

Facteurs d'énergie primaire de systèmes énergétiques - Version 2.2+, octobre 2014

Tab. 2.1 Facteurs d'énergie primaire et impacts environnementaux de systèmes énergétiques

La grandeur de référence est l'énergie livrée dans la citerne ou dans le bâtiment, sans l'énergie nécessaire à la fabrication ni au transport du générateur d'énergie situé dans le bâtiment, y compris les émissions dues à l'exploitation et au transport du générateur d'énergie situé dans le bâtiment.

Les valeurs mises en évidence en gras sont utilisées dans les aides au calcul Cité de l'énergie et dans EnerCoach.

Grandeur de référence	Facteur d'énergie primaire total [MJ/eq]	Facteur d'énergie primaire fossile [MJ-ef]	Facteur d'énergie primaire nucléaire [MJ/eq]	Facteur d'énergie renouvelable [MJ-ef]	Facteur d'énergie primaire chaleur résiduelle/déchets [MJ/ef]	Facteur d'énergie primaire tot. incl. Chaleur résiduelle/déchets	Equivalents-CO2 [kg CO2-eq]	Dioxyde de carbone, fossile [kg]	Points d'impact environnementaux [UBP'06]
Catégorie	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kg/MJ]	[kg/MJ]	[pts]
Combustibles fossiles									
Mazout EL	MJ 1.23	1.18	0.04	0.01	-	1.23	0.083	0.080	61.4
Gaz naturel	MJ 1.07	1.05	0.01	0	-	1.07	0.063	0.057	38.0
Propane/butane	MJ 1.17	1.13	0.03	0.01	-	1.17	0.078	0.073	52.2
Coke de houille	MJ 1.67	1.65	0.02	0.01	-	1.67	0.122	0.102	132.4
Brique de houille	MJ 1.19	1.18	0.01	0.01	-	1.19	0.111	0.086	126.1
Biomasse									
Bûches de bois	MJ 1.06	0.03	0.02	1.01	-	1.06	0.003	0.002	18.5
Bûches de bois avec filtre à particules	MJ 1.06	0.03	0.03	1.01	-	1.06	0.003	0.002	17.1
Particules de bois	MJ 1.14	0.03	0.03	1.08	-	1.14	0.003	0.002	19.7
Particules de bois avec filtre à particules	MJ 1.15	0.03	0.03	1.08	-	1.15	0.003	0.002	17.8
Granules (pellets)	MJ 1.21	0.12	0.08	1.02	-	1.21	0.010	0.008	22.7
Granules (pellets) avec filtre à particules	MJ 1.22	0.12	0.08	1.02	-	1.22	0.010	0.008	21.5
Biogaz	MJ 0.34	0.19	0.12	0.03	1.00	1.34	0.037	0.012	30.8
Carburants fossiles									
Diesel pour camions	MJ 1.21	1.19	0.01	0	-	1.21	0.084	0.081	126.1
Diesel pour machines	MJ 1.23	1.21	0.01	0	-	1.23	0.083	0.081	114.9
Diesel pour voitures	MJ 1.21	1.19	0.01	0	-	1.21	0.084	0.081	78.4
Benzine pour voitures	MJ 1.27	1.25	0.02	0	-	1.27	0.089	0.084	83.9
Gaz naturel pour voitures	MJ 1.14	1.09	0.04	0.01	-	1.14	0.064	0.059	55.6
Strom in Pkw	MJ 3.14	0.47	2.21	0.45	-	3.14	0.038	0.035	131.1
Benzin in Scooter	MJ 1.27	1.25	0.02	0	-	1.27	0.106	0.085	244.2
Kérosène pour avions	MJ 1.17	1.16	0.01	0	-	1.17	0.080	0.079	82.7
Biomasse, biogaz pour voitures	MJ 0.36	0.17	0.15	0.03	1.00	1.36	0.033	0.011	45.2
Chauffage urbain									
Centrale de chauffage, pétrole	MJ 1.68	1.60	0.07	0.01	-	1.68	0.112	0.109	90.0
Centrale de chauffage, gaz	MJ 1.53	1.46	0.06	0.01	-	1.53	0.087	0.082	54.1
Centrale de chauffage, bois	MJ 1.66	0.05	0.05	1.56	-	1.66	0.012	0.004	28.7
Centrale à cogénération, bois	MJ 1.41	0.05	0.05	1.32	-	1.41	0.010	0.003	24.5
Centrale de chauffage PACE, air/eau (COPA 2.8)	MJ 2.19	0.22	0.99	0.97	-	2.19	0.026	0.016	55.9
Centrale de chauffage PACE, sonde géothermique (COPA 1)	MJ 1.94	0.18	0.73	1.04	-	1.94	0.019	0.013	41.7
Centrale de chauffage PACE, eaux usées (COPA 3.4)	MJ 1.11	0.18	0.78	0.16	0.85	1.96	0.015	0.013	37.7
Centrale de chauffage PACE, eaux souterraines (COPA 3.4)	MJ 2.04	0.20	0.83	1.01	-	2.04	0.021	0.014	46.4
Centrale de chauffage, géothermie	MJ 1.53	0.11	0.06	1.36	-	1.53	0.006	0.005	19.0
Centrale à cogénération, géothermie	MJ 0.59	0.08	0.05	0.46	0.79	1.38	0.004	0.004	13.5
Incinération des ordures ménagères	MJ 0.06	0.01	0.04	0.01	1.20	1.26	0.001	0.001	2.2
Centrale à cogénération, diesel	MJ 0.63	0.57	0.05	0.01	0.78	1.41	0.040	0.038	32.2
Centrale à cogénération, gaz	MJ 0.61	0.56	0.04	0.01	0.72	1.33	0.035	0.030	23.5
Centrale à cogénération, biogaz	MJ 0.24	0.11	0.10	0.02	1.20	1.44	0.022	0.007	20.6
Centrale à cogénération, biogaz agricole	MJ 0.08	0.02	0.05	0.01	1.20	1.28	0.006	0.002	8.0
Chauffage à distance, moyenne réseaux CH	MJ 0.87	0.46	0.09	0.32	0.58	1.45	0.030	0.027	25.3
Chauffage à dist. avec incin. d'ordures, moy. réseaux CH	MJ 0.71	0.38	0.07	0.26	0.61	1.32	0.025	0.022	20.5
Electricité du réseau									
Centrale nucléaire	MJ 4.22	0.06	4.14	0.01	-	4.22	0.007	0.005	125.9
Centrale combinée gaz naturel G+V	MJ 2.22	2.21	0.01	0.01	-	2.22	0.130	0.121	85.6
Centrale à lignite (vapeur)	MJ 3.95	3.90	0.03	0.01	-	3.95	0.377	0.371	220.2
Centrale à charbon (vapeur)	MJ 3.94	3.87	0.04	0.03	-	3.94	0.344	0.298	213.2
Centrale, pétrole	MJ 3.73	3.68	0.04	0.01	-	3.73	0.272	0.263	287.2
Incinération des ordures ménagères	MJ 0.02	0.01	0	0	1.12	1.14	0.002	0.001	9.0
Centrale à cogénération, bois	MJ 3.73	0.12	0.02	3.59	-	3.73	0.028	0.008	71.0
Centrale à cogénération, diesel	MJ 3.27	3.21	0.04	0.01	-	3.27	0.228	0.215	180.7
Centrale à cogénération, gaz	MJ 2.94	2.92	0.01	0.01	-	2.94	0.186	0.159	122.3
Centrale à cogénération, biogaz	MJ 0.93	0.52	0.33	0.08	1.12	2.05	0.114	0.033	105.0
Centrale à cogénération, biogaz agricole	MJ 0.19	0.09	0.06	0.04	1.12	1.31	0.050	0.007	63.9
Photovoltaïque MJ	MJ 1.58	0.29	0.06	1.24	-	1.58	0.026	0.022	50.7
Photovoltaïque toiture inclinée	MJ 1.54	0.26	0.05	1.23	-	1.54	0.024	0.019	46.4
Photovoltaïque toiture plate	MJ 1.54	0.26	0.05	1.23	-	1.54	0.024	0.019	41.9
Photovoltaïque façade	MJ 1.72	0.39	0.08	1.26	-	1.72	0.035	0.029	63.0
Energie éolienne	MJ 1.29	0.08	0.01	1.20	-	1.29	0.007	0.006	20.6
Energie hydraulique	MJ 1.20	0.02	0.01	1.17	-	1.20	0.003	0.002	12.3
Accumulation par pompe	MJ 4.06	0.62	2.86	0.58	-	4.06	0.052	0.047	137.5
Centrale à cogénération, géothermie	MJ 3.36	0.16	0.03	3.17	-	3.36	0.009	0.008	28.8
Mix de production CH	MJ 2.48	0.08	1.72	0.68	-	2.48	0.008	0.006	62.0
Mix de produits électriques certifiés	MJ 1.21	0.03	0.01	1.18	-	1.21	0.004	0.003	13.0
Mix consommateur CH	MJ 3.14	0.47	2.21	0.45	0.02	3.16	0.038	0.035	105.9
Mix UCTE	MJ 3.18	1.80	1.08	0.30	-	3.18	0.145	0.135	151.5

Tab. 3.1 Facteurs d'énergie primaire et indicateurs environnementaux de systèmes solaires thermiques, énergie à la sortie des capteurs

Chaleur renouvelable in situ	MUF Collecteurs-Cu plans pour eau chaude	5 m²	1.62	0.15	0.14	1.32	-	1.62	0.012	0.011	28.7
	MUF Collecteurs à tubes sous vide pour chauff. et eau ch.	10.5 m²	1.71	0.10	0.07	1.53	-	1.71	0.008	0.007	17.9
	MUF Collecteurs à tubes s. vide à absorption pour ch. et e.c.	10.5 m²	1.74	0.12	0.08	1.53	-	1.74	0.009	0.009	21.0
	MUF Collecteurs-Cu plans pour chauff. et eau ch.	12 m²	1.85	0.14	0.10	1.61	-	1.85	0.011	0.010	25.1
	MPF Collecteurs-Cu plans sur toit en pente pour eau ch.	20 m²	1.24	0.06	0.04	1.14	-	1.24	0.005	0.004	11.6
	MPF Collecteurs-Cu-Al plans sur toit en pente pour eau ch.	30 m²	1.25	0.06	0.04	1.15	-	1.25	0.005	0.005	10.2
	MPF Collecteurs-Cu plans sur toiture plate pour eau ch.	30 m²	1.25	0.06	0.04	1.16	-	1.25	0.005	0.004	11.9
	MPF Collecteurs-Cu plans sur toit en pente pour eau ch.	30 m²	1.24	0.06	0.04	1.14	-	1.24	0.005	0.004	11.4
	MPF Collecteurs-Cu plans, grande installation pour eau ch.	81 m²	1.20	0.05	0.05	1.10	-	1.20	0.004	0.004	12.4
Chaleur à distance pour aides au calcul CE et EnerCoach	Wirkungsgrad:	Netz	Prod.	Ges.							
	Chaudière à mazout	0.83	0.88	0.73				1.23	0.083		
	Chaudière à gaz	0.83	0.84	0.70				1.07	0.063		
	Chaudière à bois (av. déchets de bois)	0.83	0.83	0.69				1.14	0.009		
	Chaudière à bois	0.83	0.83	0.69				1.14	0.003		
	CCF Biomasse, bois	0.83	0.97	0.81				1.14	0.009		
	PAC Air-eau (COP 2.8)	0.83	1.00	0.83				1.82	0.022		
	PAC Géothermie (COP 3.9)	0.83	1.00	0.83				1.61	0.016		
	PAC Eaux usées (COP 3.4)	0.83	1.00	0.83				1.63	0.012		
	PAC Eau-eau (COP 3.4)	0.83	1.00	0.83				1.69	0.017		
	Chaleur géothermique	0.83	1.00	0.83				1.27	0.005		
	CCF Géothermie	0.83	1.00	0.83				1.15	0.003		
	Incinération d'ordures	0.83	1.00	0.83				1.05	0.001		
	CCF Diesel	0.83	1.00	0.83				1.23	0.083		
	CCF Gaz naturel	0.83	1.00	0.83				1.07	0.063		
	Chaudière à biogaz	0.83	1.00	0.83				1.34	0.037		
	CCF Biogaz	0.83	1.00	0.83				1.34	0.037		
	PAC Récupération de chaleur (COP 3.9)	0.83	1.00	0.83				1.20	0.025		
	Récupération de chaleur de l'environnement	0.83	1.00	0.83				1.04	0.002		
	Récupération de chaleur industrielle	0.83	1.00	0.83				1.04	0.002		

Grandeur de référence : combustibles et carburants : pouvoir calorifique supérieur, chaleur à distance et électricité : énergie fournie aux bâtiments

Source des données: ecoinvent v2.2+, LC-Inventories et propres calculs

<http://www.esu-services.ch/fileadmin/download/stucki-2010-PEF-Sonnenkollektoren.pdf>

http://treeze.ch/fileadmin/user_upload/downloads/Publications/Case_Studies/Energy/fiten-2014-PEF-Energiesysteme-v2.2plus.pdf