

CECA - EGKS - ECSC
COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER
EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT FÜR KOHLE UND STAHL
EUROPEAN COAL AND STEEL COMMUNITY
MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉ EUROPÉEN (EURONORM-MRC)
CERTIFICAT D'ANALYSES CHIMIQUES

EURONORM - MRC N° 880-1 POUSSIÈRES DE HAUT FOURNEAU

MOYENNES des LABORATOIRES (4 mesures) sur échantillon séché à 105°C
teneur massique %

Ligne N°	Fe	Si	Al	Ti	Ca	Mg	Mn	P	S	Na	K	Zn	Pb	Cr	Cu	Cl	F	Ni	C _T
1	30,63	3,230	1,178	0,0702	—	0,6905	0,2061	0,0338	—	—	0,0880	0,0620	0,0147	—	—	0,0815	—	0,0125	35,94
2	30,67	3,270	1,185	0,0705	3,067	0,6925	0,2065	0,0339	0,3758	0,0350	0,0940	0,0625	0,0148	0,0225	0,0033	0,0815	0,0250	0,0125	36,42
3	30,71	3,275	1,238	0,0723	3,088	0,6940	0,2083	0,0347	0,3870	0,0380	0,0950	0,0625	0,0153	0,0244	0,0039	0,0826	0,0275	0,0126	36,95
4	30,79	3,292	1,240	0,0760	3,090	0,6996	0,2100	0,0348	0,4084	0,0382	0,0997	0,0633	0,0154	0,0249	0,0040	0,0830	0,0277	0,0130	37,11
5	30,82	3,300	1,252	0,0775	3,090	0,7000	0,2113	0,0355	0,4120	0,0390	0,1018	0,0635	0,0158	0,0250	0,0043	0,0833	0,0315	0,0136	37,23
6	30,94	3,306	1,257	0,0783	3,096	0,7003	0,2155	0,0359	0,4182	0,0393	0,1030	0,0636	0,0180	0,0251	0,0044	0,0838	0,0325	0,0139	37,33
7	30,95	3,310	1,261	0,0786	3,102	0,7004	0,2155	0,0369	0,4243	0,0397	0,1032	0,0637	0,0180	0,0260	0,0044	0,0851	0,0333	0,0139	37,71
8	30,99	3,319	1,263	0,0788	3,103	0,7036	0,2180	0,0372	0,4270	0,0400	0,1099	0,0637	0,0180	0,0268	0,0044	0,0855	0,0342	0,0140	37,77
9	31,02	3,320	1,282	0,0790	3,105	0,7063	0,2177	0,0375	0,4275	0,0403	0,1103	0,0640	0,0180	0,0270	0,0047	0,0856	0,0350	0,0142	37,87
10	31,05	3,326	1,282	0,0797	3,105	0,7085	0,2191	0,0376	0,4277	0,0404	0,1105	0,0641	0,0164	0,0270	0,0048	0,0868	0,0353	0,0145	37,96
11	31,05	3,328	1,287	0,0800	3,124	0,7090	0,2192	0,0380	0,4295	0,0410	0,1112	0,0648	0,0166	0,0273	0,0052	0,0875	0,0380	0,0145	38,01
12	31,06	3,332	1,296	0,0809	3,142	0,7108	0,2203	0,0390	0,4308	0,0413	0,1125	0,0648	0,0170	0,0278	0,0052	0,0887	0,0370	0,0146	38,08
13	31,13	3,355	1,297	0,0810	3,148	0,7125	0,2205	0,0390	0,4320	0,0417	0,1136	0,0650	0,0180	0,0278	0,0052	0,0903	0,0388	0,0150	38,18
14	31,18	3,354	1,298	0,0844	3,171	0,7125	0,2211	0,0393	0,4342	0,0424	0,1138	0,0653	0,0186	0,0278	0,0054	0,0905	0,0397	0,0150	38,22
15	31,20	3,367	1,306	0,0844	3,172	0,7200	0,2212	0,0397	0,4393	0,0432	0,1141	0,0667	0,0188	0,0280	0,0055	0,0913	0,0446	0,0151	38,38
16	31,25	3,373	1,308	0,0852	3,196	0,7258	0,2219	0,0399	0,4457	0,0452	0,1170	0,0688	0,0202	0,0280	0,0055	—	—	0,0156	38,61
17	31,29	3,394	1,314	0,0905	3,234	0,7361	0,2225	0,0405	0,4493	0,0452	0,1175	0,0672	—	0,0280	0,0065	—	—	0,0160	38,85
18	31,46	3,435	1,375	0,0972	3,244	0,7527	0,2298	0,0417	0,4498	0,0460	0,1205	—	—	0,0285	0,0065	—	—	0,0178	39,22
19	31,56	3,460	1,376	0,0975	3,250	0,7530	0,2317	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	3,251	0,7614	0,2338	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M_M	31,04	3,335	1,279	0,0812	3,146	0,7145	0,2184	0,0375	0,4246	0,0409	0,1075	0,0643	0,0166	0,0266	0,0049	0,0858	0,0342	0,0144	37,77
s_M	0,25	0,056	0,051	0,0076	0,062	0,0210	0,0077	0,0024	0,0200	0,0029	0,0090	0,0015	0,0016	0,0017	0,0009	0,0033	0,0052	0,0013	
s_w	0,11	0,038	0,017	0,0053	0,032	0,0111	0,0043	0,0013	0,0070	0,0025	0,0031	0,0013	0,0008	0,0015	0,0004	0,0033	0,0029	0,0008	

M_M = moyenne des moyennes des laboratoires

s_M = écart type de la distribution des moyennes des laboratoires = $\sqrt{\frac{s^2}{b} + \frac{s^2}{w/4}}$

s_w = écart type intralaboratoire moyen
s_b = écart type interlaboratoire

Les moyennes des laboratoires ont été examinées statistiquement pour éliminer les valeurs aberrantes. Dans le tableau, un tiret « - » remplace une moyenne aberrante supprimée.

VALEURS CERTIFIÉES teneur massique %

	Fe	Si	Al	Ti	Ca	Mg	Mn	P	S	Na	K	Zn	Pb	Cr	Cu	Cl	F	Ni
M_M	31,0	3,34	1,28	0,081	3,15	0,714	0,218	0,038	0,425	0,041	0,108	0,064	0,017	0,027	0,005	0,086	0,034	0,014
s_M	0,3	0,06	0,05	0,008	0,06	0,021	0,008	0,003	0,020	0,003	0,009	0,002	0,002	0,002	0,001	0,004	0,005	0,001

Pour information : en % : Fe_m ~ 0,33 ; Fe⁺⁺ ~ 3,8 ; CO₂ ~ 0,36 (Fe_m = Fer métallique)

en µg/g : Ag ~ 40 ; Ba ~ 150 ; Cd ~ 1,7 ; Co ~ 15 ; Hg ~ 0,08 ; Tl ~ 0,4 ; Ag < 2 ; Mo < 20 ; Sb < 10 ; Sn < 10 ; V < 20 ;

VALEURS EN OXYDES teneur massique %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O
7,13	2,42	0,135	4,40	1,185	0,282	0,014	0,055	0,130

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON Échantillon sous forme de poudre de granulométrie inférieure à 100 µm, conditionné en flacon de 100 g.

MRC préparé et diffusé par



INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDÉRURGIE FRANÇAISE

185, rue Président Roosevelt - 78105 SAINT-GERMAIN-en-LAYE

BP 13 - 57210 MAIZIÈRES-LES-METZ

IRSID AVRIL 1986

LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

ARBED - Division d'Esch-Belval - ESCH-SUR-ALZETTE (Luxembourg)
 ASCOMETAL - DUNKERQUE (France)
 British Steel Corporation - RAVENSCRAIG WORKS (Roy. Uni)
 British Steel Corporation - SCUNTHORPE WORKS (Roy. Uni)
 Bundesanstalt für Materialprüfung - BERLIN (RFA)
 Centre de Recherches Métallurgique - LIÈGE (Belgique)

Centre de Recherches de Pont-à-Mousson - PONT-A-MOUSSON (France)
 Cockerill - Sambre - SERAING (Belgique)
 Dillinger Hüttenwerke A.G. - DILLINGEN (RFA)
 Hoesch Stahl A.G. - DORTMUND (RFA)
 Hoogovens Groep B.V. - IJMUIDEN (Pays-Bas)
 Institut de Recherches de la Sidérurgie Française - MAIZIÈRES-LES-METZ

Ridsdale & Co Ltd - MIDDLESBROUGH (Roy. Uni)
 SOLLAC - FLORANGE (France)
 SOLMER - FOS-SUR-MER (France)
 UNIMETAL - GANDRANGE (France)
 USINOR - DUNKERQUE (France)
 USINOR - LONGWY (France)

MÉTHODES EMPLOYÉES EURONORM-MRC 880-1

Élément	Ligne N°	Méthode
Fe	1-3-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-17-18 4 2 16-19	Titration au dichromate Titration au permanganate, colonne d'argent FRX SEP
Si	1-2-3-4-8-10-11-13-15-17-19 16 12 9-14-18 5-6-7	Gravimétrie, déshydratation perchlorique Gravimétrie, déshydratation chlorhydrique avec gélatine SAM, sans extraction, silicomolybdate réduit FRX SEP
Al	17 1 2-3-6-8-9-10-11-13-15-18-19 12-14 4-5-7-16	Titration complexométrique sans séparation SAM, échange d'ions, hydroxyquinoléate SAA FRX SEP
Ti	3-6-8-10-14-16 4 7 1-11-12-15 5-18-19 2-9-13-17	SAM sans extraction, ac. chromotrope SAM, extraction, dioxyde d'hydrogène SAM, sans extraction, diantypyriméthane SAA FRX SEP
Ca	8-14-16 2-6-7-9-11-12-13-18-19-20 3-5-17 4-10-15	Titration complexométrique, détection visuelle SAA FRX SEP
Mg	1-4-5-6-7-8-10-12-14-15-17-18-19-20 9-13 2-3-11-16	SAA FRX SEP
Mn	17 1-14-18 20 4 2-3-6-7-10-11-12-16 8-9 5-13-15-19	Titration As (III), oxydation au persulfate SAM, oxydation au périodate SAM, oxydation au persulfate SAM, oxydation au bismuthate SAA FRX SEP
P	2-8-14-17 4-16 1-3-6-7-10-11-12-13 5-9 15-18	SAM, extraction phosphomolybdovanadate SAM, sans extraction phosphomolybdovanadate SAM, sans extraction, phosphomolybdate réduit FRX SEP

Élément	Ligne N°	Méthode
S	2-9-11 4 3 5-6-7-8-10-12-13-14-15-16-17-18	Combustion, titrage oxydo-réducteur de SO ₂ Combustion, titrage coulométrique Combustion, conductimétrie Combustion, absorption infrarouge
Na	3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15-18 2-8-16-17	SAA SEP
K	1-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-18 2-3-12-17	SAA SEP
Zn	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-14-15-16-17 7-12	SAA SEP
Pb	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14-15-16 13	SAA SEP
Cr	13 2-3-4-6-7-9-10-11-12-14-15-16-17-18 8 5	SAM, chromate SAA FRX SEP
Cu	8 2-3-4-5-6-7-8-10-11-13-14-15-16-17-18 9-12	SAM, extraction, diethyldithiocarbamate SAA SEP
Cl	8 2 3 11-13 1-4-5-6-7-9-10-12-14-15	Gravimétrie AgCl Précipitation Ag ⁺ , titrage de l'excès par SCN ⁻ ; détection visuelle Précipitation Hg ⁺⁺ , détection visuelle Titration Ag ⁺ , détection visuelle Titration Ag ⁺ , détection potentiométrique
F	6-15 2-7 12 3-4-5-8-9-10-14 11 13	Titration Th (IV), séparation, détection visuelle SAM, distillation, alizarine complexon SAM, pyrohydrolyse, alizarine complexon Ionométrie, fusion Na OH, séparation des oxydes Amperométrie, séparation des ions gênants SAA électrothermique, A I F
Ni	7 1-2-3-4-5-6-9-11-12-13-14-15-16-17-18 10 8	SAM, extraction, diméthylglyoxime SAA FRX SEP
CT	3-12 2-8-9-10-11-15 4 1-5-6-7-14-16-17-18 13	Combustion, gravimétrie Combustion, coulométrique Combustion, conductimétrie Combustion, absorption infrarouge Combustion, titrage acidimétrique, milieu non aqueux

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Des informations complémentaires sur la fabrication et la certification des Matériaux de Référence Certifiés européens (EURONORM-MRC) ainsi que sur les possibilités d'approvisionnement se trouvent dans la circulaire d'information N° 1 de la CECA. On peut se procurer cette circulaire auprès des organismes nationaux de normalisation (pour la France : AFNOR, Tour Europe - Cedex 7, F-92080 Paris La Défense).

For information regarding the preparation and certification of these European Certified Reference Materials (EURONORM-CRMs) and sources of supply please refer to ECSC Information Circular No. 1 available from the national Standardization Institution in your country (in the UK this is the British Standards Institution (BSI), 2 Park Street, London W1A 2BS).

Weitere Angaben über die Herstellung und Zertifizierung dieser europäischen zertifizierten Referenzmaterialien (EURONORM-ZRM) sowie die Bezugsmöglichkeiten finden sich in der Mitteilung Nr. 1 der EGKS, zu beziehen durch die nationalen Normenorganisationen (in Deutschland bei der Vertriebsstelle des DIN : Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 4-10, 1000 Berlin 30).

SAA : Spectrométrie d'Absorption Atomique
 SAM : Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire
 SEF : Spectrométrie d'Émission de Flamme

SEP : Spectrométrie d'Émission Plasma
 FRX : Spectrométrie de Fluorescence de Rayons X.