

FERROSILICIUM 2014

Les ferrosiliciums contiennent de 8 à 95,1 % de silicium, celui à 75 % de silicium étant le plus utilisé. Ils représentent les 4/5 de l'utilisation du silicium (hors silice) et 21 % de la production de ferro-alliages.

Autres ferro-alliages contenant du silicium : silico-ferro-chrome, silico-manganèse, ferro-silico-aluminium, silico-ferro-titane, silico-calcium, ferro-silico-magnésium.

Matières premières : quartz, tournure de [fer](#) et [coke](#) métallurgique, [houille](#) ou coke de pétrole.

Fabrication : ils sont élaborés au four électrique à arc par réduction de SiO₂, en présence de fer. L'électricité représente 20 à 25 % des coûts de production (8 500 kWh/t de ferrosilicium à 75 %). La fumée de silice produite est récupérée pour élaborer des bétons hautes performances (voir ci-dessus).

Productions : en 2012, en milliers de t d'alliage. La production mondiale de ferrosilicium était de 7,9 millions de t, celle de silicomanganèse de 11,4 millions de t, celle de ferro-chrome-silicium de 181 000 t. La production dans l'Union européenne de ferrosilicium est, en 2013, de 245 308 t, celle de silicomanganèse, en 2012, de 325 300 t.

	Fe-Si	Si-Mn		Fe-Si	Si-Mn
Chine	6 000, en 2014	6 900	Islande	115	-
Russie	1 050	160	Afrique du Sud	120	149
Norvège	220	271	Inde	108	1 523
Ukraine	119	725	Vénézuéla	81	14
États-Unis	294	-	Pologne	73	0,1
Bésil	145	219	Kazakhstan	0,5	251

Source : USGS

Producteurs :

En Chine : le n°1 mondial est [Erdos Metallurgy Group](#) avec une capacité de production, à Erdos, en Mongolie Intérieure de 550 000 t/an de ferrosilicium et 150 000 t/an de silicomanganèse.

En Russie : [Russian Ferro Alloys](#) produit, dans l'usine de Kuznetsk, 450 000 t/an de ferrosilicium avec 15 fours. [Mechel](#), a produit, en 2014, dans son usine de Bratsk, 87 000 t de ferrosilicium. [Eurasian Natural Resources Corp.](#) (ENRC) a produit, en 2013, 158 000 t de ferrosilicomanganèse, 95 000 t de ferrosilicochrome et 32 000 t de ferrosilicium, dans ses usines de Serov, district de Sverdlov, en Russie et d'Aksu, au Kazakhstan.

En Ukraine : [Stakhanov Ferroalloys](#), [Nikopol Ferroalloy Plant](#), à Nikopol, avec 1 million de t/an de silicomanganèse et [Zaporizhiya Ferroalloys](#).

Aux Etats-Unis :

- [Globe Speciality Metal](#), avec une capacité de production, en 2014, de 175 000 t/an d'alliages de silicium, aux Etats-Unis, dans ses usines de Beverly (Ohio, d'une capacité de production de 52 000

t/an), Bridgeport (Alabama, d'une capacité de production de 35 000 t/an), en Afrique du Sud, à New Castle, avec 45 000 t/an de ferrosilicium et en Argentine, à Mendoza, d'une capacité de production de 26 000 t/an. En 2015, regroupement des sociétés Globe et FerroAtlantica.

- CC Metals and Alloys : avec une capacité de 100 000 t/an dans son usine de Calvert City dans le Kentucky.

En Norvège :

- Elkem, filiale du groupe chinois Bluestar, produit du ferrosilicium en Norvège, dans ses usines de Bremanger avec 36 000 t/an, Bjølvefossen avec 40 000 t/an, en Islande à Grundartangi avec 120 000 t/an et au Canada, province du Québec, à Chicoutimi avec 40 000 t/an.

- Fesil produit 90 000 t/an de ferrosilicium dans son usine de Rana, en Norvège.

- Finnfjord produit, dans 4 fours, 100 000 t/an dans son usine située près de Finnsnes, en Norvège.

- Eramet produit du silicomanganèse (voir ci-dessous).

FerroAtlantica, produit du ferrosilicium en Espagne, au Vénézuéla, en Afrique du Sud et en France avec sa filiale FerroPem. Ses capacités de production sont de 245 000 t/an de ferrosilicium et 254 000 t/an de silicomanganèse. En Espagne, les usines sont situées en Galicie, à Cee (21 500 t/an de Fe-Si et 43 000 t/an de Si-Mn) et à Dumbria (61 000 t/an de Fe-Si), en Huesca, à Monzon (50 000 t/an de Si-Mn), en Cantabrique, à Boo (115 000 t/an de Si-Mn). Au Vénézuéla, l'usine est située à Puerto Ordaz avec 96 000 t/an de Fe-Si et 21 500 t/an de Si-Mn. En Afrique du Sud, l'usine est située à Rand Carbide avec 40 000 t/an de Fe-Si. Pour la France, voir ci-dessous.

Eramet, produit au total 237 000 t/an de silicomanganèse, avec des usines en Norvège, à Sauda, Porsgrunn et Kvinesdal, en France, à Dunkerque, avec 70 000 t/an, aux Etats-Unis à Marietta, en Chine, à Gukin et au Gabon, à Moanda, avec 65 000 t/an.

Situation française :

En 2012, production de 71 000 t de ferrosilicium et 68 500 t de silicomanganèse.

La production de FerroPem (ex-Pechiney Électrométallurgie racheté par FerroAtlantica) est effectuée à Château Feuillet (73) avec 20 000 t/an de Fe-Si et 15 000 t/an de Si-Ca, Laudun (30) avec 35 000 t/an de Fe-Si, Pierrefitte (65) avec 14 000 t/an de silicoalliages.

Production de silicomanganèse, par Eramet, dans son usine de Dunkerque, avec une capacité de production de 70 000 t/an.

Commerce extérieur : en 2014.

Ferrosilicium à plus de 55 % de Si :

- Importations : 51 640 t à 20 % d'Islande, 18 % de Norvège, 9 % d'Inde, 8 % d'Allemagne.

- Exportations : 43 616 t à 44 % vers l'Allemagne, 13 % l'Italie, 9 % l'Inde, 8 % les Etats-Unis.

Ferrosilicomanganèse :

- Importations : 62 181 t à 28 % d'Afrique du Sud, 27 % de Norvège, 13 % des Pays Bas.

- Exportations : 104 825 t à 38 % vers l'Allemagne, 21 % le Royaume Uni, 18 % la Pologne.

Consommations :

La consommation européenne est d'environ 950 000 t/an de ferrosilicium.

En 2012, la consommation des Etats-Unis a été de 461 000 t de ferrosilicium et de 156 000 t de silicomanganèse.

Utilisations : à 85 % dans l'élaboration des aciers, 15 % dans la fonte de moulage.

- [Sidérurgie](#) : comme désoxydant des aciers et élément d'alliage (pour plaques de transformateur et aciers inoxydables). Utilisation de 3 à 4 kg de ferrosilicium/t d'acier et environ 10 kg de ferrosilicium par tonne d'acier inoxydable.
- Élaboration de [Mg](#) par silicothermie (voir le chapitre consacré au [magnésium](#)).