

**Le potentiel des énergies renouvelables mis en lumière dans un rapport du
Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat**

**Les experts soulignent le rôle important que les énergies renouvelables auront à jouer à l'avenir en
matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de développement durable**

**Plus de 160 scénarios sur le potentiel de six grandes familles d'énergies renouvelables analysés par une
équipe internationale d'experts et de scientifiques**

Onzième session du Groupe de travail III, 5-8 mai 2011

Abu Dhabi, 9 mai 2011 – Près de 80 % de l'approvisionnement énergétique mondial pourrait être couvert par les énergies renouvelables à l'horizon 2050 à condition que des politiques publiques adaptées soient mises en place, précise un nouveau rapport.

Les constatations de plus de 120 chercheurs collaborant avec le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) montrent en outre qu'un taux de pénétration accru des énergies renouvelables sur le marché pourrait aboutir à une réduction totale des émissions de gaz à effet de serre équivalente à 220 à 560 gigatonnes de dioxyde de carbone (GtCO_{2eq}) entre 2010 et 2050.

La fourchette haute des scénarios évalués, correspondant à une réduction d'environ un tiers des émissions de gaz à effet de serre et calculée sur la base de projections établies selon une hypothèse de maintien du statu quo, permettrait de maintenir les concentrations de gaz à effet de serre à hauteur de 450 parties par million.

Nous pourrions ainsi nous rapprocher de l'objectif visant à maintenir le réchauffement climatique en-dessous de la barre des 2° C au cours du XXI^e siècle, objectif reconnu dans les Accords de Cancun signés par les parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Les conclusions approuvées par les représentants des pays Membres du GIEC à Abu Dhabi, Émirats Arabes Unis, et officiellement présentées aujourd'hui, figurent dans le résumé du *Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des effets des changements climatiques* à l'intention des décideurs.

Il s'agit de la version courte d'une évaluation approfondie de quelque 900 pages réalisée par plus de 120 experts de premier plan venant du monde entier pour le Groupe de travail III du GIEC.

« Avec l'adoption de mesures convergentes en faveur du climat et de l'énergie, les sources d'énergie renouvelable sont susceptibles de contribuer sensiblement au bien-être de l'homme en fournissant de l'énergie de manière durable et en stabilisant le climat », a déclaré le Professeur Ottmar Edenhofer, coprésident du Groupe de travail III lors de la présentation officielle du rapport.

« Toutefois, un accroissement notable des énergies renouvelables constitue un véritable défi tant technique que politique », a-t-il ajouté.

M. Youba Sokona, coprésident du Groupe de travail III, considère que : « le rôle que pourraient jouer les technologies des énergies renouvelables dans la satisfaction des besoins des pauvres et la croissance durable dans les pays développés et en développement, pourrait engendrer une forte polarisation des opinions. Le présent rapport du GIEC apporte un certain nombre de précisions fort utiles au débat visant à informer les gouvernements des options possibles et des décisions à prendre si l'on veut que le monde se lance collectivement sur la voie d'un développement équitable, économe en ressources et sobre en carbone ».

M. Ramon Pichs, coprésident du Groupe III, renchérit : « Le rapport montre que ce n'est pas tant la disponibilité des ressources que les politiques publiques mises en place qui permettront ou non de développer les énergies renouvelables dans les décennies à venir. Et les pays en développement ont un rôle important à jouer dans cet avenir-là. En effet, c'est là que vit la plupart des 1,4 milliard d'individus qui n'ont pas accès à l'électricité, et c'est donc là que les conditions optimales sont réunies pour déployer les énergies renouvelables ».

Lors de cette présentation officielle, M. Rajendra Pachauri, président du GIEC, a déclaré : « Le GIEC a fait la synthèse des informations disponibles les plus fiables et les plus pertinentes afin de proposer à la communauté internationale une évaluation scientifique des perspectives offertes par les énergies renouvelables en vue d'atténuer les effets des changements climatiques. Le Rapport spécial offre aux décideurs une base solide pour leur permettre d'affronter, en toute connaissance de cause, les défis majeurs du XXI^e siècle ».

Ce rapport sera incorporé à un ouvrage plus important du GIEC dans le cadre de la préparation de son cinquième Rapport d'évaluation. Le rapport de synthèse de ce dernier devrait être parachevé en septembre 2014.

Le Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des effets des changements climatiques, approuvé par les représentants gouvernementaux de 194 nations, analyse le taux actuel de pénétration sur le marché de six grandes familles d'énergie renouvelable et leur potentiel de déploiement au cours des prochaines décennies.

Les six grandes familles d'énergie renouvelable sont les suivantes :

- **La bioénergie** : couvre notamment les cultures énergétiques, les résidus issus des forêts, de l'agriculture et de l'élevage, ainsi que les biocarburants dits de deuxième génération ;
- **L'énergie solaire directe** : notamment le solaire photovoltaïque et le solaire thermodynamique ;
- **L'énergie géothermique** : basée sur l'extraction de la chaleur emmagasinée dans les profondeurs de la Terre ;
- **L'énergie hydraulique** : englobe les projets de centrales d'éclusées ou au fil de l'eau et les barrages-réservoirs ;
- **L'énergie marine** : des barrages aux technologies faisant appel aux courants marins ou à l'énergie thermique des mers ;
- **L'énergie éolienne** : filières terrestre et marine.

Plus de 160 scénarios scientifiques portant sur le potentiel de pénétration du marché des énergies renouvelables à l'horizon 2050 ont été étudiés, ainsi que leurs implications environnementales et sociales ; quatre d'entre eux ont fait l'objet d'une analyse approfondie. Les quatre scénarios sélectionnés sont représentatifs de l'ensemble des technologies. L'objectif était d'examiner les futurs mondes possibles, d'analyser d'autres voies de développement socio-économique et d'évolution technologique.

Les chercheurs ont en outre étudié les difficultés liées aux modalités d'intégration des énergies renouvelables dans les systèmes énergétiques existants et à venir, notamment à l'approvisionnement des réseaux de distribution, ainsi que les avantages et les coûts potentiels liés à une telle évolution.

Alors que les scénarios se bornent à fournir une fourchette d'estimation, les conclusions générales du rapport indiquent que les énergies renouvelables sont vouées à occuper une part accrue sur le marché de l'énergie.

Le scénario le plus optimiste parmi les quatre ayant fait l'objet d'une étude approfondie prévoit que les énergies renouvelables compteront pour au moins 77 % des besoins énergétiques mondiaux à l'horizon 2050, permettant de fournir de 314 à 407 exajoules (EJ) par an. À titre de comparaison, 314 EJ correspondent à plus de trois fois l'approvisionnement énergétique annuel des États-Unis d'Amérique en 2005, et à un niveau similaire pour le Continent européen selon diverses sources gouvernementales et indépendantes.

77 %, c'est un chiffre élevé par rapport aux moins de 13 % d'approvisionnement total en énergie primaire relevé en 2008, correspondant à environ 490 EJ. Chacun des scénarios s'appuie sur une série de variables : évolution de l'efficacité énergétique, croissance de la population et de la consommation individuelle. Ce qui donne des niveaux variables d'approvisionnement total en énergie primaire en 2050, l'hypothèse la plus basse prévoyant que la part des énergies renouvelables s'élèverait à 15 % en 2050, en se fondant sur un approvisionnement total d'énergie primaire de 749 EJ.

Le rapport conclut que la part des énergies renouvelables devrait augmenter même en l'absence de nouvelles mesures propices, alors que les expériences passées montrent que les augmentations les plus importantes sont associées à l'adoption de mesures politiques concertées.

Dans certains cas, les technologies des énergies renouvelables sont d'ors et déjà compétitives d'un point de vue économique, mais les coûts de production sont encore souvent supérieurs aux prix du marché. Toutefois, si l'on monétisait les conséquences sur l'environnement des émissions de polluants et de gaz à effet de serre par exemple, et si l'on intégrait les coûts engendrés dans le prix de l'énergie, le nombre d'énergies renouvelables économiquement rentables pourrait augmenter.

Pour la plupart d'entre elles, les coûts ont baissé au cours des dernières décennies et les auteurs anticipent des progrès techniques importants et de nouvelles réductions de coûts, augmentant ainsi les capacités d'atténuation des effets des changements climatiques.

Les politiques publiques qui prendront en compte les avantages supérieurs des énergies renouvelables en termes économiques, sociaux et environnementaux, notamment leur capacité à réduire les émissions atmosphériques et améliorer la santé publique, constitueront un facteur déterminant dans la poursuite des objectifs envisagés dans les scénarios de déploiement les plus optimistes.

Augmenter la part des énergies renouvelables implique de fournir des efforts d'intégration supplémentaires sur le moyen et le long terme. Les études montrent clairement qu'en conjuguant différentes sources d'énergie renouvelables et en élargissement géographique les zones de ressources on pourrait avantageusement atténuer la variabilité des approvisionnements et diminuer les incertitudes d'alimentation des réseaux électriques.

Dans le domaine des énergies renouvelables, l'optimisation de la capacité des infrastructures passe obligatoirement par la mise en œuvre de technologies modernes. En outre, il convient d'établir un équilibre entre l'offre et la demande, par exemple en s'appuyant sur des outils perfectionnés de prévision de l'offre et de la demande et de programmation des installations.

« Cette évaluation du GIEC a ceci d'exceptionnel qu'elle nous permet de réunir un large éventail d'experts, spécialistes de chacune des technologies examinées et chargés de travailler en collaboration avec des chercheurs dont la mission est d'étudier les systèmes énergétiques dans leur ensemble. Il s'agit d'un rapport impartial, de portée générale, sur l'état actuel des connaissances traitant du potentiel présent et futur d'une filière énergétique économe en ressources et sobre en carbone » déclare le Professeur Edenhofer.

Principales conclusions du Résumé à l'intention des décideurs

- Sur les quelque 300 gigawatts (GW) produits par les nouvelles capacités de production électrique qui sont venues s'ajouter aux infrastructures existantes à l'échelle mondiale entre 2008 et 2009, 140 GW sont issus des énergies renouvelables.
- En dépit des difficultés financières mondiales, la part des énergies renouvelables a augmenté en 2009 : énergie éolienne - plus de 30 % ; énergie hydroélectrique - 3 % ; énergie photovoltaïque raccordée au réseau - plus de 50 % ; énergie géothermique - 4 % ; chauffage solaire de l'eau - plus de 20 %. Par ailleurs, la production d'éthanol et de biodiesel a augmenté de 10 et 9 % respectivement.
- Plus de 50 % des capacités mondiales existantes de production d'électricité issue des énergies renouvelables sont implantées dans les pays en développement.
- La plupart des scénarios analysés estiment qu'à l'horizon 2050 la contribution des énergies renouvelables à une offre énergétique sobre en carbone sera supérieure à celle de l'énergie nucléaire ou des combustibles fossiles qui font appel au piégeage et au stockage du carbone.
- Le potentiel technique des technologies des énergies renouvelables est très largement supérieur à la demande énergétique mondiale actuelle, tant à l'échelle de la planète que dans la plupart des régions du monde.
- D'après les scénarios ayant fait l'objet d'une analyse détaillée, moins de 2,5 % du potentiel technique des énergies renouvelables sont actuellement utilisés dans le monde. En d'autres termes, plus de 97 %

demeurent inexploités, ce qui signifie clairement que la question de la disponibilité des ressources en énergies renouvelable ne se pose même pas.

- L'accélération du déploiement des énergies renouvelables entraînera de nouvelles difficultés technologiques et institutionnelles, en particulier en termes d'intégration dans les systèmes énergétiques existants et les secteurs d'utilisation finale.
- Selon les quatre scénarios précités, les investissements décennaux dans le secteur de l'électricité issue des énergies renouvelables à l'échelle mondiale oscillent entre 1 360 et 5 100 milliards de dollars É-U d'ici à 2020 et 1 490 et 7 180 milliards de dollars É-U pour la décennie 2021-2030. Pour les valeurs les plus faibles, les investissements annuels moyens sont inférieurs aux investissements dans les énergies renouvelables enregistrés pour 2009.
- Des politiques publiques bien ciblées associées à des investissements de recherche et développement permettraient de réduire le prix des combustibles et les coûts de financement, et donc abaisseraient les coûts additionnels liés aux technologies des énergies renouvelables.
- Les décideurs publics pourraient s'appuyer sur les nombreuses expériences analysées pour élaborer et mettre en œuvre les politiques les plus favorables possibles ; mais il n'existe pas de politique visant à promouvoir les énergies renouvelables adaptée à toutes les situations.

Principales technologies des énergies renouvelables : perspectives

Les technologies de la **bioénergie** permettent de produire de l'électricité, de la chaleur et des combustibles à partir de nombreuses matières premières biologiques.

Certains systèmes bioénergétiques, notamment ceux qui impliquent de convertir les terres aux cultures destinées à la production d'énergie et à la biomasse agricole, peuvent être à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre bien supérieures à celles contre lesquelles ils sont censés lutter.

Toutefois certains autres, tels que des systèmes de conversion avancés destinés, par exemple, à convertir des résidus ligneux en combustibles liquides, peuvent permettre de réduire de 80 à 90 % les émissions par rapport aux combustibles fossiles.

La bioénergie, essentiellement utilisée pour la cuisson des aliments et le chauffage traditionnels dans les pays en développement, représente actuellement 10 % de l'approvisionnement énergétique mondial, soit environ 50 EJ par an.

Même si la part de la bioénergie dans le mix énergétique global est susceptible de diminuer au cours des décennies à venir, elle pourrait encore fournir de 100 à 300 EJ d'ici 2050, selon les conclusions des experts.

Les technologies faisant appel à l'**énergie solaire directe** couvrent le solaire photovoltaïque et le solaire thermodynamique. Elles permettent de produire de l'électricité, de la chaleur et de la lumière.

À l'heure actuelle, l'énergie solaire directe entre pour moins d'un pour cent dans l'approvisionnement énergétique mondial.

Les scénarios visant à analyser le potentiel de déploiement des différentes technologies oscillent entre un rôle marginal de l'énergie solaire directe en 2050 et une des sources majeures d'approvisionnement énergétique. La réalité dépendra des capacités d'innovation soutenue et de réduction des coûts, ainsi que de la mise en place de politiques publiques propices.

Dans les scénarios de stabilisation du climat les plus ambitieux, l'énergie solaire représente au maximum 130 EJ par an dans l'approvisionnement total d'énergie primaire à l'horizon 2050, en grande partie grâce à la production d'électricité photovoltaïque. Certains scénarios postulent que sa part pourraient atteindre un tiers d'ici 2050, mais pour la majorité d'entre eux, elle demeurera en-dessous des 10 %.

La **géothermie** utilise la chaleur emmagasinée dans les profondeurs de la Terre directement ou pour produire de l'électricité, à raison d'environ 0,7 EJ par an actuellement.

À l'horizon 2050, le déploiement de la géothermie pourrait satisfaire plus de 3 % de la demande mondiale en électricité et environ 5 % de la demande mondiale en chauffage.

Le potentiel technique mondial de la géothermie est comparable au niveau d'approvisionnement en énergie primaire à l'échelle de la planète en 2008. Toutefois, dans aucun des scénarios analysés l'énergie géothermique n'atteint les limites de son potentiel technique. Son taux de déploiement se maintient en effet en-dessous de 5 % tant au niveau régional que mondial.

Les projets **hydroélectriques** englobent les projets de barrages-réservoirs et les centrales d'éclusées ou au fil de l'eau, des plus grands aux plus petits.

La puissance installée à la fin 2008 s'élevait à 16 % de l'approvisionnement mondial en électricité, l'énergie hydraulique étant alors la plus importante source d'énergie au monde dans le secteur électrique.

Les scénarios à long terme prévoient que la part de l'énergie hydroélectrique dans l'approvisionnement mondial pourrait diminuer de 10 à 14 %. Malgré l'augmentation en valeur absolue des approvisionnements en énergie hydroélectrique, la croissance attendue de la demande dans ce domaine et la poursuite de l'électrification pourraient aboutir à une part en baisse.

Les technologies liées à l'**énergie marine** sont diverses et font appel à l'énergie cinétique, thermique et chimique des eaux de mer. La plupart en sont encore au stade de projets pilotes ou de démonstration.

Il est peu probable que ces techniques naissantes puissent contribuer de manière significative à l'approvisionnement énergétique mondial avant 2020.

L'énergie marine n'est analysée que dans un faible nombre de scénarios. D'après l'étude réalisée, les prévisions de déploiement indiquent un approvisionnement énergétique équivalent à 7 EJ maximum par an d'ici 2050.

La principale application de l'**énergie éolienne** dans le cadre la lutte contre les effets des changements climatiques est la production d'électricité grâce à de grandes éoliennes implantées sur terre ou en mer.

La puissance éolienne installée à la fin 2009 couvrait presque 2 % des besoins mondiaux en électricité.

L'étude montre un taux de croissance élevé en Europe, en Amérique du Nord et, plus récemment, en Chine et en Inde. Mais il faudra sans doute élargir la distribution géographique des technologies déployées pour pouvoir atteindre les niveaux envisagés dans la fourchette haute des scénarios.

Selon les projections des besoins dans un certain nombre de scénarios, la part de l'énergie éolienne au niveau mondial pourrait augmenter de plus de 20 % à l'horizon 2050.

Notes aux éditeurs

1. *Le Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des effets du changement climatique* évalue la contribution potentielle des sources d'énergies renouvelables dans l'atténuation des effets du changement climatique. Suite au quatrième Rapport d'évaluation, de nombreux gouvernements et des acteurs importants de la société civile et du secteur privé ont demandé des compléments d'information et un traitement plus large de toutes les questions relatives à l'exploitation des énergies renouvelables. La vingt-cinquième Assemblée plénière du GIEC qui s'est tenue à Maurice a décidé de convoquer une réunion spécifique consacrée à un éventuel rapport spécial. Suite à cette réunion organisée en janvier 2008 à Lübeck, Allemagne, l'Assemblée plénière du GIEC, réunie à Budapest en avril 2008, a décidé de préparer un Rapport spécial du GIEC consacré aux sources d'énergies renouvelables et à l'atténuation du changement climatique et en a convenu des grandes lignes. Le Résumé à l'intention des décideurs a été approuvé par le Groupe de travail III lors de la onzième Assemblée plénière du GIEC qui s'est tenue du 5 au 8 mai 2011 à Abu Dhabi, Émirats Arabes Unis, et présenté officiellement le 9 mai.
2. Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) est un organe international de premier plan chargé d'évaluer les changements climatiques. Il a été créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM) avec pour mission d'examiner et évaluer les données scientifiques, techniques et socio-économiques les plus

récentes publiées dans le monde, utiles à une bonne compréhension des changements climatiques. Il n'est pas chargé de conduire des travaux de recherche, ni de suivre l'évolution des données climatologiques. L'Assemblée générale des Nations Unies a entériné la création conjointe du GIEC par l'OMM et le PNUE.

3. L'Assemblée plénière du GIEC est ouverte à tous les pays Membres des Nations Unies et de l'OMM. 194 pays sont actuellement membres du GIEC. Les représentants des gouvernements participent au processus d'examen et aux sessions plénières, lors desquelles sont prises les grandes décisions relatives au programme de travail du GIEC et sont acceptés, adoptés et approuvés les rapports. Les membres et le président du Bureau du GIEC sont élus en assemblée plénière.
4. Le Groupe de travail III du GIEC, « Atténuation des changements climatiques », évalue toutes les options rationnelles visant à atténuer les effets des changements climatiques, et pour ce faire à limiter ou prévenir les émissions de gaz à effet de serre, et à encourager toutes les actions qui permettent de rendre l'atmosphère plus pure. Le Groupe de travail III analyse les coûts, les avantages et les risques encourus pour les différentes stratégies d'atténuation, en tenant compte également des instruments disponibles et des mesures prises au niveau national, ainsi que des accords internationaux. Le Groupe de travail III est coprésidé par M. Ottmar Edenhofer du *Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung* (PIK : Institut de recherche de Potsdam sur les effets du changement climatique), Allemagne, M. Ramon Pichs du *Centro de Investigaciones de la Economía Mundial* (Centre de recherche sur l'économie mondiale), Cuba, et M. Youba Sokona (Mali) du Centre africain de politique climatique, Éthiopie.

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter :

M. Nick Nuttall, porte-parole de l'Assemblée plénière du GIEC, tel. : +254 733 632 755 ou courriel : nick.nuttall@unep.org .

Mme Rockaya Aidara, attachée de presse du GIEC, tel. : +41 22 730 8120 ou courriel : raidara@wmo.int ;

Sur le Web :

Résumé du *Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des effets du changement climatique* à l'intention des décideurs (fichier pdf, XX MB) :
www.

Pour plus amples renseignements concernant le *Rapport spécial sur les sources d'énergie renouvelable et l'atténuation des effets du changement climatique*, veuillez contacter :
www.srren.org

Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat :
www.ipcc.ch

Groupe de travail III – Atténuation des changements climatiques :
www.ipcc-wg3.de