

## MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE CERTIFIÉ CERTIFICAT D'ANALYSES CHIMIQUES

REFERENCE – MRC N° TL-1000

Acier EN 20Mn6-1.0485

MOYENNES des LABORATOIRES (2 valeurs) – Teneur massique en %

Ligne n°	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	B	Co	Cu
1	0,1630	0,2165	1,385	0,0125	0,0135	0,0593	0,0067	0,0281	0,0200	0,00010	0,0030	0,0111
2	0,1640	0,2180	1,392	0,0125	0,0140	0,0596	0,0070	0,0287	0,0203	0,00010	0,0033	0,0112
3	0,1640	0,2200	1,398	0,0132	0,0143	0,0600	0,0070	0,0288	0,0206	0,00015	0,0035	0,0113
4	0,1643	0,2201	1,400	0,0132	0,0146	0,0600	0,0071	0,0297	0,0209	0,00019	0,0035	0,0114
5	0,1649	0,2205	1,409	0,0134	0,0151	0,0602	0,0071	0,0300	0,0209	0,00020	0,0036	0,0115
6	0,1650	0,2223	1,410	0,0135	0,0151	0,0615	0,0071	0,0302	0,0215	0,00022	0,0037	0,0115
7	0,1657	0,2225	1,415	0,0135	0,0153	0,0620	0,0072	0,0305	0,0217	0,00025	0,0038	0,0115
8	0,1675	0,2233	1,416	0,0135	0,0154	0,0623	0,0072	0,0305	0,0218	0,00027	0,0040	0,0115
9	0,1676	0,2235	1,418	0,0138	0,0154	0,0629	0,0073	0,0305	0,0220		0,0040	0,0115
10	0,1677	0,2239	1,420	0,0138	0,0155	0,0630	0,0075	0,0306	0,0220		0,0040	0,0117
11	0,1690	0,2240	1,423	0,0140	0,0158	0,0630	0,0075	0,0308	0,0221		0,0042	0,0117
12	0,1695	0,2240	1,423	0,0140	0,0159	0,0631	0,0076	0,0308	0,0224		0,0043	0,0119
13	0,1696	0,2248	1,425	0,0140	0,0159	0,0635	0,0076	0,0308	0,0225		0,0045	0,0121
14	0,1700	0,2282	1,428	0,0141	0,0162	0,0635	0,0078	0,0309	0,0225		0,0047	0,0122
15	0,1708	0,2283	1,430	0,0141	0,0164	0,0636	0,0079	0,0309	0,0226		0,0048	0,0123
16	0,1709	0,2285	1,430	0,0141	0,0165	0,0637	0,0080	0,0310	0,0228		0,0050	0,0123
17	0,1710	0,2285	1,431	0,0141	0,0167	0,0640	0,0081	0,0310	0,0229		0,0050	0,0125
18	0,1710	0,2290	1,434	0,0141	0,0168	0,0643	0,0081	0,0313	0,0230		0,0051	0,0125
19	0,1713	0,2294	1,435	0,0143	0,0169	0,0644	0,0082	0,0315	0,0230		0,0052	0,0125
20	0,1723	0,2300	1,436	0,0145	0,0172	0,0645	0,0085	0,0319	0,0232		0,0055	0,0130
21	0,1733	0,2301	1,438	0,0145	0,0174	0,0647	0,0087	0,0320	0,0235			0,0131
22	0,1738	0,2311	1,438	0,0148	0,0175	0,0651		0,0320	0,0236			0,0135
23	0,1740	0,2320	1,440	0,0150	0,0180	0,0653		0,0330	0,0237			0,0136
24	0,1747	0,2328	1,441	0,0150	0,0181	0,0660		0,0336	0,0244			
25	0,1750	0,2339	1,446	0,0153	0,0182	0,0661		0,0338	0,0245			
26			1,455	0,0154	0,0185	0,0673		0,0345	0,0245			
27			1,463	0,0159	0,0190	0,0673		0,0346	0,0247			
28			1,466	0,0160	0,0190	0,0676			0,0247			
29			1,471	0,0161	0,0194				0,0249			
<b>M<sub>M</sub></b>	0,1692	0,2258	1,428	0,0142	0,0164	0,0635	0,0076	0,0312	0,0226	0,00018	0,0042	0,0120
<b>s<sub>M</sub></b>	0,0037	0,0048	0,021	0,0009	0,0016	0,0023	0,0005	0,0016	0,0014	0,00006	0,0007	0,0007
<b>s<sub>w</sub></b>	0,0030	0,0015	0,008	0,0004	0,0004	0,0005	0,0003	0,0005	0,0005	0,00003	0,0001	0,0003

Ligne n°	Nb	Ti	Ca
1	0,0270	0,00080	0,00010
2	0,0274	0,00095	0,00015
3	0,0275	0,00095	0,00030
4	0,0278	0,00100	0,00030
5	0,0279	0,00100	0,00036
6	0,0282	0,00105	0,00040
7	0,0283	0,00115	0,00040
8	0,0283	0,00115	0,00040
9	0,0284	0,00115	0,00040
10	0,0285	0,00125	0,00047
11	0,0286	0,00125	0,00047
12	0,0288	0,00130	0,00050
13	0,0289	0,00135	0,00055
14	0,0290	0,00140	0,00070
15	0,0294	0,00140	
16	0,0295		
17	0,0298		
18	0,0298		
19	0,0300		
20	0,0302		
21	0,0303		
22	0,0303		
23	0,0305		
24	0,0308		
25	0,0310		
26	0,0310		
27	0,0311		
28	0,0319		
29			
<b>M<sub>M</sub></b>	0,0293	0,0011	0,00039
<b>s<sub>M</sub></b>	0,0013	0,0002	0,00015
<b>s<sub>w</sub></b>	0,0005	0,0001	0,00001

Ligne n°	As	N	Sn	V
1	0,0010	0,0065	0,00027	0,0029
2	0,0012	0,0067	0,00035	0,0029
3	0,0013	0,0086	0,00040	0,0030
4	0,0014	0,0086	0,00050	0,0030
5	0,0014	0,0086	0,00060	0,0030
6	0,0014	0,0089	0,00075	0,0032
7	0,0016	0,0096	0,00075	0,0032
8	0,0016	0,0098	0,00085	0,0032
9	0,0017	0,0098	0,00100	0,0033
10	0,0020	0,0101	0,00100	0,0033
11	0,0020	0,0101	0,00100	0,0033
12	0,0022	0,0102	0,00130	0,0036
13	0,0024	0,0103	0,00130	0,0040
14		0,0104	0,00135	0,0040
15		0,0105	0,00200	0,0042
16		0,0111	0,00225	
17			0,00240	
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
<b>M<sub>M</sub></b>	0,0016	0,0093	0,0011	0,0033
<b>s<sub>M</sub></b>	0,0004	0,0013	0,0006	0,0004
<b>s<sub>w</sub></b>	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001

M<sub>M</sub> : Moyenne des moyennes des laboratoires

s<sub>M</sub> : Ecart-type des moyennes des laboratoires

s<sub>w</sub> : Ecart-type intralaboratoire

Les moyennes des laboratoires ont été examinées statistiquement à l'aide des tests de Grubbs et Cochran afin d'éliminer les valeurs aberrantes.

Les valeurs en italique sont indicatives et ne sont pas certifiées.

Autres valeurs pour information : Mg ~ 0,5 ppm et W ~ 2 ppm

### VALEURS CERTIFIÉES – Teneur massique en %

Elément	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	B
<b>M<sub>M</sub></b>	0,1692	0,2258	1,428	0,0142	0,0164	0,0635	0,0076	0,0312	0,0226	0,00018
<b>C (95%)</b>	0,0016	0,0020	0,008	0,0004	0,0006	0,0009	0,0002	0,0007	0,0005	0,00005

Elément	Co	Cu	Nb	Ti	Ca
<b>M<sub>M</sub></b>	0,0042	0,0120	0,0293	0,0011	0,00039
<b>C (95%)</b>	0,0003	0,0003	0,0005	0,0001	0,00009

C(95%) : demi-intervalle de confiance =  $\frac{t \times s_M}{\sqrt{n}}$  avec t : valeur de Student et n : nombre de valeurs de moyenne

Des informations complémentaires concernant l'intervalle de confiance pour les valeurs certifiées se trouvent dans l'ISO Guide 35 :2006 sections 6.1 et 10.5.2.

## METHODES D'ANALYSES EMPLOYÉES

Elément	Ligne n°	Méthodes
C	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25 15,19	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Combustion + Infrarouge (Comb/IR)
Si	1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25 4,9 18	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
Mn	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,20,21,22,24,25,26,27,28,29 14,15 23	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
P	2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29 1 6 25	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
S	2,3,4,5,6,7,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29 8,11 1 10	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Combustion + Infrarouge (Comb/IR) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
Cr	1,2,3,4,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28 7 12 6 5	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS)
Mo	1,2,3,4,6,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 5 7 9	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
Ni	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26 19,27 4 13 14	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
Al	1,2,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29 3 4 9 14	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
B	1,2,3,4,6,7,8 5	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrophotométrie d'Absorption Moléculaire (SAM)
Co	1,2,3,4,5,6,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20 7 10	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
Cu	1,2,3,4,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 5 7 8	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS)
Nb	1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,26,28 16,25 2 27	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Fluorescences de rayons X (FRX) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS)
Ti	1,2,3,5,8,9,10,11,12,13,14,15 4 6 7	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)
Ca	1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 4	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS)

As	1,5,6,7,8,9,10,11,12,13 2 3 4	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
N	1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,14,15,16 10,11,13	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Combustion + Infrarouge (Comb/IR)
Sn	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17 1 2	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES)
V	1,2,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15 3 4 10	Spectrométrie d'Emission Optique (à étincelle) (SEO) Spectrométrie d'Emission Optique + Plasma à Couplage Inductif (ICP/OES) Spectrométrie de Masse + Décharge Luminescente (GD/MS) Spectrométrie de Masse + Plasma à Couplage Inductif (ICP/MS)

## DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

L'acier TL-1000 se présente sous la forme d'un disque de 20 mm de hauteur et de 36 mm de diamètre.

## UTILISATION DE L'ECHANTILLON

Cet échantillon massif TL-1000 est particulièrement adapté pour la validation des résultats d'analyse par spectrométrie d'émission optique à étincelle ou à décharge lumineuse ou par spectrométrie de fluorescence des rayons X.

Pour de meilleurs résultats analytiques, la même méthode de préparation de la surface de l'échantillon doit être utilisée pour ce matériau et les échantillons à caractériser.

Toute l'épaisseur du disque peut être utilisée. Il est vivement recommandé d'éviter tout échauffement lors des opérations de surfacage.

## CONDITIONS DE STOCKAGE – STABILITÉ

Dès lors que chaque échantillon est stocké et/ou utilisé dans un environnement normal [à l'abri de source de chaleur, d'atmosphère corrosive, d'humidité excessive...], la composition chimique de cet échantillon ne subit aucune évolution, quelle que soit la durée du stockage.

## SECURITÉ

Une fiche de sécurité n'est pas requise pour ce matériau. Ce matériau n'expose pas l'utilisateur à un produit dangereux dans les conditions normales d'utilisation.

## TRAÇABILITÉ

La traçabilité du CRM TL-1000 a été établie conformément aux principes des guides ISO 30-35 et au vocabulaire international des termes de base et des termes généraux en métrologie.

Les valeurs assignées pour chaque matériau sont obtenues par caractérisation inter-laboratoire, chaque laboratoire utilisant la méthode de son choix, les détails sont donnés dans la rubrique « méthodes d'analyses employées ».

Ces méthodes sont soit des techniques analytiques stoechiométriques, soit des méthodes qui sont calibrées avec des métaux purs ou des composés stoechiométriques.

La plupart des méthodes utilisées sont des méthodes de références internationales ou nationales ou qui sont techniquement équivalentes.

## LISTE DES LABORATOIRES PARTICIPANTS

A2M INDUSTRIE	FR- 42490 FRAISSES
ACCIAIERIE BERTOLI SAFAU	FR- 57070 METZ
ACIERIE ET FONDERIE DE LA HAUTE SAMBRE	FR- 59145 BERLAIMONT
AMETEK	FR- 78990 ELANCOURT
APAVE SUDEUROPE SAS	FR- 69160 TASSIN LA DEMI LUNE
ARCELORMITTAL ATLANTIQUE ET LORRAINE DUNKERQUE	FR- 59760 GRANDE SYNTHE
ARCELORMITTAL ATLANTIQUE ET LORRAINE	FR- 57191 FLORANGE CEDEX
ARCELORMITTAL MEDITERRANEE	FR- 13776 FOS-SUR-MER Cedex
ARCELORMITTAL RESEARCH	FR- 57283 MAIZIERES LES METZ
AUBERT ET DUVAL FIRMINY	FR- 42704 FIRMINY
AUBERT ET DUVAL LES ANCIZES	FR- 63770 LES ANCIZES
BRAMMER STANDARD	US- 77069 HOUSTON
BUREAU VERITAS LABORATOIRES	FR- 95310 SAINT-OUEN L'AUMONE
CETIM	FR- 44308 NANTES Cedex 3
CETIM	FR- 42952 SAINT-ETIENNE Cedex 1
CNPE DE CHINON	FR- 37420 AVOINE
CRITT-MDTS	FR- 08000 CHARLEVILLE-MEZIERES
ENVIFORM a.s.	CZ- 73961 TRINEC
EVANS ANALYTICAL GROUP	FR- 31170 TOURNEFEUILLE
FONDERIE ET ACIERIE DE DENAIN	FR- 59220 DENAIN
INDUSTEEL FRANCE CREUSOT	FR- 71201 LE CREUSOT CEDEX
INDUSTEEL FRANCE RIVE DE GIER	FR- 42803 RIVE-DE-GIER CEDEX
INSTITUTE FOR CERTIFIED REFERENCE MATERIALS (ICRM)	RU- 620057 EKATERINBURG
INSTYTUT METALURGII ZELAZA (IMZ)	PL - 44100 GLIWICE
LABORATOIRE METALLURGIQUE DE L'EST	FR- 54340 POMPEY
LABORATOIRES POURQUERY	FR- 69354 LYON CEDEX 07
LES BRONZES INDUSTRIES	FR- 57360 AMNEVILLE
METALCONTROL	FR- 77100 MEAUX
PRECICAST	FR- 41100 THORE LA ROCHETTE
SAFRAN SNECMA	FR- 92702 COLOMBES CEDEX
TECHLAB	FR- 57072 METZ CEDEX 3

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ISO 5725-2 Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure - Partie 2 : Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée
- FD ISO GUIDE 35 : Matériaux de référence - Principes généraux et statistiques en vue de la certification
- E826-85 : Standard practice for testing homogeneity of Materials for the Development of Reference Materials

### TECHLAB

Pascal BODO et Sabine POIREL

4C La Tannerie

57070 St Julien-les-Metz

☎ (33) 3 87 75 54 29

☎ (33) 3 87 36 23 20

[www.techlab.fr](http://www.techlab.fr)

[techlab@techlab.fr](mailto:techlab@techlab.fr)

Date de certification Août 2017

Certificat d'analyse n° 1000-V2 édition de Août 2017