturen, met bespreking van de resultaten	2	VWP
	3	AR
- Het gevaar van mijngas; metingen met de in gebruik zijnde mijngasdetektors	4	VWP
- Beschrijving en werking van de perslucht-aanzuigpomp, type AM 85 LS, voor het nemen van gasstalen op afstand	5	VWP

E. VERSCHIEDENE

- Bespreking van het onderzoek ter herbepaling van de interventieduur in functie van de gedragen kledij	1	AR
- Het gebruik van pneumatisch gereedschap : - zwaard- en decoupeerzaag - cirkelzaag - kettingzaag	1	VWP
	2	AR
- Het gebruik van touwladders	2	AR
- Demonstratie van het reddingsmaterieel "Rollgliss"	2	AR
- Bespreking van de ontploffing van 16.01.86 in de mijn Camphausen (Saarland)	3	AR
- Beschermingskledij voor redders in speciale omstandigheden	3	AR
- Interventie van redders in speciale omstandigheden	4	AR
- Praktische oefening met telefoon-apparatuur	4	AR
	4	VWP
	5	AR

1.2. Training en opleiding van bovengrondse interventieploegen

Deze interventieploegen, die in 1984 opgericht werden, worden verder in het C.C.R. getraind en opgeleid.

D. AIR ET GAZ - AÉRAGE - APPAREILS DE MESURE

- Généralités concernant la composition de l'air	1	TS
- L'exécution de mesures au moyen de divers appareils (CH ₄ , CO, CO ₂ , O ₂)	1	ES
	2	TS
- La mesure de températures, avec discussion des résultats	2	ES
	3	TS
- Les dangers liés au grisou; mesures au moyen des grisoumètres disponibles	4	ES
- Description et fonctionnement des pompes à moteur à air comprimé, type AM 85 LS, pour aspiration d'échantillons à distance	5	ES

E. DIVERS

- Discussion de la recherche ayant pour but de redéfinir la durée d'intervention en fonction de l'équipement des sauveteurs	1	TS
- L'utilisation d'outillage pneumatique : - scies sauteuses et ordinaires - scies circulaires - tronçonneuses	1	ES
	2	TS
- L'utilisation d'échelles de corde	2	TS
- Démonstration du matériel de sauvetage "Rollgliss"	2	TS
- Discussion de l'explosion du 16.01.86 à la mine Camphausen (Sarre)	3	TS
- Vêtements de protection pour les sauveteurs dans des circonstances particulières	3	TS
- Intervention des sauveteurs dans des circonstances particulières	4	TS
- Exercice pratique avec installations téléphoniques	4	TS
	4	ES
	5	TS

1.2. Entraînement et formation d'équipes d'intervention de surface

Le C.C.R. a continué à assurer l'entraînement et la formation de ces équipes d'intervention, créées en 1984.

De hierna volgende tabel IV geeft een overzicht van de in 1986 verrichte training.

Tabel IV : Bovengrondse ploegen

Data	Aantal deelnemers		Duur oefening (min)	Aard van de oefening
	Oefening	Onderhoud		
02-19 02-26	14 12	2 2	70 70	Dragen van ademhalings-toestel
05-14 05-28	12 13	1 3	60 70	Gedeeltelijk in rookatmosfeer
09-09 09-30	15 13	2 2	65 65	Afleggen van een vast traject met ademhalings-toestel
12-09 12-16	11 15	3 3	70 70	

Het gegeven onderricht omvatte volgende onderwerpen :

- Algemene begrippen over de bescherming van het ademhalingsstelsel en de bloedsomloop.
- E.H.B.O. : reanimatie ; theorie en praktische oefening.
- Reglementering in verband met de ademhalingsbescherming.
- Beschrijving, werking en individuele controle van het ademhalingsstoestel "Dräger BG 174".
- Praktische oefeningen met gas- en combinatiefilters.
- Belastende factoren bij het dragen van ademhalingsstoestellen.
- De algemene principes, toepasselijk bij brandbestrijding, en bespreking van een interventie in de bovengrondse installaties van een bedrijfszetel.
- Film : Cardio-Pulmonaire Resuscitatie.
- Praktische oefening in het evakueren van slachtoffers.
- Gedragsregels bij het gebruik van ademhalingsstoestellen.

1.3. Instructie van laboranten

In de loop van het jaar 1986 werd door het laboratorium van het C.C.R., naast het bestaande UNOR-toestel voor CO, een tweede infraroodtoestel in dienst genomen, nl. een DEFOR-toestel voor CH₄. Tijdens de maanden oktober en november kwamen vier laboranten van de bedrijfszetel Zolder en twee van de bedrijfszetel Eisdien naar het C.C.R. voor een opleiding omtrent het gebruik van deze beide gasanalysestoestellen.

1.4. Aangestelden tot het onderhoud en hoofden van vertrekbasis

Iedere Kempense reddingsbrigade beschikt over minstens twee aangestelden tot het onderhoud van de reddingsapparaten.

Telkens wanneer een reddingsploeg naar het C.C.R. op training komt, wordt zij vergezeld door één van hen.

Le tableau IV ci-dessous donne un aperçu des entraînements organisés en 1986.

Tableau IV : Equipes de surface

Dates	Nombre de participants		Durée exercice (min)	Type d'exercice
	Exercice	Entretien		
02-19 02-26	14 12	2 2	70 70	Port d'un appareil respiratoire
05-14 05-28	12 13	1 3	60 70	Partiellement dans les fumées
09-09 09-30	15 13	2 2	65 65	Parcours imposé avec appareil respiratoire
12-09 12-16	11 15	3 3	70 70	

Les instructions données ont comporté les sujets suivants :

- Principes généraux concernant la protection du système respiratoire et la circulation sanguine.
- Réanimation : théorie et exercice pratique.
- Réglementation concernant la protection respiratoire.
- Description, fonctionnement et contrôle individuel de l'appareil "Dräger BG 174".
- Exercices pratiques avec des filtres antigaz et des filtres combinés.
- Facteurs de contrainte causés par le port d'appareils respiratoires.
- Principes généraux applicables à la lutte contre l'incendie, et discussion d'une intervention dans les installations de surface d'un siège.
- Film : Réanimation Cardio-Pulmonaire.
- Exercice pratique d'évacuation de victimes.
- Règles de conduite lors de l'utilisation d'appareils respiratoires.

1.3. Instruction du personnel de laboratoire

Outre l'analyseur de CO "Unor", le laboratoire du C.C.R. a acquis en 1986 un second appareil à infrarouge, à savoir un appareil "Defor" pour le CH₄. Dans le courant des mois d'octobre et de novembre 1986, deux membres du personnel du laboratoire du siège d'Eisdien et quatre du siège de Zolder sont venus au C.C.R. pour y recevoir une instruction concernant l'utilisation de ces deux appareils d'analyse.

1.4. Préposés à l'entretien et chefs de base

Chaque brigade de sauvetage de Campine dispose d'au moins deux préposés à l'entretien des appareils respiratoires.

Chaque fois qu'une équipe vient à l'entraînement au C.C.R., elle est accompagnée par l'un d'eux.

De hoofden van vertrekbasis worden verzocht tweemaal per opleidingscyclus naar het C.C.R. te komen :

- Bij iedere deelname hebben zij hun eigen specifieke taken, zoals :
 - helpen bij de manipulatie van ademhalingstoestellen en bij het klaarmaken van de redders;
 - de redders begeleiden bij de uitvoering van de individuele controle van het ademhalingstoestel, in het bijzonder in geval van gebruik van een vollegelaatsmasker;
 - behulpzaam zijn bij het terug in elkaar plaatsen van de gebruikte ademhalingsstoestellen;
 - sedert het begin van cyclus 3 werden zij bovendien ingeschakeld in het verloop van het onderzoek "Interventieduur", nl bij het volgen van de ploegen en het meten van de fysiologische parameters van de redders (om de 10 min.).

- Wat de instructie betreft, volgen zij per cyclus éénmaal de lessen aan de redders, en éénmaal, in de apparatenafdeling, een meer praktisch onderricht dat omvat :
 - controle van de gebruikte ademhalingsstoestellen onder de leiding van de aangestelde van het C.C.R. :
 - dichtheid,
 - hoge- en lage-druk-leidingen,
 - overdrukventiel;
 - controle van de dichtheid van de vollegelaatsmaskers.

In de loop van het jaar 1986 werden de volgende aanwezigheden genoteerd :

Tabel V : Aanwezigheden van de aangestelden en van de hoofden van vertrekbasis

Zetels	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
Aangest.	52	48	45	32	58*	235
H.v.VB.	63	64	70	53	65	315

1.5. Ademhalingstoestellen

1.5.1. Toestand op 31 december 1986 in het Kempens Bekken

De toestand op het einde van het jaar was de volgende:

.Beringen	: 25 interventiegeschikte BG 174
.Eisden	: 21 interventiegeschikte BG 174
.Waterschei	: 25 interventiegeschikte BG 174
.Winterslag	: 22 interventiegeschikte BG 174
.Zolder	: 35 interventiegeschikte BG 174
.C.C.R.	: 5 interventiegeschikte BG 174
	19 toestellen BG 174 voor training alleen

Totaal aantal interventiegeschikte toestellen in het bekken : 133.

Bovendien beschikt het C.C.R. over de volgende zuurstofzelfredders :

* Met inbegrip van een derde aangestelde die 8 maal met de bovengrondse interventieploegen kwam.

Les chefs de base sont priés de venir deux fois par cycle au C.C.R. :

- Lors de chaque participation, ils ont leurs tâches spécifiques propres, comme :
 - apporter leur aide à la manipulation des appareils respiratoires et à la préparation des sauveteurs;
 - assister les sauveteurs lors du contrôle individuel des appareils respiratoires, en particulier lors de l'emploi du masque;
 - collaborer au remontage des appareils respiratoires utilisés pour l'exercice;
 - en outre, depuis le début du cycle 3, ils participent au déroulement de la recherche "Durée d'intervention" en suivant les équipes et en effectuant, toutes les 10 minutes des mesures des paramètres physiologiques des sauveteurs.
- En ce qui concerne leur formation, ils suivent une fois par cycle les cours donnés aux sauveteurs, et l'autre fois, à la division "protection respiratoire", une formation pratique comportant :
 - contrôle des appareils utilisés, sous la conduite du préposé du C.C.R. :
 - étanchéité,
 - conduites haute et basse pression,
 - soupape de surpression;
 - contrôle de l'étanchéité des masques.

Au cours de l'année 1986, on a pu enregistrer les présences suivantes :

Tableau V : Présences des préposés et des chefs de base

Sièges	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
Préposés	52	48	45	32	58*	235
Ch.de B.	63	64	70	53	65	315

1.5. Appareils respiratoires

1.5.1. Situation dans le Bassin de Campine au 31 décembre 1986

Cette situation était la suivante:

.Beringen	: 25 app. d'intervention BG 174
.Eisden	: 21 app. d'intervention BG 174
.Waterschei	: 25 app. d'intervention BG 174
.Winterslag	: 22 app. d'intervention BG 174
.Zolder	: 35 app. d'intervention BG 174
.C.C.R.	: 5 app. d'intervention BG 174
	19 app. BG 174 pour l'entraînement seulement

Nombre total d'appareils d'intervention dans le bassin : 133.

Le C.C.R. dispose en outre des auto-sauveteurs à oxygène suivants :

* Y compris un troisième préposé, qui est venu 8 fois avec les équipes de surface.

- 5 "Drager Oxy SR-30" (met samengeperste zuurstof)
- 5 "Auer SSR-90" (met chemisch gebonden zuurstof).

Telkens wanneer een reddingsploeg naar het C.C.R. komt, brengt zij minstens twee ademhalings toestellen mee. Deze worden voor training gebruikt, terug in orde gezet en gecontroleerd.

1.5.2. Speciaal onderhoud van toestellen van de bedrijfszetels van K.S.

Twee zuurstofzelfredders van het type "Drager Oxy SR-30" van de afdeling Winterslag werden gecontroleerd; hun flessen werden ter controle naar de N.V. Vinçotte gebracht nadien gereinigd en terug van hun kraan voorzien.

Een "Pulmotor" (van Waterschei) en twee "Resutators" (van Beringen en Winterslag) werden eveneens nagezien.

Tenslotte verzekert het C.C.R. het onderhoud van de drie persluchtademhalings-toestellen van de bedrijfszetel Zolder.

1.5.3. Nazicht van drukmindersaars

Zesendertig drukmindersaars van toestellen BG 174 werden nagezien en terug in orde gebracht :

- 4 van de bedrijfszetel Beringen
- 1 van de bedrijfszetel Eisdén
- 6 van de bedrijfszetel Genk/Waterschei
- 3 van de bedrijfszetel Genk/Winterslag
- 4 van de bedrijfszetel Zolder
- 18 van het C.C.R.

1.5.4. Nazicht van zuurstofflessen

Twaalf zuurstofflessen van de bedrijfszetel Zolder werden inwendig met een waterdruk van 300 bar belast, met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet.

1.5.5. Testen van alkalipatronen

Met behulp van de kunstlong van het C.C.R. werden in 1986 zes alkalipatronen getest (twee van de bedrijfszetel Beringen en vier van de bedrijfszetel Genk, afdeling Winterslag) waarvan de normale gebruiksduur verstreken was. Deze gebruiksduur kon voor alle reeksen met één jaar verlengd worden.

1.6. De filter-zelfredders

Sinds 1978 is de rol van het C.C.R. op dat gebied beperkt : opleiding van moniteurs, centraliseren van de gegevens, hulpverlening in speciale gevallen.

In 1986 werden acht nieuwe moniteurs opgeleid.

De maandelijkse verslagen van de bedrijfszetels kwamen regelmatig op het C.C.R. toe, wat toeliet de gegevens betreffende de zelfredders samen te vatten in tabel VI.

Alle zetels zonden een aantal toestellen "Drager FSR 810" en "M.S.A." ter controle naar het N.I.E.B. voor verlenging van de geldigheidsduur van de reeksen toestellen.

- 5 "Drager Oxy SR-30" (à oxygène comprimé)
- 5 "Auer SSR 90" (à génération d'oxygène).

Chaque fois qu'une équipe de sauvetage vient à l'entraînement au C.C.R., elle apporte au moins deux appareils respiratoires qui sont utilisés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés.

1.5.2. Entretien spécial d'appareils des sièges de K.S.

Deux auto-sauveteurs à oxygène "Drager Oxy SR-30" de la division de Winterslag ont été contrôlés; leurs bonbonnes ont été portées à la société Vinçotte pour contrôle, et ensuite nettoyées et munies à nouveau de leur robinet.

Un "Pulmotor" (de Waterschei) et deux "Resutators" (de Beringen et de Winterslag) ont également été révisés.

Enfin, le C.C.R. assure l'entretien des trois appareils à air comprimé du siège de Zolder.

1.5.3. Contrôle de détenteurs

Trente-six détenteurs d'appareils BG 174 ont été contrôlés et remis en état:

- 4 du siège de Beringen
- 1 du siège d'Eisdén
- 6 du siège de Genk/Waterschei
- 3 du siège de Genk/Winterslag
- 4 du siège de Zolder
- 18 du C.C.R.

1.5.4. Contrôle de bonbonnes d'oxygène

Douze bonbonnes à oxygène du siège de Zolder ont été soumises à une pression hydraulique, de 300 bars, examinées au cystoscope et remises en état.

1.5.5. Vérification de cartouches de régénération

Au moyen du poumon artificiel du C.C.R., on a testé en 1986 six cartouches (deux du siège de Beringen et quatre du siège de Genk/Winterslag), dont la limite de validité était dépassée. Pour chacune des séries, la validité a pu être prolongée d'une année.

1.6. Les filtres auto-sauveteurs

Depuis 1978, le rôle du C.C.R. dans ce domaine est limité: formation de moniteurs, centralisation des données, assistance dans des cas spéciaux.

Huit nouveaux moniteurs ont été formés en 1986.

Les rapports mensuels des sièges, parvenus régulièrement au C.C.R., ont permis de résumer dans le tableau VI les données concernant les auto-sauveteurs.

Tous les sièges ont envoyé un certain nombre d'appareils "Drager FSR 810" et "MSA" à l'INIEX afin de prolonger la validité des différentes séries.

TABEL VI : Filter-zelfredders

TABLEAU VI : Filtres auto-sauveteurs

1. OPLEIDING - FORMATION		Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.			
Eerste opleiding - Formation initiale (* : bovengr.- surface)		72	38+44*	-	4	60	174+44*			
Herhaling - Rappel		343	1883	-	-	27	2253			
2. TOESTELLEN - APPAREILS		M.S.A.			DRÄGER FSR - 810					
		Be	Wa	K.S.	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
Gemiddeld aantal in dienst Nombre moyen en service	N	1350	271	1621	1688	2150	2455	2010	5008	13311
Gebruikt in noodgeval Utilisés en cas d'alerte	N %	- -	- -	- -	- -	11 0,51	- -	- -	- -	11 0,08
Verloren Perdus	N %	5 0,37	- -	5 0,31	3 0,18	8 0,37	12 0,49	18 0,90	44 0,88	85 0,64
Beschadigd Détruits	N %	- -	2 0,74	2 0,12	2 0,12	14 0,65	19 0,77	21 1,04	62 1,24	118 0,89
Te hoog gewicht Poids trop élevé	N %	- -	3 1,11	3 0,19	- -	36 1,67	28 1,14	10 0,50	143 2,86	217 1,63
Dräger: Zelfopeners - Ouvert. spont. M.S.A.: Verloding + sluitband Plomb + bande de fermeture	N %	842 62,37	20 7,38	862 53,18	1207 71,50	1482 68,93	1447 58,94	1302 64,78	3569 71,27	9007 67,67
Vervangen deksels Remplacement du couvercle	N %	- -	- -	- -	18 1,07	7 0,33	- -	30 1,49	68 1,36	123 0,92
Vervangen bodems Remplacement du boîtier	N %	1 0,07	- -	1 0,06	13 0,77	15 0,70	- -	6 0,30	47 0,94	81 0,61
Vervangen dichtingen Remplacement de joints	N %	3 0,22	- -	3 0,19	82 4,86	- -	- -	278 13,83	45 0,90	405 3,04
Vervangen sluitbanden Remplacement bande de fermeture	N %	149 11,04	- -	149 9,19	- -	- -	- -	- -	- -	- -

De verdeling ervan wordt in onderstaande tabel VII weergegeven.

Tabel VII : Naar het N.I.E.B. ter controle verzonden filter-zelfredders

Zetels	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
Dräger	19	25	36	25	74	179
M.S.A.	15	-	-	-	-	15

1.7. Vergaderingen en studiereizen

Het "Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten" vergaderde slechts éénmaal in de loop van 1986. De dagorde van de "gewone" vergaderingen van hun comité "Veiligheidsproblematiek" bevatte echter stelselmatig het punt "Bespreking van problemen in verband met het reddingswezen".

Op 3 juni in het C.C.R. en op 10 juni in het Instituut voor Mijnhygiëne werden, samen met het Mijnwezen en de Hoofden van de Veiligheidsdiensten, vergaderingen georganiseerd ter bespreking van de Budryk-schema's en van hun mogelijke vervanging door computerprogramma's.

De directeur van het C.C.R. woonde de volgende vergaderingen bij van het "Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen" :

- Werkgroep "Reddingswezen, Mijnbranden en Zelfontbranding" : op 14 april 1986;
- Expertengroep "Evacuatie en Redding van het personeel werkzaam in slopgangen" : op 11 juli en 25 november 1986.

In deze vergaderingen fungeerde hij telkens als verslaggever.

De directeur, twee kaderleden en de aangestelde tot het onderkoud van de ademhalingsstoestellen van het C.C.R. woonden op 22 april 1986 de jaarlijkse "Oberführertagung" bij van de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" te Essen/B.R.D.

1.8. Onderzoek betreffende de interventieduur van de redders

Dit onderzoek wordt in samenwerking met de "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" te Essen uitgevoerd, met financiële hulp van de Commissie van de Europese Gemeenschappen.

Het heeft tot doel het herbepalen, niet alleen in functie van de temperatuur en van de vochtigheid, maar ook van de verschillende reddersuitrustingen, van de limieten in dewelke dezen een interventie kunnen uitvoeren, zonder schade te berokkenen aan hun veiligheid noch aan hun gezondheid.

Terwijl de reddingscentrale van Essen over een geklimatiseerde kamer beschikt met nauwkeurige temperatuur- en vochtigheidsregeling (maar voor slechts 5 personen en met alleen loopbanden en dynamometers), beschikt het C.C.R. over oefengalerijen met een totale lengte van 800 m (waar de temperatuur echter niet zo nauwkeurig noch uniform kan ingesteld worden). Hier wordt het onderzoek uitgevoerd bij gelegenheid van de normale trainingen van de redders, in groepen van een twintigtal mensen.

Leur repartition est donnée dans le tableau VII ci-dessous.

Tableau VII : Filtres auto-sauveteurs envoyés pour contrôle à l'INIEX

Sièges	Be	Ei	Wa	Wi	Zo	K.S.
Dräger	19	25	36	25	74	179
M.S.A.	15	-	-	-	-	15

1.7. Réunions et voyages d'étude

Le "Comité C.C.R. des Chefs de services de Sécurité" ne s'est réuni qu'une fois en 1986. Mais l'ordre du jour des réunions "ordinaires" du comité des chefs de service de sécurité comporte de façon systématique le point "Discussion de problèmes se rapportant au sauvetage".

Le 3 juin au C.C.R. et le 10 juin à l'Institut d'Hygiène des Mines ont été organisées, avec le Corps des Mines et les chefs des services de sécurité, des séances de discussion concernant les schémas Budryk et leur éventuel remplacement par les calculs d'aéragé par ordinateur.

Dans le cadre de l'"Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille", le Directeur du C.C.R. a participé aux réunions suivantes :

- Groupe de travail "Sauvetage, feux et incendies" : le 14 avril 1986;
- Groupe d'Experts "Evacuation et sauvetage du personnel travaillant en aéragé secondaire" : les 11 juillet et 25 novembre.

Au cours de chacune de ces réunions, il a rempli la fonction de rapporteur.

Le directeur, deux membres du personnel de cadre et le préposé à l'entretien des appareils respiratoires du C.C.R. ont assisté le 22 avril 1986 à la "Oberführertagung" annuelle de la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" à Essen.

1.8. Recherche concernant la durée d'intervention des sauveteurs

Cette recherche est effectuée en collaboration avec la "Hauptstelle für das Grubenrettungswesen" à Essen et avec l'aide financière de la Commission des Communautés Européennes.

Elle a pour but de redéfinir, en fonction non seulement de la température et de l'humidité, mais aussi de différents équipements portés par les sauveteurs, les limites dans lesquelles ceux-ci peuvent effectuer une intervention sans risques pour leur sécurité ni pour leur santé.

Tandis que la centrale de sauvetage d'Essen dispose d'une chambre climatique avec réglage précis de la température et de l'humidité (mais ne mettant qu'à la disposition de 5 personnes des treadmills et des dynamomètres), le chantier d'exercice du C.C.R. a une longueur de 800 m (mais la température n'y est ni très précise ni parfaitement uniforme). La recherche s'y effectue à l'occasion des exercices normaux des sauveteurs, par groupes d'une vingtaine.

Aan deze trainingen moesten echter een aantal wijzigingen aangebracht worden, nl.:

- het oefentraject,
- de uitrusting van de redders,
- de organisatie van de fysiologische en psychologische metingen.

Het oefentraject

Er werd een basisoefening van 40 minuten opgesteld, in 4 delen van 10 minuten verdeeld (met elk een gemiddeld zuurstofverbruik van 1 l/min) om de fysiologische metingen op regelmatige tijdstippen mogelijk te maken.

Deze vier delen bestaan uit :

1. 10 x trekken aan dynamometer
Traject in opening van 1.50 m : 68 m
Traject in opening van 1.80 m : 68 m
Traject in opening van 0.90 m : 68 m
Traject in opening van 1.20 m : 34 m
Traject in opening van 2.20 m : 34 m
2. Traject in opening van 2.20 m : 36 m
Traject in opening van 1.20 m : 12 m
Traject in opening van 0.90 m : 48 m
Traject in opening van 1.80 m : 48 m
Traject in opening van 1.50 m : 48 m
Helling opgaan : 20 m
3. Traject in opening van 2.20 m : 36 m
Traject in opening van 1.20 m : 12 m
Traject in opening van 0.90 m : 48 m
Traject in opening van 1.50 m : 48 m
Traject in opening van 0.70 m : 24 m
4. Helling opgaan : 20 m
Traject in opening van 2.20 m : 34 m
Traject in opening van 1.20 m : 34 m
Traject in opening van 1.80 m : 68 m
Traject in opening van 1.50 m : 68 m

De uitrusting van de redders

Iedere redder is uiteraard uitgerust met een ademhalingstoestel (Dräger SG 174), een helm, een koplamp met batterij en veiligheidsschoenen.

Bovendien dragen de redders, afhankelijk van de testsituatie, de volgende kledij :

- short;
- werkkledij (onderhemd, onderbroek, hemd, broek, jas en sjaal);
- vlammenwerende kledij (ondergoed uit "Doppelhenkelfrottee"; broekpak, jas, beschermkap en handschoenen uit Nomex III);
- koelvesten (Dräger of Vorndamme);
- een combinatie van vlammenwerende kledij en koelvest.

De fysiologische en psychologische metingen

Vóór en na de oefening wordt iedere redder naakt gewogen op een weegschaal die op 100 g nauwkeurig meet.

Worden om de 10 minuten gecontroleerd :

- de hartslagfrequentie met een Sporttester
- de rektale temperatuur met een koorts-thermometer.

Tevens wordt iedere redder, eveneens om de 10 minuten, naar zijn vermoeidheidsgraad gepeild.

Al deze gegevens worden op een speciaal formulier genoteerd door de aangestelde of het hoofd van vertrekbasis die iedere ploeg volgt.

Un certain nombre de modifications ont toutefois dû être apportées à ces exercices :

- le parcours à effectuer,
- l'équipement des sauveteurs,
- l'organisation des mesures physiologiques et psychologiques.

Le parcours

On a élaboré un exercice de base d'une durée de 40 minutes, divisé en quatre tranches de 10 minutes (chacune avec une consommation moyenne d'oxygène de 1 l/min), ceci afin de pouvoir effectuer des mesures régulières des paramètres physiologiques.

Ces quatre "tranches" se composent de :

1. Tirer 10 x au dynamomètre
68 m dans une ouverture de 1.50 m
68 m dans une ouverture de 1.80 m
68 m dans une ouverture de 0.90 m
34 m dans une ouverture de 1.20 m
34 m dans une ouverture de 2.20 m
2. 36 m dans une ouverture de 2.20 m
12 m dans une ouverture de 1.20 m
48 m dans une ouverture de 0.90 m
48 m dans une ouverture de 1.80 m
48 m dans une ouverture de 1.50 m
Monter un plan incliné de 20 m
3. 36 m dans une ouverture de 2.20 m
12 m dans une ouverture de 1.20 m
48 m dans une ouverture de 0.90 m
48 m dans une ouverture de 1.50 m
24 m dans une ouverture de 0.70 m
4. Monter un plan incliné de 20 m
34 m dans une ouverture de 2.20 m
34 m dans une ouverture de 1.20 m
68 m dans une ouverture de 1.80 m
68 m dans une ouverture de 1.50 m

L'équipement des sauveteurs

Chaque sauveteur est évidemment muni d'un appareil respiratoire (Dräger BG 174), d'un casque, d'une lampe au chapeau et de sa batterie, et de bottines de sécurité.

En outre, et en fonction de la condition étudiée, les sauveteurs sont porteurs de :

- un short;
- un vêtement de travail (chemisette, caleçon, chemise, pantalon, veste et foulard);
- un vêtement anti-flamme (sous-vêtement en "Doppelhenkelfrottee"; pantalon, veste, cagoule et gants en "Nomex III");
- un vêtement refroidissant;
- un vêtement anti-flamme en combinaison avec une veste refroidissante.

Mesures physiologiques et psychologiques

Avant et après l'exercice, chaque sauveteur est pesé sur une balance exacte à 100 g près.

On mesure toutes les 10 minutes :

- la fréquence cardiaque ("Sporttester");
- la température rectale au moyen de thermomètres médicaux.

En outre, toutes les 10 minutes également, le sauveteur est prié d'évaluer son état de fatigue.

Toutes ces données sont notées sur un formulaire spécial par le préposé ou le chef de base qui suit chaque équipe.

Indien

- ofwel de rektale temperatuur met meer dan 2°C gestegen is.
 - ofwel de rektale temperatuur tot 38,8°C gestegen is,
 - ofwel de hartslagfrequentie nog meer dan 180 sl/min bedraagt na de meting van de rektale temperatuur,
- dan moet de betrokken redder de oefening onmiddellijk beëindigen.

Voorzien wordt het onderzoek in 5 verschillende klimaatcondities te laten verlopen, waarvan de kenmerken in tabel VIII samengevat worden.

Tabel VIII : Geplande klimaatcondities

	1	2	3	4	5
t _a	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0
t _r	34,3	36,4	38,5	40,5	42,6
t _v	29,4	31,4	33,3	35,1	37,1
% RV	69,7	70,2	70,0	69,9	70,2

In 1986 uitgevoerde werkzaamheden :

Om te bepalen welk type koelvest ("Drager" of "Vorndamme") men in het onderzoek zelf zou gebruiken vond een vooronderzoek plaats dat in twee fasen verliep :

- In een eerste fase voerden twee monitors van het C.C.R. een inspanningstest uit op een looptapijt bij :
t_a = 39,5°C en t_v = 33,5°C.
- In de tweede fase werden beide koelvesten uitgetest in de oefengalerijen van het C.C.R. tijdens de normale oefeningen van de redders (cyclussen 3 en 4), in dezelfde temperatuur als hierboven.

Na deze vergelijkende tests werd besloten de "Vorndamme" koelvest verder te gebruiken tijdens trainingen en interventies, en dit om drie redenen :

- de fysiologische resultaten tijdens oefeningen met short + Vorndamme waren duidelijk beter dan met short + Dräger;
- het draagcomfort is groter, zowel met als zonder vlammenwerende kledij;
- aankoopprijs en herstellingskosten liggen lager.

Na dit vooronderzoek is men met het eigenlijke onderzoek gestart tijdens cyclus 5.

Op 1986-12-31 had men reeds 214 redders getest in een effectieve temperatuur van 30°C

Een overzicht van het aantal geteste condities wordt hieronder gegeven :

- short : 44
- werkpak : 56
- vlammenwerende kledij : 45
- koelvest : 41
- vlammenwerende kledij + koelvest : 28

Lorsque :

- ou bien la température rectale a augmenté de plus de 2°C,
 - ou bien la température rectale a atteint 38,8°C,
 - ou bien la fréquence cardiaque est encore supérieure à 180 par minute à la fin de la mesure de température,
- le sauveteur doit immédiatement interrompre l'exercice.

Il est prévu de réaliser la recherche dans 5 conditions d'ambiance différentes, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau VIII.

Tableau VIII: Conditions d'ambiance prévues

	1	2	3	4	5
t _a	30,0	32,0	34,0	36,0	38,0
t _r	34,3	36,4	38,5	40,5	42,6
t _v	29,4	31,4	33,3	35,1	37,1
% HR	69,7	70,2	70,0	69,9	70,2

Travaux effectués en 1986 :

Une recherche préliminaire a été faite en vue de choisir le vêtement refroidissant ("Drager" ou "Vorndamme") qui serait utilisé pour la recherche elle-même. Elle s'est déroulée en deux phases :

- Dans une première phase, deux moniteurs du C.C.R. ont effectué des épreuves d'effort sur tapis roulant dans l'ambiance suivante:
t_a = 39,5°C et t_v = 33,5°C.
- Dans une seconde phase, les deux vestes ont été testées dans la même ambiance au cours des exercices normaux des sauveteurs dans le chantier d'exercice (cycles 3 et 4).

A l'issue de ces épreuves comparatives, on a décidé d'utiliser désormais, pour les exercices comme en intervention, la veste "Vorndamme", et ceci pour trois raisons :

- les résultats physiologiques des exercices avec short + Vorndamme étaient nettement meilleurs;
- avec ou sans vêtement anti-flamme, l'impression de "confort" est plus grande ;
- les coûts à l'achat et à l'entretien sont nettement plus favorables.

Après cette recherche préliminaire, la recherche proprement dite a débuté au cycle 5.

Au 31 décembre 1986, 214 sauveteurs avaient été testés dans l'ambiance de t_a = 30°C.

Voici leur répartition selon les conditions examinées :

- short : 44
- vêtement de travail : 56
- vêtement anti-flamme : 45
- vêtement refroidissant : 41
- vêtement anti-flamme + vêtement refroidissant : 28

2. BUITEN DE KOLENNIJVERHEID

2.1. Training en opleiding van brandweer- en hulpkorpsen

2.1.1. N.V. "A.L.Z." van Genk

Het C.C.R. werd verder belast met de opleiding en training van de bedrijfsreddingsdienst van deze staalfabriek.

De hierna volgende tabel IX geeft een overzicht van de trainingen van het jaar 1986.

Tabel IX : Trainingen voor de N.V. A.L.Z.

Kwartaal Trimestre	Data Dates	Aantal deelnemers Nombre de participants		Duur van de oefening, in minuten Durée de l'exercice, en minutes	Aard van de oefening Type d'exercice
		Oefening Exercice	Onderhoud Entretien		
I 1986	03-19	9	1	40	Het onder adembescherming optreden in gesloten ruimten Accès sous protection respiratoire à un espace confiné
	03-26	9	1	40	
	04-02	7	1	40	
II 1986	06-04	9	1	35 à 40	Oefening gedeeltelijk geblinddoekt Partiellement avec les yeux bandés
	06-17	9	1	35 à 40	
	06-25	7	1	35 à 40	
III 1986	09-03	8	1	2 x 40	Dragen van een slachtoffer Transport d'un blessé
	09-17	10	1	2 x 40	
	09-24	7	1	2 x 40	
IV 1986	11-26	10	1	40	Gebruik van perslucht-ademhalingstoestellen Verwisseling van fles Utilisation d'appareils respir. à air comprimé Echange de bonbonnes
	12-10	9	1	40	
	12-17	8	1	40	
Totaal - Total		102	12		

2. EN DEHORS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

2.1. Entraînement et formation de corps de pompiers et secouristes

2.1.1. S.A. "A.L.Z." de Genk

Le C.C.R. est toujours chargé de la formation et de l'entraînement du corps de pompiers de cette entreprise sidérurgique.

Le tableau IX ci-dessous résume l'entraînement effectué au cours de l'année 1986.

Tableau IX : Entraînements pour la S.A. ALZ

In het gegeven onderricht werden volgende onderwerpen behandeld :

A. Eerste hulp bij ongevallen

- Het vervoer van gekwetsten.
- Het reanimeren van bewustelozen.

B. Ademhalingstoestellen

- Beschrijving en werking van de perslucht-ademhalingstoestellen.
- De individuele controle bij het opzetten van ademhalingstoestellen, en onderbreking van de beademing met het toestel.

C. Brandbestrijding

- De verschillende soorten vuur en hun specifieke bestrijdingsmiddelen.
- Het doven van beginnende vuren.
- Praktische oefening in het gebruik van poeder- en CO₂-blustoestellen.

L'instruction donnée a traité des sujets suivants :

A. Premiers secours en cas d'accident

- Le transport de blessés
- La réanimation de personnes inanimées.

B. Appareils respiratoires

- Description et fonctionnement des appareils à air comprimé.
- Le contrôle individuel avant leur mise en service; l'interruption de la respiration.

C. Lutte contre l'incendie

- Les différents types de feux et les moyens spécifiques de les combattre.
- L'extinction d'un début d'incendie.
- Exercice pratique d'utilisation des extincteurs à poudre et à CO₂.

D. Verscheidene

- Gebruik van specifiek reddingsmaterieel :
 - Veiligheidsgordels.
 - "Roll-Gliss"-hijstoestel.
- Touwladders.
- Belastende en gezondheidsbedreigende factoren bij het gebruik van adembescherming en beschermkledij in bijzondere omstandigheden.

2.1.2. N.V. DISTRIGAS

Op verzoek van de Dienst V.G.V. van de N.V. DISTRIGAS werd een programma voorgesteld en uitgewerkt voor een theoretische inwijding in de gebruiksmogelijkheden van de diverse types van ademhalingstoestellen.

Daaraan gekoppeld werden, zowel in het C.C.R. als op de gascentrale te Anderlecht, praktische demonstraties en oefeningen gehouden ter attentie van de bij een eventuele interventie verantwoordelijke personeelsleden.

Hieraan namen deel :

- op 4 maart 1986 : 7 personen (NL);
- op 5 maart 1986 : 5 personen (F);
- op 10 juni 1986 : 9 personen (NL);
- op 11 juni 1986 : 4 personen (F);
- op 13 november 1986 : 15 personen (NL);
- op 19 november 1986 : 10 personen (F).

2.1.3. Andere bedrijven of organismen

Instructie en trainingszittingen van een halve dag werden georganiseerd voor de volgende interventieploegen :

- N.V. Dow Chemical Belgium :
 - 1986-10-15 : 9 personen
 - 1986-10-22 : 9 personen
 - 1986-10-29 : 10 personen.
- N.V. Solvay Antwerpen :
 - 1986-11-28 : 11 personen.
- Phillips Petroleum Chemicals Tessenderlo:
 - 1986-09-02 : 9 personen
 - 1986-10-01 : 10 personen
 - 1986-11-05 : 10 personen
 - 1986-12-03 : 8 personen.

Deze zittingen omvatten, buiten de training met persluchtademhalingstoestellen, instructies betreffende :

- Algemene begrippen over ademhalingsfysiologie.
- Overzicht van de verschillende types ademhalingstoestellen.
- Theoretische instructie omtrent de voor de training te gebruiken ademhalingstoestellen (met persluchtvoeding).
- Individuele controle van deze toestellen.

2.1.4. Aktieve deelname aan door andere organismen ingerichte opleidingsactiviteiten

In het raam van een studiedag, op 5 december 1986 ingericht door de Werkgroep Arbeidshygiene van de V.D.V.H.B. over het thema "Arbeidshygiene bij accidentele lozingen van acuut gevaarlijke stoffen", gaf het Hoofd Opleiding en Techniek van het C.C.R. een uiteenzetting over :
"De bescherming van de werknemers bij de interventie".

D. Divers

- Matériel de sauvetage spécial :
 - Ceintures de sécurité.
 - Appareil de translation verticale "Rollgliss".
 - Echelles de corde.
- Contraintes et risques pour la santé que peut présenter l'utilisation d'une protection respiratoire ou de vêtements de protection dans des cas particuliers.

2.1.2. S.A. DISTRIGAZ

A la demande du service de sécurité de la S.A. DISTRIGAZ, un programme a été élaboré et réalisé en vue d'une initiation théorique à l'utilisation de divers types d'appareils respiratoires.

Ensuite ont été organisées, tant au C.C.R. même qu'à l'usine à gaz d'Anderlecht, des démonstrations et exercices pratiques à l'intention du personnel responsable en cas d'intervention.

Y ont pris part :

- le 4 mars 1986 : 7 personnes (NL);
- le 5 mars 1986 : 5 personnes (F);
- le 10 juin 1986 : 9 personnes (NL);
- le 11 juin 1986 : 4 personnes (F);
- le 13 novembre 1986 : 15 personnes (NL);
- le 19 novembre 1986 : 10 personnes (F).

2.1.3. Autres entreprises ou organismes

Des demi-journées de formation et d'entraînement ont été organisées pour les équipes d'intervention suivantes :

- S.A. Dow Chemical Belgium :
 - 1986-10-15 : 9 personnes
 - 1986-10-22 : 9 personnes
 - 1985-10-29 : 10 personnes.
- S.A. Solvay Antwerpen :
 - 1986-11-28 : 11 personnes.
- Phillips Petroleum Chemicals Tessenderlo:
 - 1986-09-02 : 9 personnes
 - 1986-10-01 : 10 personnes
 - 1986-11-05 : 10 personnes
 - 1986-12-03 : 8 personnes.

Ces séances comprennent, outre l'entraînement avec appareils à air comprimé, des instructions concernant :

- Notions générales de physiologie respiratoire.
- Aperçu des différents types d'appareils respiratoires.
- Instruction théorique concernant les appareils respiratoires (à air comprimé) utilisés pour l'exercice.
- Contrôle individuel de ces appareils.

2.1.4. Participation active à des activités de formation mises sur pied par d'autres organismes

Dans le cadre d'une journée d'étude, organisée le 5 décembre 1986 par le groupe de travail "Hygiène du Travail" de la V.D.V.H.B. (A.C.S.H.B. néerlandophone) sur le thème "Hygiène du travail dans le cas de fuites accidentelles de produits très dangereux", le chef du service Formation et Technique du C.C.R. a fait un exposé intitulé "De bescherming van de werknemers bij de interventie".

In het kader van een door de N.V.B.B. (Nationale Vereniging voor Beveiliging tegen Brand) georganiseerde "Hogere Kursus in Brandbeveiliging", vonden in het C.C.R. twee opleidingsdagen plaats met als hoofdthema

- "Ademhalingsbescherming in de praktijk" :
- voor de Franstalige cursus op 19 november
 - voor de Nederlandstalige cursus op 25 november 1986.

2.1.5. Kontakten met brandweerkorpsen

Reeds in 1984 had het C.C.R. zijn diensten aangeboden aan de (toen in oprichting, en op 25 maart 1985 opgerichte) Provinciale Brandweerschool Limburg, met het oog op training met en onderhoud van ademhalings-toestellen.

In de tweede helft van 1986 heeft dit geleid tot kontakten met brandweerkommandanten, leden van de Technische Kommissie van de Limburgse Brandweerbond, met wie vergaderingen plaatsvonden op het C.C.R. op 21 november en 19 december 1986.

2.2. Onderhoud van ademhalingstoestellen en bijbehorigheden

Steeds meer firma's vertrouwen het onderhoud van hun ademhalingstoestellen van verschillende types (en bijbehorigheden) aan het C.C.R. toe. Dit omvatte in 1986 :

2.2.1. Zuurstoftoestellen

- N.V. Distringas : 6
(4 Travox en 2 BG 174)

2.2.2. Zuurstofzelfredders van het type "Dräger OXY SR-30"

- C.V. Veiling Borgloon : 8
- S.V. Veiling Haspengouw te Sint-Truiden : 11
- N.V. Distringas : 22
- N.V. A.L.Z. : 2

2.2.3. Persluchtademhalingstoestellen

- N.V. Philips Industrie te Hasselt : 8
- N.V. EBES : 10
 - elektriciteitscentrale van Genk-Langerlo : 5
 - elektriciteitscentrale van Genk-Waterschei : 5
- N.V. A.L.Z. te Genk : 37
- N.V. Dow Chemical te Tessenderlo : 23
- N.V. Distringas : 8
- Stedelijke brandweer Beringen : 3

(Bovendien werd het C.C.R. door de N.V. Distringas belast met de receptie van 24 nieuwe toestellen, bestemd voor de L.N.G.-terminal van Zeebrugge.)

2.2.4. Reanimatietoestellen Pulmotor

- N.V. Dow Chemical : 1

2.2.5. Toestellen voor aanzuiging van vrije lucht (type B3/25)

- N.V. Distringas : 10

Dans le cadre du "Cours Supérieur de Protection contre l'Incendie", organisé par l'A.N.P.I. (Association Nationale pour la Protection contre l'Incendie), deux journées de formation ont eu lieu au C.C.R. avec comme thème principal :

- "Pratique de la protection respiratoire" :
- le 19 novembre en français,
 - le 25 novembre en néerlandais.

2.1.5. Contacts avec les corps de pompiers

Dès 1984, le C.C.R. avait offert ses services à l'Ecole Provinciale des Pompiers (alors en gestation, et fondée depuis, le 25 mars 1985) en vue de l'organisation d'entraînements avec appareils respiratoires, ainsi que de l'entretien de ceux-ci.

Dans la seconde moitié de 1986, des contacts s'en sont suivis avec des commandants de corps, membres de la Commission Technique de la Ligue des Pompiers du Limbourg : des réunions avec eux ont eu lieu au C.C.R. les 21 novembre et 19 décembre 1986.

2.2. Entretien d'appareils respiratoires et de leurs accessoires

Un nombre croissant d'entreprises confient au C.C.R. l'entretien de leurs appareils respiratoires de tous types et de leurs accessoires. Cela a concerné en 1986 :

2.2.1. Appareils à oxygène

- S.A. Distringaz : 6
(4 Travox et 2 BG 174)

2.2.2. Auto-sauveteurs à oxygène du type "Dräger Oxy SR-30"

- S.C. "Veiling Borgloon" : 8
- S.V. "Veiling Haspengouw", Sint-Truiden : 11
- S.A. Distringaz : 22
- S.A. A.L.Z. : 2

2.2.3. Appareils à air comprimé

- S.A. Philips Industrie à Hasselt : 8
- S.A. EBES : 10
 - centrale de Genk-Langerlo : 5
 - centrale de Genk-Waterschei : 5
- S.A. A.L.Z. à Genk : 37
- S.A. Dow Chemical à Tessenderlo : 23
- S.A. Distringaz : 8
- Corps des pompiers de Beringen : 3

(En outre, le C.C.R. a été chargé par la S.A. Distringaz de réceptionner 24 nouveaux appareils destinés au terminal G.N.L. de Zeebrugge.)

2.2.4. Appareils de reanimation "Pulmotor" :

- S.A. Dow Chemical : 1

2.2.5. Appareils à air libre sans assistance (type B3/25)

- S.A. Distringaz : 10

2.2.6. Drukminderaars

- Van persluchttoestellen :	
- N.V. Philips Industrie :	1
- N.V. EBES (Waterschei) :	1
- N.V. EBES (Langerlo) :	3
- N.V. A.L.Z. :	6
- N.V. Dow Chemical :	10
- N.V. DISTRIGAS :	1
- Van zuurstoftoestellen :	
- N.V. DISTRIGAS :	6
(4 Travox en 2 BG174)	

2.2.7. Flessen

Werden door de zorgen van het C.C.R. ter controle bij de N.V. Vinçotte gebracht, en daarna gedroogd, gereinigd en terug van hun kraan voorzien :

- 25 liter-flessen voor Pulmotor :	
- Rode Kruis :	1
- N.V. Dow Chemical :	1
- Zuurstofflessen voor Travox-toestel :	
- N.V. DISTRIGAS :	2
- Persluchtflessen voor ademhalings-toestel :	
- N.V. A.L.Z. :	10
- N.V. EBES (Langerlo) :	7
- N.V. EBES (Waterschei) :	1
- N.V. DISTRIGAS :	9

DEEL 2: VEILIGHEID

1. VEILIGHEIDSBEZINNINGSDAGEN

Op aanvraag van de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, werden ook in 1986 veiligheidsbezinningsdagen ingericht. Zoals de vorige jaren werden zij onder vorm van groepsbesprekingen georganiseerd (telkens voor ongeveer 12 opzichters) onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

Ook in 1986 organiseerde het C.C.R. veiligheidsbezinningsdagen die door 97 opzichters bijgewoond werden :

- Beringen :	30
- Eisdén :	25
- Genk, afdeling Waterschei :	13
- Genk, afdeling Winterslag :	6
- Zolder :	23

2. BIJKOMENDE AKTIVITEITEN

In het laboratorium werden in 1986 drieëntwintig volledige gasanalyses uitgevoerd voor verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, nl. voor :

- Beringen :	3
- Eisdén :	8
- Genk, afdeling Waterschei :	4
- Genk, afdeling Winterslag :	37
- Zolder :	11

Op aanvraag van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werden in het laboratorium enkele brandproeven verricht op kunststof-touwen bestemd voor gebruik in de ondergrond.

2.2.6. Détendeurs

- Pour appareils à air comprimé :	
- S.A. Philips Industrie :	1
- S.A. EBES (Waterschei) :	3
- S.A. EBES (Langerlo) :	6
- S.A. A.L.Z. :	10
- S.A. Dow Chemical :	1
- S.A. DISTRIGAZ :	
- Pour appareils à oxygène :	
- S.A. DISTRIGAZ :	5
(4 Travox et 2 BG174)	

2.2.7. Bonbonnes

Le C.C.R. s'est chargé de porter à la société Vinçotte, en vue de leur contrôle périodique, les bonbonnes suivantes, qui ont par la suite été séchées, nettoyées et munies à nouveau de leur robinet :

- Bonbonnes de 25 litres pour Pulmotor :	
- Croix Rouge :	1
- S.A. Dow Chemical :	1
- Bonbonnes d'oxygène pour appareil Travox :	
- S.A. DISTRIGAZ :	2
- Bonbonnes d'air comprimé pour appareil respiratoire :	
- S.A. A.L.Z. :	10
- S.A. EBES (Langerlo) :	7
- S.A. EBES (Waterschei) :	1
- S.A. DISTRIGAZ :	9

DEUXIEME PARTIE: SECURITE

1. SEMINAIRES DE SECURITE

A la demande des sièges de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen", des séminaires de formation à l'esprit de sécurité ont à nouveau été organisés en 1986. Comme les années précédentes, ils se sont déroulés sous forme de discussions de groupe (une douzaine de surveillants) sous la conduite d'un moniteur du C.C.R.

Les séminaires organisés en 1986 ont été suivis par 97 surveillants :

- Beringen :	31
- Eisdén :	25
- Genk, division de Waterschei :	13
- Genk, division de Winterslag :	6
- Zolder :	23

2. ACTIVITES ANNEXES

Au laboratoire, soixante-trois analyses complètes de gaz ont été effectuées en 1986 pour les différents sièges de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen" :

- Beringen :	3
- Eisdén :	8
- Genk, division de Waterschei :	4
- Genk, division de Winterslag :	37
- Zolder :	11

A la demande de la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen", quelques tests de résistance au feu ont été effectués sur des cordages en matière plastique destinés au fond.

De direktie van het C.C.R. is lid, en zijn sekretaris verslaggever, van het comité der Hoofden van de Veiligheidsdiensten van K.S.

Het C.C.R. zorgt voor het verzamelen van de maandelijkse arbeidsongevulsstatistieken van de Kempense bedrijfszetels en het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten.

De direktie van het C.C.R. is lid van de kommissie "Onderzoekingen op het gebied van de mijnveiligheid" bij de K.E.G. (Deze kommissie bestudeert de door verschillende instellingen ingediende onderzoeksprojekten en brengt er adviezen over uit.) Hij wroonde er op 27 januari en 17 november de twee vergaderingen 1986 van bij.

DEEL 3: ERGONOMIE

Zoals reeds vermeld heeft het C.C.R. weinig activiteiten behouden op het gebied van de ergonomie.

De voornaamste was in 1986 de deelname aan

1. HET EGKS-ONDERZOEK : VALIDATIE VAN DE INDICES VAN THERMISCHE BELASTING BIJ DE MIJNWERKERS, ENERZIJD IN DE ONDERGROND EN ANDERZIJD IN DE KLIMATISATIEKAMER VAN DE REDDINGSCENTRALE

Dit onderzoek had tot doel het vergelijken en valideren van verschillende indices van thermische belasting bij werken in hoge temperatuur. Een gedeelte van dit onderzoek - dat tot 30 april 1986 liep - vond in de oefengalerijen van het C.C.R. plaats.

Er werd een simulatie-oefening opgesteld, die een zo getrouw mogelijke weergave van de ondergrondse activiteiten moest nastreven, wat betreft de aard van de activiteiten, de relatieve duur en de belasting van de verschillende operaties.

Tijdens het laatste gedeelte van het onderzoek, in de eerste vier maanden van 1986, interesseerde men zich ook aan de invloed van de luchtsnelheid. Met dit doel werden op de gelijkvloers van de oefenzaal een ventilator en een regelklep gemonteerd, waardoor de lucht tegen verschillende snelheden in gesloten omloop kon circuleren.

De tabel X hieronder is een samenvatting van de in 1986 onderzochte kondities.

Tabel X : Overzicht van de onderzochte kondities.

Nr.	t _a (°C)	t _v (°C)	RV(%)	v(m/s)
11	33	23	43	0.5
12	38	27.5	45	0.5
16	33	29.5	77	0.5
21	35	24	40	1.5
22	39	28.5	46	1.5
25	31	27.5	77	1.5
26	35	30.5	72	1.5

Per persoon werd een dossier samengesteld met de bekomen resultaten, en dit zowel voor de fysiologische en psychologische als voor de omgevingsparameters.

Le directeur du C.C.R. est membre, et son secrétaire de direction, rapporteur du comité des ingénieurs chefs des services de sécurité de K.S.

Le C.C.R. se charge de rassembler les statistiques mensuelles d'accidents de travail dans les sièges campinois et d'en établir des tableaux d'ensemble.

Le directeur du C.C.R. est membre de la commission "Recherches dans le domaine de la Sécurité Minière" de la C.C.E. (Cette Commission examine et donne son avis au sujet des projets de recherche introduits par divers organismes ou instituts.) Il a participé aux deux réunions organisées en 1986 : les 27 janvier et 17 novembre.

TROISIEME PARTIE: ERGONOMIE

Comme déjà signalé, les activités du C.C.R. dans le domaine de l'ergonomie ont été fortement réduites. En 1986, la principale a été la participation à la :

1. RECHERCHE CECA : VALIDATION DES INDICES DE CONTRAINTE THERMIQUE CHEZ DES MINEURS, D'UNE PART AU FOND, D'AUTRE PART EN CHANTIER CLIMATIQUE DE CENTRALE DE SAUVETAGE

Cette recherche a pour but la comparaison et la validation de divers indices de contrainte thermique lors de travaux à température élevée. Une partie de la recherche (terminée le 30 avril 1986) s'est déroulée dans le chantier d'exercice du C.C.R.

Un exercice de simulation a été mis au point, qui reproduit le plus fidèlement possible des activités réelles au fond, des points de vue type d'activités, durée relative des diverses opérations et contraintes dues à celles-ci.

Dans la dernière partie de la recherche, dans les quatre premiers mois de 1986, on s'est également intéressé à l'influence de la vitesse du courant d'air. Pour cela, un ventilateur avec clapet de réglage a été monté au rez-de-chaussée du chantier en vue de faire circuler l'air en circuit fermé à différentes vitesses.

Le tableau X ci-dessous récapitule les conditions d'ambiance réalisées en 1986.

Tableau X : Aperçu des conditions d'ambiance réalisées

N°	t _a (°C)	t _v (°C)	HR(%)	v(m/s)
11	33	23	43	0.5
12	38	27.5	45	0.5
16	33	29.5	77	0.5
21	35	24	40	1.5
22	39	28.5	46	1.5
25	31	27.5	77	1.5
26	35	30.5	72	1.5

On a constitué, par sujet, un dossier retenant les résultats obtenus, tant pour les paramètres physiologiques et psychologiques que pour les paramètres d'ambiance.

Meer details over dit onderzoek vinde men in het verslag van de Afdeling Ergonomie van het Instituut voor Mijnhygiene.

2. ANDERE AKTIVITEITEN

De directeur van het C.C.R. is lid van de "Belgische Werkgroep Ergonomie Steenkolenmijnen", die het verloop van de EGKS-onderzoeken coördineert en dienst doet als stuurgroep voor de andere activiteiten van ergonomische aard in de mijnen.

In het kader van een studienamiddag over het thema "Persoonlijke beschermingsmiddelen : een hulp en een last", op 25 april te Brussel georganiseerd door de V.W.V.A. (Vlaamse Wetenschappelijke Vereniging voor Arbeidsgeneeskunde), gaf de licentiaat Lichamelijke Opleiding van het C.C.R. een uiteenzetting over "Koelvesten".

Op 18 juni 1986 vertoefden de deelnemers aan de zevende cyclus "Basisopleiding Ergonomie" (ingericht door het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg en het Nationaal Opleidingscentrum) voor de hele dag in het C.C.R., waar zij deelnamen aan lessen, demonstraties en praktische oefeningen in verband met de fysische arbeidsomgeving, meer bepaald het klimaat.

Voor de deelnemers aan de kursussen "Overgangsniveau" en "Niveau I" voor veiligheidsdeskundigen, ingericht door het Post Universitair Centrum Limburg, werden gedurende de hele dag van 17 oktober 1986 instructies en demonstraties georganiseerd op het gebied van "Arbeidsklimaat".

DEEL 4: ALGEMENE INLICHTINGEN

1. BEHEER EN PERSONEEL

1.1. Leden

Op 31 december 1986 waren lid van de vereniging zonder winstoogmerk "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

- De N.V. Kempense Steenkolenmijnen
- De Katholieke Universiteit van Leuven
- Het "Patrimoine de l'Université de Liège"
- De "Université Catholique de Louvain"
- De Vrije Universiteit Brussel.

1.2. Raad van Beheer

- Voorzitter : dhr. ir. A. Van Walle
- Beheerders :
 - dhr. ir. J. Bracke
 - prof. dr.med. L. Brasseur
 - prof. ir. O. de Crombrugge de Picquendaele
 - dhr. ir. E. Foblets
 - prof. ir. P. Stassen
 - prof. dr.sc. P. Van Den Winkel
 - dhr. ir. B. Van Nuffel
 - dhr. ir. O. Verbruggen.

On trouvera plus de détails concernant cette recherche dans le rapport du département d'ergonomie de l'Institut d'Hygiène des Mines.

2. AUTRES ACTIVITES

Le directeur du C.C.R. est membre de l'Equipe ergonomique des charbonnages belges, qui coordonne le déroulement des recherches CECA et fait également office de comité de guidance pour les autres activités d'ordre ergonomique dans les mines.

Au cours d'une demi-journée d'étude consacrée au thème "Moyens de protection individuelle : une aide et une contrainte", organisée le 25 avril à Bruxelles par la VWVA (Association Scientifique Flamande pour la Médecine du travail), le licencié en éducation physique du C.C.R. a fait un exposé sur les vestes refroidissantes.

Le 18 juin 1986, les participants au septième cycle "Formation de base en ergonomie" (organisé par le "Comité Provincial pour la Sécurité" du Limbourg et le "National Opleidingscentrum") ont passé une journée au C.C.R., où ils ont suivi des cours et participé à des démonstrations et exercices pratiques en relation avec les conditions physiques d'ambiance, plus particulièrement le climat.

La journée du 17 octobre 1986 a été entièrement consacrée aux participants aux cycles de formation pour chefs de sécurité (niveaux 1 et de transition) organisés par le "Post Universitair Centrum Limburg"; des cours et des démonstrations leur ont été donnés dans le domaine du climat sur le lieu du travail.

QUATRIEME PARTIE: INFORMATIONS GENERALES

1. DIRECTION ET PERSONNEL

1.1. Membres

A la date du 31 décembre 1986 étaient membres de l'association sans but lucratif "Coördinatiecentrum Reddingswezen" :

- La "N.V. Kempense Steenkolenmijnen".
- La "Katholieke Universiteit van Leuven".
- Le "Patrimoine de l'Université de Liège".
- L'Université Catholique de Louvain.
- La "Vrije Universiteit Brussel".

1.2. Conseil d'Administration

- Président : ir. A. Van Walle
- Administrateurs :
 - ir. J. Bracke
 - prof.dr. L. Brasseur
 - prof.ir. O. de Crombrugge de Picquendaele
 - ir. E. Foblets
 - prof.ir. P. Stassen
 - prof.dr.sc. P. Van Den Winkel
 - ir. B. Van Nuffel
 - ir. O. Verbruggen.

1.3. Reddingsbrigades

Het Kempens steenkolenbekken telde op 31 december 1986 vijf reddingsbrigades, gevestigd te :

- Beringen
- Eisden
- Genk/Waterschei
- Genk/Winterslag
- Zolder.

1.4. Personeel op 31 december 1986

- De directeur.
- Vijf kaderleden :
 - het Hoofd "Opleiding en Techniek",
 - de direktiesekretaris,
 - een licenciatat lichamelijke opvoeding,
 - twee technische ingenieurs, waaronder een chemicus.
- Twee bedienden.
- Vijf arbeiderspersoneelsleden, waaronder de aangestelde "Ademhalingsbescherming" en zijn adjunkt.

N.B.

- De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door zeven personeelsleden in beurtrol verzekerd.
- Het medisch toezicht op de trainingdagen wordt door de geneesheren van het Instituut voor Mijnygiene waargenomen.

2. PERMANENTE OPLEIDING VAN HET PERSONEEL

De Licenciatat Lichamelijke Opleiding volgt sinds januari 1986 een twee jaar durende opleiding in "Bedrijfsergonomie en Industriële Hygiëne", georganiseerd door de Universitaire Instelling Antwerpen en het Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

In het Vormingscentrum voor Zelfstandigen te Hasselt volgde hij eveneens een bijscholingscyclus Informatika over het gebruik van "Data Base"-programma's.

De directeur en vier kaderleden van het C.C.R. woonden te Houthalen-Hengelhof de studiedag "Ergonomie in de Steenkolenmijnen" bij, die op 13 juni 1986 door de Kempense Steenkolenmijnen en het Instituut voor Mijnygiene georganiseerd werd in samenwerking met de Europese Gemeenschappen.

Het "Hoofd Opleiding en Techniek" woonde op 17 oktober 1986 een studiedag bij, door de V.D.V.H.B. georganiseerd met als thema : "Artikel 52 - ARAB praktisch toegepast".

De technische ingenieurs hebben op 25 maart 1986 de tentoonstelling "General Process Equipment" bezocht te Antwerpen.

De aangestelde tot het onderhoud van de ademhalingsstoestellen volgde op 13, 14 en 15 mei 1986 een driedaagse opleiding, door de N.V. Vandeputte ingericht. Op het einde hiervan kwam hij een getuigschrift dat hem machtigt de herstellings- en zesjaarlijkse werkzaamheden aan het toestel "Auer BD/78-Overdruk" uit te voeren.

1.3. Brigades de sauvetage

Le bassin houiller de Campine compte, à la date du 31 décembre 1986, cinq brigades de sauvetage, établies aux sièges de :

- Beringen
- Eisden
- Genk/Waterschei
- Genk/Winterslag
- Zolder.

1.4. Personnel au 31 décembre 1986

- Le directeur.
- Cinq cadres :
 - le chef du service "Formation et Technique",
 - le secrétaire de direction,
 - un licencié en éducation physique,
 - deux ingénieurs techniciens (dont un chimiste).
- Deux employés.
- Cinq ouvriers, dont le préposé à la protection respiratoire et son adjoint.

N.B.

- Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par sept des personnes susmentionnées.
- Les jours d'entraînement, la surveillance médicale est assurée par un médecin de l'Institut d'Hygiène des Mines.

2. FORMATION CONTINUE DU PERSONNEL

Le licencié en éducation physique suit depuis janvier 1986 un cycle de formation de deux ans en "Ergonomie dans l'entreprise et Hygiène industrielle", organisé par l'"Universitaire Instelling Antwerpen" et le Provinciaal Veiligheidsinstituut Antwerpen.

Il a également suivi, au Centre de formation pour indépendants à Hasselt, un cycle de perfectionnement concernant l'utilisation de programmes de bases de données.

Le directeur et quatre membres du personnel de cadre ont assisté à Houthalen-Hengelhof à la journée d'étude "Ergonomie dans les Charbonnages", organisée le 13 juin 1986 par la "N.V. Kempense Steenkolenmijnen" et l'Institut d'Hygiène des Mines, en collaboration avec les Communautés Européennes.

Le chef du service "Formation et Technique" a assisté le 17 octobre à une journée d'étude organisée par la V.D.V.H.B. sur : "L'article 52 du R.G.P.T. dans la pratique"

Les ingénieurs techniciens ont visité le 25 mars 1986 l'exposition "General Process Equipment" qui se tenait à Anvers.

Le préposé à l'entretien des appareils respiratoires a suivi, les 13, 14 et 15 mai, une formation de trois jours organisée par la firme Vandeputte. À l'issue de cette formation, il s'est vu décerner un certificat l'autorisant à effectuer réparations et grand entretien (tous les six ans) des appareils "Auer BD/78-Surpression".

Main body of the document containing several paragraphs of extremely faint, illegible text. The text appears to be organized into sections or paragraphs, but the characters are too light to be read.



**POLLUANTS ORGANIQUES ET INORGANIQUES, EMIS LORS DE
L'UTILISATION DE COMBUSTIBLES EN GENERAL ET PLUS
PARTICULIEREMENT CELLE DE DECHETS, RESIDUS ET
SOUS-PRODUITS**

C. MICHAUX - Ing. Civil Chimiste - Coordonnateur Scientifique à l'INIEX
N. PIRARD - Licenciée en Sciences Sanitaires - Assistante de Recherches à
l'INIEX

1. INTRODUCTION

L'origine des substances qui contaminent l'air, l'eau ou les sols est des plus variée, mais il est indéniable que les manipulations, les traitements et plus particulièrement la combustion des divers types de combustibles jouent un rôle important dans ces contaminations et cela plus particulièrement dans les pays industrialisés et développés (voir tableau 1).

Tableau 1

	NATURE DU POLLUANT	SOURCES D'EMISSION PRINCIPALES
GAZ	CO	Volcanisme, Moteurs à explosion, Combustibles solides et liquides
	Hydrocarbures	Plantes, Bactéries, Moteurs à explosion, Combustions diverses
	SO ₂ et autres dérivés du soufre	Volcanisme, Embruns marins, Bactéries, Combustibles fossiles
	Dérivés nitrés	Bactéries, Combustions
	Composés organiques divers	Industries chimiques, Incinération d'ordures, Combustions diverses
PARTI- CULES	Métaux lourds Composés minéraux et inorganiques	Volcanisme, Météorites, Erosion éolienne, Embruns, Industries diverses, Moteurs à explosion, Combustions
	Composés organiques (naturels ou de synthèse)	Industrie chimique, Incinération d'ordures, Incendies de forêt, Combustions diverses, Agriculture (pesticides, ...)

Il faut cependant relativiser les risques provoqués par les diverses opérations de combustion : tout dépendra du type de combustible utilisé (solide, liquide, gazeux, produits de récupération, déchets, ...), de sa destination (chauffage domestique, utilisation à des fins industrielles), des conditions de fonctionnement des appareils et équipements, de l'analyse et du contrôle des polluants émis et du danger qu'ils représentent, des technologies particulières envisagées et des moyens de dépollution mis en oeuvre.

Dans les pages qui suivent, sera mis en évidence le caractère polluant de matières combustibles considérées il y a quelques années comme de simples déchets, résidus ou sous-produits non valorisables.

Après quelques considérations sur la consommation énergétique actuelle et sur les tendances générales, seront rappelés les principaux agents de pollution résultant de l'utilisation des combustibles solides, liquides et gazeux "traditionnels". Une série de produits de récupération, de dérivés et de résidus divers sera ensuite donnée à titre exemplatif en se basant sur leur contenu énergétique et les possibilités qu'ils offrent en tant que combustibles. L'accent sera ensuite mis sur l'importance des analyses et des contrôles aux différents stades de l'utilisation du combustible (stockage, manipulations et traitements, combustion proprement dite, résidus et sous-produits).

Les conclusions insisteront sur la nécessité de continuer une politique sérieuse de contrôle et d'analyses lors de l'utilisation de combustibles quelles que soient leur origine, leur nature et leur destination; cependant une constatation s'impose : les polluants organiques et inorganiques rencontrés actuellement ne constituent pas plus de risques pour l'environnement que par le passé et cela d'autant plus que le monde industriel envisage et applique des techniques, technologies et équipements nouveaux visant à une protection optimum de l'environnement.

2. CONSOMMATION ENERGETIQUE - TENDANCES

Le tableau 2 est une projection de la répartition mondiale de la consommation finale d'énergie jusqu'en 2030 selon un scénario à faible croissance, le tableau 3 donnant la même répartition mais pour la consommation d'énergie primaire (selon l'I.I.A.S.A.).

Tableau 2 (chiffres en %)

	1980	2000	2030
Solide	17,1	16,3	12,8
Liquide	45,9	43,6	43,0
Gaz	19,2	18,6	17,5
Electricité	12,8	16,3	19,8
Chauffage urbain	4,7	4,7	5,2
Solaire	0,3	0,5	1,7

Tableau 3 (chiffres en %)

	1980	2000	2030	2030 *
Solide (charbon)	29,0	28,9	28,8	39,0
Liquide	43,2	35,0	22,4	24,0
Gaz	18,4	18,6	15,5	20,0
Nucléaire	2,4	9,4	23,2	0,0
Energ. renouvelables	7,0	8,1	10,1	17,0

* Variante en cas de moratoire nucléaire.

Le tableau 4 détaille la part des différentes énergies primaires conventionnelles dans la consommation de l'énergie belge en 1985 en comparaison avec les chiffres pour le monde, l'Europe, et différents pays (selon l'Université de Liège - Laboratoire de Génie Chimique).

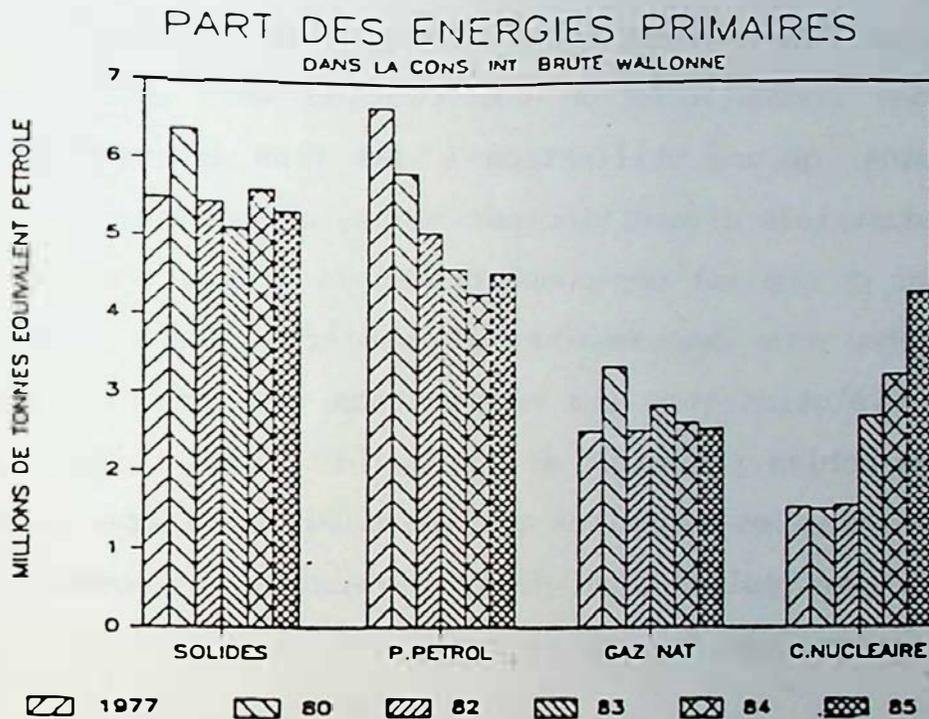
Tableau 4

Part des différentes énergies primaires conventionnelles dans la consommation d'énergie de divers pays

1985	Charbon %	Pétrole %	Gaz naturel %	Energie hydraul. %	Energie nucléai. %	TOTAL	
						EJ	MTEP
Monde	30,7	37,9	20,1	6,7	4,6	310,4	7414,3
Europe des 10	22,3	45,3	19,1	3,2	10,1	40,3	962,1
Belgique	23,4	39,5	18,4	0,6	18,1	1,85	44,1
Allemagne de l'Ouest	29,7	42,6	15,5	1,5	10,7	11,2	267,3
France	12,7	44,3	12,3	6,8	23,9	7,9	189,3
Angleterre	30,8	38,5	23,7	0,6	6,4	8,5	201,9
U.S.A.	24,6	40,2	24,7	4,6	5,9	75,3	1799,4
Canada	13,5	29,9	22,2	28,2	6,2	9,5	226,6
Japon	19,9	55,1	9,9	6,0	9,1	15,3	365,3
U.R.S.S.	26,3	32,5	34,7	3,9	2,6	57,6	1376,3
Chine	80,3	13,8	1,8	4,1	0	26,6	634,3
Afrique	34,8	42,4	13,3	9,0	0,5	8,2	195,1
Amérique Latine	6,6	55,0	18,4	19,7	0,3	15,9	380,9

La figure 1 montre la part que représentent en Wallonie les énergies primaires dans la consommation intérieure brute de 1977 à 1985.

Figure 1



A partir des chiffres de ces tableaux complétés par une analyse des consommations d'énergie par secteur, il apparaît que le charbon occupe toujours une place importante notamment en raison de l'industrie sidérurgique, les autres industries et le logement étant plutôt tournés vers le gaz et les produits pétroliers. Dans nos régions, l'industrie reste en tête des consommateurs finaux d'énergie, suivie par le domestique puis le transport et cela malgré la réduction de l'activité économique et les investissements économiseurs d'énergie. En Wallonie plus particulièrement, l'industrie représente 56 % de la consommation énergétique finale, le domestique 29 % et les transports 5 %.

Dans l'industrie, c'est la sidérurgie qui se taille la part du lion avec 29 % de la consommation finale soit plus de la moitié des besoins énergétiques industriels. Le logement représente 23 % de la consommation finale et 80 % de la consommation domestique. Les minéraux non métalliques interviennent à raison de 12 % et les autres secteurs industriels à raison de 15 %.

En ce qui concerne les combustibles solides, on observe une augmentation des combustibles de récupération tels quels ou sous forme d'agglomérés ainsi qu'une utilisation à des fins énergétiques de déchets ménagers et industriels divers (incinérateurs, cimenteries, ...).

Pour ce qui est des combustibles liquides, on rencontre le même type de démarche vers des résidus et matières usées mais on découvre également une évolution vers une utilisation de dérivés de plus en plus lourds et moins nobles provenant de sources diverses s'écartant du pétrole conventionnel (comme les asphaltes par exemple) ainsi que la mise au point de technologies particulières au départ notamment de combustibles solides (liquéfaction du charbon, hydrogénopyrolyse, ...).

3. COMBUSTIBLES TRADITIONNELS - PRINCIPAUX AGENTS DE POLLUTION

Pour ce qui est des combustibles solides, liquides et gazeux traditionnels, on peut résumer la situation par les quelques considérations suivantes :

- le CO_2 et la vapeur d'eau rejetés lors de la combustion sont des éléments non toxiques pris isolément mais dont on peut supposer qu'ils exercent une certaine influence sur le climat;
- dans le cas d'une combustion complète, les quantités en agents polluants (surtout oxydes de soufre et d'azote), sont faibles;
- en réalité et en fonction de la nature du combustible, du type de combustion, des appareils, des conditions d'installation, des équipements périphériques ..., on trouve dans les gaz de combustion :

- . du CO, très toxique, mais qui se diffuse rapidement dans l'atmosphère,
- . des hydrocarbures imbrûlés ou plus ou moins oxydés,
- . des composés du soufre,
- . des oxydes d'azote,
- . des particules de granulométrie de forme et de densité différentes (suies fumerons, envols, cendres volantes, ...) pouvant contenir certains composés toxiques comme des hydrocarbures aromatiques polynucléaires (dont plusieurs sont connus pour leurs propriétés cancérigènes), des métaux lourds comme le cadmium et le plomb, des éléments radioactifs comme le thorium, l'uranium et leurs dérivés,
- l'émission de poussières lors de la combustion du charbon est en général plus importante que dans le cas des combustibles liquides ou de gaz mais les émissions de SO₂ sont en général plus restreintes lors de la combustion du charbon que lors de la combustion de combustibles liquides. Les particules de poussières < 10 μ sont toutefois plus nombreuses lors de la combustion de combustibles liquides. Les risques que comportent ces émissions pour la santé des humains et pour l'environnement sont d'ordre physique (fractions pouvant pénétrer dans les voies respiratoires par exemple) et chimique (en fonction de la nature chimique des poussières et des éléments qu'elles contiennent et/ou entraînent);
- la combustion du charbon produit en général une quantité relativement plus importante de cendres solides que celle des combustibles liquides ou du gaz naturel;
- suivant le type d'industrie (cimenterie, verrerie, sidérurgie, fonderie, ...) ou l'opération et le traitement auxquels est soumis le combustible (cokéfaction, agglomération), sont produits des polluants plus spécifiques comme les composés de plomb, d'arsenic, d'antimoine, de fer, de fluor, de chlore, de bore, de chrome, de cadmium, de calcium, de magnésium, de potassium, de sodium ainsi que des goudrons, des BTX, des phénols, des aldéhydes, des cétones, divers hydrocarbures légers ou lourds, etc ..

Ces différentes substances se rencontrent en concentrations variables aussi bien aux postes de travail que dans les fumées de combustion et les gaz émis ainsi que dans les eaux de traitement et de refroidissement. Leur degré de toxicité est évidemment fonction de leur nature et de la quantité produite.

De toute façon, le législateur intervient régulièrement et de plus en plus souvent pour actualiser et adapter les normes d'émission et d'immission et définir à la fois modes opératoires et teneurs limites acceptables aussi bien pour le contrôle de l'air et de l'eau que pour la protection des sols. D'une façon générale, on peut dire qu'au niveau européen, les directives communautaires sont rendues obligatoires pour les Etats membres quant au résultat à atteindre, le choix et la forme des méthodes étant laissés aux instances nationales et régionales qui interviennent sous forme d'arrêtés ou de décrets en fonction de leurs compétences respectives.

La réglementation en vigueur dans le cas des combustibles solides, liquides ou gazeux traditionnels a été complétée, modifiée et dans certains cas réétudiée avec l'apparition de combustibles de récupération, de dérivés de moins en moins nobles et de résidus divers qui, au cours de manipulations et de traitements, risquent de dégager une série de polluants organiques et inorganiques qui n'étaient que peu ou pas rencontrés avec les combustibles classiques.

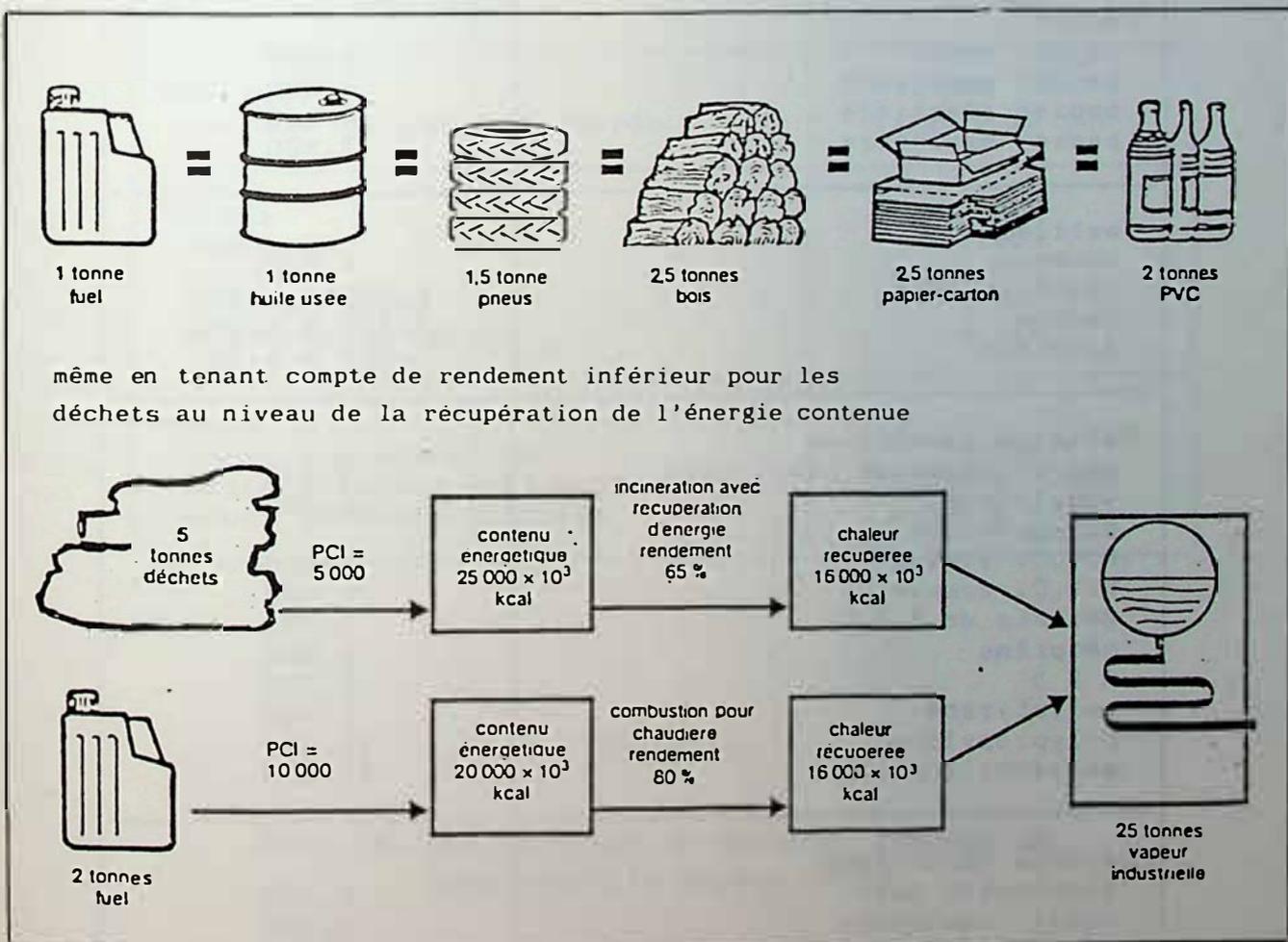
4. CONTENU ENERGETIQUE ET POSSIBILITES DE VALORISATION COMME COMBUSTIBLE DE DECHETS, RESIDUS ET SOUS-PRODUITS

Le pouvoir calorifique d'un corps indique la quantité de chaleur que dégage la combustion complète d'une unité de ce corps. Pour les combustibles solides et liquides, le pouvoir calorifique a été exprimé dans les tableaux qui suivent en kilocalories par kilogramme (Kcal/kg). Pour les combustibles gazeux, on a utilisé comme unité les kilocalories par mètre cube normal (Kcal/Nm³).

En général, on distingue le pouvoir calorifique supérieur (PCS) qui comprend la chaleur de condensation de la vapeur d'eau contenue dans les fumées et le pouvoir calorifique inférieur (PCI) qui ne comprend pas cette chaleur de condensation; en pratique, dans le cas des déchets, résidus et sous-produits, on parle plus souvent du PCI qui représente l'énergie dégagée pouvant être théoriquement récupérée au cours de la combustion notamment dans le cas d'une incinération.

La figure 2 montre l'équivalence pétrole de quelques déchets, résidus et sous-produits du point de vue de leur contenu énergétique.

Figure 2



Les tableaux 5, 6, 7, 8 et 9 donnent une idée de la grande diversité des déchets, résidus et sous-produits potentiellement utilisables comme combustibles, les PCI permettent de les classer du point de vue contenu énergétique valorisable.

Tableau 5

Pouvoirs calorifiques de déchets, résidus et sous-produits industriels solides (PCI)

	Pouvoir calorifique (kcal/kg)
Produits du bois	
stratifiés décoratifs	3.800 à 4.500
panneaux fibres et particules	4.500 à 4.600
contreplaqué ordinaire	4.500
contreplaqué ignifugé	3.400 à 3.500
aggloméré bois ciment	1.200 à 1.500
Carton	
carton ordinaire	3.700 à 4.000
emballage lait	6.300
Papier	
papier kraft	4.000
papier goudronné	6.100
papier plastifié	4.100
papier ordinaire	3.900
Textiles	
coton	4.000
laine et soie	4.600 à 4.900
feutre	5.500 à 5.600
linoléum	5.000 à 6.100
Matières plastiques	
polychlorure de vinylidène	2.600
vinylidène	4.400
polyuréthane	
P.V.C. rigide	5.000
P.V.C. souple	5.300
déchets de P.V.C.	4.500
néoprène	6.000
A B S	8.300
polystyrène	9.900
polypropylène	10.000
polyéthylène	11.000
Déchets caoutchouc	
élastomère pur	9.300
vieux caoutchouc	3.200
déchets industriels	5.000 à 9.300
pneus usés	6.000 à 7.400
Divers	
paraffine	10.400
stéarine	9.500
cuir (déchets)	4.000 à 4.400

Tableau 6

Pouvoirs calorifiques de déchets, résidus ou sous-produits
liquides et pâteux (PCI)

	Pouvoir calorifique (kcal/kg)
Solvants	
acétone	6.900
benzène	9.000
toluol	8.600
triméthylamine	9.000
Huiles	
huile récupération	6.500
huile usée	10.000
résidus de filtre	3.800
boues de stockage	4.700
huile de graissage	11.500
Raffinerie	
résidus de produits lourds	5.500 à 10.000
Divers	
cambouis	2.200
goudrons	9.500
liqueur noire	2.400
peinture et vernis	4.500
Boues	
boues industrielles	2.200
boues urbaines fraîches	2.900 à 3.600
boues urbaines digérées	2.100 à 2.700

Tableau 7

Pouvoirs calorifiques de déchets, résidus ou
sous-produits gazeux (PCI)

	Pouvoir calorifique (kcal/Nm ³)
gaz de four à coke	10.500
gaz de haut fourneau	600
gaz de raffinerie	12.000
gaz de CO	400

Tableau 8

Pouvoirs calorifiques de déchets, résidus ou sous-produits végétaux (PCI)

	Pouvoir calorifique (kcal/kg)*
arachide (coque d')	4.000 à 4.500
bagasse	2.000 à 4.800
betterave (cossette de)	1.100
(balle de	4.500
blé (paille sèche	3.000
Bois	
bois	2.000 à 4.900
copeaux	1.200 à 3.200
écorce	1.800 à 2.600
sciure	2.400 à 3.700
cacao (coque de)	2.700 à 2.900
café	3.200 à 4.400
(graines	4.700 à 5.300
coton (déchets	2.200 à 3.500
foin	400
jute	2.600
légumes verts	800
maïs (rafles de)	8.400
marc de pommes ou de raisin	1.300
mélasse	2.500
noix (coque de)	4.300
noix de coco (coquille)	3.200 à 4.400
noix de Palme	3.800 à 4.600
olives (grignons)	3.500 à 5.000
	4.000 à 4.200
orge (paille sèche)	3.200
paille	2.700 à 3.800
raisin (marc de)	1.700
(balle	3.000 à 4.000
riz (enveloppe graine	2.900 à 3.600
sisal, déchets d'agave	1.000 à 1.800
tabac, déchets de	1.000 à 1.800
tannée	800 à 3.100
(graines	4.200
tournesol (coques	3.200

* Les variations dépendent principalement du degré d'humidité.

Tableau 9

Caractéristiques thermochimiques de liquides résiduaux incinérables

(d'après R. MARCELLINI, CERCHAR, IRSID, 1970)

Origine des boues	Humidité moyenne %	Teneur en MS %	Taux de cendres ds les MS %	PCI kcal/kg MS
Liquor de schistes de flottation	65,0	35,0	68,7	1.990
Schistes de flottation épaissie	26,0	64,0	71,4	1.700
Schistes de flottation épaissie	24,0	76,0	69,4	2.070
Liquides résiduaux d'usine chimique	92,0	8,0	87,8	-
Liquides résiduaux d'usine chimique	86,8	13,2	8,3	4.050
Liquors résiduaux de raffiner.	94,0	6,0	50,0	1.935
Graisses résiduaux	19,5	80,5	18,6	5.821
Virasses	51,0	49,0	12,4	3.085
Virasses	22,5	77,5	10,6	2.470
Boues de tannerie	90,0	10,0	45,0	2.600
Mélange boues primaire et secondaire fraîches provenant du traitement d'un mélange eaux urbaines et industrielles	49,0	51,0	86,4	140
Mélange boues primaire et secondaire fraîches provenant du traitement d'un mélange eaux urbaines et industrielles	69,0	31,0	51,4	2.730
Boues primaires fraîches provenant du traitement d'un mélange eaux urbaines et industrielles	61,0	39,0	57,5	2.065
Mélange boues primaires et secondaires fraîches provenant d'un mélange d'eaux urbaines et industrielles	55,0	45,0	60,2	2.000
Mélange boues primaires et secondaires fraîches provenant d'un mélange d'eaux urbaines et industrielles	61,0	39,0	58,4	2.160
Boues digérées	59,0	41,0	63,5	2.260
Boues digérées	67,0	33,0	68,8	1.660
Mélange boues carbonatées et boues d'épuration d'une papeterie	57,0	43,0	49,9	970
Mélange boues carbonatées et boues d'épuration d'une papeterie	55,0	45,0	49,8	790

En prenant comme référence le fuel (PCI de l'ordre de 10.000 Kcal/kg), l'observation des caractéristiques de quelques produits comme le bois (PCI de l'ordre de 4.000 Kcal/kg), les huiles usées (PCI souvent supérieur à 10.000 Kcal/kg), le carton (PCI de l'ordre de 4.000 Kcal/kg) ou le polyéthylène (PCI de l'ordre de 11.000 Kcal/kg) montre que les quantités d'énergie disponible à partir de résidus, sous-produits et déchets divers sont très importantes.

Des tableaux qui précèdent on peut conclure que les déchets à faible pouvoir calorifique sont des déchets solides contenant peu de matières organiques, des effluents gazeux organiques mais très dilués dans un gaz ou dans l'air (gaz de stripping, gaz de soufflage, gaz de digestion, ...) ou des effluents liquides essentiellement composés d'eau et de faibles quantités de produits polluants combustibles (eaux de purge ou de lavage, eaux résiduaires, ...).

A l'autre extrême, les déchets à pouvoir calorifique élevé sont riches en matières organiques, qu'ils s'agissent de déchets cellulosiques (bois, papier, carton, textiles, ...), de matières plastiques (PVC, ABS, polystyrène, polyéthylène, ...), de déchets liquides (huiles, résidus de produits lourds de raffinerie, solvants, ...) ou encore de déchets gazeux peu dilués (gaz de four à coke, gaz de raffinerie).

Le tableau 10 résume les possibilités de combustion en fonction du PCI.

Tableau 10
Possibilités de combustion

	Combustion aisée sans combusti- ble d'ap- point	Combustion possible avec combustible d'appoint	Combustion difficile déchets pauvres
Solides kcal/kg	> 4.000	4.000 >> 2.000	< 2.000
Liquides kcal/kg	> 6.000	6.000 >> 2.000	< 2.000
Gaz kcal/m ³	> 5.000	5.000 >> 1.000	< 1.000

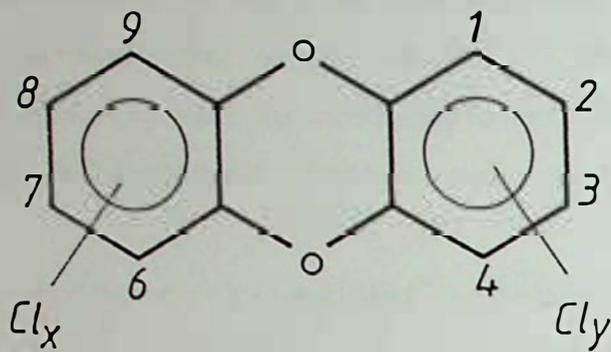
Si le contenu énergétique de ces différents combustibles est une donnée importante pour leur bonne utilisation, le type de combustion, les fours préconisés dans les industries concernées comme les cimenteries et les incinérateurs, les conditions de fonctionnement et les précautions prises en aval, constituent comme pour les autres combustibles des paramètres à ne pas négliger.

Lors de la combustion des déchets, résidus et sous-produits divers peuvent se retrouver à l'émission :

- des composés aliphatiques à chaînes droites et ramifiées qui, dans certaines conditions, donnent naissance à des hydrocarbures cycliques et aromatiques à plusieurs noyaux saturés ou non dont certains sont dangereux pour l'homme;
- des acides, des alcools, des éthers et des cétones;
- de l'acide cyanhydrique, des amines, des composés complexes contenant de l'azote;
- des oxydes de soufre (à partir notamment de produits dérivés de la chimie, du charbon et du pétrole comme les goudrons de natures diverses et le brai);
- des oxydes d'azote (à partir de l'azote de l'air de combustion pour des températures très élevées, de l'ordre de 1800°C par exemple, ou à partir de l'azote des matières incinérées à température moins élevée);
- de l'acide chlorhydrique et d'autres composés chlorés dont l'origine est souvent organique;
- des suies et des aérosols de compositions diverses.

Parmi les différents produits organiques chlorés présentant un caractère particulièrement polluant sont souvent cités : les polychlorobenzènes (PCBz), les polychlorophénols (PCP), les polychlorobiphényles (PCB), les polychloroterphényls (PCT) et les très toxiques polychlorodibenzodioxines (PCDD) et polychlorodibenzofuranes (PCDF). Les PCDD forment une famille de 75 dérivés contenant de 1 à 8 chlores par famille et les PCDF une famille de 135 isomères contenant de 1 à 8 chlores par molécule; tous ne présentent pas le même caractère de toxicité, les plus toxiques étant pour les PCDD comme pour les PCDF parmi les molécules contenant de 4 à 6 chlores placés dans des positions bien précises (2, 3, 7 et 8 : figure 3).

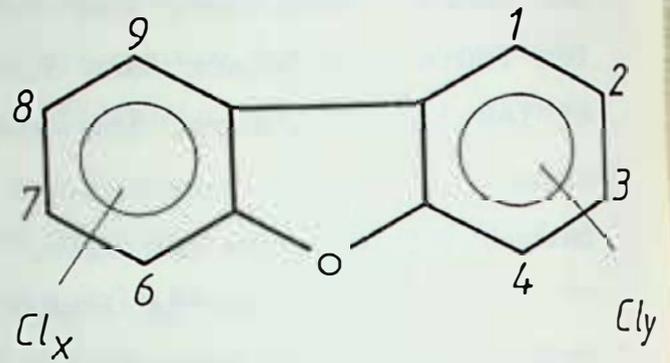
Figure 3
PCDD et PCDF les plus toxiques



PCDD

2, 3, 7, 8 Tetra-CDD
 1, 2, 3, 7, 8 Penta-CDD

 1, 2, 3, 4, 7, 8 Hexa-CDD
 1, 2, 3, 6, 7, 8 Hexa-CDD
 1, 2, 3, 4, 7, 8 Hexa-CDD



PCDF

2, 3, 7, 8, Tetra-CDF
 1, 2, 3, 7, 8 Penta-CDF
 2, 3, 4, 7, 8 Penta-CDF
 1, 2, 3, 4, 7, 8 Hexa-CDF
 1, 2, 3, 6, 7, 8 Hexa-CDF
 1, 2, 3, 4, 7, 8 Hexa-CDF
 2, 3, 4, 6, 7, 8 Hexa-CDF

On admet généralement que ces dioxines et ces dibenzofuranes peuvent être formées :

- soit au départ de deux types de précurseurs :
 - . les dérivés chlorés susceptibles de produire par combustion de l'acide chlorhydrique ou toute autre molécule réactive contenant du chlore (par exemple à partir de polymères chlorés ou de solvants chlorés);
 - . les dérivés organiques contenant des noyaux aromatiques ou susceptibles d'en produire lors de leur combustion (par exemple à partir de dérivés végétaux, de polymères ou de solvants à base aromatique);
- soit au départ de substances de synthèse ou intermédiaires tels les dérivés aromatiques polychlorés comme les PCB et les PCT (utilisés dans les insecticides organochlorés, dans les peintures, dans les vernis, dans certaines huiles de coupe, dans les transformateurs et les condensateurs sous forme de fluides diélectriques dénommés "askarels", ...).

Cependant ici encore, les conditions de combustion jouent un grand rôle dans l'émission des dioxines. Si des températures inférieures à 800°C sont très défavorables (production importante de dioxines) dès qu'elles atteignent 900 à 1000°C et que le temps de séjour est d'au moins une seconde, on considère que le niveau d'émission est fortement réduit si pas égal à zéro. C'est pourquoi les traitements de déchets et résidus divers contenant une quantité peu importante de PCB, PCT et/ou dioxines dans des fours de cimenterie (températures de flamme de l'ordre de 2000°C avec un temps de séjour des gaz supérieur à 6 sec, la matière solide au point le plus grand étant à une température de 1400°C à 1500°C) ou dans des unités d'incinération bien étudiées (par exemple combustion à 1000°C suivie d'une postcombustion à 1200°C) restent des techniques présentant les meilleures garanties. Dans le cas de l'élimination et de la destruction des équipements et produits à forte concentration en dérivés aromatiques polychlorés et en dioxines proprement dites, il faut non seulement tenir compte des critères de combustion déjà mentionnés mais respecter des règles strictes au niveau sécurité en intégrant à des installations spécialement bien étudiées des équipements de dépollution performants aussi bien au niveau des émissions que des résidus.

Enfin, dans le cas où le déchet, le résidu ou le sous-produit contient des éléments toxiques de nature inorganique une partie de ceux-ci peut se retrouver sous forme concentrée dans les cendres et les produits d'épuration des fumées; ce sera le cas pour certains minéraux ainsi que les métaux lourds sous des formes inchangées, oxydées ou combinées. Pour éviter tout risque dans l'environnement (air, eau et sol), des précautions devront également être prises lors de leur manipulation et de leur élimination.

5. ANALYSES ET CONTRÔLES AUX DIFFÉRENTS STADES DE L'UTILISATION DU COMBUSTIBLE

Depuis de nombreuses années, l'INIEX effectue dans ses laboratoires des analyses et des contrôles aux différents stades de l'utilisation des combustibles quelles que soient leur nature et leur origine. Dans le présent chapitre, seront passées en revue les principales mesures et déterminations en précisant les essais spécifiques et les précautions particulières à prendre lorsqu'on est en présence de produits moins nobles et moins purs comme les résidus, sous-produits et déchets.

1. Prélèvement et échantillonnage

Les analyses et les contrôles sur les combustibles commencent sur l'aire de stockage ou dans les citernes d'entreposage. Les opérations de prélèvement et d'échantillonnage restent primordiales si on veut obtenir des résultats d'analyses fiables et représentatifs. Dans le cas de déchets, résidus et sous-produits, il faut prendre en considération les problèmes et les paramètres inhérents à toute matière à échantillonner comme :

- la quantité soumise à l'échantillonnage,
- le type de matière, sa granulométrie si elle est solide, sa viscosité si elle est liquide,
- l'hétérogénéité des produits prélevés (densités différentes, degré de miscibilité, ...),
- les difficultés d'accessibilité,

mais il faut en outre compter avec des difficultés supplémentaires dues notamment à certains risques pour l'opérateur dans des cas particuliers et surtout à des contraintes économiques résultant du fait que la valeur ajoutée est en général moins élevée lorsqu'il s'agit de déchets ou de résidus et que de ce fait, il est souvent trop onéreux d'effectuer des prélèvements systématiques et en très grand nombre.

La mise en flacons, le transport et les manipulations des échantillons à analyser sont également à surveiller surtout en présence de matières volatiles comme les solvants.

2. Analyses proprement dites suivant la réglementation en vigueur

D'une façon générale, le combustible quel qu'il soit sera caractérisé en tant que tel en réalisant une combustion à la bombe de Mahler qui donne le pouvoir calorifique et permet d'identifier et de mesurer les éléments contenus dans le combustible.

Une série d'analyses complémentaires dépendant de la matière et du type de combustible sera également envisagée; citons notamment la granulométrie, l'analyse immédiate (humidité, cendres, matières volatiles), l'analyse élémentaire (carbone, hydrogène, azote, soufre, chlore, fluor), la fusibilité des cendres en atmosphère oxydante et réductrice, l'analyse des éléments majeurs dans les cendres, la température d'ignition, les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité, l'explosivité (fig. 4 et 5).

Figure 4

Appareillage d'analyse de la granulométrie des particules (compteur Coulter)

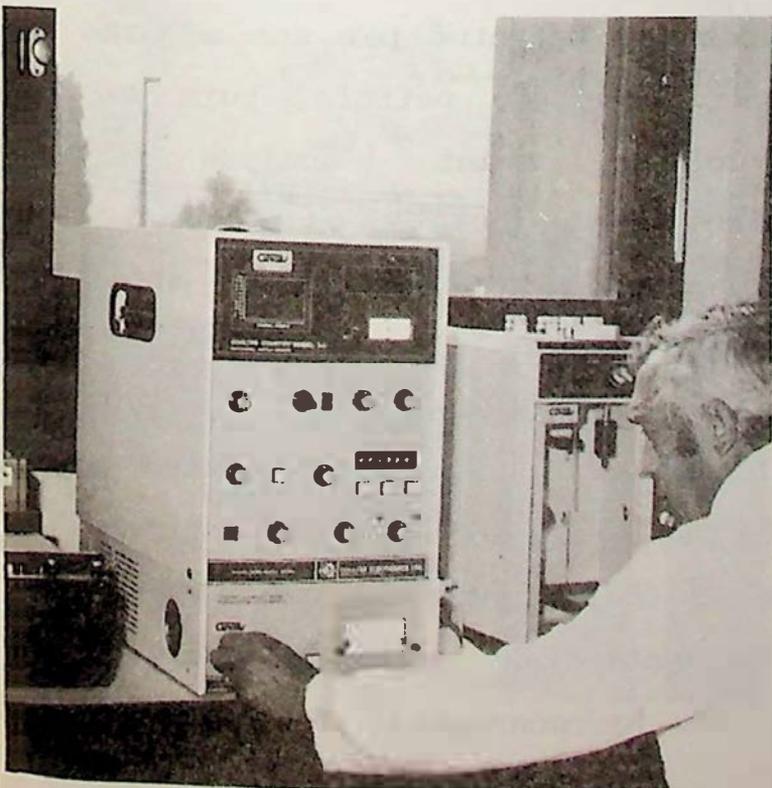


Figure 5

Appareil d'analyse élémentaire pour le dosage du carbone, de l'hydrogène et de l'azote



Cependant, chaque fois que le produit l'exige et en particulier dans le cas de déchets, résidus et sous-produits, il est nécessaire d'envisager des analyses particulières permettant de mettre en évidence un éventuel caractère toxique du combustible.

Il existe une série de procédures et protocoles d'essais propres à différents pays. L'INIEX est sollicité pour effectuer le plus souvent les analyses suivant l'A.R. du 9 février 1976 en faisant appel à la fois aux laboratoires de chimie minérale et à ceux de chimie organique.

Pour ce qui est de la partie chimie minérale, une suspension de quelques grammes de matière est solubilisée pendant un temps déterminé dans de l'eau déminéralisée ou dans de l'acide nitrique dilué; on procède ensuite à l'analyse du filtrat et en particulier au dosage des cations par des techniques de spectrophotométrie d'absorption atomique ou d'émission par torche plasma (fig. 6 et 7). Dans la section chimie organique, l'humidité azéotrope est déterminée; par ailleurs, l'échantillon est soumis à une extraction par un solvant organique, puis l'extrait (concentré ou non) est examiné qualitativement par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, puis quantitativement par chromatographie en phase gazeuse pour les éléments toxiques identifiés (fig. 8).

Le dosage des PCB et pesticides est effectué par une méthode particulière basée sur une extraction à l'éther de pétrole, puis une séparation par chromatographie sur colonne, avant l'analyse par spectrométrie de masse et chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons. Le pourcentage en solvants < 150°C est calculé après évaporation pendant 24 h dans une étuve ventilée à 150°C.

D'autres procédures et protocoles d'essais sont parfois demandés suivant la provenance et la destination du déchet. Dans ce contexte, les laboratoires de l'INIEX effectuent régulièrement des analyses suivant le protocole français qui exige en chimie minérale une mise en solution différente et envisage la détermination de seulement quelques composés organiques, comme les phénols, les hydrocarbures, les solvants cycliques et halogénés.

Figure 6
Spectrométrie d'absorption
atomique



Figure 7
Equipement de spectrométrie
d'émission par torche plasma (ICP)

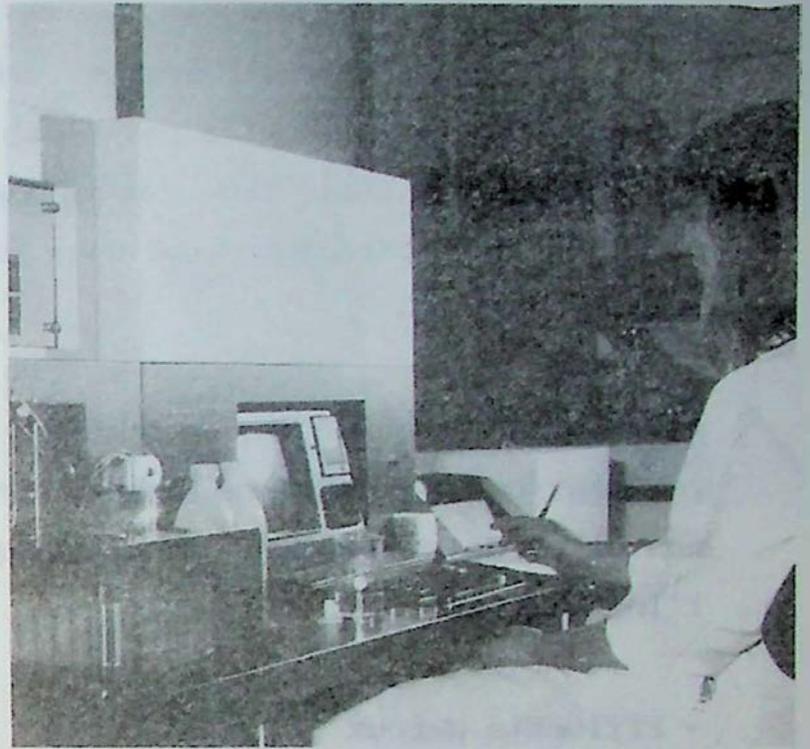
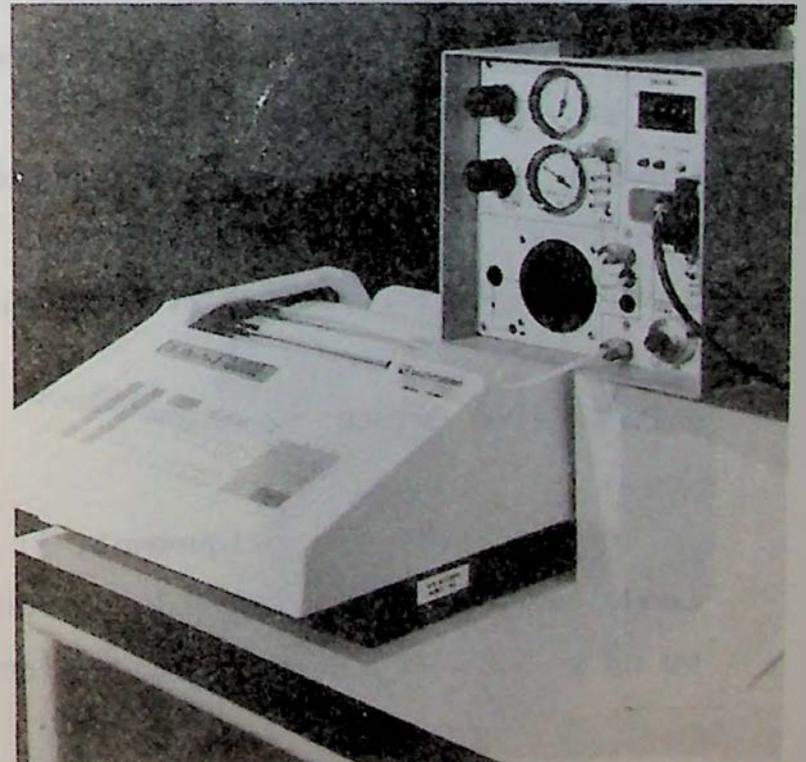


Figure 8
Spectrométrie de masse
couplée à la chromatographie
en phase gazeuse



Figure 9
Chromatographie en phase
gazeuse (appareil portable)



3. Mesures sur les effluents gazeux et poussières émises

Lors des différentes manipulations auxquelles sont soumis les combustibles en général ainsi qu'au cours des opérations de traitement et de combustion, sont émis des effluents gazeux et des poussières pouvant présenter un caractère polluant sur les lieux de travail comme dans l'environnement.

Les laboratoires de l'INIEX interviennent également régulièrement, soit pour contrôler, soit pour conseiller et aider dans la remédiation et le rabattement. Ici encore des techniques adaptées ou nouvelles de prélèvement et d'analyse ont été étudiées et mises au point à l'Institut.

- Effluents gazeux

La section "Pollution et Environnement" des laboratoires de l'INIEX effectue régulièrement des mesures d'effluents gazeux à la source, c'est-à-dire dans les cheminées ou les conduites industrielles. Le service est équipé d'un appareil portable de chromatographie en phase gazeuse (fig. 9) pour l'analyse quantitative des composés majeurs dans les fumées : N_2 , O_2 , CO , CO_2 , CH_4 . De plus, un équipement d'analyses en continu des éléments traces permet de mesurer le NO , le NO_2 et le SO_2 . Indépendamment de ces travaux réalisés sur site, des prélèvements de gaz sont réalisés pour des problèmes ponctuels et spécifiques dans des récipients adéquats en vue d'analyses en laboratoire (fluorures, chlorures, hydrocarbures, ...).

- Poussières émises

Très schématiquement, il peut s'agir de poussières émises à la conduite ou à la cheminée, de poussières diffuses sur les lieux de travail ou de poussières dispersées dans l'environnement.

Figure 10
Système de prélèvement
mis au point à l'INIEX

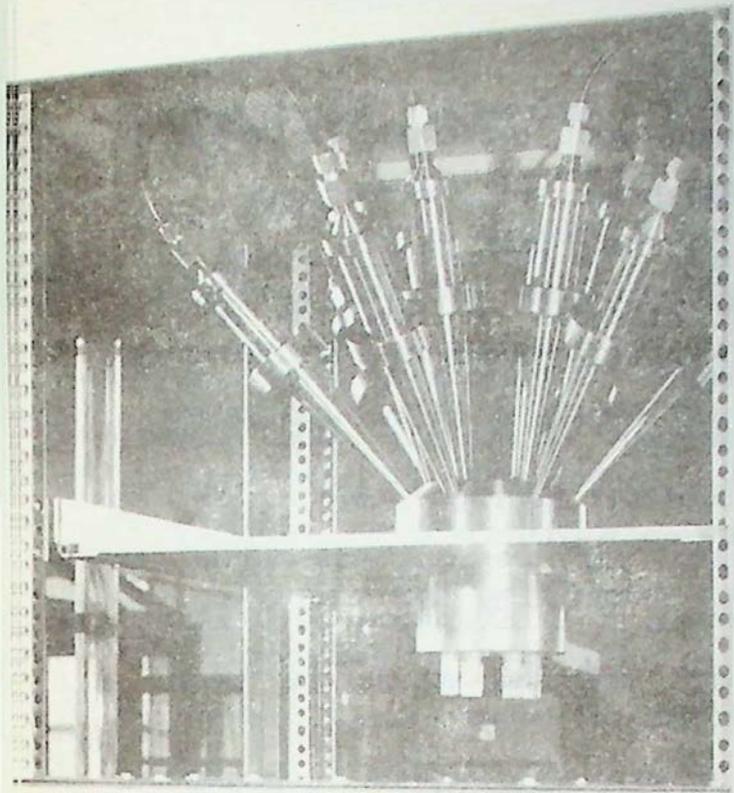


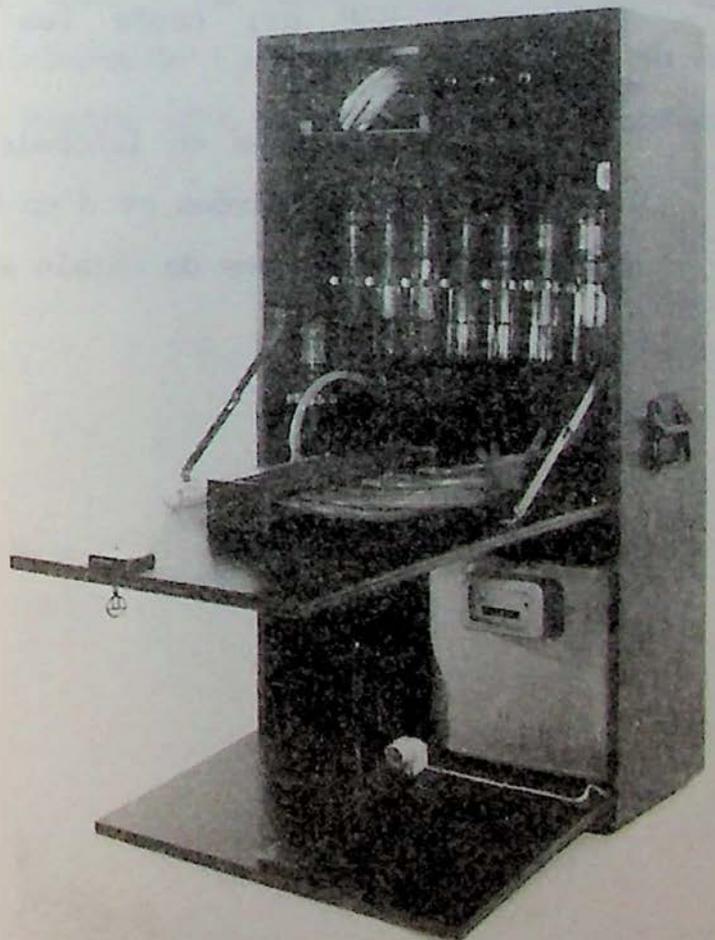
Figure 12
Cabine pour études poussières



Figure 11
Jauge Owen



Figure 13
Capteur S-F



Les poussières émises à la source sont prélevées et mesurées, conformément à une norme belge (NBN X 44-002) basée sur l'expérience.

Les poussières en suspension, que l'on rencontre sur les lieux de travail ou dans l'environnement, sont classées en fonction de leur granulométrie et des techniques de prélèvement. Signalons à ce propos que l'INIEX a réalisé un équipement permettant d'établir des courbes d'étalonnage de poussières fines respirables, courbes préalables aux enquêtes d'hygiène industrielle (fig. 10). En ce qui concerne les techniques utilisées sur les lieux de travail, l'INIEX place et utilise à la fois des techniques normalisées et des méthodes mises au point à l'Institut.

Pour ce qui est des appareillages pour la mesure de la pollution particulaire dans l'environnement, l'INIEX utilise :

- la jauge de dépôt pour poussières sédimentables (fig. 11),
- la cabine, reconnue par le Ministère de la Santé publique, pour les poussières (fig. 12),
- l'appareil S-F qui capte les poussières submicroniques ("aérosols solides")(fig. 13).

Les analyses en laboratoire, notamment en vue de caractériser les particules prélevées et d'en définir la composition, font appel aux différentes techniques de chimie analytique déjà mentionnées plus haut.

4. Résidus de combustion

Après combustion se retrouvent souvent à différents postes des installations, des imbrûlés et des composés solides dont la quantité et la composition varient en fonction du combustible utilisé et des conditions de combustion. Qu'il s'agisse des cendres ou des matières captées dans les équipements de dépollution, il est nécessaire d'effectuer une série d'analyses et de contrôle en vue de caractériser ces résidus de combustion et définir la meilleure façon de les éliminer sans risque pour l'environnement.

Les modes opératoires et la réglementation explicités au paragraphe "Analyses proprement dites suivant la réglementation en vigueur" sont applicables en insistant particulièrement dans le cas des combustibles de récupération sur la partie minérale des analyses imposées par l'A.R. du 9 février 1976 notamment en ce qui concerne les métaux lourds pouvant se trouver dans les cendres.

Enfin, le contrôle des eaux, en particulier celles de refroidissement, intervenant à divers stades de l'unité de combustion ou de ses annexes doit être régulièrement assuré afin d'envisager un éventuel traitement avant rejet ou élimination.

6. CONCLUSIONS

Parler de l'énergie et plus particulièrement de son utilisation dans les secteurs industriels, domestiques ou autres, débouche inévitablement sur la question : quid au niveau du risque pour l'environnement notamment en fonction de l'apparition de combustibles moins nobles et de produits de récupération divers ?

D'une façon générale, on peut dire que depuis quelques années, sont apparus et ont été mesurés des polluants organiques et inorganiques qui n'étaient, à tort ou à raison, que peu ou pas pris en considération lors de l'utilisation des combustibles dits classiques et traditionnels. En tout état de cause, il faut être attentif et continuer à mener une politique sérieuse de contrôle et d'analyse quelles que soient l'origine, la nature et la destination du combustible utilisé et cela d'autant plus que, d'une part, de nouveaux types d'agents de pollution sont à envisager et que, d'autre part, chacun a pris conscience de l'importance que représentent la protection et la sauvegarde de l'environnement.

Cependant, il ne faut rien dramatiser et au contraire s'appuyer sur l'évolution et l'amélioration des techniques et des technologies, aussi bien au niveau des prélèvements et des analyses qu'au stade du traitement de la combustion et de la dépollution. Le développement de technologies propres, l'existence d'installations bien programmées, la fiabilité accrue des dispositifs de sécurité, ainsi que la mise au point d'équipements et d'appareillages hautement performants constituent autant de garants qui, judicieusement utilisés, assurent une protection optimale de l'environnement et permettent d'envisager l'utilisation de combustibles moins nobles sans danger ni risque de nuisance ou de pollution.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) "Valorisation énergétique des déchets de fabrication", Techniques Générales. Agence pour les Economies d'Energie
- 2) ATHENA - Dossier Energie, février 1987
- 3) Colloque "Déchets Dangereux et Toxiques" INIEX, mars 1987
- 4) BESWA Revue, n° 63-64

La sécurité dans l'utilisation du lignite

Raymond Hardenne, Directeur d'exploitation (carneuse)

CHAPITRE I. - INTRODUCTION.

L'utilisation du lignite s'est développée en Allemagne, depuis 1926. Comme le montre le graphique 1, c'est depuis 1977 que l'emploi de lignite a pris son essor dans la C.E.E., pour atteindre rapidement +/- 2.300.000 tonnes. Le tassement des années 1982-1983 est dû essentiellement à une diminution de la production des cimenteries.

1.1. Coût.

L'attrait principal de ce combustible est son coût. Toute entreprise qui doit utiliser un combustible dans son processus industriel, notamment les cimenteries et les fours à chaux, est confronté à un problème de coût de la Gcal. A titre indicatif, l'ordre de grandeur des prix de la Gcal pour les combustibles normalement utilisés est repris au tableau 1. L'intérêt d'utiliser le lignite pulvérisé apparaît aisément à la lecture de ces prix.

1.2. Réserves.

Le second attrait de ce combustible est d'une part qu'il en existe des réserves importantes et d'autre part qu'elles se situent en R.F.A. Ces réserves sont estimées à 60 milliards de tonnes dont 55 milliards uniquement à l'ouest du Rhin. Les réserves actuellement exploitables sont de 35 milliards de tonnes soit des disponibilités pour plus de 140 siècles au rythme actuel de son utilisation. Il faut également signaler qu'une grande partie des expéditions se fait sous forme de lignite pulvérisée.

1.3. Sécurité.

L'utilisation du lignite pulvérisé demande des mesures spéciales de sécurité dues à ses caractéristiques. Nous passerons en revue les différents principes de sécurité à adopter et la manière de contrôler les paramètres de sécurité par l'utilisation de micro-processeurs.

CHAPITRE II. - CARACTERISTIQUES DU LIGNITE PULVERISE.

Pour bien comprendre les mesures de sécurité adoptées dans l'emploi du lignite pulvérisé, il est important de mieux connaître ce combustible solide qui se comporte sensiblement comme un gaz.

2.1. Formation.

Le lignite est le résultat de la décomposition de matières végétales, se situant entre la tourbe et le charbon.

Ces végétaux se sont déposés au cours de la période oligocène de l'ère tertiaire, c'est-à-dire il y a environ 35 millions d'années.

2.2. Caractéristiques.

L'ensemble des composants chimiques sont repris dans le tableau 2.

Sont surtout à prendre en considération les 11 % d'humidité, les 43,5 % de matières volatiles et les 0,45 % de soufre.

Le tableau 3 reprend les caractéristiques physico-chimiques dont il faut retenir :

- la densité : 520 Kg /m³
- les concentrations limites entre lesquelles une explosion est à craindre: 40 à 700 g/m³
- les températures d'auto-ignition : 120°C
d'incandescence : 240°C
d'inflammation : 450°C
- la teneur maximale en oxygène de l'air ambiant pour être inerte : 12 % d'O₂.

Les valeurs des températures sont déterminées par expérience en laboratoire, suivant des conditions réglementées, identiques à celles du charbon.

2.3. Comportement.

Il ne faut pas perdre de vue que le lignite est un produit de transformation de matières végétales dont l'évolution vers un état stable, le charbon, n'est pas achevée.

2.3.1. Oxygène.

La structure moléculaire du lignite est très complexe, riche en organisations aromatiques.

Les études du Professeur MARINOV donnent les réactions possibles des structures matricielles au carbone (voir tableau 4).

On peut y remarquer d'une part que ces structures organiques réagissent avec l'oxygène (O₂) et l'eau (H₂O) et d'autre part, qu'elles libèrent du monoxyde (CO) et du dioxyde (CO₂) de carbone.

Ces réactions de combustion sont isothermiques.

Cette affinité du lignite pour l'oxygène a été démontrée par une expérience réalisée en vase clos et à la température ambiante.

Dans cette expérience, le contrôle de la teneur en oxygène de l'air, repris dans le graphique 2 a permis de déterminer que la diminution d'O₂ est constante dans le temps pour atteindre un minimum de 19,61 % après 110 heures. Ce minimum correspond à une absorption de 120 ml d'O₂ par Kg de lignite pulvérisé.

2.3.2. Températures.

Que se passe-t-il si, au lieu de commencer les expériences à la température ambiante, on élève progressivement cette température initiale ?

Ces contrôles ont été effectués en mesurant les températures dans la masse de lignite pulvérisé en vase clos, plongée dans un four préalablement chauffé. Les résultats sont repris dans le graphique 3.

Ils montrent qu'entre 110°C et 120°C, il faut moins de 12 heures pour atteindre la température d'incandescence soit 240°C.

Il ne faut pas oublier que ceci est un test en vase clos, c'est-à-dire statique mais qu'en réalité, il faudra faire face à des problèmes dynamiques d'accroissement de températures avec un apport constant d'oxygène (O₂) dans le silos.

2.3.3. Gaz produits.

Nous avons vu dans les équations chimiques étudiées par le Professeur MARINOV, qu'il y a une production de CO et de CO₂. N'oublions pas que le lignite contient 43,5 % de matières volatiles qui vont se distiller avec l'échauffement du lignite dû au dégagement de calories lors de ces réactions chimiques.

Le contrôle des gaz émis en fonction des températures de la masse de lignite pulvérisé est repris au graphique 4.

On peut constater :

- que du CO₂ et du CO existent en permanence mais en quantité négligeable sous les températures de 50°C pour le CO₂ et de 100°C pour le CO ;
- que le dégagement du CO₂ et du CO progresse d'une manière constante à partir des températures précitées de 50°C et 100°C : ce n'est qu'à partir de la température de 120°C qu'apparaissent des noyaux incandescents, sources de danger ;
- qu'à partir de la température de 150°C, on voit apparaître un dégagement brusque de méthane (CH₄) qui atteint une concentration de 0,15 % aux environs de 155°C, indice de la présence d'une zone dangereuse : c'est la raison majeure qui a conduit à préférer la mesure de la teneur en CH₄ au détriment de celle en CO, comme contrôle d'approche de la zone dangereuse pouvant aller jusqu'à la présence de foyers incandescents.

CHAPITRE III. - PRINCIPES DES MESURES DE SECURITE.

La connaissance des réactions physico-chimiques du lignite permet d'esquisser les principes de contrôle et de sécurité imposés par l'emploi de ce combustible.

Depuis 1956, la R.F.A. a émis de nombreuses normes et recommandations à respecter lors de l'utilisation du lignite.

3.1. Installations.

Les installations comprennent normalement (voir schéma 1) :

- une station d'alimentation du silo avec compresseur d'appoint pour le transport vers le stockage (I).
- un ou des silos de stockage (II).
- des installations de vidange de silo, avec transport par air comprimé vers le lieu d'utilisation (III).

Plusieurs appareils de contrôle et de vannes automatiques sont nécessaires :

- la vanne VA1 refuse, autorise ou arrête toute alimentation du silo.
- les vannes VA2 et VA3 permettent la fluidisation du lignite via la vanne VA5, par de l'air comprimé ou par du gaz inerte (CO₂ ou N₂).
- un filtre pour évacuer l'air venant de l'alimentation ou de la fluidisation.
- un clapet d'explosion, réglé à 3 bar, avec contrôle permanent de sa fermeture (fin de course).
- une vanne d'implosion, réglée à 50 mbar.
- un contrôle continu du niveau de remplissage avec :
 - un seuil bas, à partir duquel il faut prêter attention si on ne veut pas entrer dans les limites d'explosion (40 à 7000 g/m³)
 - un seuil haut, ne permettant plus le déchargement d'un camion.
- une sonde de niveau maximum qui arrête automatiquement tout remplissage.
- un contrôle de la teneur en CH₄ avec 3 seuils
 - bas de 60 ppm
 - moyen de 100 ppm
 - haut de 200 ppm
- deux sondes de température: l'une en haut, l'autre en bas du silo.

3.2. Précautions et luttes.

3.2.1. A l'extérieur des installations.

L'ensemble des canalisations est relativement important. Un joint abîmé, une usure anormale des tuyauteries peuvent créer des fuites de lignite. Si l'on prend soin de ramasser délicatement ce lignite, il n'y a aucun problème. Il ne faut pas amener aux abords des installations une source de chaleur (défense de fumer, d'utiliser des chalumeaux). Aux endroits où une fuite de lignite est à craindre, il faut utiliser des appareils électriques antidéflagrants.

Si toutefois du lignite venait à prendre feu, vu sa faible densité et sa finesse, il ne faudrait surtout pas utiliser les lances à eau et des extincteurs qui n'auraient pour effet que d'attiser le foyer. Le seul moyen de lutte consiste à recouvrir, progressivement et lentement, la masse de lignite par une mousse épaisse et persistante.

3.2.2. A l'intérieur des installations.

- Tuyauteries : A chaque arrêt du transport de lignite, il faut effectuer une chasse d'air comprimé pour y éliminer les dépôts. Il est sage de prévoir des réservoirs d'air comprimé toujours sous pression pour pallier les arrêts brusques des compresseurs auxiliaires.
- Silo : Il faut éviter tout ce qui est susceptible d'apporter des calories qui risquent d'augmenter la température de la masse de lignite :

cette température active les réactions du lignite avec l'oxygène.

Il y a lieu de matérialiser sur le sol une zone dont les limites sont à une certaine distance des installations. Le volume cylindrique dont la base est la zone précitée et la génératrice d'une hauteur supérieure aux installations industrielles, constitue l'enveloppe à l'intérieur de laquelle aucun apport de chaleur n'est autorisé (feu, chalumeau, etc...).

L'air comprimé servant à l'alimentation du silo doit absolument passer dans un réfrigérant pour le maintenir à une température inférieure à 80°C.

Une très bonne mise à la terre de tous les éléments des installations est indispensable pour éviter toute étincelle provoquée par une décharge d'électricité statique.

Si, malgré toutes ces précautions, un échauffement ou une inflammation du lignite en silo étaient signalés par les mesures de températures ou de CH₄, il faudrait prendre immédiatement les mesures suivantes :

- inertage par gaz inerte CO₂ ou N₂
- blocage des issues du silo
- si le feu présente un caractère violent et ne s'arrête pas, certains spécialistes recommandent l'injection dans le silo de mousse étouffante. Il est aussi recommandé de déverser de l'eau sur le silo.
- en cas de simple échauffement, une décharge normale du silo est possible en veillant à demeurer en dehors de la zone explosive (40 à 7000 gr/m³).

3.2.3. Contrôle.

Pour que les dispositions adoptées ci-avant soient prises à temps, il faut nécessairement que les paramètres de contrôle donnent des valeurs exactes. Ceci signifie une inspection régulière des installations (détection des fuites, les mises à la terre, l'ouverture de la vanne d'implosion, la fermeture des clapets d'explosion).

Il est recommandé qu'une fois par semaine, les mesures des paramètres soient contrôlées par des essais pratiques (sondes thermiques, niveaux, teneur en CH₄). Mais ce qui est important et essentiel, c'est le contrôle continu par l'opérateur des valeurs de ces paramètres : c'est un travail fastidieux demandant une attention continue car la tension nerveuse est constante. Pour faciliter la tâche des opérateurs, il faut utiliser les moyens offerts par la technicité moderne : les micro-processeurs.

CHAPITRE IV. - MICRO-PROCESSEURS.

Le schéma 1 a montré qu'une installation complète comprend 3 parties :

- stockage
- alimentation du silo
- vidange du silo.

Pour gérer ces 3 parties, ont été montées 3 boucles de régulation conduites par 2 micro-processeurs.

Ces 3 boucles sont reprises dans le schéma 2.

4.1. Première boucle : contrôle du silo

La première boucle, conduite par un seul ordinateur, contrôle tous les paramètres

- niveau dans le silo
- pression de l'air comprimé du filtre
- les fins de course de fermeture des clapets d'explosion
- les températures haut et bas du silo (alarme à 50°C - arrêt de remplissage à 80°C)
- teneur en CH₄ : 60 ppm arrêt fluidisation par air
100 ppm arrêt du remplissage
200 ppm arrêt du filtre
inertage automatique
fluidisation par gaz inerte
- commande des voyants et klaxon

4.2. Deuxième boucle : remplissage du silo

La seconde boucle est conduite par un second micro-processeur. Elle sert uniquement à contrôler le remplissage du silo.

- Le premier micro-processeur autorise ou non le remplissage.
- Dès que le remplissage est demandé par le camionneur et si tout est en ordre, la mise en marche du compresseur auxiliaire est automatique.
- Le camionneur reçoit l'autorisation de remplir.
- Celui-ci signale le début ou la fin du remplissage ; il peut aussi actionner l'arrêt d'urgence du remplissage et signaler la présence d'un incident.
- A la fin du remplissage, le compresseur est mis à l'arrêt.
- Le second micro-processeur informe le premier qu'il y a ou non remplissage du silo.

4.3. Troisième boucle : vidange du silo

Cette troisième boucle est gérée par le second micro-processeur.

- Il informe le premier micro-processeur qu'il y a vidange
- Il vérifie les sécurités
 - pression d'air comprimé dans le ballon de purge
 - l'existence de la contre-pression dans la conduite gaz lorsqu'on est au lignite et vice-versa
 - commande les fins de course des vannes
 - commande la vanne de fluidisation
 - contrôle de la séquence de vidange.

4.4. Incidents.

Ces 3 boucles fonctionnent sans l'intervention de l'opérateur. Celui-ci peut cependant reprendre les commandes quand il le désire. Une telle installation a fonctionné pendant plus de 18 mois sans aucun accident ni incident.

CHAPITRE V. - CONCLUSIONS.

Si cette installation n'a connu aucun incident, c'est dû essentiellement au respect scrupuleux des instructions données.

Lorsqu'on doit suspendre l'utilisation du lignite, il faut s'efforcer de remplir le silo le plus possible et ne pas hésiter à inerte au moindre signe suspect.

Les seuls incidents que je connaisse dans les installations belges se sont produits lorsque le silo était soi-disant vide.

Dans ces cas, les teneurs en lignite de l'air ambiant devaient se situer entre 40 et 7000 g/m³.

L'emploi du lignite, malgré les risques inhérents à son utilisation, peut s'effectuer sans incidents pour autant que l'on prenne les mesures de sécurité adéquates.

Dans cette optique, la gestion d'une installation de lignite pulvérisé par micro-processeurs est une aide efficace.

BIBLIOGRAPHIE.

BÖCKER und KREUSING : Braunkohlenstaube : Herstellung und Verwendung
Z.K.G. 34

WOLFRUM und SCHERRER : Braunkohlenstauben : Eigenschaften und
Sicherheitstechnische Aspekte bei der Verwendung
Z.K.G. 34

FRANKE und GROSZE DALDRUP : Braunkohlenstaub : Energieträger für die
Zementindustrie - Z.K.G. 31

SCHERRER : Neuere Erkenntnisse über die Sicherheitstechnik beim Umgang
mit Braunkohlenstaub - Z.K.G. 37

KUHNEN : Brenn und Explosionsverhalten von Stauben Symposium Kohlenstaub 81

REEH : Explosionsgefährlichkeit von Kohlenstauben Symposium Kohlenstaub 81

Veiligheidsvoorschriften Bruinkool voor Productie ENCI Maastrich 1/10/81
(ref. nr 14312).

TABLEAU 1.

P R I X D E L A G C A L E N F R A N C S B E L G E S (e n 1 9 8 5)

GAZ NATUREL	1150 Frs
FUEL LOURD	1000 Frs
CHARBON (calibré)	675 Frs
LIGNITE (pulvérisé)	630 Frs
	(prêt à l'emploi)

TABLEAU 2.

COMPOSANTS CHIMIQUES

STRUCTURE

Humidité	11,00 %
Cendres	4,55 %
Matières volatiles	43,50 %
Carbone	40,50 %
Soufre	0,45 %

COMPOSANTS

Carbone	69,00 %
Hydrogène	4,30 %
Oxygène	21,00 %
Azote	0,70 %
Soufre	0,45 %
Divers	4,55 %

COMPOSANTS CHIMIQUES DES CENDRES

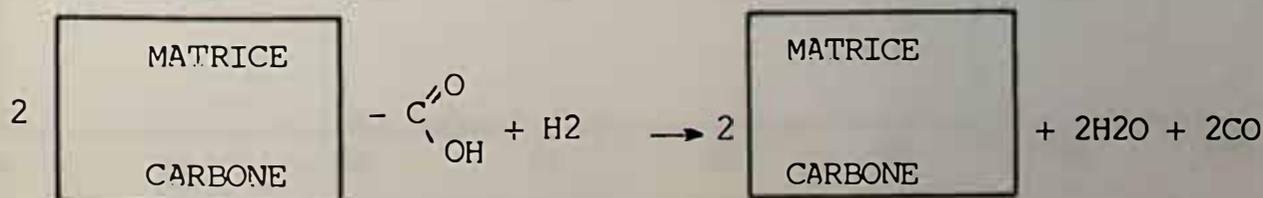
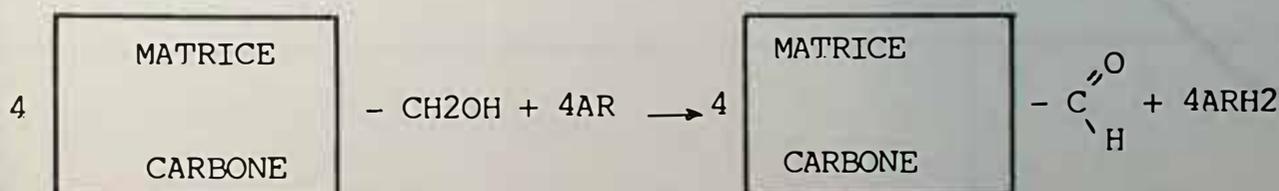
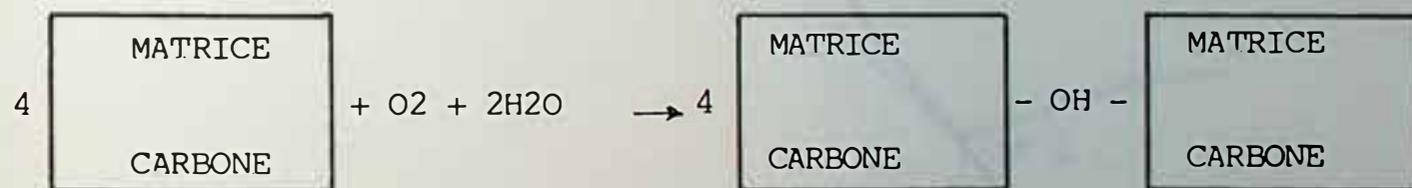
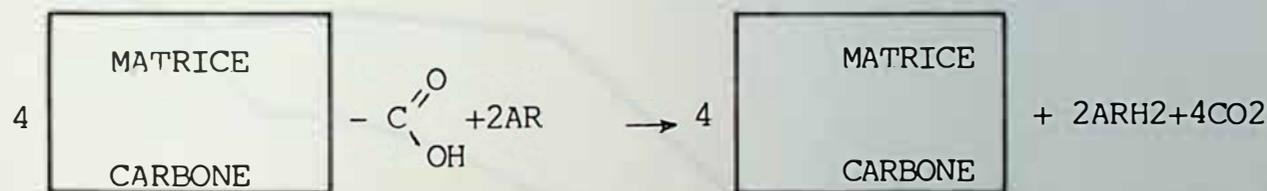
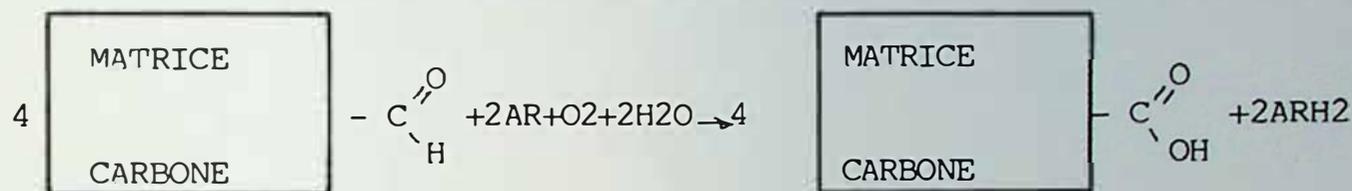
Si O ₂	9,50 %
Fe 2 O ₃	15,00 %
Al 2 O ₃	5,00 %
SO ₂	13,50 %
Ca O	41,00 %
Mg O	14,00 %
Na ₂ O + K ₂ O	2,00 %

TABLEAU 3.

C A R A C T E R I S T I Q U E S P H Y S I C O C H I M I Q U E S

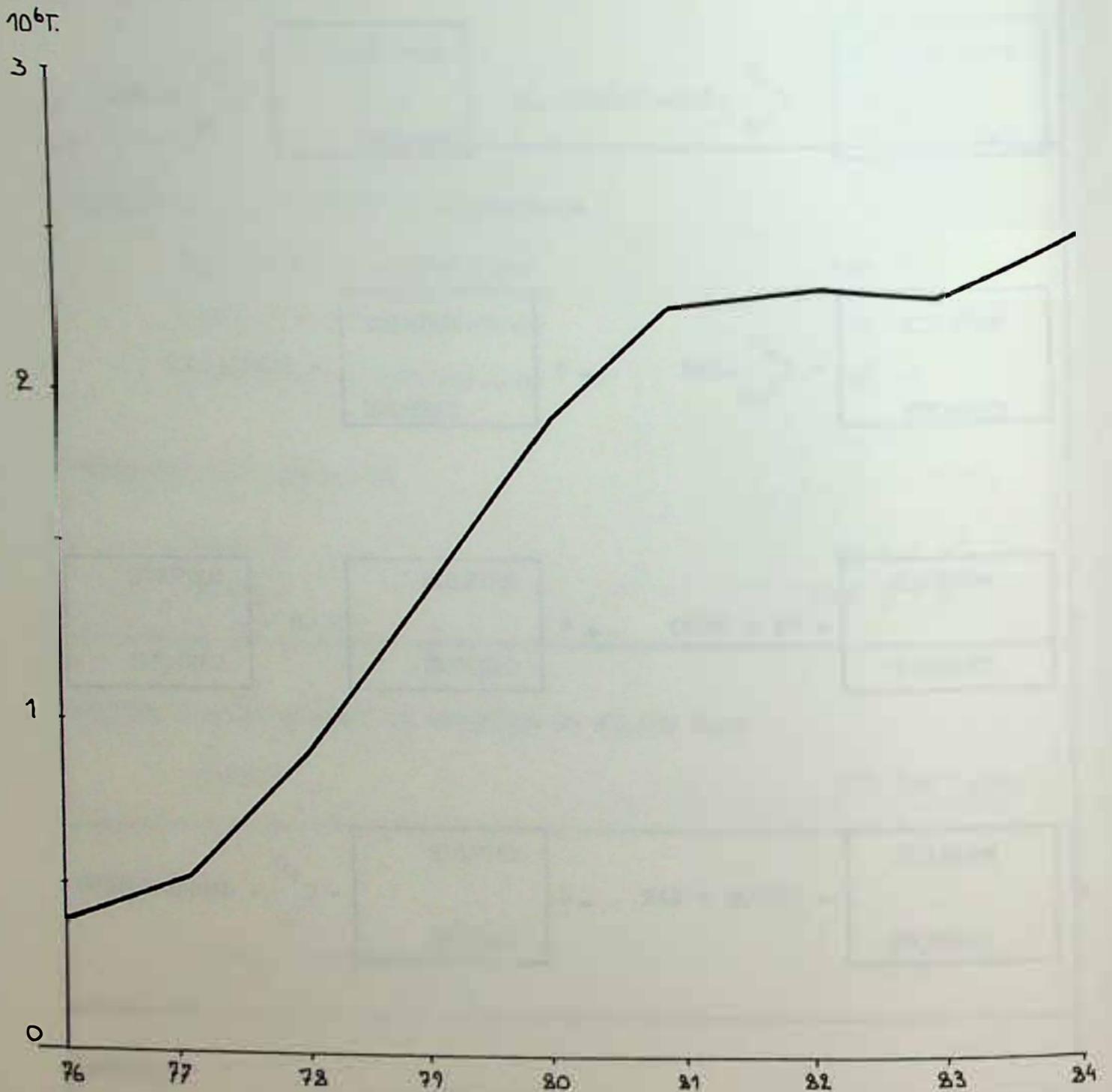
DENSITE	520 kg / m ³
POUVOIR CALORIFIQUE	5110 Kcal / Kg
GRANULOMETRIE	
moins de 90 μ	57 %
de 90 μ à 200 μ	27 %
supérieur à 200 μ	16 %
PARAMETRES DE COMBUSTION ET D'EXPLOSION	
température d'autoignition	120 °C
température d'incandescence	240 °C
température d'inflammation	450 °C
CONCENTRATION D'EXPLOSION	
minimale	40 g / m ³
maximale	7000 g / m ³
VITESSE D'ACCROISSEMENT DE PRESSION EN MILIEU CLOS	
maximum	150 bar / sec.
INERTAGE	
teneur maximum en O ₂	12 %
CENDRES	
température de ramollissement	1100 °C
température de fusion	1250 °C

REACTIONS CHIMIQUES



GRAPHIQUE 1.

UTILISATION DU LIGNITE DANS LA CEE

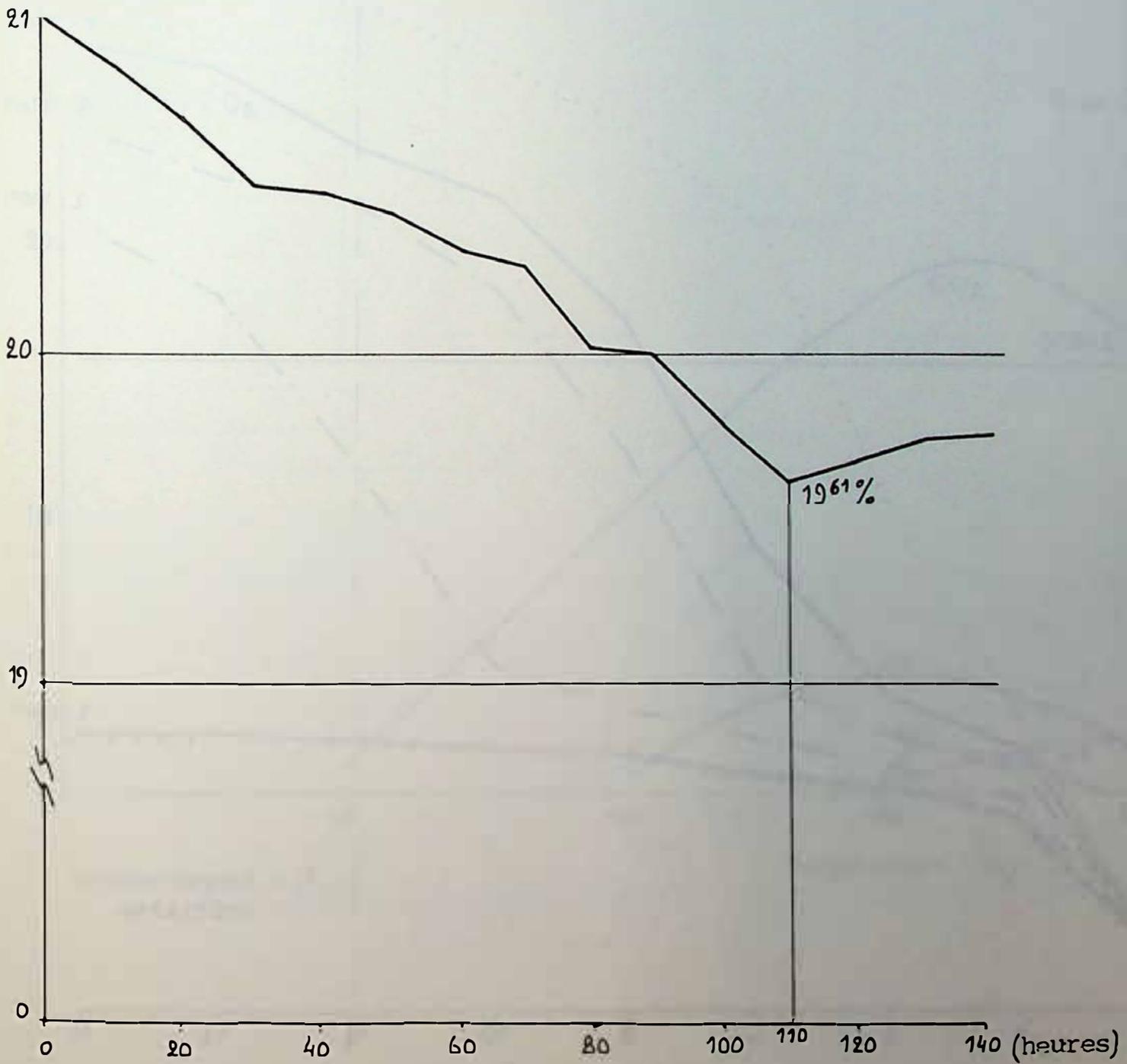


Années 19... .

GRAPHIQUE 2.

VARIATIONS DES TENEURS EN OXYGENE

, % d'oxygène

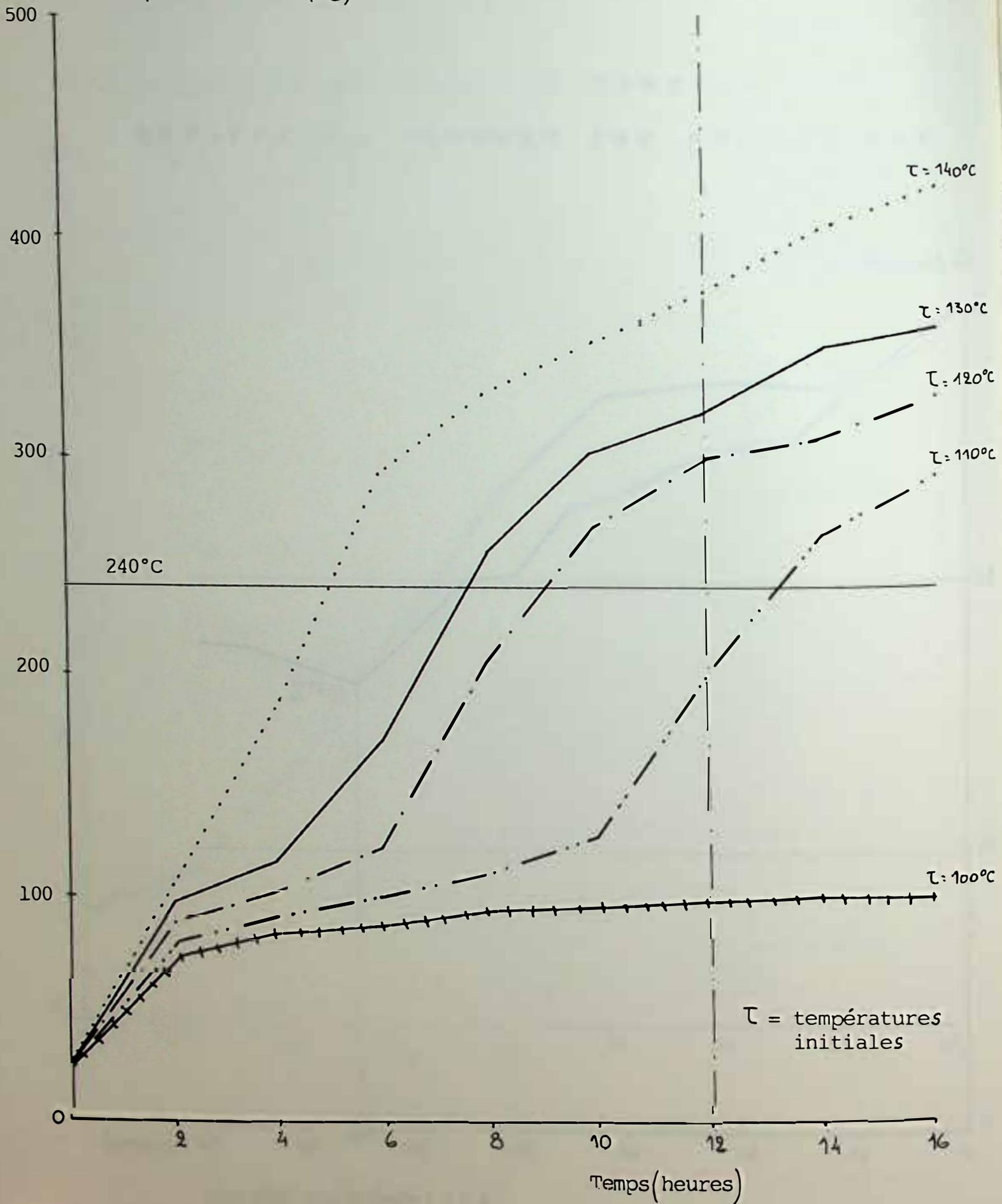


à la température ambiante

GRAPHIQUE 3.

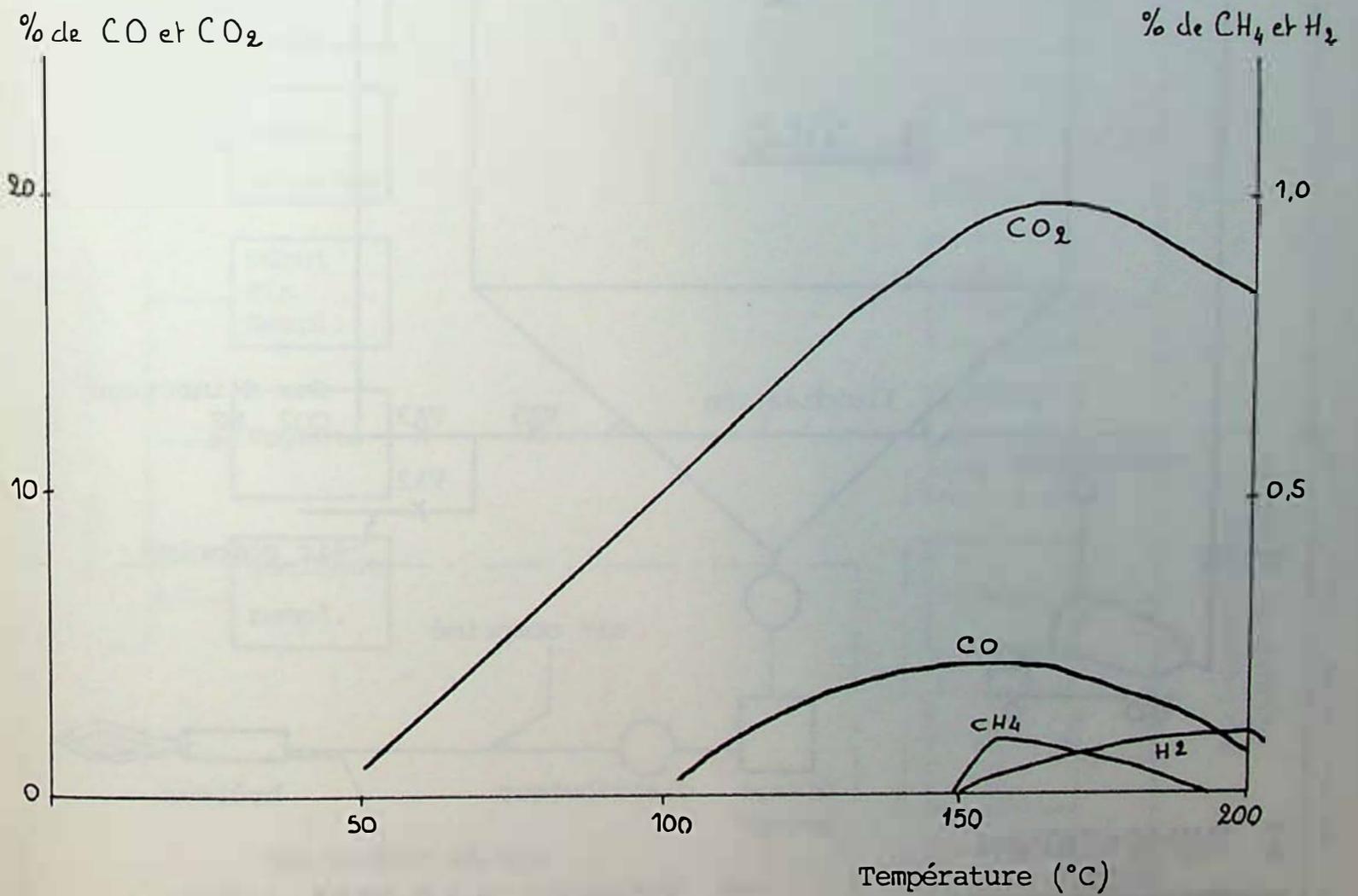
VARIATIONS DANS LE TEMPS
DES TEMPERATURES INTERNES
EN FONCTION DES TEMPERATURES INITIALES

températures internes (°C)

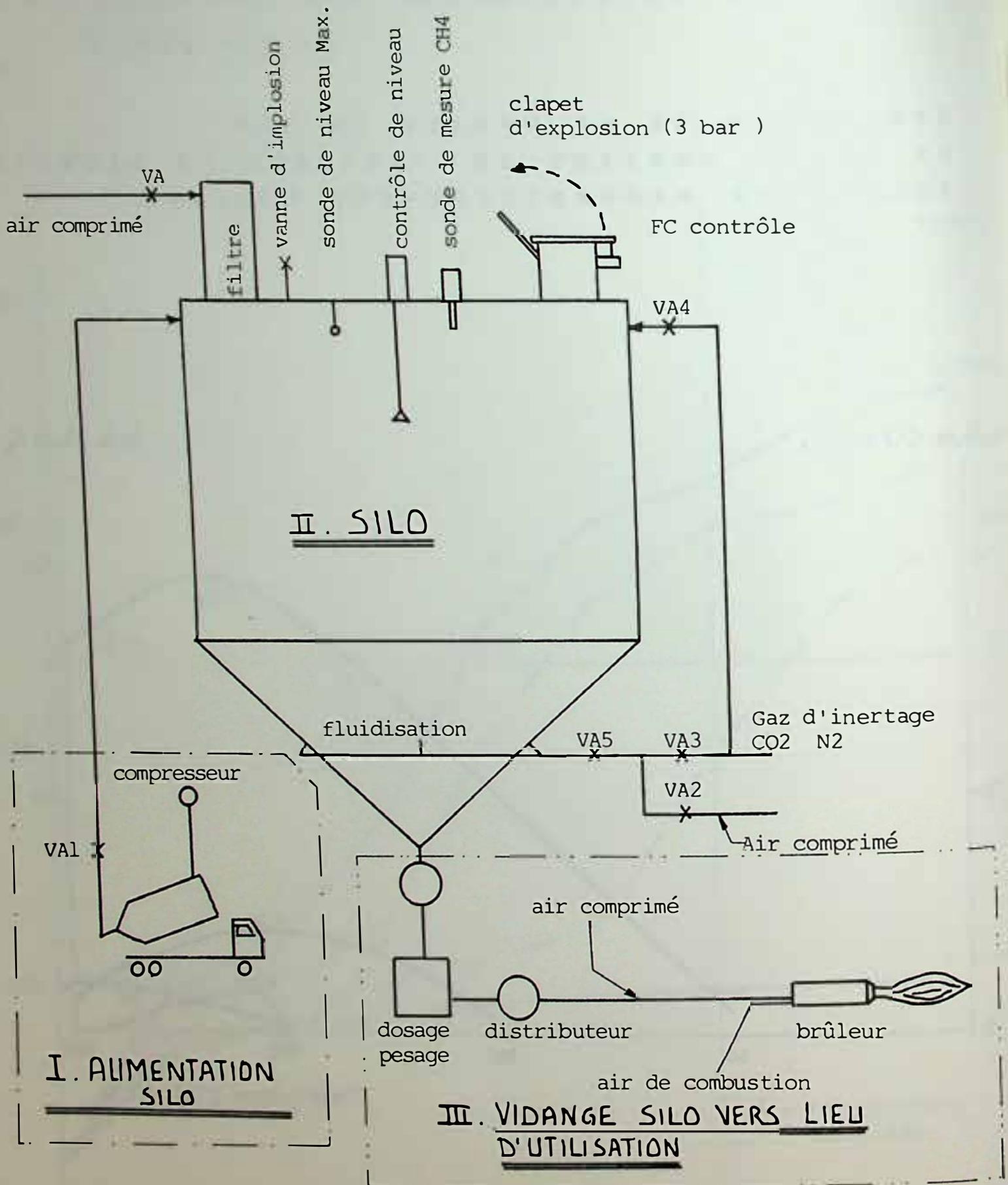


GRAPHIQUE 4.

EVOLUTION DE LA TENEUR EN GAZ
DE L'AIR AMBIANT EN PRESENCE DE LIGNITE
PULVERISE PROGRESSIVEMENT CHAUFFE.

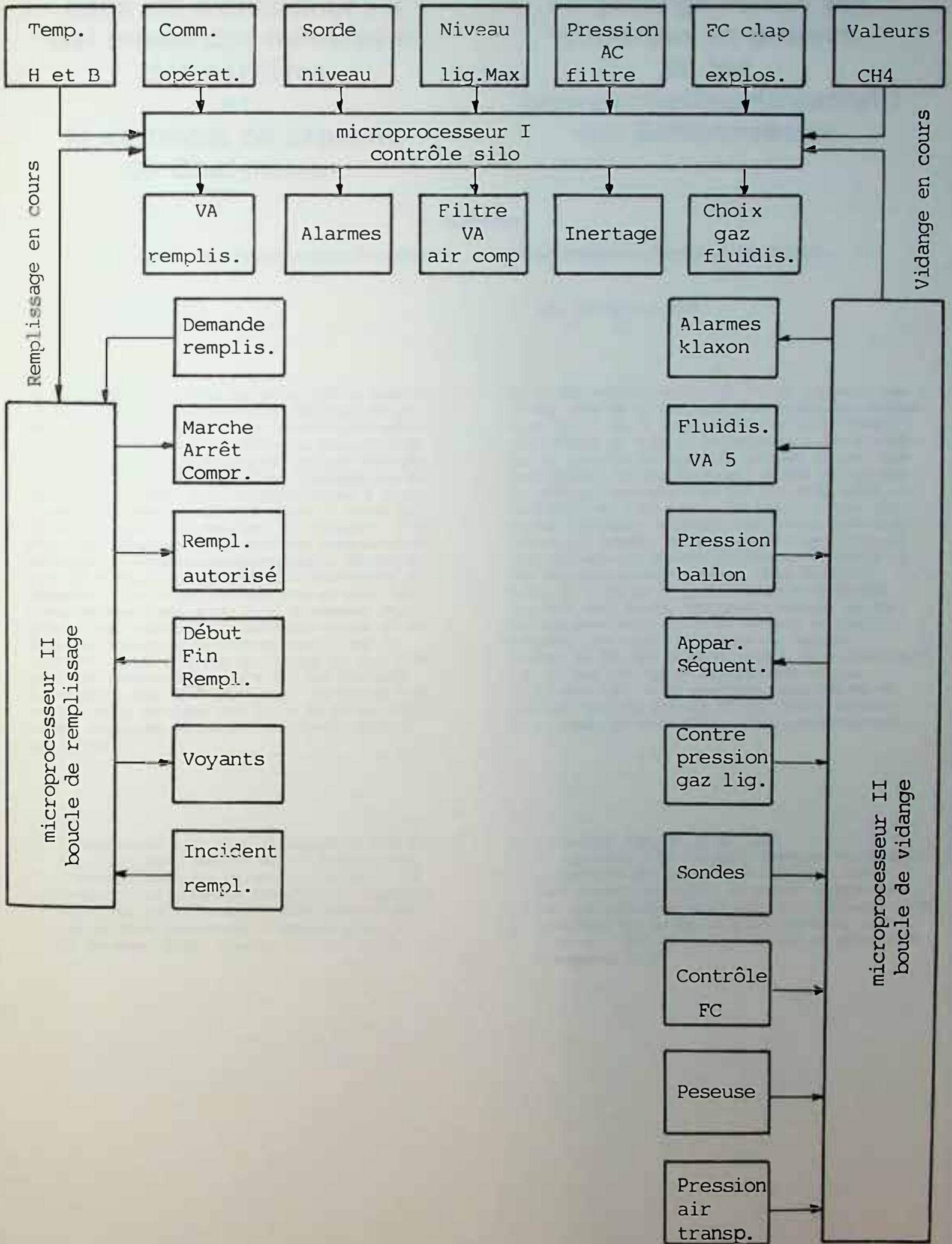


INSTALLATION LIGNITE PULVERISE

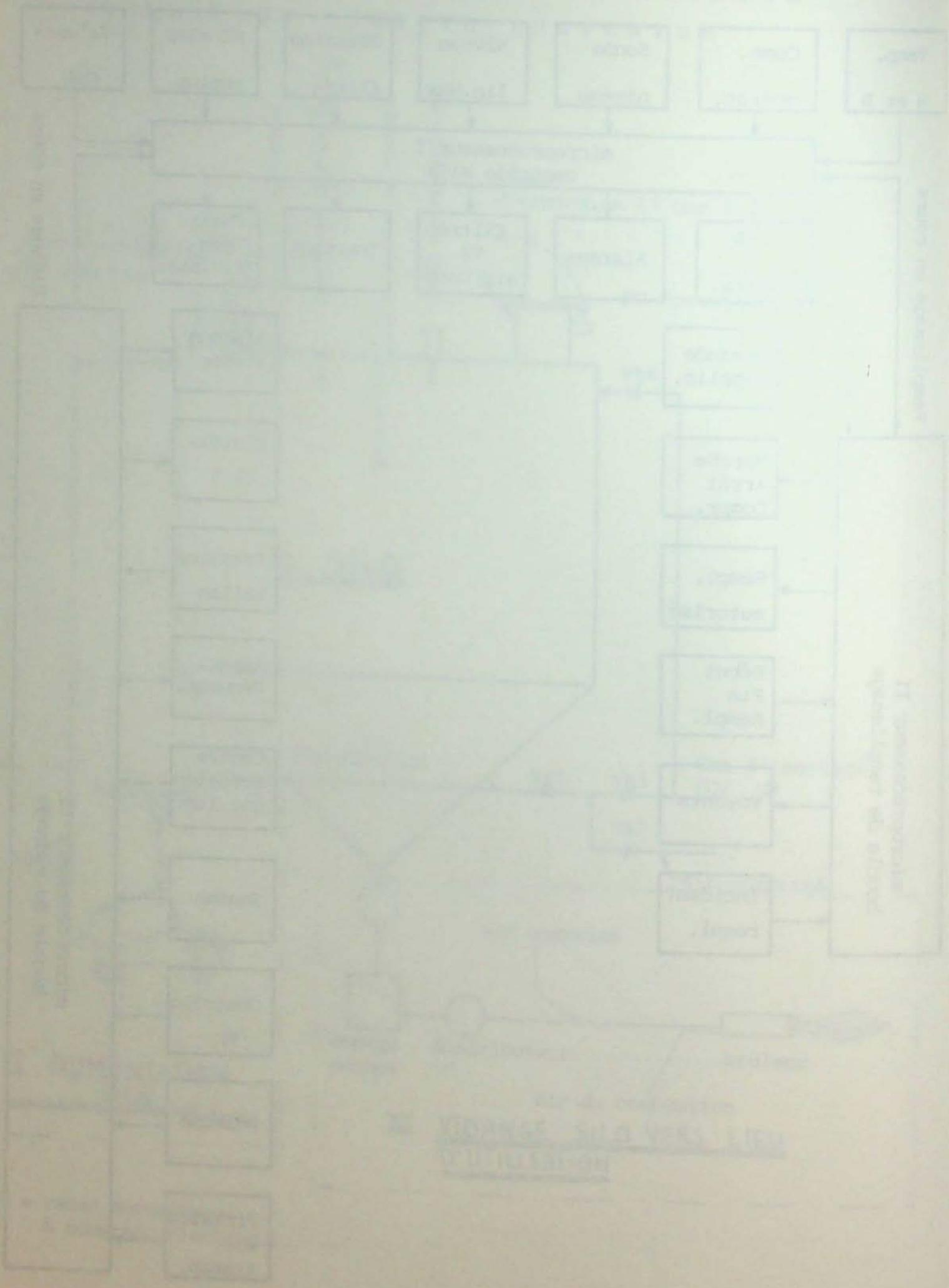


VA = vanne automatique à commande électrique.

BOUCLES DE REGULATION



BOUCLER DE REGISTRATION



BOUCLER DE REGISTRATION
 SERVICE DE LA GESTION DES AFFAIRES

**Réglementation actuelle sur
l'emploi en roche
des explosifs
dans les exploitations à
ciel ouvert des minières et
des carrières
et
le certificat de capacité
du Chef-mineur.**

J. Sartenaer.

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines

**Huidige reglementering op
het gebruik van springstoffen
in gesteente in open
ontginningswerken van
graverijen en groeven
en het
bekwaamheidsgetuigschrift
van Schietmeester.**

Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen.

I. LOI ET ARRETES.

En Belgique, l'article 1er de la loi de base du 28 mai 1956 sur les explosifs (Moniteur belge "M.B." du 9 juin 1956), loi relative aux substances et mélanges explosibles ou susceptibles de déflager et aux engins qui en sont chargés, stipule que le Roi règle, dans l'intérêt de la sécurité publique, et peut subordonner à autorisation la fabrication, le dépôt, l'offre en vente, la vente, la cession, le transport, l'emploi, la détention et le port des substances et mélanges explosibles ou susceptibles de déflager et d'engins chargés de tels substances et mélanges. Cette loi de base vise en fait les produits condensés aptes à se décomposer rapidement avec formation de produits gazeux et dégagement d'énergie (notamment sous forme de chaleur), ainsi que les engins qui en sont chargés. En exécution de cette loi (ou des lois antérieures des 15 octobre 1881 et 22 mai 1886, actuellement abrogées par celle du 28 mai 1956) furent promulgués notamment les divers arrêtés que voici :

- 1) Arrêté Royal (A.R.) du 23 septembre 1958 portant Règlement Général sur la fabrication, l'emmagasinage, la détention, le débit, le transport et l'emploi des produits explosifs (M.B. des 22-23 décembre 1958) modifié par les arrêtés royaux des 7 janvier 1966, 10 décembre 1969, 9 avril 1976 et 4 août 1978.

I. WET EN BESLUITEN.

In België bepaalt artikel 1 van de basiswet van 28 mei 1956 op de springstoffen (Belgisch Staatsblad "B.S." van 9 juni 1956), wet betreffende ontplofbare en voor de deflagratie vatbare stoffen en mengsels en daarmee geladen tuigen, hetgeen volgt : De Koning regelt in het belang van de openbare veiligheid en kan aan vergunning onderwerpen het fabriceren, opslaan, te koop aanbieden, verkopen, afstaan, vervoeren, gebruiken, onder zich hebben, en dragen van ontplofbare of voor deflagratie vatbare stoffen en mengsels en van daarmee geladen tuigen. Deze basiswet doelt in feite op de gecondenseerde produkten die zich snel kunnen ontbinden, waarbij ze gasachtige produkten vormen en waarbij er energie vrijkomt (met name in de vorm van warmte), evenals de daarmee geladen tuigen. In uitvoering van die wet (of van de vroegere wetten van 15 oktober 1881 en 22 mei 1886 welke werden afgeschaft door de wet van 28 mei 1956), werden de volgende verschillende wetten uitgevaardigd :

- 1) Koninklijk Besluit (K.B.) van 23 september 1958 houdende algemeen reglement betreffende het fabriceren, opslaan, onder zich houden, verkopen, vervoeren en gebruiken van springstoffen (B.S. van 22-23 december 1958) gewijzigd bij de koninklijke besluiten van 7 januari 1966, 10 december 1969, 9 april 1976 en 4 augustus 1978.

./.

Ce Règlement Général sur les explosifs : "R.G.", constitue l'ossature fondamentale de la réglementation sur les explosifs en Belgique. Il a donné lieu, selon les articles 2, 3 et 4 de ce "R.G.", à un Arrêté Ministériel (A.M.) du 3 novembre 1958 portant reconnaissance officielle et classement des explosifs repris dans une liste donnant :

- la définition du produit ou du type de produit ;
- le conditionnement et le mode d'emballage pour l'admission au transport ;
- leur classement suivant le R.G., l'A.D.R., et R.I.D. ;
- leur admission ou non pour les travaux de minage sur les chantiers ;
- leur conditionnement spécial ou exigences particulières pour les travaux de minage précités ;
- leurs sensibilité et stabilité ;
- des observations particulières ;
- leurs dénominations commerciales.

2) Arrêté Royal du 3 septembre 1958 (modifié le 12 janvier 1960) portant réglementation du transport, de l'emmagasinage et de la vente de nitrate ammoniac et de ses mélanges. Cet Arrêté porte sur un produit qui, pris comme tel, sort du cadre de la présente information.

3) Arrêté du Régent du 31 mars 1949 réglementant l'emploi des explosifs dans les entreprises autres que les mines, minières et carrières (M.B. du 17/6/49). Cet Arrêté est d'application et nous concerne partiellement ; il a été pris en exécution de lois actuellement abrogées (voir ci-dessus).

Dit Algemeen Reglement op de springstoffen : "A.R.", vormt de fundamentele structuur van de reglementering op de springstoffen in België.

Volgens de artikelen 2, 3 en 4 van dit "A.R." heeft het geleiding gegeven tot een Ministerieel Besluit (M.B.) van 3 november 1958 houdende ambtelijke erkenning en indeling van de springstoffen, vervat in een lijst welke aanduidt :

- de bepaling van het produkt of produkttype ;
- de voor de toelating tot het vervoer vereiste conditionering en wijze van verpakking ;
- de indeling volgens het A.R., het A.D.R. en het R.I.D. ;
- of de springstof toegelaten is voor schietwerk op werkplaatsen of niet ;
- hun bijzondere conditionering of bijzondere vereisten opgelegd voor het hierboven bedoelde schietwerk ;
- hun gevoeligheid en stabiliteit ;
- bijzondere opmerkingen ;
- hun handelsbenamingen.

2) Koninklijk Besluit van 3 september 1958 (gewijzigd op 12 januari 1960) houdende reglementering op het vervoer, de berging en de verkoop van ammoniumnitraat en van mengsels daarvan. Dit Besluit slaat op een produkt dat als zodanig buiten het kader van deze informatie valt.

3) Het Besluit van de Regent van 31 maart 1949 tot regeling van het gebruik der springstoffen in de bedrijven verschillend van mijnen, graverijen en groeven (B.S. van 17/6/49). Dit Besluit is van toepassing en belangt ons gedeeltelijk aan ; het werd ter uitvoering gelegd van de momenteel opgeheven wetten (zie hoger).

4) Arrêté Royal du 12 septembre 1955 portant règlement sur l'emploi des explosifs dans les travaux souterrains des mines ainsi que l'A.M. du 26 juin 1959 relatif au certificat de capacité de l'agent chargé de l'utilisation des matières explosives dans les travaux souterrains des mines ; bien que ce contexte soit également du cadre de la présente information, il convient cependant de souligner que l'Arrêté Ministériel du 26 juin 1959 relatif au certificat de boutefeu a servi de point d'appui pour l'élaboration d'un Arrêté Ministériel de certificats de capacité dont il sera question plus loin.

5) Arrêté Royal du 4 août 1959 réglementant l'emploi des explosifs dans les exploitations souterraines des minières et carrières ; ce domaine ne sera pas traité ici.

6) Arrêté Royal du 4 août 1959 réglementant l'emploi des explosifs dans les exploitations à ciel ouvert des minières et carrières : ce domaine nous concerne tout spécialement et cet Arrêté Royal du 4 août 1959 a fait l'objet depuis peu d'une profonde modification apportée par un Arrêté Royal du 9 octobre 1985 (M.B. du 6 novembre 1985), lequel, de par son article 6, a donné lieu à un Arrêté Ministériel du 10 octobre 1985 (M.B. du 6 novembre 1985) relatif au certificat de capacité des chefs-mineurs chargés des tirs dans les exploitations à ciel ouvert des minières et des carrières.

Sont en cours d'élaboration mais ne seront d'application que lorsqu'ils figureront au Moniteur Belge :

1) - un projet d'Arrêté Royal modifiant l'Arrêté du Régent du 31 mars 1949 réglementant l'emploi des explosifs dans les entreprises autres que les mines, minières et carrières.

2) - un projet d'Arrêté Ministériel, pris en exécution d'un article du projet d'Arrêté Royal précité relatif au certificat de capacité des chefs-mineurs.

4) Het Koninklijk Besluit van 12 september 1955 tot regeling van het gebruik der springstoffen in de ondergrondse werken der mijnen, en het M.B. van 26 juni 1959 aangaande het bekwaamheidsgetuigschrift van de personen belast met het gebruik van de springstoffen in de ondergrondse werken der mijnen ; hoewel deze context eveneens buiten het kader van deze informatie valt, moet niettemin worden onderstreept dat het Ministerieel Besluit van 26 juni 1959 betreffende het getuigschrift van schietmeester als steunpunt heeft gediend voor het uitwerken van een Ministerieel Besluit voor bekwaamheidsgetuigschriften dat verder ter sprake zal komen.

5) Koninklijk Besluit van 4 augustus 1959 houdende reglementering van het gebruik van springstoffen in de ondergrondse ontginningswerken van groeven en graverijen ; dit domein zal hier niet besproken worden.

6) Koninklijk Besluit van 4 augustus 1959 houdende reglementering van het gebruik van springstoffen in de ontginningswerken in open lucht van groeven en graverijen : dit domein belangt ons bijzonder aan en dit Koninklijk Besluit van 4 augustus 1959 werd onlangs grondig gewijzigd door een Koninklijk Besluit van 9 oktober 1985 (B.S. van 6 november 1985) dat door zijn artikel 6 aanleiding heeft gegeven tot een Ministerieel Besluit van 10 oktober 1985 (B.S. van 6 november 1985) betreffende het bekwaamheidsgetuigschrift van de met het schieten belaste schietmeesters in open ontginningswerken van graverijen en groeven.

Worden momenteel uitgewerkt, maar zullen pas van toepassing worden bij hun bekendmaking in het Belgisch Staatsblad :

1) - een ontwerp van Koninklijk Besluit tot wijziging van het Besluit van de Regent van 31 maart 1949 tot regeling van het gebruik der springstoffen in de bedrijven verschillend van mijnen, graverijen en groeven.

2) - een ontwerp van Ministerieel Besluit in uitvoering van een artikel van het voornoemde ontwerp van Koninklijk Besluit betreffende het bekwaamheidsgetuigschrift van de schietmeesters.

./.

II. ARRÊTÉ ROYAL DU 9 OCTOBRE 1985 MODIFIANT L'ARRÊTÉ ROYAL DU 4 AOÛT 1959 RÉGLEMENTANT L'EMPLOI DES EXPLOSIFS DANS LES EXPLOITATIONS À CIEL OUVERT DES MINIERES ET CARRIÈRES.

1) GENERALITES.

Cet Arrêté Royal du 9 octobre 1985 porte donc révision de l'Arrêté Royal du 4 août 1959 qui réglementait seul l'emploi des explosifs dans les exploitations à ciel ouvert des minières et carrières. Cet arrêté n'a été modifié, en effet, depuis lors, que par un second Arrêté Royal daté du 9 avril 1976 afin de permettre la préparation et l'emploi d'explosifs spéciaux.

Or, depuis cette époque, il y a ainsi plus de vingt-cinq ans, la technique de l'exploitation de ces entreprises a subi une très forte évolution.

Parallèlement et nécessairement, il en a été de même tant en ce qui concerne la technique du minage, qui a permis une importante croissance des charges d'explosifs utilisés lors des tirs de mines, que pour ce qui concerne ces explosifs proprement dits.

Il s'indiquait donc de revoir la réglementation existante : ce fut l'objet de l'Arrêté Royal du 9 octobre 1985.

Cet Arrêté apporte de nombreuses modifications dans la technique du minage, modifications basées sur l'expérience acquise. Il permet, en outre, la mise en oeuvre d'explosifs nouveaux. Il est particulièrement novateur sur deux points : le premier concerne le chef-mineur chargé de l'emploi des explosifs, le second concerne les vibrations dues aux tirs de mines. Ainsi ce chef-mineur doit recevoir une formation continue, à l'intervention de l'agent responsable de l'exploitation où il est en fonction.

En outre, dans un délai de trois ans après la date d'entrée en vigueur de ce nouvel arrêté, c'est-à-dire pour le 6 novembre 1988 au plus tard, il devra être porteur d'un certificat de capacité.

Les conditions d'octroi de ce certificat de capacité sont fixées par l'Arrêté Ministériel précité du 10 octobre 1985 et, par l'intermédiaire duquel il sera possible, notamment, de veiller à ce que ce chef-mineur reçoive et continue à recevoir cette formation et qu'il soit donc bien au courant de l'évolution de la technique du minage.

Cette nouvelle réglementation est ainsi mieux appropriée, dans l'intérêt de la sécurité du travail et celui de la sécurité publique, à l'état actuel de la technique.

L'Arrêté Royal du 9 octobre 1985 apporte aussi des dispositions nouvelles, permettant de supprimer toutes les dérogations accordées en fonction de l'Arrêté Royal du 4 août 1959.

II. KONINKLIJK BESLUIT VAN 9 OKTOBER 1985 TOT WIJZIGING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 4 AUGUSTUS 1959 HOUDENDE REGLEMENT OP HET GEBRUIK VAN SPRINGSTOFFEN IN DE ONTGINNINGSWERKEN IN OPEN LUCHT VAN GROEVEN EN GRAVERIJEN.

1) ALGEMEEN.

Dit Koninklijk Besluit van 9 oktober 1985 is dus een herziening van het Koninklijk Besluit van 4 augustus 1959 dat enkel het gebruik van springstoffen in de ontginningswerken in open lucht van graverijen en groeven regelde. Dit besluit werd inderdaad sedertdien enkel gewijzigd door een tweede Koninklijk Besluit van 9 april 1976 om de bereiding en het gebruik van speciale springstoffen mogelijk te maken.

Sedertdien, meer dan vijftientig jaar geleden, is de ontginningstechniek van die bedrijven zeer sterk geëvolueerd.

Parallel daarmee en noodzakelijkerwijze geldt dat ook voor de schiettechniek, waardoor de springstofladingen gebruikt tijdens het mijnschieten aanzienlijk zijn toegenomen, en voor de eigenlijke springstoffen.

De bestaande reglementering moest dus herzien worden : dat gebeurde door het Koninklijk Besluit van 9 oktober 1985.

Dit Besluit brengt talrijke wijzigingen aan in de techniek van het schieten, die steunen op de verworven ervaring. Het maakt het gebruik van nieuwe springstoffen mogelijk. Op twee punten is het bijzonder vernieuwend : het eerste punt betreft de schietmeester belast met het gebruik van de springstoffen, het tweede betreft de trillingen veroorzaakt door de ontploffingen van mijnen.

Zo moet die schietmeester een doorlopende opleiding krijgen door tussenkomst van de verantwoordelijke persoon van de ontginning waar hij zijn functie uitoefent.

Bovendien moet hij drie jaar na de datum van inwerkingtreding van dit nieuwe besluit, d.w.z. ten laatste op 6 november 1988, houder zijn van een bekwaamheidsgetuigschrift.

De voorwaarden voor het verlenen van dit bekwaamheidsgetuigschrift zijn bepaald door het voornoemde Ministerieel Besluit van 10 oktober 1985, waardoor het met name mogelijk wordt erop toe te zien dat de schietmeester de opleiding krijgt en blijft krijgen, en dat hij dus goed op de hoogte is van de evolutie van de schiettechniek.

Op die manier is die nieuwe reglementering met het oog op de arbeidsveiligheid en op de openbare veiligheid, beter aangepast aan de huidige stand van de techniek.

Het Koninklijk Besluit van 9 oktober 1985 bevat ook nieuwe bepalingen, waardoor alle afwijkingen verleend in functie van het Koninklijk Besluit van 4 augustus 1959, opgeheven kunnen worden.

Ces dérogations portaient notamment :

- sur la mise en place de cartouches par chute libre pour la descente du cordeau détonant ;
- sur le marquage des blocs à pétarder ;
- sur la vérification à l'ohmmètre de tout ou partie d'une ligne de tir en place avant que tout le personnel ne soit convenablement garé ;
- sur la possibilité de débousser à l'air comprimé les mines d'abattage lors d'un raté de tir ;
- sur le droit de diminuer le temps d'attente après l'allumage en cas de mine ratée ;
- sur les possibilités de pouvoir charger les déblais à la pelle mécanique en cas de mine ratée ;
- sur l'autorisation de mettre en place des cartouches d'explosifs, par chute libre dans un trou de mine, sur une cartouche amorcée à l'aide d'un détonateur muni d'un cordon d'allumage ultra-rapide, etc.

La suppression de ces dérogations a été réalisée en partie par le fait qu'elles ne se justifiaient plus comme telles et en grande partie par le fait d'avoir introduit dans l'Arrêté Royal les conditions voulues pour qu'il n'y ait plus de dérogations.

2) COMMENTAIRES SUR L'ARRÊTE ROYAL DU 9 OCTOBRE 1985.

Après un premier chapitre donnant le domaine d'application, la nature des explosifs et diverses définitions, un second chapitre spécifie le rôle de l'agent responsable, du chef-mineur, du mineur et de l'aide-mineur, exige des consignes appropriées et oblige le chef-mineur ou son suppléant à obtenir un certificat de capacité.

Un troisième chapitre relatif à la technique de l'emploi des explosifs va traiter successivement de :

Die afwijkingen slaan ondermeer op :

- het plaatsen van patronen door vrije val en op het naar beneden laten van de slagkoord ;
- de markering van de te verbrijzelen rotsblokken ;
- de controle met een ohmmeter van de gehele schietlijn of een gedeelte ervan die geplaatst is voordat het hele personeel behoorlijk is gaan schuilen ;
- de mogelijkheid om de winningsmijnen met perslucht te ontstoppen als de mijn weigert ;
- het recht om de wachttijd te verkorten na ontsteking wanneer de mijn weigert ;
- de mogelijkheden om de afslag met de mechanische laadschop op te laden bij weigerende mijnen ;
- de toelating om springstofpatronen te plaatsen door vrije val in een mijngat, op een patroon aangezet door een met een ultrasnelle afvuurkoord uitgerust slagpijpje, enz.

De opheffing van die afwijkingen is ten dele verwezenlijkt door het feit dat ze als dusdanig niet meer gerechtvaardigd waren en grotendeels door het feit dat in het K.B. de nodige voorwaarden zijn opgenomen om afwijkingen op te heffen.

2) COMMENTAAR BIJ HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 9 OKTOBER 1985.

Na een eerste hoofdstuk dat het toepassingsgebied, de aard van de springstoffen en verscheidene definities geeft, verduidelijkt het tweede hoofdstuk de rol van de verantwoordelijke persoon, van de schietmeester, de schietarbeider en de hulp-schietarbeiders, eist aangepaste voorschriften en verplicht de schietmeester of zijn vervanger een bekwaamheidsgetuigschrift te behalen.

Het derde hoofdstuk dat gaat over de techniek van het gebruik van springstoffen, behandelt achtereenvolgens :

./.

- la préparation d'un tir, avec établissement d'un schéma ;
- les conditions d'utilisation ;
- le chargement ;
- l'amorçage ;
- le bourrage ;
- les mesures de précaution avant la mise à feu (tirs primaires et secondaires) ;
- la mise à feu ;
- les mesures de précaution à prendre après le tir ;
- le problème des explosions incomplètes, des ratés et du débouffage.

Attirons également l'attention sur un chapitre traitant de la prévention des effets des vibrations vis-à-vis de l'exploitation. Nous allons passer en revue ces diverses étapes et approcher davantage les nouveautés prévues.

2.1. Généralités.

Ainsi donc, après vous avoir précisé le domaine d'application, après vous avoir dit de n'utiliser que des explosifs reconnus et après un petit glossaire, le nouvel arrêté spécifie, en dehors des consignes à élaborer et des connaissances à acquérir sous la houlette de l'agent responsable dans une hiérarchie nouvelle : chef-mineur, mineurs et aides-mineurs, la nécessité pour tout chef-mineur et de toute personne appelée à le suppléer d'être en possession d'un certificat de capacité, dans les trois ans, et dont les conditions d'octroi sont fixées par Arrêté Ministériel. Ce nouveau texte précise plus particulièrement les tâches admises pour les aides-mineurs :

- port des explosifs aux chantiers ;
- chargement et bourrage des mines ;
- placement des charges appliquées.

- de voorbereiding van een schietverrichting, met opstelling van een schema ;
- de gebruiksvoorwaarden ;
- het laden ;
- het aanzetten ;
- het opstoppen ;
- de voorzorgsmaatregelen vóór het afvuren (primaire en secundaire schietverrichtingen) ;
- het afvuren ;
- de na het afvuren te nemen voorzorgsmaatregelen ;
- het probleem van onvolledige ontploffingen, weigerende mijnen en ontstopping.

We vestigen eveneens de aandacht op een hoofdstuk dat handelt over de voorkoming van trillingseffecten ten opzichte van de exploitatie. We overlopen die verschillende stappen en gaan dieper in op de nieuwigheden die zijn voorzien.

2.1. Algemeenheden.

Na het toepassingsdomein te hebben omschreven, ons verteld te hebben enkel erkende springstoffen te gebruiken en na een kleine woordenlijst te hebben gegeven, verduidelijkt het nieuwe besluit, behalve de op te stellen voorschriften en de te verwerven kennis onder de leiding van de verantwoordelijke persoon in een nieuwe hiërarchie : schietmeester, schietarbeiders en hulp-schietarbeiders, dat het voor alle schietmeesters en voor alle personen die geroepen zijn om hen te vervangen, noodzakelijk is om binnen drie jaar in het bezit te zijn van een bekwaamheidsgetuigschrift, waarvan de toekenningsvoorwaarden bepaald zijn door een Ministerieel Besluit. Die nieuwe tekst omschrijft meer in het bijzonder de taken van de hulp-schietarbeiders :

- de springstoffen naar de werkplaatsen dragen ;
- de mijnen laden en opstoppen ;
- de opgelegde ladingen aanbrengen.

./.

Enfin, l'âge minimum du chef-mineur et des mineurs est ramené de 25 à 21 ans.

2.2. La préparation d'un tir.

Pour la "préparation du tir", le projet de tout tir en masse est subordonné à l'établissement d'un schéma de tir : disposition des trous, longueur et inclinaison des trous, diamètre, observations en cours de forage, répartition des explosifs, bourrage, etc...

2.3. Les conditions d'utilisation.

Dans le cadre des conditions d'utilisation, il est précisé dans quelles conditions certains explosifs peuvent être utilisés dans les fourneaux humides et dans les parties de fourneaux contenant de l'eau. Pour les tirs secondaires, les blocs à morceler ne doivent plus être marqués au moyen d'un trait de peinture :

- a) s'il est fait usage de charges appliquées :
- b) si les blocs à morceler sont chargés et tirés sur le tas par cinq unités à la fois au maximum ;
- c) si les blocs à morceler sont amenés, préalablement à leur fragmentation, sur une aire bien dégagée et que chaque bloc ne comprend qu'un fourneau de pétardage.

2.4. Le chargement.

Comme vous le savez, auparavant, sauf en cas d'orage, tout chargement commencé devait être poursuivi sans interruption. On prévoit à présent la possibilité d'interrompre un chargement pour d'autres cas de force majeure que l'orage, cas à signaler cependant chaque fois et immédiatement, avec justification, à l'ingénieur des mines, pour éviter tout abus. Hormis le cas des explosifs spéciaux (les slurries, par exemple) et celui du chargement pneumatique (dont les conditions sont fixées dans l'arrêté en question), le chargement des explosifs doit se pratiquer manuellement en utilisant éventuellement des accessoires de chargement spécifiés dans l'arrêté, selon le type d'explosifs : entonnoir, tubes d'allonge, bourroir en bois, bourroir en matière synthétique (pas d'amorçage électrique dans le fourneau) etc...

Ten slotte wordt de minimumleeftijd van de schietmeester en van de schietarbeiders teruggebracht van 25 tot 21 jaar.

2.2. De voorbereiding van de schietverrichting.

Voor "de voorbereiding van de schietverrichting" moet voor ieder project voor een massale schietverrichting een schietschema opgesteld worden : schikkingen van de boorgaten, lengte en helling van de gaten, diameter, waarnemingen tijdens het boorwerk, verdeling van de springstoffen, opstopping enz...

2.3. De gebruiksvoorwaarden.

Voor de gebruiksvoorwaarden worden de voorwaarden beschreven waarin bepaalde springstoffen gebruikt mogen worden in vochtige mijngaten en in de gedeelten van mijngaten die water bevatten. Bij secundaire schietverrichtingen dienen de te verbrijzelen rotsblokken niet langer gemerkt te worden met een verfstreep:

- a) als opgelegde ladingen gebruikt worden :
- b) als ten hoogste vijf te verbrijzelen blokken ineens geladen en afgevuurd worden ;
- c) als de te verbrijzelen blokken vocraf op een goed oppervlakte gebracht worden en ieder blok slechts één mijngat voor een hulp-schot heeft.

2.4. Het laden.

Zoals u weet moest vroeger het laden, éénmaal begonnen, zonder onderbreking voortgezet worden, behalve bij onweer. Nu voorziet men de mogelijkheid om het laden te onderbreken voor andere gevallen van overmacht dan onweer, maar ze moeten telkens, met een rechtvaardiging, onmiddellijk ter kennis gebracht worden van de mijnningénieur om alle misbruiken te vermijden. Buiten het geval van de speciale springstoffen (b.v. slurries) en van het laden met perslucht (waarvan de voorwaarden door het besluit in kwestie bepaald worden), moeten de springstoffen met de hand geladen worden, met eventueel gebruik van laadbenodigdheden gespecificeerd in het besluit, volgens het type springstof : trechter, verlengbuizen, houten laadstok, laadstok van kunststof (geen elektrische aanzet in het mijngat) enz...

./.

La chute libre pour la mise en place de l'explosif dans un trou vertical ou fortement incliné est autorisée sous certaines conditions.

Signalons, par exemple, qu'en trou de mine, le diamètre des cartouches doit être, autant que possible, au moins égal à 75 % du diamètre du calibre de vérification de l'outil de forage utilisé mais en ayant aussi d'autre part au moins 5 mm de moins que le diamètre de ce calibre.

De plus, chaque cartouche n'est lâchée qu'après perception auditive de l'impact de la précédente à fond de trou ; en cas de doute, il faut utiliser une sonde ou un bourroir à corce dont le diamètre ne dépasse pas celui de la cartouche diminué de 5 mm.

2.5. L'amorçage.

Dans ce domaine, on précise que la mise en oeuvre de mèche rapide à l'intérieur d'un fourneau est interdite étant donné que la mèche n'a aucun effet d'initiation mais uniquement d'allumage.

Un article particulier nous dit que, sauf pour le tir à la poudre noire, aucun détonateur à sertir sur mèche ni aucun détonateur électrique ne peut être placé à l'intérieur de tout fourneau de tir primaire.

Par contre, un autre article stipule qu'un détonateur muni d'un cordon d'allumage ultra-rapide peut être mis en oeuvre dans tout fourneau, à condition de s'y trouver logé dans une cartouche ou une fraction de cartouche d'un explosif admis à l'emploi en diamètre inférieur à 50 mm.

Enfin, en matière d'amorçage au cordeau détonant, voici les dispositions nouvelles :

"L'emploi de cordeau détonant pour l'amorçage en fourneau de mine de tout explosif autre que la poudre noire, est subordonné aux conditions suivantes :

- a) le cordeau est dévidé directement de la bobine de livraison au moment de sa mise en oeuvre au chantier de tir ;
- b) toute ligature destinée à prolonger un brin de cordeau au moyen d'un autre doit assurer un recouvrement des deux brins d'au moins vingt centimètres de longueur ;
- c) tout brin de cordeau placé en fourneau de mine humide doit avoir ses extrémités rendues étanches ;

De vrije val voor het inbrengen van de springstof in een vertikaal of sterk hellend boorgat wordt onder bepaalde voorwaarden toegelaten. We wijzen er bijvoorbeeld op dat de diameter van de patronen zoveel mogelijk gelijk moet zijn aan ten minste 75 % van de diameter van het kaliber voor het controleren van het gebruikte boorwerktuig, maar hij anderzijds ten minste 5 mm kleiner zijn dan de diameter van dit kaliber.

Iedere patroon mag bovendien pas losgelaten worden nadat men de slag van de vorige op de bodem van het gat gehoord heeft; in geval van twijfel moet men een peillood, ofwel een laadstok met koord gebruiken waarvan de diameter niet groter is dan die van de patronen verminderd met 5 mm.

2.5. Het aanzetten.

Wat dit betreft wordt verduidelijkt dat het verboden is snelbrandende lont in een mijngat te gebruiken aangezien de lont niet aanzet maar enkel ontsteekt. Een ander bijzonder artikel vertelt ons dat behalve voor het schieten met zwart buskruit, geen enkel op een lont te wurgen slagpijpje of geen enkel elektrisch slagpijpje in een mijngat voor een primaire schietverrichting geplaatst mag worden. Daarentegen zegt nog een ander artikel dat slagpijpjes uitgerust met een ultra-snelle afvuurkoord in een mijngat gebruikt mogen worden, op voorwaarde dat ze geplaatst zijn in een patroon of in een stuk patroon van een springstof die in patronen met een diameter van minder 50 mm mag worden gebruikt.

Ten slotte zijn dit de nieuwe bepalingen inzake het aanzetten met slagkoord :

"Het gebruik van slagkoord voor het aanzetten van een andere springstof dan zwart buskruit in een mijngat is aan de volgende voorwaarden onderworpen :

- a) de koord wordt rechtstreeks van de leveringsbobijn afgerold op het ogenblik dat ze op de schietwerkplaats gebruikt wordt ;
- b) als een stuk koord aan een ander stuk wordt vastgebonden om dit laatste te verlengen, moeten de twee stukken elkaar over een lengte van ten minste twintig centimeter bedekken ;
- c) de uiteinden van een stuk koord dat in een vochtig mijngat geplaatst wordt moeten waterdicht gemaakt zijn ;

./.

d) avant son introduction dans le fourneau de mine, l'extrémité libre du cordeau détonant provenant de la bobine est solidement fixée à une cartouche d'explosif qu'elle traverse sur une longueur au moins égale au diamètre de celle-ci ; puis cette cartouche est introduite aussi profondément que possible dans le fourneau sans soumettre le cordeau à sollicitation violente et, dès mise en place, ce dernier est maintenu sans mou appréciable.

La mise en oeuvre d'une cartouche traversée par le cordeau n'est toutefois pas requise si le fourneau n'est chargé que d'explosifs classés comme dynamites ou comme explosifs difficilement inflammables qui, selon leur reconnaissance officielle, sont admis à l'emploi en diamètre inférieur à 50 mm, ou si les conditions suivantes sont réunies : emploi d'explosif difficilement inflammable nitrate d'ammonium-fuel oil (ANFO) en trou de mine réalisé au moyen d'un outil de forage dont le diamètre n'excède pas 125 millimètres, amorcé, sur toute la longueur chargée d'ANFO, au moyen de cordeau détonant ayant une charge nominale d'au moins 35 gr par mètre ;

e) hors fourneau, tout brin de cordeau est disposé sans boucle et se trouve à vingt centimètres au moins de distance de tout autre brin de cordeau, sauf à l'endroit de leur éventuelle liaison commune ; cet écartement minimum ne s'applique pas aux cordaux émergeant d'un même fourneau de mine ;

f) lorsque les cordaux émergeant de plusieurs fourneaux (cordaux dérivés) sont amorcés au moyen de cordeau(x) - maître(s), les liaisons en dérivation sont réalisées soit par pinçage à angle droit du cordeau dérivé sur le cordeau-maître au moyen d'un dispositif approprié, soit par une ligature solide assurant un contact intime entre brin dérivé et cordeau-maître, soit encore par un noeud tel que le cordeau dérivé fasse au moins deux tours sur le cordeau-maître, à condition que le parcours ainsi tracé pour la propagation de l'onde de détonation ne comporte dans tous les cas aucun point de rebroussement ;

g) tout détonateur requis pour l'amorçage de cordeau hors fourneau ne doit être fixé au cordeau qu'en dernier lieu, immédiatement avant mise à feu du tir ;

d) alvorens het vrije uiteinde van de slagkoord komende van de bobijn in het mijngat gebracht wordt, wordt het stevig aan een springstofpatroon bevestigd, waar het doorsteekt over een lengte die ten minste gelijk is aan de diameter van die patroon ; daarna wordt deze patroon zo diep mogelijk in het mijngat gebracht zonder dat de koord hevig belast wordt en zodra de patroon geplaatst is, wordt de koord zonder noemenswaardige speling genouden.

Het is evenwel niet vereist een patroon te gebruiken waar de koord doorsteekt indien het mijngat enkel geladen is met springstoffen die als dynamiet of als moeilijk ontvlambare springstoffen zijn ingedeeld en die volgens de ambtelijke erkenning mogen gebruikt worden bij een diameter van minder dan 50 mm of indien aan de volgende voorwaarden is voldaan : gebruik van moeilijk ontvlambare springstof ammoniumnitraat-fueloii (ANFO) in een boorgat gemaakt met een boorwerktuig met een diameter van niet meer dan 125 millimeter, dat over de ganse met ANFO geladen lengte ~~amorceert~~ is met slagkoord met een nominale vulling van ten minste 35 gram per meter ;

e) buiten het mijngat wordt ieder stuk koord zonder lussen aangebracht ; het bevindt zich op ten minste 20 centimeter afstand van ieder ander stuk koord, behalve op de plaats waar ze eventueel met elkaar verbonden zijn. Deze minimumafstand geldt niet voor koorden die uit hetzelfde mijngat komen ;

f) wanneer de uit verscheidene mijngaten komende koorden (afgeleide koorden) door middel van één of meer koorden (hoofdkoord) aangezet worden, dan worden de afgeleide verbindingen gevormd door de afgeleide koord met een passend toestel loodrecht op de hoofdkoord te nijpen, ofwel door ze er stevig aan vast te binden zodat tussen de afgeleide koord en de hoofdkoord een nauw contact ontstaat, ofwel nog door middel van een knoop waarbij de afgeleide koord ten minste tweemaal rond de hoofdkoord gedraaid wordt, op voorwaarde dat de aldus voor de voortplanting van de detonatiegolf uitgestippelde weg in geen enkel geval een snavelpunt bevat ;

g) een slagpijpe dat nodig is om de koord buiten het mijngat aan te zetten mag pas het laatst, net vóór het afvuren aan de koord worden bevestigd ;

h) tout détonateur d'amorçage de cordeau est fixé sur celui-ci par ligature solide l'assujettissant au cordeau tout le long d'une génératrice, et est mis à l'abri des chocs accidentels'.

2.5. Le bourrage.

La technique du bourrage sera mieux précisée tant en ce qui concerne la nature des substances utilisées que pour leur mise en place.

Un article autorisera sous certaines conditions une mise en place pneumatique du bourrage.

Mais j'attirerai surtout l'attention sur le fait que dans les mines de tir en masse, verticales ou fortement inclinées, réalisées à partir de trous forés au moyen d'outils dont le diamètre ne dépasse pas 75 mm, le bourrage terminal doit avoir une longueur au moins égale à l'épaisseur moyenne de la tranche à abattre. Lorsque le diamètre de l'outil de forage dépasse 75 mm, le bourrage terminal aura une longueur fixée par l'agent responsable avec un minimum de 2,5 mètres.

2.7. Les mesures de précautions avant la mise à feu.

Ces mesures, si elle sont mieux explicitées, restent en fait les mêmes encore qu'en cas d'amorçage électrique, le contrôle visuel de la continuité d'un circuit de tir sera suivi, à partir du poste de tir et le personnel étant à l'abri, d'un contrôle de la continuité électrique à l'aide soit d'un ohmmètre de mesure de la résistance électrique du circuit de tir, soit d'un indicateur de continuité du type "Tester" dont la caractéristique est d'indiquer "circuit fermé" lorsque la résistance du circuit branché à ses bornes ne dépasse pas une valeur limite qui est propre au type d'indicateur.

2.8. La mise à feu.

Le texte réglementaire de la mise à feu provoquée par l'électricité est mieux aménagé.

Lorsque la mise à feu n'est pas provoquée par l'électricité, elle ne peut se faire que moyennant la mise en oeuvre d'un brin de mèche de sûreté à combustion lente ou le recours à un dispositif spécialement prévu pour la mise à feu de détonateurs à cordon d'allumage ultra-rapide.

Dans le cas d'allumage de plusieurs brins de mèche lente, les allumeurs avec tête de friction sont autorisés sous certaines conditions. Enfin, lors d'une menace d'orage, on admet le retrait d'un dispositif de mise à feu électrique pour autant qu'il soit accessible et puisse être enlevé sur le champ.

h) een slagpijpe voor het aanzetten van een koord wordt hieraan stevig vastgebonden over de ganse lengte van een beschrijvende lijn en wordt tegen toevallige schokken beveiligd".

2.6. Het opstoppen.

De techniek van het opstoppen wordt meer verduidelijkt wat zowel de aard van de gebruikte stoffen als het aanbrengen ervan betreft.

Een artikel laat onder bepaalde omstandigheden toe de opstopping met perslucht aan te brengen. Maar ik zou vooral de aandacht willen vestigen op het feit dat in verticale of sterk hellende mijnen voor massale schietverrichtingen, die gemaakt zijn in gaten geboord met werktuigen met een diameter van niet meer dan 75 mm de eindopstopping ten minste even lang moet zijn als de gemiddelde dikte van de af te schieten massa.

Als de diameter van het boorwerktuig meer dan 75 mm bedraagt, moet de lengte van de eindopstopping door de verantwoordelijke persoon bepaald zijn en ten minste 2,5 meter bedragen.

2.7. De voorzorgsmaatregelen voor het afvuren.

Deze maatregelen, hoewel meer verduidelijkt, blijven in feite dezelfde, alhoewel dat, als de aanzetting elektrisch geschiedt, volgt op de visuele controle van de continuïteit van de schietkring vanuit de afvuurplaats en terwijl het personeel is gaan schuilen, nog een controle op de elektrische continuïteit uitgevoerd met ofwel een ohmmeter voor het meten van de elektrische weerstand van de schietkring, ofwel een continuïteitsmeter van het "Tester"-type waarvan het kenmerkende is dat hij "gesloten kring" aanduidt, dit wanneer de weerstand van de aan de klemmen van het toestel gekoppelde leiding de grenswaarde die eigen is aan het meetertype, niet overschrijdt.

2.8. Het afvuren.

De reglementaire tekst van het afvuren dat elektrisch geschiedt, werd beter uitgewerkt. Als het afvuren niet elektrisch geschiedt, mag het enkel verricht worden door middel van een stuk traagbrandende veiligheidslont of met behulp van een toestel dat speciaal gemaakt is voor het afvuren van slagpijpjes met ultrasnelle afvuurkoord.

Bij ontsteking van meerdere traagbrandende lonten, worden aanstekers met een wrijfkop in sommige omstandigheden toegelaten. Tenslotte wordt bij onweersdreiging toegestaan dat een elektrische afvuurinrichting weggehaald wordt voor zover ze te bereiken is en terstond verwijderd kan worden.

2.9. Les mesures de précautions à prendre après le tir.

En l'absence de ratés évidents, un délai d'attente de quinze minutes à compter de la mise à feu est exigé en cas d'amorçage à la mèche de plusieurs mines, avant que le mineur préposé à la mise à feu puisse revenir le premier sur les lieux du tir.

2.10. Explosions incomplètes - Ratés - Débourage.

En cas de mine ratée, l'accès de l'endroit où se trouve cette mine et de la zone de projection possible est interdit pendant dix minutes au moins (au lieu d'une demi-heure) après une mise à feu autre qu'à l'aide d'un amorçage à la mèche tandis que pour ce dernier le délai d'attente de deux heures est maintenu.

De plus, le chargement de déblais à la pelle mécanique en cas de mine ratée peut se réaliser selon des conditions de sécurité introduites dans l'arrêté et qui, autrefois, étaient indiquées dans les dérogations accordées en la matière.

Enfin, un article spécial dont voici le texte élimine la dérogation accordée jadis à l'article 19 en matière de débourage à l'air comprimé de mines d'abattage lors d'un raté de tir.

"Si l'enlèvement à main nue n'est pas possible, il est interdit d'enlever le bourrage d'une mine ou la charge d'explosifs, sauf les exceptions ci-après :

a) En tir secondaire, le bourrage peut être enlevé :

- soit à l'aide d'une curette en bois dur ou en métal non susceptible de donner des étincelles, manoeuvrée à la main sans entamer la charge ;

- soit au moyen d'un jet d'eau sous pression ;

- soit à l'air comprimé si la charge ne comporte pas de dynamite ni d'inflamateur électrique ou détonateur.

2.9. De na het afvuren te nemen voorzorgsmaatregelen.

Als er duidelijk geen weigerende mijnen zijn, moet men 15 minuten wachten, te rekenen vanaf het afvuren bij aanzetting van meerdere mijnen met een lont, vooraleer de met het afvuren belaste schietarbeider als eerste mag terugkomen naar de schietwerkplaats.

2.10. Onvolledige ontploffingen - Weigerende mijnen - Ontstopping.

Als een mijn weigert, wordt de toegang tot de plaats waar de mijn zich bevindt en tot het gebied waar stukken kunnen worden weggeslingerd gedurende ten minste tien minuten (in plaats van een halfuur) na het afvuren dat niet door aanzetting met een lont gebeurt, verboden ; in geval van aanzetting met een lont wordt deze wachttijd op twee uur gebracht.

Bovendien kan bij een weigerende mijn de afslag met een mechanische laadschop opgeladen worden volgens veiligheidsbepalingen die zijn opgenomen in het besluit en die voorheen aangegeven waren in de terzake verleende afwijkingen.

Ten slotte heft een bijzonder artikel, waarvan hierna de tekst volgt, de afwijking op die vroeger aan artikel 19 verleend werd inzake ontstopping met perslucht van winningsmijnen bij een weigerende mijn.

"Als ze niet met de blote hand kunnen verwijderd worden, is het verboden de opstopping of de lading van een mijn te verwijderen, behalve in de twee hierna vermelde gevallen :

a) Bij secundaire schietverrichtingen mag de opstopping verwijderd worden :

- ofwel met een schraper van hard hout of van metaal dat geen vonken kan verwekken, die met de hand bewogen wordt zonder dat aan de lading geraakt wordt ;

- ofwel met een waterstraal onder druk ;

- ofwel met perslucht indien de lading geen dynamiet, noch een elektrische ontsteker of een slagpijpje bevat.

b) En tir primaire, pour autant que la mine ne contienne aucun détonateur électrique ni poudre noire, le bourrage peut être enlevé et la charge désagrégée au moyen d'un jet d'air comprimé ou d'eau sous pression injecté à l'aide d'une canule en cuivre ou en laiton mise à la terre et manoeuvrée à la main. Le diamètre du tuyau d'amenée de l'eau ou de l'air utilisé pour la désagrégation sera approprié au diamètre du fourneau et ne pourra dépasser les deux tiers du diamètre de l'outil de forage. Le jet désagrégant ne peut agir que sur des explosifs difficilement inflammables admis au chargement en vrac ou encartouchés et ayant des dénominations commerciales indiquées par circulaire du directeur général des mines".

2.11. Prévention des effets des vibrations.

L'exploitant est invité à prendre toutes les mesures utiles en vue de réduire autant que possible les effets nuisibles des vibrations et lorsque des dommages par vibrations seront à craindre, il procédera préventivement à des mesures de vibrations destinées à lui servir de base pour la détermination de son schéma de tir.

III. ARRÊTÉ MINISTERIEL DU 10 OCTOBRE 1985 RELATIF AU CERTIFICAT DE CAPACITÉ DES CHEFS-MINEURS CHARGÉS DES TIRS DANS LES EXPLOITATIONS À CIÈL OUVERT DES MINIERES ET CARRIÈRES.

Cet Arrêté Ministériel fixe :

- a) les critères d'admission et d'obtention d'un certificat de capacité pour un chef-mineur : âgé de 21 ans au moins, avoir travaillé pendant six mois au moins dans une exploitation ou entreprise pratiquant le tir d'explosifs pour compte de tiers dans une exploitation, avoir reçu une formation théorique et pratique, avoir assisté à une séance d'expérience à la division de Pâturages de l'Institut National des Industries Extractives (INIEX), avoir effectué un stage au cours duquel il aura assisté au moins à cinq tirs de mines dans une exploitation en compagnie d'un chef-mineur expérimenté et avoir subi avec succès un examen de capacité dans le domaine que le candidat aura choisi : poudre noire et/ou autres substances explosives avec ou sans tirs en masse.

b) Bij primaire schietverrichtingen en op voorwaarde dat de mijn geen enkel elektrisch slagpijpje of zwart buskruit bevat, mag de opstopping worden verwijderd en de lading worden uiteengespoten door middel van perslucht of van water onder druk die met een gearde en met de hand bediende rood- of geelkoperen spuit ingespoten wordt. De diameter van de water- of luchttoevoerbuis die voor het uiteenspuiten gebruikt wordt, moet aan de diameter van het mijngat aangepast zijn en mag niet groter zijn dan twee derde van de diameter van het boorgereedschap. De spuitstraal mag enkel inwerken op moeilijk ontvlambare springstoffen die los of in patronen mogen geladen worden en waarvan de handelsbenamingen vermeld zijn in een circulaire van de Directeur-Generaal der mijnen."

2.11. Voorkoming van trillingseffecten.

Het bedrijfshoofd wordt verzocht alle nuttige maatregelen te treffen om de schadelijke gevolgen van trillingen zoveel mogelijk te beperken. Wanneer voor trilschade te vrezen valt, verricht hij preventieve trillingsmetingen die moeten dienen om zijn schietschema te bepalen.

III. MINISTERIEEL BESLUIT VAN 10 OKTOBER 1985 BETREFFENDE HET BEKWAAMHEIDSGETUIGSCHRIFT VAN DE MET HET SCHIETEN BELASTE SCHIETMEESTERS IN OPEN ONTGINNINGSWERKEN VAN GRAVERIJEN EN GROEVEN.

Dit Ministerieel Besluit bepaalt :

- a) de toelatingsvoorwaarden en de criteria voor het bekomen van een bekwaamheidsgetuigscrift van schietmeester : ten minste 21 jaar oud zijn ; ten minste zes maanden in een ontginningswerk gewerkt hebben, of in een onderneming die voor rekening van derden schietwerk verricht in zulke ontginningswerken ; een theoretische en praktische vorming gekregen hebben ; een bijeenkomst met proeven in de Afdeling Pâturages van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (NIEB) bijgewoond hebben ; in gezelschap van een ervaren schietmeester een stage in een ontginningswerk doorgemaakt hebben en gedurende deze stage ten minste vijfmaal het schieten van mijnen bijgewoond hebben en geslaagd zijn voor een bekwaamheidsexamen voor het gebied dat door de kandidaat is gekozen : zwart buskruit en/of andere springstoffen met of zonder massaal schieten.

b) Les matières sur l'épreuve orale et l'épreuve écrite.

- L'épreuve orale porte sur :

1) la lecture et l'explication pratique d'un texte du règlement sur l'emploi des explosifs en roche dans les exploitations à ciel ouvert des minières et des carrières ;

2) la connaissance des prescriptions réglementaires à observer par les chefs-mineurs ;

3) la connaissance des règles de bonne pratique à observer par les mineurs et aides-mineurs ;

4) la pratique du tir.

- L'épreuve écrite comprend :

1) un schéma de tir ;

2) des problèmes simples comportant l'application des quatre règles de l'arithmétique et se rapportant aux opérations de minage.

c) La constitution du jury par l'ingénieur en chef-directeur et son fonctionnement.

d) La durée de validité du certificat de capacité : 10 ans.

e) Les modalités de renouvellement : le jury, pouvant alors dispenser le chef-mineur de tout ou partie des épreuves précitées.

f) L'aménagement de conférences annuelles de recyclage en vue de maintenir et de développer les connaissances acquises par les chefs-mineurs.

b) De stof van de mondelinge en de schriftelijke proef.

- De mondelinge proef omvat :

1) het lezen en praktisch uitleggen van een tekst van het reglement op het gebruik van springstoffen in gesteente in open ontginningswerken van graverijen en groeven ;

2) de kennis van de reglementaire voorschriften die door de schietmeesters moeten worden in acht genomen ;

3) de kennis van de praktische regels die door de schietarbeiders en de hulpschietarbeiders moeten worden in acht genomen ;

4) de praktijk van het schieten.

- De schriftelijke proef omvat :

1) een schietschets ;

2) eenvoudige vraagstukken over de toepassing van de vier hoofdbewerkingen in verband met schietverrichtingen.

c) De samenstelling van een examencommissie door de hoofdingenieur-directeur der mijnen en de werking ervan.

d) De geldigheidsduur van het bekwaamheidsgetuigschrift : 10 jaar.

e) De hernieuwingsmodaliteiten : de examencommissie kan de schietmeester van alle of van een gedeelte van de voornoemde proeven vrijstellen.

f) Het inrichten van jaarlijkse bijscholingsvoordrachten om de door de schietmeesters opgedane kennis te behouden en uit te breiden.

g) Les facilités accordées aux chefs-mineurs en fonction actuellement pour l'obtention du certificat de capacité : le jury pourra les dispenser de tout ou partie des épreuves précitées et ils sont bien entendu dispensés d'une formation théorique et pratique, de la séance d'expériences à la division de Pâturages de l'INIEX et au stage indiqué ci-dessus.

g) De aan de momenteel in dienst zijnde schietmeesters verleende faciliteiten voor het bekomen van het bekwaamheidsgetuigschrift : de examencommissie kan hen vrijstellen van alle of van een deel van de voornoemde proeven, de schietmeesters zijn vanzelfsprekend vrijgesteld van een theoretische en praktische opleiding, van het bijwonen van de bijeenkomst met proeven in de Afdeling Pâturages van het NIEB en van de bovenvermelde stage.

Sécurité dans la manutention, le stockage et l'utilisation des explosifs en carrières de pierres dures

Georges Counet, Chef des services Carrières et Digués (Solvay).

LA SECURITE DANS LA MANIPULATION ET L'EMPLOI DES EXPLOSIFS.

Les opérations de forage et de minage en roche calcaire se font souvent dans un milieu hétérogène (failles, cavités, coupes de terre, etc...) imparfaitement connu.

La nature de la roche varie d'une exploitation à l'autre ou d'une zone à l'autre d'une même exploitation.

Il en résulte des problèmes de sécurité de tir, parfois difficiles à maîtriser.

Dangers présentés par les tirs de mines.

- Ratés de mines - Outre les risques de projections qui peuvent accompagner un raté de mines, l'enlèvement de l'explosif non sauté, après minage, puis l'extraction de la pierre souvent très mal dégagée, posent des problèmes de prix de revient et surtout de sécurité.
- Projections
 - Celles-ci sont souvent la conséquence d'une surcharge locale dans une cavité non repérée, de l'existence d'une faille ou d'une coupe de terre mal connues.
 - Elles sont particulièrement dangereuses lorsqu'elles dépassent les limites de la carrière.
 - Ces projections peuvent, par voie de conséquence, augmenter les coûts de production, compte tenu des précautions onéreuses et compliquées qu'elles pourraient imposer.
- Vibrations
 - Elles dépendent de la charge instantanée, de la valeur et de la régularité des retards utilisés, du site et de la distance séparant le tir des habitations voisines.
 - Elles posent des problèmes d'environnement avec conséquences sur les prix de revient.

- Pieds de tir
 - Ils dépendent surtout du pendage des bancs rocheux (élément sur lequel on n'a guère d'action), du soin que l'on met à dégager le pied du front avant minage et de la méthode de tir.
 - Ils imposent parfois le forage de mines horizontales dans un milieu perturbé avec des risques de projections particulièrement dangereuses lors du tir.
- Mises à feu intempestives
 - Elles peuvent se produire par temps d'orage ou à la suite de formation de charges électrostatiques.
 - La connexion des détonateurs électriques juste avant la mise à feu peut conjurer le danger.
 - La limitation du nombre de détonateurs électriques est donc importante.
- Tirs de pétards
 - Ils sont dangereux lors du forage des trous (instabilité de certains blocs, accès malaisé de la zone à forer, déplacements difficiles de l'opérateur portant son marteau).
 - Ils provoquent toujours des projections dont il est difficile de prévoir la portée.
 - Ils sont bruyants.

Description de la méthode de minage utilisée vers 1970 dans une carrière de calcaire.

Le tir est composé de mines horizontales et verticales, de façon à réduire l'importance des pieds de tir.

La figure 1 donne le schéma de chargement d'une mine verticale de 20 m et d'une mine horizontale de 6 m, tirées simultanément.

La figure 2 donne le schéma de raccordement des mines verticales et horizontales.

Ce système de minage présentait les inconvénients suivants :

- chargement compliqué
 - chargement des mines à l'aide d'une machine BLU-ROX, injectant le AN/FO granulé, par le canal d'un tube antistatique.
 - Ce tube, assez rigide par temps froid, devait être remonté avant descente de chaque cartouche intermédiaire initiatrice.
 - La précision de chargement du vrac AN/FO demandait beaucoup de soin et laissait cependant à désirer.

- risque de coupure du cordeau dans les mines
 - par cisaillement dû à un dégagement gazeux dans une fissure traversant deux mines voisines.
 - par défaut dans le cordeau (interruption de charge).
- risque de coupure du cordeau "mère" en cours de tir
 - par projections de cailloux
 - par mauvais sertissage d'un relais
 - par défaut dans le cordeau
 - par suite de cumul d'irrégularités dans les retards (relais).
- risques de vibrations trop importantes
 - suite à la charge instantanée relativement élevée (≥ 100 Kg).
- danger de l'utilisation de mines horizontales
 - elles sont dangereuses à forer, au pied d'un front de 20 m difficile à peigner (la main-d'oeuvre qualifiée à un travail de peignage est pratiquement introuvable)
 - elles sont coûteuses : la vitesse de forage est lente et les déplacements de la foreuse sont multipliés
 - elles sont difficiles et dangereuses à charger.
- sens de la détonation
 - orienté du haut vers le bas pour la mine verticale et de l'extérieur vers l'intérieur pour la mine horizontale
 - la traversée de la bourre par le cordeau détonant la détruit en partie pendant la détonation. Ceci se constate par l'apparition de fumées importantes à la gueule des mines. Ces fumées traduisent une perte d'énergie influençant négativement le résultat du tir.
- fragmentation des gros blocs
 - elle est dangereuse au niveau du forage des trous et des projections
 - d'autre part, chaque pétard est muni de son détonateur électrique, ce qui pose des problèmes de sécurité en cas d'orage ou de menace d'orage
 - enfin, le raté d'un pétard au milieu d'un ensemble n'est pas toujours aisé à repérer malgré le marquage ou la limitation du nombre de blocs à tirer en une volée.
- transport
 - le transport de l'explosif et des détonateurs du dépôt C jusqu'à l'endroit de tir demande des précautions
 - l'accoutumance toujours possible constitue un danger en soi

- pieds de tir - le tir de pieds subsistant après extraction du calcaire abattu risque de donner lieu à des projections non maîtrisées.

L'analyse de ces risques a amené à prendre progressivement un ensemble de décisions, partant d'un principe de base :

" limiter au maximum l'emploi des explosifs "

1. C'est ainsi que les tirs de pieds et les tirs de pétards ont été radicalement supprimés.

L'emploi de l'explosif a été remplacé par l'utilisation d'un puissant brise-roche hydraulique monté sur une pelle à chenilles.

Le concasseur a été équipé d'un petit brise-roche de façon à éviter tout tir de pétard entre la mâchoire.

2. Les mines d'abattage horizontales ont été évitées par la mise au point d'un nouveau schéma de tir, grâce à l'utilisation de détonateurs et de cordons NONEL.

Le principe en est l'initiation au fond du trou de la charge explosive.

3. Enfin, les manipulations d'explosifs ont été fortement réduites. Les explosifs sont commandés au fur et à mesure des besoins et amenés à l'endroit de tir par le camion du fournisseur.

Ceci a l'avantage complémentaire de diminuer sensiblement le stock d'explosifs en dépôt dans la carrière.

Description de la méthode de minage utilisée depuis 1980.

Le tir est composé uniquement de mines verticales.

La figure 3 donne le schéma de chargement.

- Conditions de réussite - dégagement convenable des pieds avant tir
- tir de la partie inférieure de chaque mine (charge de pied) avant la partie supérieure
 - utilisation des Nonels.

Le cordon Nonel est constitué d'un tube plastique tapissé intérieurement d'une pellicule d'explosif, transmettant l'onde de choc à un détonateur placé dans la charge initiante.

- Ses avantages sont :
- la parfaite régularité des retards (25 m.sec)
 - la mise à feu simultanée de tous les détonateurs
 - l'insensibilité aux charges électrostatiques et aux orages.

Avantages de la méthode :

- simplification du chargement, en éliminant la machine BLU-ROX notamment
- simplification du raccordement - les tubes Nonels se raccordent sans difficulté et sans risque d'erreur, au moyen de petits détonateurs appelés "connectings"
- suppression du cordeau "mère" - éliminant tout risque de coupure et évitant de plus le bruit désagréable du cordeau détonant à l'air libre
- suppression du cordeau dans les mines - ce qui évite la destruction partielle de la bourre et les risques de coupure
- maîtrise des vibrations - par la régularité des retards
- la diminution de +/- 50 % de la charge instantanée
- renversement du sens de la détonation - orientée de bas en haut, ce qui donne un confinement maximum à la charge de pied
- maintien de la bourre en parfait état - la détonation dans le cordon Nonel n'est pas destructive.
(Les fumées à la gueule des mines n'apparaissent pas).

- Résultats :
- suppression pratiquement totale des ratés de mines (3 échecs, au début de l'utilisation des Nonels, sur 25.000 détonateurs utilisés - la cause des échecs a été déterminée et corrigée).
 - très forte réduction des projections
 - réduction des vibrations
 - diminution du volume des pieds de tir
 - amélioration de la fragmentation.

Il faut noter que la simplification du chargement et du raccordement facilite le travail des mineurs, ce qui leur permet de mieux concentrer leur attention sur la répartition de la charge des fourneaux.

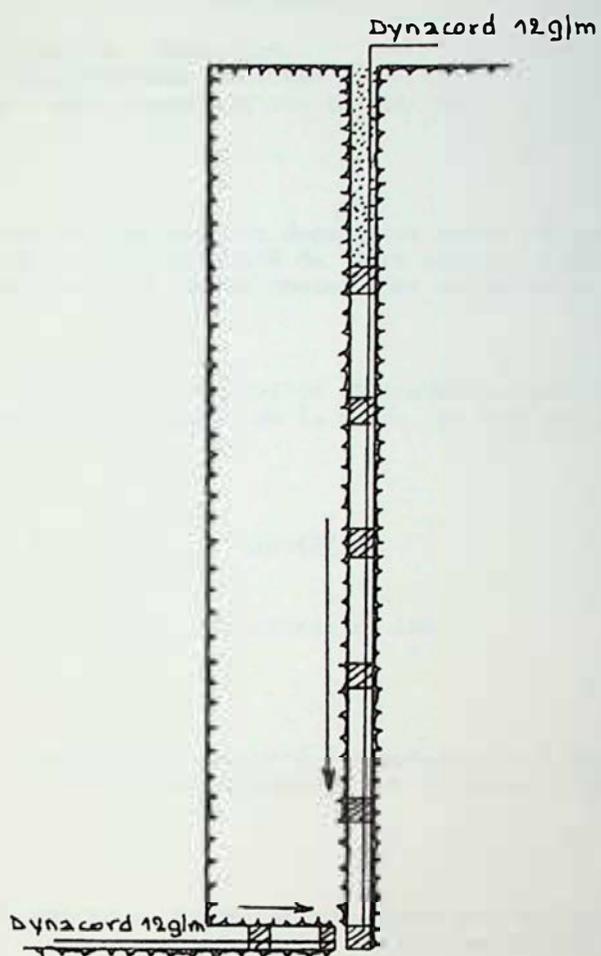
Cette grande attention est nécessaire car les mesures prises n'ont pas d'effet sur les surcharges locales, sources de projections.

Cependant, celles-ci ne peuvent plus provenir que de mines verticales, ce qui est moins dangereux (plus facilement localisables) que les surcharges en mines horizontales.

Conclusion.

Sans prétendre avoir éliminé tout danger, car l'opération de minage demeure une opération délicate où le facteur humain joue un rôle important, l'évolution de la méthode de tir montre que, au fil des années, la plupart des problèmes ont pu être cernés et maîtrisés dans une mesure raisonnable.

ANNEXES : Fig. 1-2-3



-  charge initiant
-  bouffe
-  AN/FO
-  Sens de la détonation

Fig. 1 - Mines verticales et horizontales



-  charge initiant
-  bouffe
-  AN/FO
-  Sens de la détonation

Fig. 3 - Mines verticales - Nonels

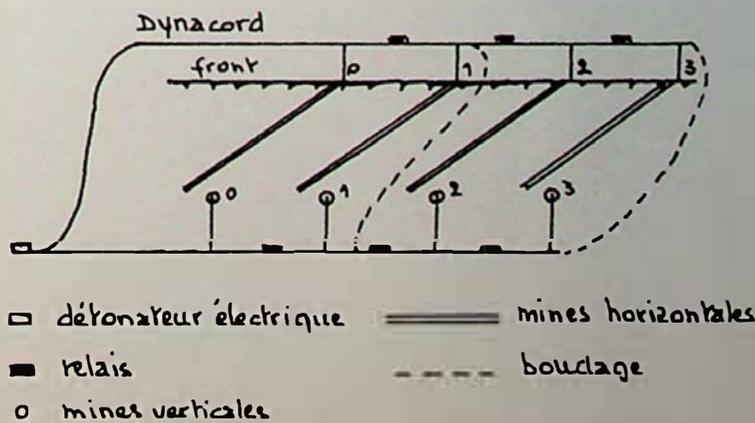


Fig. 2 - Schéma de raccordement

Publication
de l'Administration des Mines

Edition - Abonnements
Publicité

Direction - Rédaction
Administration des Mines
B - 1040 Bruxelles, rue De Mot, 30

Les articles publiés dans cette revue n'engagent
que la responsabilité de leurs auteurs et paraissent
dans la langue choisie par ces derniers.

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

SOMMAIRE

Deuxième trimestre 1987.

J. MEDAETS : L'activité des services de l'Administration des Mines en 1986.
Bedrijvigheid van de diensten van het Mijnwezen in 1986.

119

J. BRACKE : Vergelijkende studie van de bestaande voorkomings- en bestrijdings-
middelen van steenkoolstofontploffingen in de ondergrondse werken
der koolmijnen.
Résumé - Summary - Samenvatting.

139

J. MEDAETS : Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière, des cokeries,
des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles
solides en 1986.
Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en agglomeraten-
fabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1986.

219

Publikatie
van de Administratie der Mijnen

Uitgeverij - Abonnementen
Advertenties

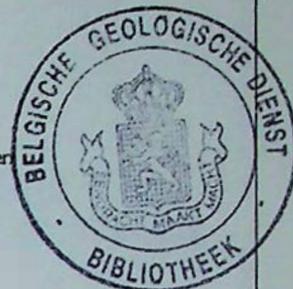
Directie - Redactie
Administratie van het Mijnwezen
Tel. 02/233.66.69
233.61.11.

De artikels gepubliceerd in dit tijdschrift
verschijnen onder de verantwoordelijkheid van
hun auteurs en in de door hen gekozen taal.

Reproductie, bewerking en vertaling toegelaten
met aanhaling van het Tijdschrift, de datum en
de auteur.

INHOUD

Tweede trimester 1987



P3440

1335