

Onzième inventaire / *Eleventh inventory*  
Édition 2009

# La production d'électricité d'origine renouvelable dans le monde

COLLECTION CHIFFRES ET STATISTIQUES

## *Worldwide electricity production from renewable energy sources*

STATS AND FIGURES SERIES



### 3. La production d'électricité d'origine renouvelable : détails par région et par pays *Electricity production from renewable energy sources: details by region and by country*

### 3.7. COMMUNAUTÉ DES ÉTATS INDÉPENDANTS COMMONWEALTH OF INDEPENDANT STATES

Population (millions d'hab):	276,6
PIB (Milliards US\$2005):	2 887,9
PIB (US\$2005)/hab:	10 441
KWh/hab:	5 428
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,52

Les combustibles fossiles représentent un peu moins des deux tiers (65,6 % en 2008) de la production d'électricité de la Communauté des États indépendants (CEI). Cette production est complétée à part égale par l'hydraulique (17 %) et le nucléaire (17,1 %). La région a également développé une filière de valorisation électrique de ses déchets industriels (0,2 %, soit une production de 3,2 TWh). Les autres filières renouvelables sont marginales (moins de 0,1 %) et sont représentées par la géothermie (463 GWh), l'éolien (182 GWh) et la biomasse (146 GWh).

*Fossil fuels account for just under two-thirds (65.6% in 2008) of all electricity production in the CIS (Community of Independent States). Hydropower with 17%, matches nuclear power with 17.1% to make up most of the rest. The region has also developed a sector to convert its industrial waste into electricity (0.2%, equating to output of 3.2 TWh). The other renewable sectors are negligible (less than 0.1%), represented by geothermal power (463 GWh), wind power (182 GWh) and biomass (146 GWh).*

La croissance de la production d'électricité de la CEI est relativement constante sur la période (+ 2,2 % par an en moyenne entre 1998 et 2008). Les trois principales sources d'électricité de la région ont participé à cette croissance. La contribution la plus significative est celle des combustibles fossiles avec 184,6 TWh de plus produits entre 1998 et 2008 (+ 2,1 % par an en moyenne). La CEI a également développé ses capacités de production nucléaire. Elle gagne

*Growth in electricity production in the CSI was relatively constant over the period (2.2% per annum on average between 1998 and 2008). The region's three main sources of electricity contributed to this growth – the lion's share being made by fossil fuels with an additional 184.6 TWh of output between 1998 and 2008 (2.1% per annum on average). The CSI also developed its nuclear production capacities, growing at a mean annual rate of 3.5% to gain 75.2 TWh over the period. Hydropower made a smaller*

Population (million of inhab):	276.6
GDP (US\$2005 Billion):	2,887.9
GDP (US\$2005)/inhab:	10,441
KWh/capita:	5,428
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0.52

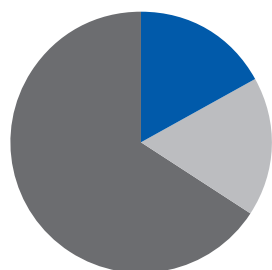
75,2 TWh sur la période, soit une croissance de 3,5 % par an en moyenne. La contribution de l'hydroélectricité a été plus faible (+ 33,8 TWh, + 1,4 % par an en moyenne) malgré deux années de forte production en 2007 et en 2008.

*contribution (adding 33.8 TWh, or 1.4% per annum on average) despite two years of high production in 2007 and 2008.*

La croissance des autres filières de production d'électricité renouvelable est positive, mais

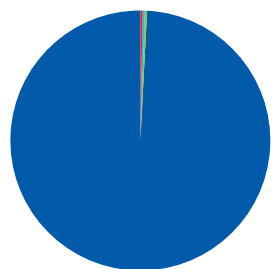
*While the growth of the other renewable electricity sectors was positive, the low starting levels are the main reason for their two-figure mean annual growth rates. In any event their*

#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



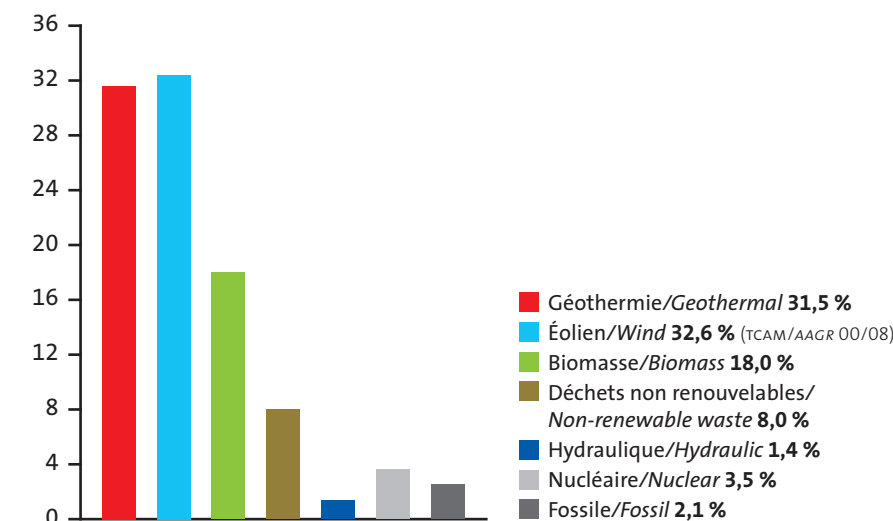
■ Géothermie/Geothermal	0,03 %
■ Éolien/Wind	0,01 %
■ Biomasse/Biomass	0,01 %
■ Déchets non renouvelables/Non-renewable waste	0,2 %
■ Hydraulique/Hydraulic	17,0 %
■ Nucléaire/Nuclear	17,1 %
■ Fossile/Fossil	65,6 %

#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008

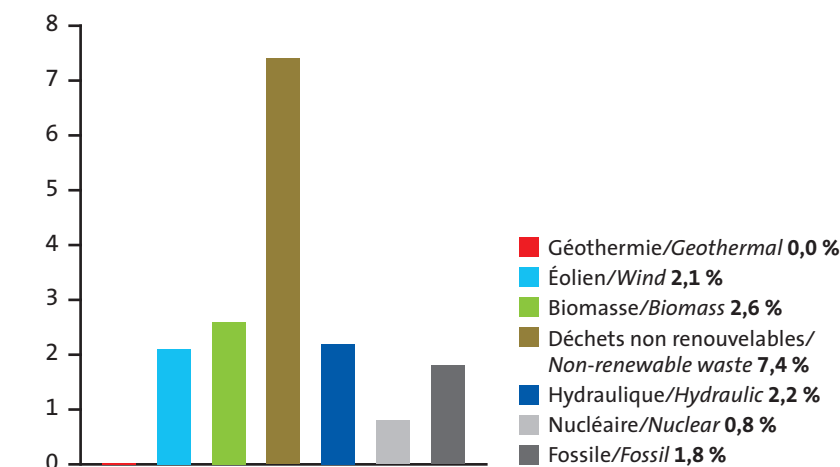


■ Géothermie/Geothermal	0,2 %
■ Éolien/Wind	0,1 %
■ Biomasse/Biomass	0,1 %
■ Hydraulique/Hydraulic	99,7 %

#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



leurs taux de croissance annuels moyens à deux chiffres s'expliquent davantage par leurs faibles niveaux de départ. Leur développement n'a pas encore d'incidence sur l'évolution de la part renouvelable. Les deux bonnes années de production hydroélectrique permettent à la part renouvelable de se maintenir à 17 % en fin de période. Elle limite la perte de la part de l'électricité renouvelable à 1,4 point sur la période.

*growth was not enough to make any impression on renewable electricity share trends. The two good years for hydropower production enabled the renewable share to remain at its 17% level at the end of the period and limited the overall loss in the renewable electricity share over the period to 1.4 points.*

### Production électrique par source / Electric production by source

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/Geothermal	0,030	0,410	0,463	0,463	0,463	31,5 %	0,0 %
Éolien/Wind	–	0,129	0,155	0,178	0,182	32,6 % *	2,1 %
Biomasse/Biomass	0,028	0,070	0,139	0,142	0,146	18,0 %	2,6 %
dont biomasse solide/solid biomass share	0,028	0,070	0,139	0,142	0,146	18,0 %	2,6 %
dont biogaz/biogasshare	–	–	–	–	–	–	–
dont biomasse liquide/liquid biomass share	–	–	–	–	–	–	–
dont déchets municipaux/municipal waste share	–	–	–	–	–	–	–
Déchets non renouvelables/ Non-renewable waste	1,5	2,6	2,8	3,0	3,2	8,0 %	7,4 %
dont déchets industriels/industrial waste share	1,5	2,6	2,8	3,0	3,2	8,0 %	7,4 %
dont déchets municipaux /municipal waste share	–	–	–	–	–	–	–
Solaire/Solar	–	–	–	–	–	–	–
dont photovoltaïque /photovoltaic share	–	–	–	–	–	–	–
dont thermodynamique /thermodynamic share	–	–	–	–	–	–	–
Hydraulique/Hydraulic	221,4	243,2	243,6	249,7	255,2	1,4 %	2,2 %
dont turbinage-pompage /pump storage share	1,1	2,1	2,1	2,2	2,3	7,3 %	2,8 %
Énergies marines/Marine energies	–	–	–	–	–	–	–
Nucléaire/Nuclear	182,1	240,9	249,3	255,4	257,3	3,5 %	0,8 %
Fossile/Fossil	800,3	901,6	952,1	967,1	984,9	2,1 %	1,8 %
<b>Tot. renouvelable/renewable</b>	<b>221,4</b>	<b>243,8</b>	<b>244,4</b>	<b>250,5</b>	<b>256,0</b>	<b>1,5 %</b>	<b>2,2 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/conventional</b>	<b>984,0</b>	<b>1 145,1</b>	<b>1 204,1</b>	<b>1 225,5</b>	<b>1 245,5</b>	<b>2,4 %</b>	<b>1,6 %</b>
<b>Total production</b>	<b>1 205,4</b>	<b>1 388,9</b>	<b>1 448,5</b>	<b>1 476,0</b>	<b>1 501,4</b>	<b>2,2 %</b>	<b>1,7 %</b>
<b>Part renouvelable/Renewable share</b>	<b>18,4 %</b>	<b>17,6 %</b>	<b>16,9 %</b>	<b>17,0 %</b>	<b>17,0 %</b>		

\* TCAM/AAGR 00/08

### 3.7.1. Biélorussie Belarus

La Biélorussie est située au cœur de l'Europe centrale et orientale, entre la Pologne, la Russie, l'Ukraine et la Lituanie. Le pays possède une des plus vastes régions marécageuses d'Europe, et est sillonné par de grands fleuves comme la Dvina et le Niémen.

L'hydroélectricité est pour le moment la seule source renouvelable exploitée, mais encore dans des niveaux de production très faibles. La filière a ainsi produit 35 GWh en 2008, ce qui représente seulement 0,1 % de la production totale. D'après la revue *Hydropower & Dams*, le potentiel hydroélectrique économiquement réalisable s'élève à 1,3 TWh. Deux nouveaux projets ont été approuvés par le gouvernement : les barrages de Grodna (17 MW) et Polatsk (23 MW), qui devraient être opérationnels en 2010.

La filière valorise également depuis 2005 ses déchets non renouvelables en vue de produire de l'électricité. Cette production atteint 93 GWh en 2008, soit 0,3 % de la production d'électricité.

*Belarus is at the heart of Central and Eastern Europe bordered by Poland and Russia, the Ukraine and Lithuania. The country has one of Europe's largest marshy regions and is criss-crossed by major rivers such as the Dvina and Neman.*

*For the time being, the only renewable energy source used is hydroelectricity, generating only 35 GWh in 2008, which accounted for just 0.1% of total electricity production. According to the Hydropower & Dams journal, Belarus has an economically viable hydroelectric potential of 1.3 TWh. Its government has given the go-ahead for two new projects – the 17 MW Grodna dam and the 23 MW Polatsk dam, both of which should be commissioned in 2010.*

*Since 2005 the sector has been reprocessing its non-renewable waste to produce electricity and was responsible for 93 GWh, or 0.3%, of electricity production in 2008.*

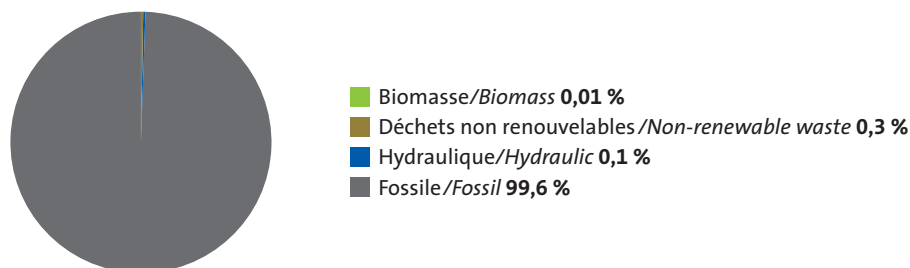
Population (millions d'hab):	9,6
PIB (Milliards US\$2005):	109,7
PIB (US\$2005)/hab:	11379
KWh/hab:	3 624
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,32

Population (million of inhab):	9,6
GDP (US\$2005 Billion):	109,7
GDP (US\$2005)/inhab:	11,379
KWh/capita:	3,624
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0,32

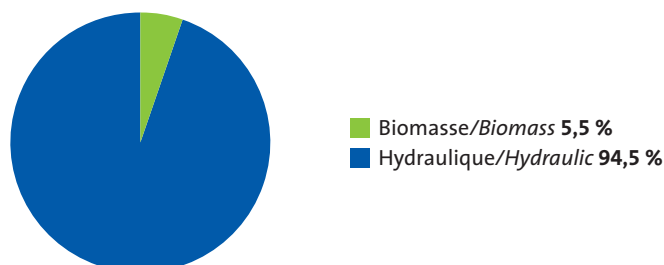
Le pays recense également depuis 2006 une petite production d'électricité issue de la biomasse (2 GWh recensés en 2008). L'essentiel de l'augmentation de la production d'électricité du pays reste assuré par les centrales thermiques à flamme (+ 4 % par an en moyenne).

*Biomass is another minor contributor to the Belarus grid. Operations started in 2006 and the 2008 output was 2 GWh. However the main increase in the country's electricity production continues to be provided by fossil fuel-burning power plants (up 4% per annum on average).*

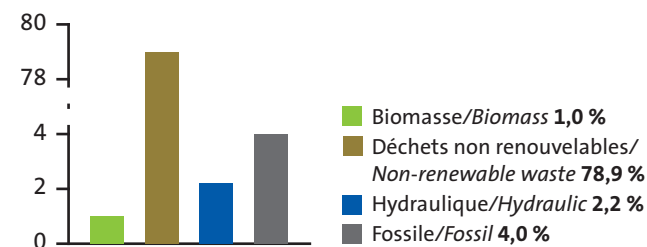
#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



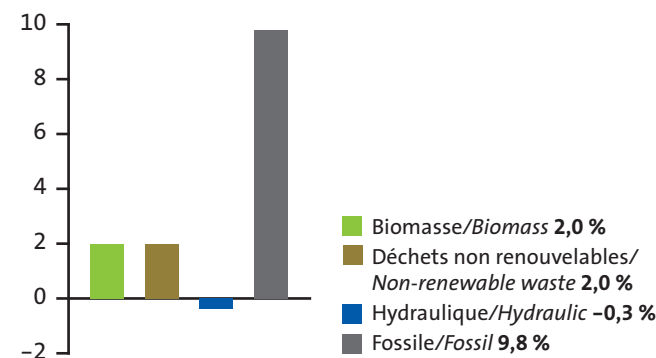
#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008



#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



### Production électrique par source/*Electric production by source*

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/ <i>Geothermal</i>	-	-	-	-	-	-	-
Éolien/ <i>Wind</i>	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse/ <i>Biomass</i>	-	-	0,002	0,002	0,002	1,0 %*	2,0 %
dont biomasse solide/ <i>solid biomass share</i>	-	-	0,002	0,002	0,002	1,0 %*	2,0 %
dont biogaz/ <i>biogas share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse liquide/ <i>liquid biomass share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/ <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Déchets non renouvelables/ <i>Non-renewable waste</i>	-	0,029	0,091	0,091	0,093	78,9 %**	2,0 %
dont déchets industriels/ <i>industrial waste share</i>	-	0,029	0,091	0,091	0,093	47,4 %**	2,0 %
dont déchets municipaux / <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Solaire/ <i>Solar</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont photovoltaïque / <i>photovoltaic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont thermodynamique / <i>thermodynamic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/ <i>Hydraulic</i>	0,028	0,036	0,035	0,035	0,035	2,2 %	-0,3 %
dont turbinage-pompage / <i> pump storage share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Énergies marines/ <i>Marine energies</i>	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/ <i>Nuclear</i>	-	-	-	-	-	-	-
Fossile/ <i>Fossil</i>	23,5	30,9	31,7	31,7	34,8	4,0 %	9,8 %
<b>Tot. renouvelable/<i>renewable</i></b>	<b>0,028</b>	<b>0,036</b>	<b>0,037</b>	<b>0,037</b>	<b>0,037</b>	<b>2,8 %</b>	<b>-0,2 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/<i>conventional</i></b>	<b>23,5</b>	<b>30,9</b>	<b>31,8</b>	<b>31,8</b>	<b>34,9</b>	<b>4,0 %</b>	<b>9,8 %</b>
<b>Total production</b>	<b>23,5</b>	<b>31,0</b>	<b>31,8</b>	<b>31,8</b>	<b>34,9</b>	<b>4,0 %</b>	<b>9,7 %</b>
<b>Part renouvelable/<i>Renewable share</i></b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,1 %</b>		

\* TCAM/AAGR 06/08 – \*\* TCAM/AAGR 05/08

### 3.7.2. Kazakhstan Kazakhstan

Population (millions d'hab):	15,6
PIB (Milliards US\$2005):	163,9
PIB (US\$2005)/hab:	10 515
KWh/hab:	5 099
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,48

L'hydroélectricité est toujours la seule ressource renouvelable exploitée au Kazakhstan en 2008. Avec une production de 8 TWh, elle représente 10,1 % de la production totale. Ce pourcentage pourrait augmenter dans les années à venir puisqu'il y a actuellement deux nouveaux barrages en construction dans le pays. Le barrage de Moinak sur la rivière Charyn, d'une capacité de 300 MW, et le barrage de Kerbulak sur la rivière Ili, d'une capacité de 50 MW.

L'autre source électrique du pays est celle des centrales thermiques à flamme. En augmentation continue chaque année (+ 5,2 % par an en moyenne), la production atteint 71,5 TWh en 2008.

Le Kazakhstan, bien qu'il ne l'ait pas encore ratifié, est signataire du protocole de Kyoto. La volonté du pays de se tourner vers d'autres sources d'électricité semble bien aujourd'hui être une réalité. Pour preuve, la construction prochaine de la toute première ferme éolienne

*Hydroelectricity was still the only renewable resource that Kazakhstan harnessed in 2008, accounting for 10.1% of total production with 8 TWh. The percentage is set to rise in coming years as two new dams are currently under construction – the 300 MW Moinak dam on the Charyn River and the 50 MW Kerbulak dam on the Ili River.*

*The rest of the country's electricity is generated by fossil fuel-burning power plants which have steadily increased annual output (up 5.2% on average) rising to 71.5 TWh in 2008.*

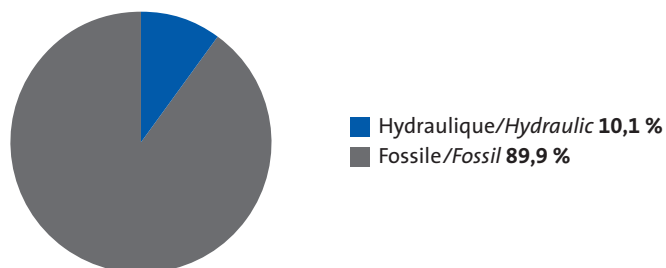
*Kazakhstan is a Kyoto Protocol signatory although its ratification is pending. Tangible proof of its intention to turn to other sources of electricity is now perceptible with the forthcoming construction of the country's first 4.5 MW capacity wind farm on the Djungar Gates site in the region of Almatinskaya. The country has significant wind resources, especially in the regions around the Caspian Sea, however*

Population (million of inhab):	15.6
GDP (US\$2005 Billion):	163.9
GDP (US\$2005)/inhab:	10,515
KWh/capita:	5,099
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0.48

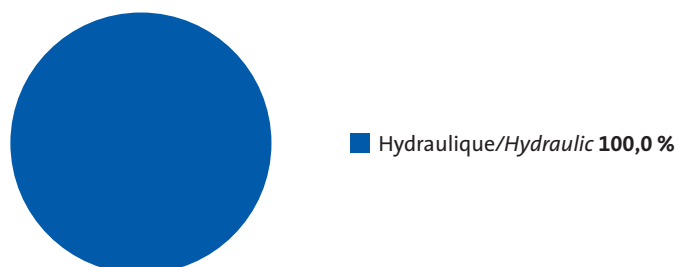
du pays, d'une capacité de 4,5 MW, sur le site de Djungar Gates dans la région d'Almatinskaya. Les ressources en vent du pays sont importantes, surtout dans les régions situées autour de la mer Caspienne. Mais la faible densité de population, et la richesse des sols en ressources fossiles, restent des entraves au développement des filières alternatives.

*low population density and rich seams of fossil fuels hamper the development of alternative sectors.*

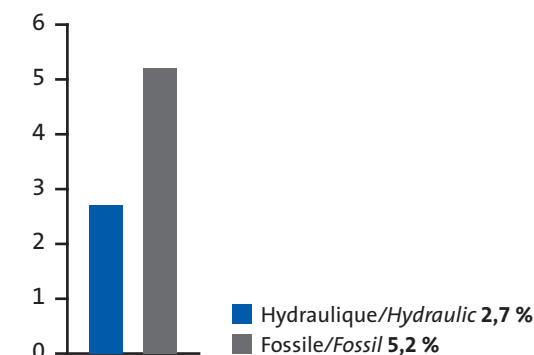
#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



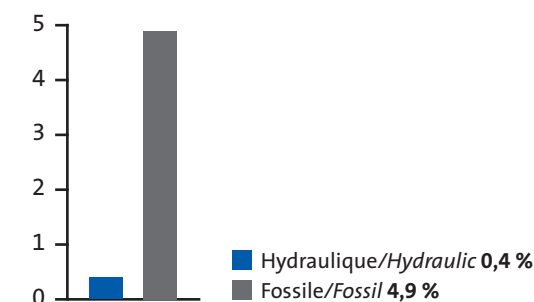
#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008



#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



### Production électrique par source/*Electric production by source*

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/ <i>Geothermal</i>	-	-	-	-	-	-	-
Éolien/ <i>Wind</i>	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse/ <i>Biomass</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse solide/ <i>solid biomass share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biogaz/ <i>biogas share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse liquide/ <i>liquid biomass share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/ <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Déchets non renouvelables/ <i>Non-renewable waste</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets industriels/ <i>industrial waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux / <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Solaire/ <i>Solar</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont photovoltaïque / <i>photovoltaic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont thermodynamique / <i>thermodynamic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/ <i>Hydraulic</i>	6,1	7,9	7,8	8,0	8,0	2,7 %	0,4 %
dont turbinage-pompage / <i> pump storage share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Énergies marines/ <i>Marine energies</i>	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/ <i>Nuclear</i>	-	-	-	-	-	-	-
Fossile/ <i>Fossil</i>	43,0	60,1	63,9	68,2	71,5	5,2 %	4,9 %
<b>Tot. renouvelable/<i>renewable</i></b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>7,8</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>	<b>2,7 %</b>	<b>0,4 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/<i>conventional</i></b>	<b>43,0</b>	<b>60,1</b>	<b>63,9</b>	<b>68,2</b>	<b>71,5</b>	<b>5,2 %</b>	<b>4,9 %</b>
<b>Total production</b>	<b>49,1</b>	<b>67,9</b>	<b>71,7</b>	<b>76,1</b>	<b>79,5</b>	<b>4,9 %</b>	<b>4,4 %</b>
<b>Part renouvelable/<i>Renewable share</i></b>	<b>12,5 %</b>	<b>11,6 %</b>	<b>10,8 %</b>	<b>10,5 %</b>	<b>10,1 %</b>		

### 3.7.3. Ouzbékistan Uzbekistan

Population (millions d'hab):	27,2
PIB (Milliards US\$2005):	67,3
PIB (US\$2005)/hab:	2 472
KWh/hab:	1 841
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,74

L'Ouzbékistan est situé au cœur de l'Asie centrale. Son territoire, partagé entre plaines désertiques et oasis et dominé à l'est par les montagnes, offre des ressources en gaz naturel et en pétrole importantes. En 2008, les sources fossiles ont fourni 87,4 % de l'électricité totale, avec 43,8 TWh produits.

Comme son voisin kazakh, la seule ressource renouvelable exploitée dans le pays est l'hydroélectricité (12,6 % du total en 2008). Cette production augmente légèrement jusqu'en 2002 pour ensuite se stabiliser aux environs de 6,3 TWh.

Concernant les autres sources d'électricité renouvelable, des projets combinant l'énergie éolienne et solaire sont actuellement à l'étude.

La part de l'électricité renouvelable évolue peu sur la période à l'image de la production d'électricité du pays.

*Uzbekistan is in the Central Asian heartland with a combination of desert plains and oases and mainly mountainous in the east. It has significant natural gas and oil resources. In 2008, fossil fuel sources supplied 43.8 TWh, or 87.4% of the country's total electricity.*

*Like its Kazakh neighbour, the only renewable source used in the country is hydroelectricity, whose output increased slightly until 2002 and then stabilised around the 6.3 TWh mark (generating 12.6% of the total in 2008). Projects combining wind and solar energy are currently on the drawing board.*

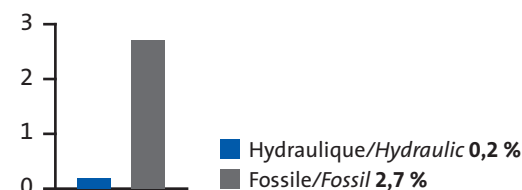
*Renewable energy's share of the country's electricity production has followed electricity's low overall growth rate over the survey period.*

Population (million of inhab):	27.2
GDP (US\$2005 Billion):	67.3
GDP (US\$2005)/inhab:	2,472
KWh/capita:	1,841
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0.74

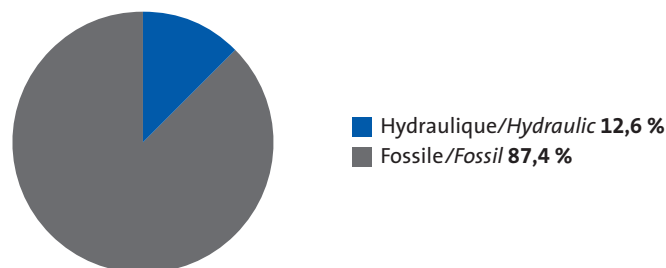
#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



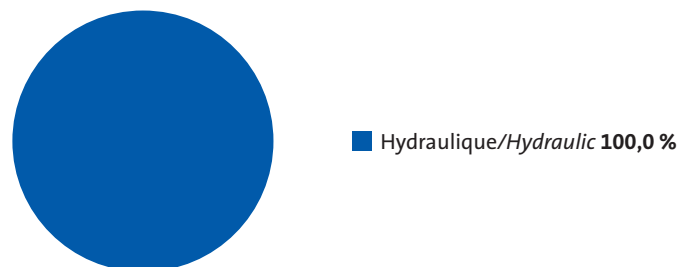
#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008



#### Production électrique par source/Electric production by source

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/Geothermal	-	-	-	-	-	-	-
Éolien/Wind	-	-	-	-	-	-	-
Biomasse/Biomass	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse solide/solid biomass share	-	-	-	-	-	-	-
dont biogaz/biogasshare	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-	-
dont photovoltaïque /photovoltaic share	-	-	-	-	-	-	-
dont thermodynamique /thermodynamic share	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/Hydraulic	5,8	6,1	6,3	6,3	6,3	0,9 %	0,2 %
dont turbinage-pompage /pump storage share	-	-	-	-	-	-	-
Énergies marines/Marine energies	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/Nuclear	-	-	-	-	-	-	-
Fossile/Fossil	40,1	41,6	43,0	42,7	43,8	0,9 %	2,7 %
<b>Tot. renouvelable/renewable</b>	<b>5,8</b>	<b>6,1</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>0,9 %</b>	<b>0,2 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/conventional</b>	<b>40,1</b>	<b>41,6</b>	<b>43,0</b>	<b>42,7</b>	<b>43,8</b>	<b>0,9 %</b>	<b>2,7 %</b>
<b>Total production</b>	<b>45,9</b>	<b>47,7</b>	<b>49,3</b>	<b>48,9</b>	<b>50,1</b>	<b>0,9 %</b>	<b>2,3 %</b>
<b>Part renouvelable/Renewable share</b>	<b>12,5 %</b>	<b>12,8 %</b>	<b>12,8 %</b>	<b>12,8 %</b>	<b>12,6 %</b>		

### 3.7.4. Russie Russia

Population (millions d'hab):	141,1
PIB (Milliards US\$2005):	2 067,6
PIB (US\$2005)/hab:	14 650
KWh/hab:	7 353
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,50

La production d'électricité renouvelable russe est avant tout synonyme d'hydroélectricité. En 2008, elle représente 99,7 % de la production d'électricité renouvelable du pays et 17,6 % de la production électrique russe. Sa part est supérieure à celle du nucléaire (15,9 %) mais largement inférieure à celle des centrales thermiques à flamme (66,2 %).

Les autres sources renouvelables présentent dans le pays – géothermie, éolien et biomasse – sont restées à l'état embryonnaire.

La Russie semble cependant décidée à accorder un intérêt plus important au développement de ses énergies renouvelables. Le potentiel du pays dans ce domaine est tout simplement énorme. Les provinces lointaines du nord-ouest, le Nord-Caucase ou encore la Sibérie, sont des régions riches en vent. Les régions autour de la mer Noire ont un fort potentiel solaire. Les régions sismiques de Sakhalin, des îles Kuril et de la péninsule du Kamchatka, sont idéales pour le développement de la géothermie.

*Hydroelectricity virtually equates to renewable electricity production in Russia, for in 2008, it generated 99.7% of the country's renewable electricity and 17.6% of its total electricity production. It provides a greater share than nuclear (15.9%) but much less than fossil fuel-burning power plants (66.2%).*

*The country's other renewable sources, namely geothermal, wind power and biomass are trapped at a very early stage.*

*However Russia appears bent on taking a greater interest in developing its renewable energies and drawing on its massive potential. The far-flung north-western provinces, the North Caucasus and even Siberia, are wind-swept regions. The regions around the Black Sea have strong solar potential. The seismic regions of Sakhalin, the Kuril Islands and the Kamchatka Peninsula are ideal for geothermal development.*

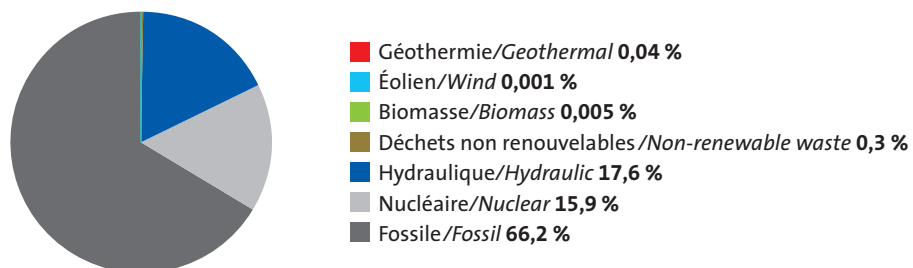
*So far this potential has hardly been tapped for an obvious reason – the abundance of fossil*

Population (million of inhab):	141.1
GDP (US\$2005 Billion):	2,067.6
GDP (US\$2005)/inhab:	14,650
KWh/capita:	7,353
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0.50

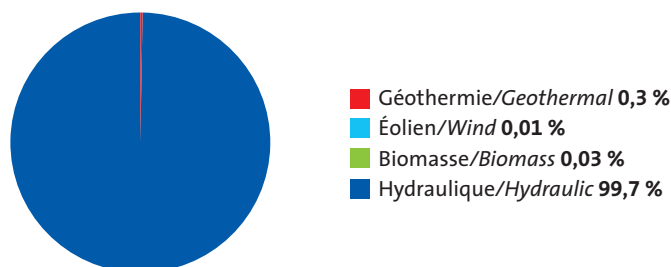
Jusqu'à aujourd'hui ce potentiel n'a pas été réellement exploité pour une raison évidente: l'abondance des ressources fossiles n'incitaient pas à leur développement. Mais de nouveaux intérêts commencent à apparaître. Une dépendance moins importante aux ressources fossiles permettrait au pays d'en exporter encore davantage. Mais surtout, l'étendue du territoire

*fuels provided no incentive for developing them, but the seeds of new interest are germinating, as lower dependence on fossil fuels would enable Russia to export more of them. The main stumbling block is that the extent of the land mass poses serious problems for connecting isolated population clusters to the grid. This is compounded by extremely high fossil fuel*

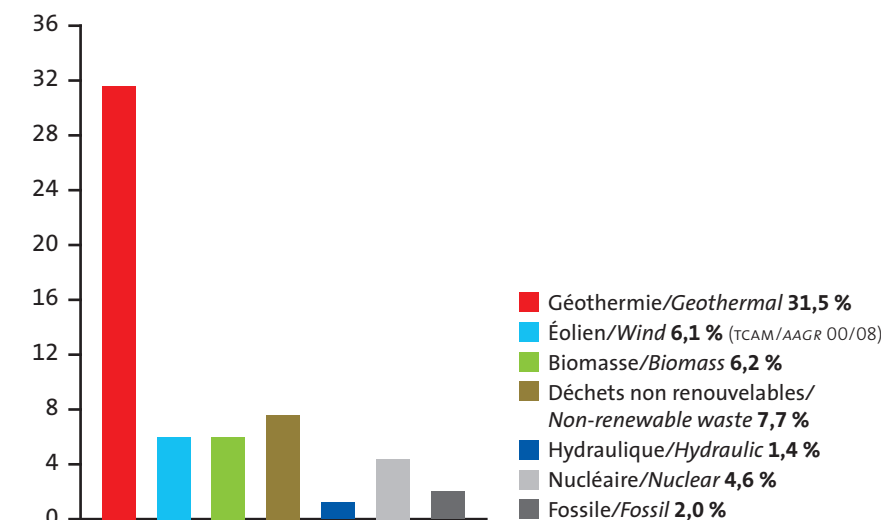
#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



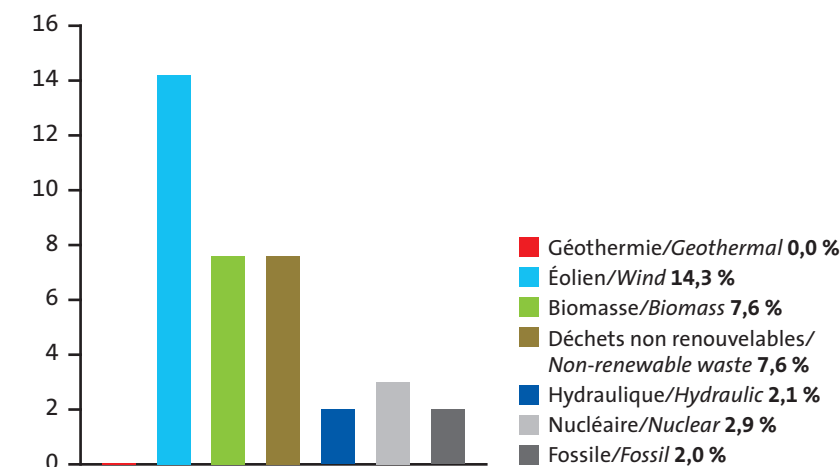
#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008



#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



russe pose de sérieux problèmes lorsqu'il s'agit de raccorder les populations isolées au réseau. Les coûts de transport des ressources fossiles sont très importants. Le développement d'installations électriques décentralisées utilisant des ressources renouvelables permettrait de remédier à ce problème.

Cette bonne volonté politique ne transparaît pas encore dans les chiffres. La croissance de la filière éolienne (+ 14,3 % entre 2007 et 2008) et celle de la biomasse (+ 7,6 % entre 2007 et 2008) restent faibles (+ 2 GWh pour l'éolien, + 4 GWh pour la biomasse) compte tenu des faibles niveaux de production. Le constat est différent pour la filière géothermique. Bien que la production se soit stabilisée à partir de 2007, la croissance de l'électricité géothermique a augmenté régulièrement jusqu'en 2006, gagnant 433 GWh entre 1998 et 2006.

La production hydroélectrique tend à augmenter en fin de période (+ 2,1 % entre 2006 et 2007 et + 2,1 % entre 2007 et 2008). Elle parvient à maintenir la part de l'électricité renouvelable à 17,7 % sur les trois dernières années. La croissance plus soutenue de l'électricité conventionnelle sur l'ensemble de la période (+ 2,5 % par an en moyenne) explique la perte de la part renouvelable d'1,6 point sur la dernière décennie.

*transport costs. Using renewables to develop decentralised electricity-generating installations would overcome these difficulties.*

*However this political good will has yet to percolate through to the figures. The output levels demonstrate that growth of the wind power sector (up by 14.3% between 2007 and 2008) and that of biomass sector (up by 7.6% between 2007 and 2008) are low (wind power up 2 GWh and biomass up 4 GWh). Although production has stabilised since 2007, the geothermal sector does not follow this trend as its output increased regularly up to 2006 gaining 433 GWh between 1998 and 2006.*

*Hydropower tended to increase towards the end of the period (up 2.1% between 2006 and 2007 and up 2.1% between 2007 and 2008). It has kept the renewable electricity share at 17.7% over the past three years. However the share of renewables has dropped over the past decade by 1.6 points because of the steadier growth of conventional power generation (up 2.5% per annum on average) over the whole period.*

### Production électrique par source/Electric production by source

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/Geothermal	0,030	0,410	0,463	0,463	0,463	31,5 %	0 %
Éolien/Wind	-	0,013	0,013	0,013	0,015	6,1 %*	14,3 %
Biomasse/Biomass	0,028	0,041	0,044	0,047	0,051	6,2 %	7,6 %
dont biomasse solide/solid biomass share	0,028	0,041	0,044	0,047	0,051	6,2 %	7,6 %
dont biogaz/biogasshare	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse liquide/liquid biomass share	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/municipal waste share	-	-	-	-	-	-	-
Déchets non renouvelables/ Non-renewable waste	1,5	2,6	2,7	2,9	3,1	7,7 %	7,6 %
dont déchets industriels/industrial waste share	1,5	2,6	2,7	2,9	3,1	7,7 %	7,6 %
dont déchets municipaux /municipal waste share	-	-	-	-	-	-	-
Solaire/Solar	-	-	-	-	-	-	-
dont photovoltaïque /photovoltaic share	-	-	-	-	-	-	-
dont thermodynamique /thermodynamic share	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/Hydraulic	159,5	174,6	175,3	179,0	182,7	1,4 %	2,1 %
dont turbinage-pompage /pump storage share	1,0	1,9	1,9	2,1	2,1	8,2 %	2,1 %
Énergies marines/Marine energies	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/Nuclear	105,3	149,4	156,4	160,2	164,8	4,6 %	2,9 %
Fossile/Fossil	560,8	626,0	660,9	673,1	686,5	2,0 %	2,0 %
<b>Tot. renouvelable/renewable</b>	<b>159,5</b>	<b>175,1</b>	<b>175,8</b>	<b>179,5</b>	<b>183,3</b>	<b>1,4 %</b>	<b>2,1 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/conventional</b>	<b>667,6</b>	<b>778,0</b>	<b>820,0</b>	<b>836,2</b>	<b>854,5</b>	<b>2,5 %</b>	<b>2,2 %</b>
<b>Total production</b>	<b>827,2</b>	<b>953,1</b>	<b>995,8</b>	<b>1015,7</b>	<b>1037,7</b>	<b>2,3 %</b>	<b>2,2 %</b>
<b>Part renouvelable/Renewable share</b>	<b>19,3 %</b>	<b>18,4 %</b>	<b>17,7 %</b>	<b>17,7 %</b>	<b>17,7 %</b>		

\* TCAM/AAGR 00/08

### 3.7.5. Ukraine Ukraine

Population (millions d'hab):	46.1
PIB (Milliards US\$2005):	310.3
PIB (US\$2005)/hab:	6 728
KWh/hab:	4 166
KWh/unité de PIB (US\$2005):	0,62

En 2008, la production électrique ukrainienne repose de manière équitable sur la filière nucléaire (46,8 %) et les combustibles fossiles (45,4 %). La production d'électricité renouvelable (7,8 %) est essentiellement représentée par l'hydroélectricité (98,9 % de l'électricité renouvelable). On compte aussi quelques fermes éoliennes (90 MW de puissance fin 2008), qui ont permis la production de 165 GWh.

La production électrique issue de la filière éolienne fait son apparition en 2000, et augmente régulièrement jusqu'en 2007. Elle se stabilise en 2008 à hauteur de 165 GWh (+1,2 % par rapport à 2007). La région autonome de Crimée, presque île située au sud de l'Ukraine, plongeant dans la mer Noire, regroupe six des dix parcs éoliens que compte le pays.

La production des centrales nucléaires tend à augmenter sur l'ensemble de la période (+1,8 % par an en moyenne). Après avoir atteint un pic de production en 2007 (92,5 TWh), la produc-

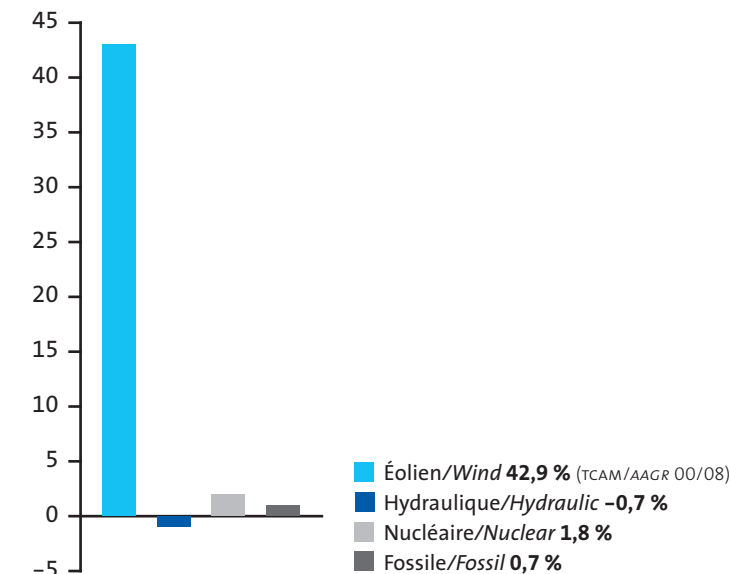
*In 2008, Ukrainian electricity production was equally reliant on the nuclear sector (46.8%) and fossil fuels (45.4%). The prime source of renewable electricity production (7.8%) is hydro-power (98.9% of renewable electricity), while a few wind farms (90 MW capacity at the end of 2008) have produced 165 GWh.*

*Wind-powered electricity first came into the picture in 2000 and output increased regularly until 2007, stabilising at around 165 GWh (up 1.2% on 2007) in 2008. The autonomous Crimea region which is a peninsula in Southern Ukraine that dips into the Black Sea has six of the country's ten wind farms.*

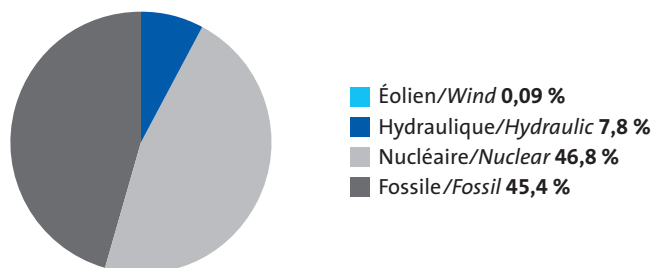
*The trend for nuclear power plants was to increase output over the period (up 1.8% per annum on average), but having peaked in 2007 (92.5 TWh), production fell to 89.8 TWh in 2008 (down 2.9%). The same goes for fossil fuel-burning power plants with output down by 3.5%. These drops compounded by the growth of*

Population (million of inhab):	46.1
GDP (US\$2005 Billion):	310.3
GDP (US\$2005)/inhab:	6,728
KWh/capita:	4,166
KWh/unit of GDP (US\$2005):	0.62

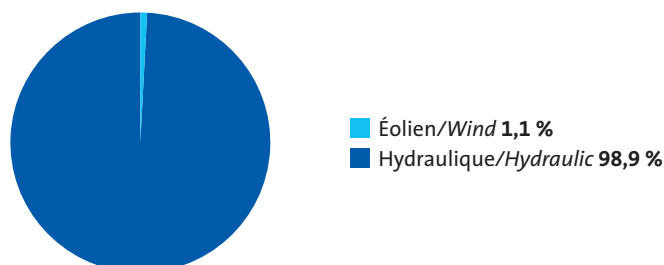
#### Taux de croissance annuel moyen 1998-2008/Average annual growth rate 1998-2008



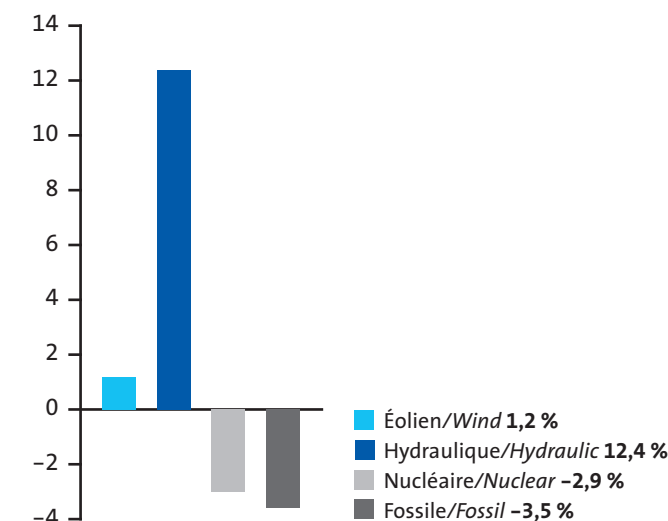
#### Structure de la production d'électricité – 2008/Structure of electricity production – 2008



#### Structure de la production électrique d'origine renouvelable – 2008 Structure of electricity production from renewable energy sources – 2008



#### Taux de croissance 2007-2008/Growth rate 2007-2008



tion retombe à 89,8 TWh en 2008 (- 2,9 %). On observe le même phénomène concernant les centrales thermiques, avec une perte de production de 3,5 %. Ces baisses, associées à la croissance de l'hydroélectricité, expliquent l'augmentation d'un point de la part d'électricité renouvelable entre 2007 et 2008. En revanche, la tendance sur la dernière décennie reste à l'avantage des sources d'électricité conventionnelles qui gagnent 1,4 point entre 1998-2008.

*hydropower explain the one-point increase in the renewable energy share between 2007 and 2008. However, the overall trend between 1998 and 2008 gave conventional electricity sources the upper hand as they have gained 1.4 points.*

### Production électrique par source / *Electric production by source*

TWh	1998	2005	2006	2007	2008	TCAM/AAGR 98/08	TC/GR 07/08
Géothermie/ <i>Geothermal</i>	-	-	-	-	-	-	-
Éolien/ <i>Wind</i>	-	0,114	0,141	0,163	0,165	42,9 % *	1,2 %
Biomasse/ <i>Biomass</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse solide/ <i>solid biomass share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biogaz/ <i>biogas share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont biomasse liquide/ <i>liquid biomass share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux/ <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Déchets non renouvelables/ <i>Non-renewable waste</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets industriels/ <i>industrial waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont déchets municipaux / <i>municipal waste share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Solaire/ <i>Solar</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont photovoltaïque / <i>photovoltaic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
dont thermodynamique / <i>thermodynamic share</i>	-	-	-	-	-	-	-
Hydraulique/ <i>Hydraulic</i>	15,9	12,5	13,0	13,3	14,9	-0,7 %	12,4 %
dont turbinage-pompage / <i>ump storage share</i>	0,176	0,142	0,148	0,151	0,169	-0,4 %	12,4 %
Énergies marines/ <i>Marine energies</i>	-	-	-	-	-	-	-
Nucléaire/ <i>Nuclear</i>	75,2	88,8	90,2	92,5	89,8	1,8 %	-2,9 %
Fossile/ <i>Fossil</i>	81,7	84,8	90,1	90,4	87,2	0,7 %	-3,5 %
<b>Tot. renouvelable/<i>renewable</i></b>	<b>15,9</b>	<b>12,6</b>	<b>13,2</b>	<b>13,4</b>	<b>15,1</b>	<b>-0,5 %</b>	<b>12,3 %</b>
<b>Tot. conventionnelle/<i>conventional</i></b>	<b>156,9</b>	<b>173,5</b>	<b>180,3</b>	<b>182,9</b>	<b>177,1</b>	<b>1,2 %</b>	<b>-3,2 %</b>
<b>Total production</b>	<b>172,8</b>	<b>186,1</b>	<b>193,5</b>	<b>196,3</b>	<b>192,1</b>	<b>1,1 %</b>	<b>-2,1 %</b>
<b>Part renouvelable/<i>Renewable share</i></b>	<b>9,2 %</b>	<b>6,8 %</b>	<b>6,8 %</b>	<b>6,8 %</b>	<b>7,8 %</b>		

\* TCAM/AAGR 00/08