

3.4.2. Brésil Brazil

Population (millions d'hab.):	198,4
PIB (milliards US\$2005 ppa):	2 043,6
PIB (US\$2005)/hab.:	10 298
KWh/hab.:	2 816
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,27
Consommation brute d'électricité (TWh):	596,4

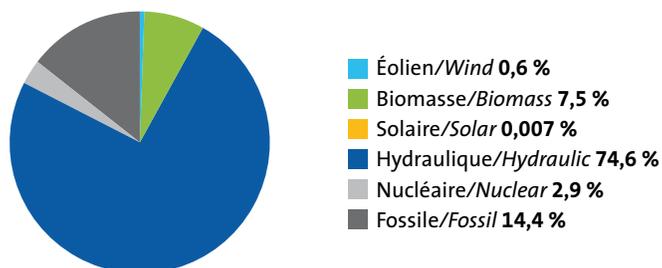
Le Brésil est le champion des énergies renouvelables d'Amérique du Sud. Le pays est parvenu à maintenir une proportion d'énergies vertes très élevée dans son mix électrique (82,7 % en 2012) alors même que le pays vivait un véritable boom économique, caractérisé notamment par une augmentation phénoménale de ses besoins d'électricité. Ainsi, la part des énergies conventionnelles dans le bilan brésilien reste assez limitée avec une contribution qui s'établit à 17,3 % cette année (14,4 % pour les combustibles fossiles et 2,9 % pour l'atome). L'hydraulique, première filière renouvelable brésilienne, est au cœur du système puisqu'elle produit à elle seule 74,6 % de l'électricité du pays. Parmi les autres filières renouvelables, l'apport de la biomasse est le plus significatif (7,5 % du total) tandis que l'éolien concourt à hauteur de 0,6 % du mix. La contribution de la filière solaire reste encore marginale, bien que son potentiel soit loin d'être insignifiant.

Brazil is South America's renewable energy suprema. The country has managed to maintain a very high proportion of green energies in its electricity mix (82.7 % in 2012) despite the fact that its booming economy is driving its electricity requirements sky high. Consequently the conventional energy share of the Brazilian balance was fairly low in 2012 with a contribution of 17.3 % (14.4 % for fossil fuels and 2.9 % for nuclear energy).

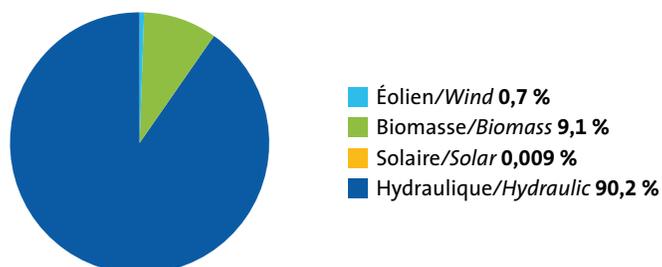
Brazil's leading renewable sector, hydropower, is the driving force behind the system as it provides 74.6 % of the country's electricity single-handed. The biomass sector makes the biggest input (7.5 % of the total) of the remaining renewable sources, while wind power contributes 0.6 % of the mix. The solar sector's contribution is still negligible, although it has serious potential.

In contrast with the previous ten years, hydro-electricity output did not break another record

Structure de la production d'électricité – 2012 / Structure of electricity production – 2012



Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2012
Structure of electricity production from renewable energy sources – 2012



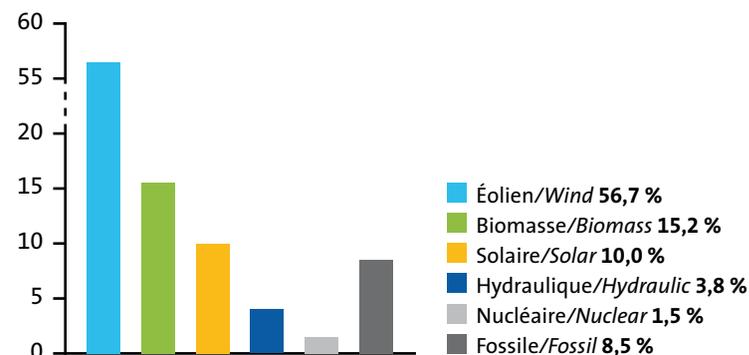
Population (million inhab.):	198,4
GDP (constant 2005 US\$ ppp):	2 043,6
GDP (constant 2005 US\$) per capita:	10 298
KWh per capita:	2 816
KWh/unité de GDP (constant 2005 US\$):	0,27
Gross electricity consumption (TWh):	596,4

La production hydroélectrique n'établit pas de nouveau record en 2012, avec un total "limité" à 416,8 TWh, contrairement aux dix années précédentes, et ce à cause d'un déficit de précipitations par rapport à 2011. Le Brésil a néanmoins mis en service l'équivalent de 1,86 GW, dont 394 MW de petites centrales, ce qui a permis à la capacité hydraulique installée d'atteindre 84 GW à la fin de l'année 2012, soit un peu plus de 35 % du potentiel du pays. Le Brésil devient cette année le deuxième producteur de biomasse en passant devant l'Allemagne sur le podium mondial. L'apport de la filière dans le mix électrique national s'élève à 42 TWh (contre 41,4 TWh pour l'Allemagne

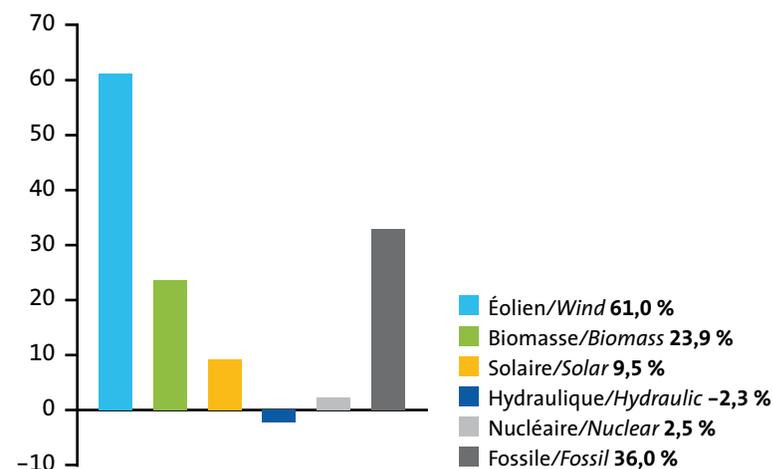
for once in 2012, for the comparative drop in rainfall over the previous year "limited" it to 416.8 TWh. Yet Brazil commissioned the equivalent of 1.86 GW, including 394 MW in small hydro plants, which took its installed hydro-power capacity at the end of the year up to 84 GW, which is a little over 35 % of the country's potential.

In 2012 Brazil overtook Germany to become the world's number two biomass electricity producer. The sector's input to the national electricity mix is 42 TWh (compared to 41.4 TWh for Germany and 63.3 TWh for the uncontested biomass leader, the United States). Its growth in 2012 was exceptional, as it improved 23.9 % on

Taux de croissance annuel moyen 2002-2012/Average annual growth rate 2002-2012



Taux de croissance 2011-2012/Growth rate 2011-2012



et 63,3 TWh pour les États-Unis, leader indiscuté du secteur) et connaît donc une croissance exceptionnelle en 2012, progressant de 23,9 % par rapport à l'année précédente. Sur l'ensemble de la période 2002-2012, la filière se développe rapidement (+15,2 % par an en moyenne), grâce à sa composante solide qui tire parti des immenses ressources du pays, issues à la fois de l'industrie forestière et de l'agriculture. L'éolien est la filière la plus dynamique du pays en termes de croissance. Partie de pratiquement rien (38 GWh en 2002) au début de la période, la filière a progressé au rythme remarquable de 56,7 % par an en moyenne et la cadence tend à s'accélérer en fin de période, amenant la contribution de l'éolien dans le bilan brésilien à 3,4 TWh. La puissance cumulée de la filière est aujourd'hui estimée

its 2011 performance. The sector has developed rapidly (at a mean annual rate of 15.2 %) from 2002–2012, on the strength of its solid component that builds on the country's immense forestry and farming industry resources. The country's most fast-expanding sector is wind power, which has shot up at a heady mean annual rate of 56.7 % from its almost standing start at the beginning of the period (38 GWh in 2002). The pace tended to pick up towards the end of the period, taking wind power's contribution to the electricity balance to 3.4 TWh. The sector's installed capacity to date is put at 2.5 GW including an impressive 1 GW of capacity installed during the course of 2012. Its steady development is set to continue as Brazil has 350 GW of wind energy potential, mainly in the North-East and in a number of its southern regions.

Production électrique par source/Electricity production by source

TWh	2002	2009	2010	2011	2012	TCAM/AAGR 02/12	TC/GR 11/12
Géothermie/Geothermal	-	-	-	-	-	-	-
Éolien/Wind	0,038	0,815	1,4	2,1	3,4	56,7 %	61,0 %
Biomasse/Biomass	10,2	22,6	31,5	33,9	42,0	15,2 %	23,9 %
dont biomasse solide/solid biomass share	10,2	22,5	31,5	33,9	42,0	15,2 %	23,9 %
dont biogaz/biogas share	-	0,127	0,053	0,057	0,071	-	24,6 %
dont biomasse liquide/liquid biomass share	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/municipal waste share	-	-	-	-	-	-	-
Déchets non renouvelables/ Non-renewable waste	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets industriels/industrial waste share	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/municipal waste share	-	-	-	-	-	-	-
Solaire/Solar	0,016	0,031	0,034	0,038	0,042	10,0 %	9,5 %
dont photovoltaïque /photovoltaic share	0,016	0,031	0,034	0,038	0,042	10,0 %	9,5 %
dont thermodynamique/CSP share	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/Hydraulic	286,1	391,0	403,3	426,7	416,8	3,8 %	-2,3 %
dont pompage-turbinage/pumped-storage share	-	-	-	-	-	-	-
Énergies marines/Marine energies	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/Nuclear	13,8	13,0	14,5	15,7	16,1	1,5 %	2,5 %
Fossile/Fossil	35,5	38,3	64,3	59,2	80,5	8,5 %	36,0 %
Tot. renouvelable/renewable	296,4	414,5	436,2	462,8	462,2	4,5 %	-0,1 %
Tot. conventionnelle/conventional	49,3	51,3	78,8	75,0	96,7	7,0 %	28,9 %
Total production	345,7	465,8	515,0	537,7	558,9	4,9 %	3,9 %
Part renouvelable/Renewable share	85,7 %	89,0 %	84,7 %	86,1 %	82,7 %		

à 2,5 GW, dont pas moins d'1 GW installé au cours de l'année 2012. Le développement soutenu de la filière devrait se poursuivre, le pays disposant d'un potentiel éolien de 350 GW, principalement dans le nord-est et dans certaines régions du sud du Brésil.

Concernant le photovoltaïque, l'agence brésilienne de l'énergie (ANEEL) a dévoilé sa stratégie de promotion de la filière, qui devrait donc émerger dans les années à venir.

Les énergies renouvelables ont connu un développement rapide au Brésil, avec un rythme de production moyen au cours de la période 2002-2012 de 4,5 %, permettant de répondre en grande partie à la demande croissante d'énergie du pays. Les solides efforts fournis pour le développement des énergies vertes donnent au pays une avance considérable dans certains secteurs renouvelables.

HYDRAULIQUE

Le Brésil est, après la Chine, le plus grand producteur d'hydroélectricité au monde. La filière devrait poursuivre sa croissance à un rythme soutenu, avec 35 GW supplémentaires de puissance prévus au cours des neuf prochaines années. Ainsi, le projet de 11,2 GW de Belo Monte continue sa phase de construction et devrait entrer en opération à partir de l'année 2016. Il deviendra alors le deuxième barrage du Brésil en termes de taille, après la centrale hydroélectrique d'Itaipu. Celle-ci développe une puissance de 14 GW et concurrence cette année, en termes de production, le barrage des Trois Gorges en Chine, avec une contribution qui dépasse les 98 TWh.

BIOMASSE

Deuxième producteur mondial de biomasse, le Brésil peut s'appuyer sur un potentiel important issu de l'industrie forestière et de l'agriculture. En tant que premier exportateur mondial d'éthanol, produit à partir de canne à sucre, le Brésil dispose d'un volume conséquent de résidu, la bagasse, qu'il valorise en

The Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL) has unveiled its strategy for promoting the photovoltaic sector. The next few years should bring PV out of the closet.

Renewable energies have developed rapidly in Brazil, with mean production rising at 4.5 % from 2002–2012. This has largely covered the country's increasing energy demand. The country has made a considerable head start in certain renewable sectors on the strength of its concerted efforts to develop green energies.

HYDRAULIC

Brazil is second to China for hydroelectricity production. Over the next nine years the sector should sustain steady growth, as 35 GW of additional capacity is planned for installation. The 11.2 GW Belo Monte project is still in the construction phase and should be up and running by 2016. It will be Brazil's second largest dam in terms of size, after the Itaipu hydroelectricity plant, which developed 14 GW of capacity in 2012 and whose >98 TWh output rivalled that of China's Three Gorges Dam.

BIOMASS

Brazil is the world's number two biomass producer country and draws on significant potential from its forestry and farming industries. Brazil has a considerable volume of bagasse that it converts to fuel from sugar cane in its power plants, and is the world's leading ethanol exporter. There are currently 434 sugar factories in the country that are all energy independent, but only 20 % of them (88 plants) sell their surplus electricity into the market.

tant que combustible dans ses centrales électriques. Ainsi, le pays possède aujourd'hui 434 usines sucrières qui fonctionnent toutes en autonomie énergétique, mais 20 % d'entre elles seulement (88 unités) commercialisent leur excédent d'électricité sur le marché.
