

### 3.2.2. États-Unis United States



Les États-Unis sont un des principaux pays producteurs d'électricité renouvelable de la planète (et produisent également un cinquième de l'électricité mondiale), à mettre en lien avec des besoins très importants. Le palmarès du pays est impressionnant : leader mondial dans les filières éolienne, biomasse, géothermique et héliothermodynamique (les États-Unis ont dépassé l'Espagne dans ce secteur en 2012), il décroche la troisième place du classement mondial solaire photovoltaïque, devançant l'Espagne (l'Allemagne et l'Italie mènent toujours la danse) et est le quatrième producteur mondial d'hydroélectricité derrière la Chine, le Canada et le Brésil.

Pourtant, la production états-unienne (4 298,9 TWh en 2012) reste assurée en très large partie par les sources conventionnelles, à savoir principalement les combustibles fossiles (68,6 % du total) et le nucléaire (18,6 %). Malgré leur palmarès, les sources d'énergies

*The United States is one of the main renewable electricity producing countries on Earth (and also produce a fifth of the world's electricity) bearing in mind its massive electricity requirements. Its list of triumphs is impressive as it tops the world in the following sectors – wind power, biomass, geothermal and CSP (the United States overtook Spain in this sector in 2012). It is number three in the world PV rankings, ahead of Spain (Germany and Italy are still setting the pace) and is number four in the world hydropower rankings after China, Canada and Brazil. Notwithstanding, US power generation (4 298,9 TWh in 2012) was dominated by conventional sources, namely fossil fuels in first place (68.6 % of the total) followed by nuclear energy (18.6 %). The renewable energy world rankings are one thing but they mask the fact that these sources trailed with 12.5 % of the total mix. Within the renewable energy mix, hydropower is the top supplier of renewable*

|   |          |
|---|----------|
| Population (millions d'hab.):           | 314,0    |
| PIB (milliards US\$2005 ppa):           | 13 610,2 |
| PIB (US\$2005)/hab.:                    | 43 342   |
| KWh/hab.:                               | 13 690   |
| KWh/unité de PIB (US\$2005):            | 0,32     |
| Consommation brute d'électricité (TWh): | 4 342,1  |

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Population (million inhab.):          | 314,0    |
| GDP (constant 2005 US\$ billion ppp): | 13 610,2 |
| GDP (constant 2005 US\$) per capita:  | 43 342   |
| KWh per capita:                       | 13 690   |
| KWh/unit of GDP (constant 2005 US\$): | 0,32     |
| Gross electricity consumption (TWh):  | 4 342,1  |

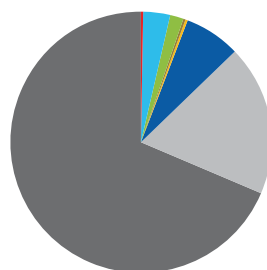
renouvelables demeurent en retrait, avec 12,5 % du total. Au sein du mix énergétique renouvelable, la filière hydraulique est le plus gros pourvoyeur d'électricité renouvelable (6,9 %). Elle est assistée par l'éolien (3,3 %), la biomasse (1,5 %) et le solaire (0,3 %).

*electricity (6.9 %), backed by wind power (3.3 %), biomass (1.5 %) and solar power (0.3 %).*

Les besoins énergétiques des États-Unis sont gigantesques. C'est pourquoi ils ont massivement investi dans les énergies renouvelables. Cependant, la situation est tendue actuelle-

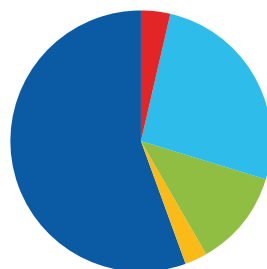
*As the scale of the United States' energy requirements is so high, the country has invested heavily in renewable energies. However the context has been tense ever since large-scale exploitation of shale gas started. Shale gas is depressing the nation's gas prices – three times lower than in Europe – and is thus tending to pull down the price of conventional electricity.*

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



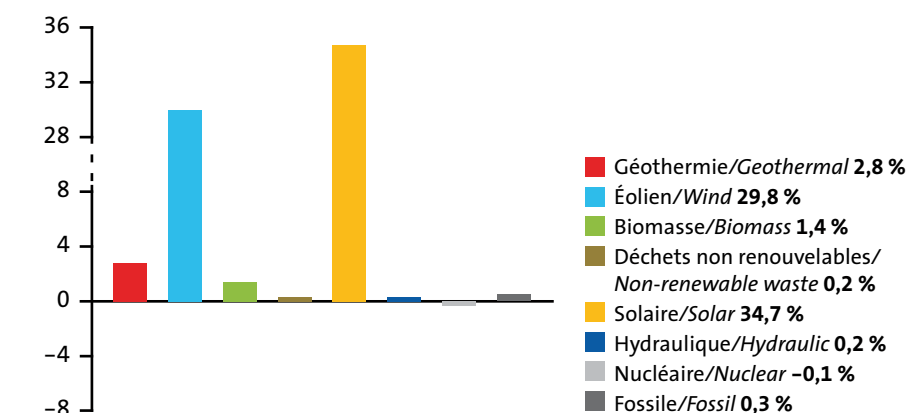
|   |        |
|---|--------|
| ■ Géothermie/Geothermal                         | 0,5 %  |
| ■ Éolien/Wind                                   | 3,3 %  |
| ■ Biomasse/Biomass                              | 1,5 %  |
| ■ Déchets non renouvelables/Non-renewable waste | 0,4 %  |
| ■ Solaire/Solar                                 | 0,3 %  |
| ■ Hydraulique/Hydraulic                         | 6,9 %  |
| ■ Nucléaire/Nuclear                             | 18,6 % |
| ■ Fossile/Fossil                                | 68,6 % |

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

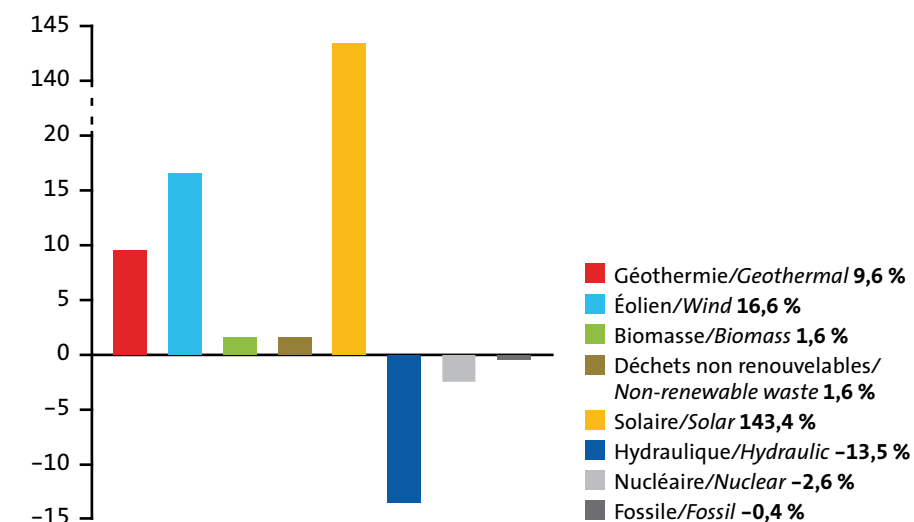


|                         |        |
|-------------------------|--------|
| ■ Géothermie/Geothermal | 3,7 %  |
| ■ Éolien/Wind           | 26,2 % |
| ■ Biomasse/Biomass      | 11,8 % |
| ■ Solaire/Solar         | 2,8 %  |
| ■ Hydraulique/Hydraulic | 55,5 % |

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



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



ment avec la mise en exploitation à grande échelle des gaz de schiste qui tirent vers le bas les cours nationaux du gaz – vendu trois fois moins cher qu'en Europe – et tendent donc à faire diminuer le prix de l'électricité conventionnelle. Pour ne rien arranger, le risque du "fiscal cliff", c'est-à-dire une diminution drastique du budget étatique si républicains et démocrates ne parviennent pas à un accord sur la structure budgétaire, fait régner un climat d'incertitude autour des mesures de soutien aux énergies renouvelables.

L'hydraulique affiche une production de 298,1TWh en 2012, en nette diminution par rapport à l'année 2011, caractérisée par une pluviométrie exceptionnelle.

La filière éolienne établit un nouveau record en produisant cette année 140,9 TWh, soit l'équivalent des besoins d'électricité de plus

*To make matters worse, the "fiscal cliff" risk, namely the drastic state budget reduction if the Republicans and Democrats fail to agree on the budget structure, has clouded renewable energy support measures in uncertainty.*

*Abnormal rainfall hit hydropower, which posted 298.1TWh of output in 2012... much less than in 2011.*

*The wind power sector set a new record by generating 140.9TWh in 2012, i.e. enough to cover the electricity requirements of more than 15 million American homes. Wind power has been ramping up its expansion over the past decade (16.6% in 2012) with a mean growth rate of 29.8%.*

*The biomass sector, third in the US renewables rankings yet the world leader, produced 63.3TWh in 2012 – a modest increase of 1.6% which is in line with the trend for 2002–2012*

de 15 millions de foyers américains. L'éolien poursuit son développement à grande vitesse (+16,6 % en 2012) avec un taux de croissance moyen au cours des dix dernières années s'élevant à 29,8 %.

La filière de la biomasse, troisième filière renouvelable états-unienne, mais en tête au niveau mondial, a produit 63,3 TWh en 2012, soit une progression modérée de 1,6 % qui s'inscrit dans la tendance de la période 2002-2012, caractérisée par un taux de croissance annuel moyen de 1,4 %.

La production photovoltaïque s'est envolée en 2012 pour atteindre 12,8TWh, soit une augmentation de 143,4 % par rapport à l'année 2011. L'association américaine des industries solaires (SEIA) a estimé le marché 2012 à 3313 MWc, ce qui constitue un nouveau record d'installation pour la filière qui cumule à présent 7221 MWc. L'année 2013 s'annonce encore plus faste avec 4300 MWc, et ce malgré les coupes dans le budget de l'État qui diminueront les subventions aux producteurs d'électricité renouvelable.

Les États-Unis sont devenus cette année leader du solaire à concentration, devançant ainsi l'Espagne. S'appuyant sur un formidable essor de la filière en 2012 (+143,3 %), sa production a atteint 2,2 TWh.

La filière géothermique a continué son expansion en 2012. Grâce à la mise en service de sept nouvelles centrales cette année, son taux de croissance s'élève à 9,6 %, bien au-dessus de la moyenne des dix dernières années (2,8 %). La production de la filière s'établit à 19,6TWh, ce qui fait du pays le premier fournisseur d'électricité issue de la géothermie au monde.

L'exploitation des gaz de schiste ne semble pas faire obstacle au développement des énergies renouvelables pour l'instant. Il se pourrait même que les investissements dans les techniques de forage profitent à la filière géothermique. Cependant, le climat politique reste assez incertain étant donné le désaccord des partis républicains et démocrates sur la question de la répartition du budget gouvernemental. Cette incertitude laisse planer un doute quant au report de certaines aides fédérales aux énergies renouvelables.

*characterised by a mean annual growth rate of 1.4%.*

*Photovoltaic output soared in 2012 to 12.8TWh, a year-on-year increase of 143.4%. The American Solar Energy Industry Association (SEIA) puts the 2012 market at 3313 MWp – a new installation record for the sector that now has 7221 MWp of installed capacity. Expansion in 2013 will be even greater with 4300 MWp, despite the State budget cuts that will reduce subsidies to renewable electricity producers.*

*The United States overtook Spain to become the world CSP leader. The sector surged in 2012 (by 143.3%) with output rising to 2.2TWh.*

*The geothermal sector continued to expand in 2012 through the commissioning of seven new plants over the year. At 9.6% its growth rate was well above average (2.8%) for the past decade. Sector output was 19.6TWh which made the US the world's top geothermal power producer.*

*For the time being shale gas is not creating obstacles for renewable energy development. There is a chance that investments in drilling techniques could even be of use to the geothermal sector. However the political climate is fairly open given the disagreement between the Republican and Democrat parties on the issue of government budget allocations. This uncertainty leaves doubt lingering over the postponement of certain federal aid programmes to renewable energies.*

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

| TWh   | 2002          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          | TCAM/AAGR<br>02/12 | TC/GR<br>11/12 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|
| Géothermie/Geothermal                             | 14,9          | 17,0          | 17,6          | 17,9          | 19,6          | 2,8 %              | 9,6 %          |
| Éolien/Wind                                       | 10,4          | 74,2          | 95,1          | 120,9         | 140,9         | 29,8 %             | 16,6 %         |
| Biomasse/Biomass                                  | 54,9          | 59,3          | 61,7          | 62,3          | 63,3          | 1,4 %              | 1,6 %          |
| dont biomasse solide/solid biomass share          | 40,2          | 40,5          | 42,5          | 42,9          | 43,6          | 0,8 %              | 1,6 %          |
| dont biogaz/biogas share                          | 5,6           | 9,3           | 9,8           | 10,6          | 10,8          | 6,8 %              | 1,6 %          |
| dont biomasse liquide/liquid biomass share        | 0,852         | 0,091         | 0,094         | 0,177         | 0,180         | -14,4 %            | 1,7 %          |
| dont déchets municipaux/municipal waste share     | 8,3           | 9,5           | 9,3           | 8,6           | 8,8           | 0,6 %              | 1,6 %          |
| Déchets non renouvelables/<br>Non-renewable waste | 15,1          | 13,0          | 13,7          | 15,2          | 15,4          | 0,2 %              | 1,6 %          |
| dont déchets industriels/industrial waste share   | 6,9           | 5,5           | 6,4           | 6,9           | 7,0           | 0,2 %              | 1,6 %          |
| dont déchets municipaux/municipal waste share     | 8,3           | 7,4           | 7,3           | 8,3           | 8,4           | 0,2 %              | 1,6 %          |
| Solaire/Solar                                     | 0,764         | 2,5           | 3,9           | 6,2           | 15,0          | 34,7 %             | 143,4 %        |
| dont photovoltaïque /photovoltaic share           | 0,209         | 1,7           | 3,1           | 5,3           | 12,8          | 50,9 %             | 143,4 %        |
| dont thermodynamique/CSP share                    | 0,555         | 0,816         | 0,879         | 0,893         | 2,173         | 14,6 %             | 143,3 %        |
| Hydraulique/Hydraulic                             | 291,8         | 298,4         | 286,3         | 344,7         | 298,1         | 0,2 %              | -13,5 %        |
| dont pompage-turbinage/pumped-storage share       | 24,7          | 22,8          | 24,1          | 22,9          | 18,1          | -3,1 %             | -21,1 %        |
| Énergies marines/Marine energies                  | -             | -             | -             | -             | -             | -                  | -              |
| Nucléaire/Nuclear                                 | 804,5         | 830,2         | 838,9         | 821,4         | 799,7         | -0,1 %             | -2,6 %         |
| Fossile/Fossil                                    | 2858,2        | 2892,9        | 3060,2        | 2960,2        | 2946,9        | 0,3 %              | -0,4 %         |
| <b>Tot. renouvelable/renewable</b>                | <b>372,7</b>  | <b>451,5</b>  | <b>464,7</b>  | <b>551,9</b>  | <b>536,9</b>  | <b>3,7 %</b>       | <b>-2,7 %</b>  |
| <b>Tot. conventionnelle/conventional</b>          | <b>3677,9</b> | <b>3736,1</b> | <b>3912,8</b> | <b>3796,8</b> | <b>3762,0</b> | <b>0,2 %</b>       | <b>-0,9 %</b>  |
| <b>Total production</b>                           | <b>4050,6</b> | <b>4187,6</b> | <b>4377,5</b> | <b>4348,7</b> | <b>4298,9</b> | <b>0,6 %</b>       | <b>-1,1 %</b>  |
| <b>Part renouvelable/Renewable share</b>          | <b>9,2 %</b>  | <b>10,8 %</b> | <b>10,6 %</b> | <b>12,7 %</b> | <b>12,5 %</b> |                    |                |

## GÉOTHERMIE

Les États-Unis disposent actuellement du plus grand champ géothermique au monde, dit "des Geysers", dans le nord de San Francisco, sur lequel est installée une capacité de 1 517 MW. Afin de maintenir la production de ce site victime de surexploitation, il est alimenté par les eaux traitées des stations d'épuration de la ville de Santa Rosa et de la station de Lake County. Le sud de la Californie compte également un autre gisement d'importance, près des villes de Niland et Calipatria, où 570 MW sont exploités. Une nouvelle centrale a été mise en service sur ce site en mai 2012. Il s'agit de Hudson Ranch I, doté d'une puissance de 50 MW.

Les récents progrès dans les techniques de forage, réalisés notamment lors de l'extraction des gaz de schiste, devraient favoriser le développement de la filière géothermique. La géothermie est promise à un bel avenir aux États-Unis. D'après le *Deseret News* – journal de l'Utah –, il y aurait actuellement 146 projets en développement dans 15 États; certains projets dans l'Idaho, le Nouveau-Mexique, le Nevada et la Californie seraient en voie de finalisation.

## HYDROÉLECTRICITÉ

Le potentiel hydroélectrique, assez stable au cours des dernières décennies, connaîtra prochainement une forte expansion, d'après le département de l'Énergie américain. En effet, sur les 80 000 barrages que compte le pays, seuls 2 500 sont équipés de générateurs, si bien que l'intérêt des investisseurs pour de nouveaux projets hydroélectriques est aiguë. Ainsi, la puissance du parc pourrait progresser de 15 % via l'installation de turbines sur 600 barrages existants. Quelques nouveaux projets d'installations sont également à l'étude, comme le barrage de Watana, en Alaska, d'une puissance de 600 MW, et dont la construction, démarrée en 2011, s'achèvera en 2022.

## GEOTHERMAL

*The United States currently has the world's biggest geothermal field, known as "The Geysers", north of San Francisco, with 1 517 MW of installed capacity. To keep up production at this intensely used site, the complex is fed treated sewage water from the Santa Rosa and Lake County sewage treatment plants. Southern California also has a huge field near the towns of Niland and Calipatria, where 570 MW of capacity is exploited. A new 50 MW plant, the Hudson Ranch I, was commissioned on this site in May 2012.*

*Recent progress in drilling techniques, used for extracting shale gas in particular, should encourage the development of the geothermal sector. Geothermal power has a bright future ahead of it in the United States. According to the Utah daily Deseret News, there are now 146 projects at development stage in 15 States. Some of the projects in Idaho, New Mexico, Nevada and California are being finalised.*

## HYDROELECTRICITY

*According to the American Department of Energy, hydropower's potential, which has been fairly stable over the last few decades, will soon expand dramatically. As it stands, only 2 500 of the country's 80 000 dams are equipped with generators, which draws keen interest from investors in new hydropower projects. Thus the capacity of the hydropower fleet could increase by 15 % through the installation of turbines on 600 existing dams. A number of new installations are in the pipeline, such as the 600 MW Watana Dam in Alaska. Construction work started on it in 2011 and will be completed in 2022.*

## ÉOLIEN

Le marché 2012 de l'éolien réalise un nouveau record aux États-Unis avec 13 124 MW installés au cours de l'année, ce qui permet au pays de franchir le cap des 60 GW de puissance cumulée. La performance 2012 représente un investissement privé de 25 milliards de dollars (19,2 milliards d'euros), bien supérieur à la moyenne annuelle de 18 milliards de dollars (13,8 milliards d'euros) au cours des cinq dernières années. Ce record s'explique par la perspective des élections présidentielles américaines fin 2012 qui a laissé planer un doute quant à la reconduction du crédit d'impôt à la production d'électricité d'origine renouvelable (Production Tax Credit). Finalement, le programme a été prolongé d'une année par le Congrès américain suite à la victoire des démocrates, au grand soulagement de la filière. Toutefois, l'incertitude qui a précédé cette annonce tardive a eu des répercussions négatives sur le marché 2013, notamment en début d'année.

## SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Le photovoltaïque états-unien a connu un boom ces trois dernières années grâce à l'amélioration technologique qui a donné lieu à une diminution rapide du prix des modules, et au programme de soutien mis en place par le gouvernement. La filière est en effet soutenue par le gouvernement fédéral via le Solar Investment Tax Credit (ITC) qui accorde un crédit d'impôt de 30 % aux systèmes solaires résidentiels et commerciaux. Ce système devrait se poursuivre jusqu'au 31 décembre 2016, ce qui assure une certaine visibilité aux acteurs de la filière. De plus, une trentaine d'États ont mis en place leur propre programme de soutien, qui peut prendre la forme de tarifs d'achat, de subventions ou de quotas.

## WIND POWER

*The 2012 wind power market made a new record in United States when 13 124 MW of capacity was installed over the course of the year. This took the country's total capacity over the 60 GW mark. Private investment to the tune of 25 billion dollars (19.2 billion euros), which was much more than the mean annual level of 18 billion dollars (13.8 billion euros) over the past five years, was responsible for this performance in 2012. The reason for this record was the prospect of the 2012 presidential elections that cast doubt over the renewal of tax credit for renewably sourced electricity production (Production Tax Credit). In the end, and to the immense relief of industry players, the American Congress extended the programme for a year following the success of the Democrats. Nonetheless, the uncertainty that preceded this late announcement adversely affected the 2013 market, especially at the start of the year.*

## SOLAR PHOTOVOLTAIC

*The last three years have been boom time for photovoltaic in the US thanks to technology improvements that have led to a sharp drop in the price of modules, and also the government's support programme. The Federal Government supports the sector via its Solar Investment Tax Credit (ITC) that grants a 30 % tax credit on residential and commercial solar systems. The system should remain in force until 31 December 2016, which offers the sector's players a measure of visibility. Additionally, more than thirty States have implemented their own support programmes, which may allocated as Feed-in Tariffs, subsidies or quotas.*

## SOLAIRE HÉLIOTHERMODYNAMIQUE

Les États-Unis sont pionniers dans la technologie CSP (solaire thermique à concentration) depuis 1985, date à laquelle ils ont construit la première usine solaire thermique. Une croissance très rapide de la filière est prévue au cours des prochaines années (avec un TCAM de 63 %). Selon la revue *CSP Today*, le parc actuel serait de 571 MW ; 1 319 MW sont en construction fin 2012 et 1 755 MW sont en cours de développement. Parmi les projets en construction et qui seront opérationnels en 2013, on peut citer la centrale à tours d'Ivanpah, dans le désert californien du Mojave, qui deviendra la centrale héliothermodynamique la plus puissante au monde avec 393 MW. La centrale de Solana (280 MW), également opérationnelle en 2013, sera quant à elle la plus grande centrale cylindro-parabolique de la planète.

## BIOMASSE

Les États-Unis conservent leur statut de premier producteur d'électricité issue de biomasse avec 63,3 TWh, loin devant l'Allemagne (44,4 TWh en 2012).

Sa composante solide représente près des deux tiers du total, s'appuyant sur la grande quantité de résidus forestiers et agricoles disponibles. Les autres filiales sont, dans l'ordre d'importance, le biogaz (10,8 TWh), l'incinération des déchets municipaux (8,8 TWh) et la biomasse liquide (180 GWh).

Le secteur de la biomasse, comme celui de la géothermie, dénonce des programmes de soutien limités en comparaison des mesures mises en place en faveur de l'éolien et du solaire qui ont permis un décollage exceptionnel de ces filières.

## CONCENTRATED SOLAR POWER

*The United States has been pioneering CSP technology (concentrated solar power) since 1985, when the first solar thermal plant was constructed. The next few years should witness very fast expansion (with a CAGR of 63 %). CSP Today puts current installed capacity at 571 MW. At the end of 2012 construction was underway on 1 319 MW of capacity and a further 1 755 MW was at development stage. Of the projects under construction that will start operating in 2013, we can quote the 393 MW Ivanpah tower plant in the Mojave Desert, California, which will be the world's biggest CSP plant, while the Solana (280 MW), also due to start running in 2013, will be the world's biggest parabolic trough plant.*

## BIOMASS

*The United States retained its leading biomass electricity producer status with 63.3 TWh, well ahead of Germany (44.4 TWh in 2012).*

*Solid biomass accounts for roughly two-thirds of the total, drawing on the huge quantity of available farming and forestry waste. The other branches, in order of importance are biogas (10.8 TWh), municipal waste incineration (8.8 TWh) and liquid biomass (180 GWh).*

*Like the geothermal sector, the biomass sector decries the relatively meagre support programmes open to it in comparison with the measures set up for wind and solar power that have enabled these sectors to really get off to a running start.*