

LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

ARBED - Division d'Esch-Belval - ESCH-SUR-ALZETTE (Luxembourg)	Centre de Recherches de Pont-à-Mousson - PONT-A-MOUSSON (France)	Ridsdale & Co Ltd - MIDDLESBROUGH (Roy. Uni)
ASCOMETAL - DUNKERQUE (France)	Cockerill - Sambre - SERAING (Belgique)	SOLLAC - FLORANGE (France)
British Steel Corporation - RAVENSCRAIG WORKS (Roy. Uni)	Dillinger Hüttenwerke A.G. - DILLINGEN (RFA)	SOLMER - FOS-SUR-MER (France)
British Steel Corporation - SCUNTHORPE WORKS (Roy. Uni)	Hoesch Stahl A.G. - DORTMUND (RFA)	UNIMETAL - GANDRANGE (France)
Bundesanstalt für Materialprüfung - BERLIN (RFA)	Hoogovens Groep B.V. - IJMUIDEN (Pays-Bas)	USINOR - DUNKERQUE (France)
Centre de Recherches Métallurgique - LIÈGE (Belgique)	Institut de Recherches de la Sidérurgie Française - MAIZIÈRES-LES-METZ	USINOR - LONGWY (France)

MÉTHODES EMPLOYÉES EURONORM-MRC 880-1

Élément	Ligne N°	Méthode	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	S	2-9-11 4 3 5-6-7-8-10-12-13-14-15-16-17-18	Combustion, titration oxydo-réducteur de SO ₂ Combustion, titration coulométrique Combustion, conductimétrie Combustion, absorption infrarouge
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	Na	3-4-5-6-7-9-10-11-12-13-14-15-18 2-8-16-17	SAA 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	K	1-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-15-16-18 2-3-12-17	SAA 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, diantypyrylméthane SAA FRX SEP	Zn	1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-13-14-15-16-17 7-12	SAA 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	Pb	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14-15-16 13	SAA 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	Cr	13 2-3-4-6-7-9-10-11-12-14-15-16-17-18 8 5	SAM, chromate 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	Cu	8 2-3-4-5-6-7-8-10-11-13-14-15-16-17-18 9-12	SAM, extraction, diéthylthiocarbamate SAA 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	Cl	8 2 3 11-13 1-4-5-6-7-9-10-12-14-15	Gravimétrie Ag Cl Précipitation Ag ⁺ , titration 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 Ampérométrie, 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, coulométrie Combustion, conductimétrie Combustion, absorption infrarouge Combustion, titration 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.

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
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
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
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
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
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
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	0,0160	0,0251	0,0044	0,0838	0,0325	0,0139
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	0,0160	0,0260	0,0044	0,0851	0,0333	0,0139
8	30,99	3,319	1,263	0,0788	3,103	0,7036	0,2160	0,0372	0,4270	0,0400	0,1099	0,0637	0,0160	0,0268	0,0044	0,0855	0,0342	0,0140
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	0,0160	0,0270	0,0047	0,0856	0,0350	0,0142
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
11	31,05	3,328	1,287	0,0800	3,124	0,7090	0,2192	0,0380	0,4295	0,0410	0,1112	0,0646	0,0166	0,0273	0,0052	0,0875	0,0360	0,0145
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
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
14	31,16	3,364	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
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
16	31,25	3,373	1,308	0,0852	3,196	0,7258	0,2219	0,0399	0,4457	0,0452	0,1170	0,0668	0,0202	0,0280	0,0055	—	—	0,0156
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
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
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
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 = $\sqrt{s_D^2 + s_w^2/4}$

s_w = écart type intralaboratoire moyen
s_D = 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 : As ~ 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	Ti O 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	0,086	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