

LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES MONDIALES

Les quinze dernières années ont connu une modification sans précédent de la consommation des ressources d'énergie. Un développement important et inattendu des investissements en énergies renouvelables et des taux de croissance élevés dans les pays en développement ont transformé le paysage énergétique. Nous avons assisté à l'essor des ressources non conventionnelles et à des améliorations technologiques pour toutes les formes d'énergies. Cela a contribué à faire baisser les prix et à découpler davantage la croissance économique et les émissions de gaz à effet de serre. La plupart des pays ont aujourd'hui un bouquet énergétique plus diversifié avec une plus forte implication des collectivités locales et le déploiement de mini-réseaux.

Pour mieux comprendre ces changements, le Rapport 2016 sur les Ressources énergétiques mondiales met en évidence les grandes tendances et en identifie les conséquences sur le secteur de l'énergie.

PRINCIPALES CONCLUSIONS



SOLAIRE

La puissance mondiale installée pour produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire a connu une croissance exponentielle : elle atteint environ 227 GW_e à la fin de l'année 2015 et représente 1 % de l'électricité utilisée dans le monde. Le chauffage et la climatisation à l'énergie solaire a une puissance estimée de 435 GW_{th} en 2015.

Alors que les prix des modules photovoltaïques ont baissé d'environ 80 % depuis 2007, passant d'environ 4\$/W en 2007 à environ 1,8\$/W en 2015, le coût associé à l'équilibrage du système est le prochain grand défi de l'industrie du solaire photovoltaïque.



STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ

Dynamisé par la baisse des coûts – surtout ceux des batteries – et par les exigences accrues en matière de gestion de la variabilité des systèmes, le stockage de l'électricité a connu de rapides évolutions. Fin 2015, la capacité mondiale de stockage installée, y compris pompage, était de 146 GW répartie sur 944 réalisations. Rien qu'en Allemagne, il existe déjà environ 25 000 unités résidentielles.

Des prévisions « bottom up » montrent l'apparition d'un marché mondial du stockage de 1,4 GW/an (hors pompage) d'ici 2020 avec, en particulier, une forte croissance des technologies électromécaniques.



ÉNERGIE MARINE

L'exploitation commerciale de l'énergie marine correspond à une puissance installée électrique de 0,5 GW et 1,7 GW supplémentaire est en construction ; 99 % de cette puissance correspond à de l'énergie marémotrice.

En théorie, l'énergie potentielle est de 32 000 TWh/an mais elle est hétérogène et géographiquement décentralisée ; les coûts sont encore élevés ; son déploiement est donc limité.



URANIUM ET NUCLÉAIRE

La production mondiale d'uranium a augmenté de 40 % entre 2004 et 2013, principalement en raison à l'accroissement de la production du Kazakhstan, premier producteur mondial.

En décembre 2015, 65 réacteurs nucléaires étaient en construction pour une puissance totale de 64 GW. Deux tiers (40 sur 65) des unités en construction sont situées dans quatre pays : la Chine, l'Inde, la Russie et la Corée du sud.

Actuellement, plus de 45 modèles de petits réacteurs modulaires sont en cours de développement et quatre réacteurs sont en construction.



ÉNERGIE A PARTIR DE DÉCHETS

Même si l'énergie à partir des déchets correspond à moins de 6 % du marché total de la gestion des déchets, sa valeur a été évaluée à environ 25 milliards de dollars en 2015 et devrait atteindre 36 milliards de dollars d'ici 2020, correspondant à un taux de croissance annuel moyen d'environ 7,5 % entre 2015 et 2020.



HYDROÉLECTRICITÉ

L'hydroélectricité est la principale source d'énergie renouvelable pour la production d'électricité et représentait 71 % de l'électricité d'origine renouvelable fin 2015. Le potentiel inexploité est d'environ 10 000 TWh/an sur l'ensemble de la planète.

La puissance hydroélectrique a enregistré une croissance supérieure à 30 % entre 2007 et 2015 et représente 1 209 GW en 2015, dont 145 GW de stockage par pompage.



PÉTROLE

Le pétrole reste le principal carburant utilisé dans le monde, avec 32,9 % de la consommation énergétique mondiale. Les prix du pétrole brut ont enregistré la plus forte baisse (- 73%) depuis 1986. Le secteur des transports utilise environ 63 % de la consommation totale de pétrole. La substitution du pétrole n'est pas encore imminente et ne devrait pas représenter plus de 5 % dans les années qui viennent. Les pétroles non conventionnels représentent 30 % des réserves mondiales de pétrole et les réserves de pétrole de schiste contiennent au moins trois fois plus de pétrole que les réserves conventionnelles, estimées à environ 12 000 milliards de barils.



GAZ NATUREL

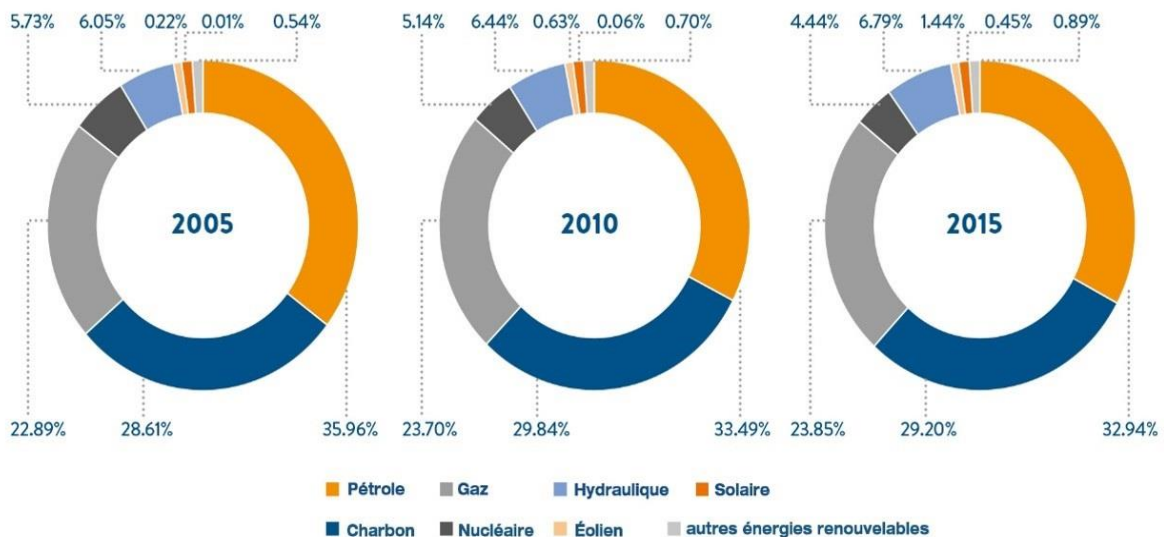
Le gaz naturel est la deuxième énergie la plus importante pour la production d'électricité. Il représente 22 % de l'électricité produite dans le monde et c'est le seul combustible fossile pour lequel est prévue une augmentation de la consommation d'énergie primaire.



ÉOLIEN

La puissance installée pour la production éolienne d'électricité a atteint 432 GW en 2015 dans le monde, soit environ 7 % de la puissance mondiale de production d'électricité (420 GW à terre, 12 GW en mer). L'augmentation de 2015 a atteint un record de 63 GW et l'investissement mondial dans l'éolien a été de 109 milliards de dollars en 2015.

COMPARAISON DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE AU COURS DES 15 DERNIÈRES ANNÉES



CHARBON

La production de charbon a diminué de 0,6 % en 2014, puis de 2,8 % en 2015 : c'est la première baisse de la production mondiale de charbon depuis les années 1990. Le charbon fournit encore à peu près 40 % de l'électricité mondiale. Cependant, les exigences d'atténuation du changement climatique, le passage à des formes d'énergie plus propre et la concurrence accrue des autres ressources sont des défis pour ce secteur.

L'Asie représente le plus gros marché pour le charbon dont elle absorbe actuellement 66 % de la consommation mondiale.



CAPTAGE ET STOCKAGE DU CARBONE (CSC)

Le captage et stockage du carbone (CSC) est un élément essentiel pour un avenir énergétique à faible teneur en carbone mais le problème est essentiellement politique et non technologique. La première application à grande échelle de la technologie de captage du CO₂ dans le secteur de l'électricité a débuté son exploitation en octobre 2014 à la centrale électrique de Boundary Dam dans la province du Saskatchewan, au Canada.

Il y a 22 projets de CSC de grande taille en exploitation ou en construction dans le monde qui représentent une capacité de captage pouvant aller jusqu'à 40 millions de tonnes de CO₂ par an.



GÉOTHERMIE

La production mondiale de géothermie est estimée à 75 TWh pour le chauffage et à 75 TWh pour l'électricité mais elle est concentrée sur certaines zones géologiques.



BIOÉNERGIE

La bioénergie (y compris la biomasse traditionnelle) est la plus importante source d'énergie renouvelable. Elle représente 14 % des 18 % d'énergies renouvelables du bouquet énergétique et fournit 10% de l'offre énergétique mondiale.

IMPLICATIONS POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE

Si la transition énergétique est déjà engagée, certaines ressources énergétiques doivent faire face à d'importants défis :

En dépit d'améliorations notables, les progrès vers une énergie plus propre sont beaucoup moins rapides qu'il le faudrait pour respecter les objectifs d'émissions. L'acceptation par le public reste une difficulté, quelle que soit la source d'énergie, avec une attitude de plus en plus fréquente qui consiste à dire « pas de ça chez moi » (NIMBY – Not In My BackYard) par rapport au développement de sources d'énergie. Les incertitudes de plus en plus fortes concernant les prix des produits de base et les tarifs de l'énergie entraînent des risques plus élevés ; investir davantage avec des délais d'exécution plus longs est moins attractif.

Sans diversification et sans révision des *business models*, les compagnies pétrolières et gazières nationales et internationales pourraient être en difficulté à moyen ou à long terme. Les sociétés spécialisées dans les énergies renouvelables et qui bénéficient d'aides et de mesures incitatives ont créé un boom dans certains pays et dans certaines régions. Cependant, comme ces aides sont en diminution, certaines entreprises pourraient ne plus être viables.

Les métaux et terres rares utilisés notamment pour les énergies renouvelables créent de nouvelles dépendances dans la chaîne de valeur et pourraient constituer de futurs obstacles à la croissance. Le changement est aujourd'hui très lent mais les études du CME indiquent que les technologies vont évoluer beaucoup plus vite et que le système réglementaire ne suit pas, ce qui peut aussi devenir un obstacle.

Les marchés libéralisés pourraient atteindre leur limite dans la mesure où la production au plus bas coût de court terme peut être considérée comme apportant la valeur la plus élevée. Il est grandement nécessaire d'équilibrer d'autres dimensions du trilemme énergétique, comme les considérations environnementales, l'amélioration de la résilience et la sécurité des approvisionnements. C'est particulièrement important pour la planification à long terme de l'exploitation de l'électricité, avec le manque et le retard en matière d'infrastructures — nouvelles, renforcées, modernisées et intelligentes — qui pourraient entraver de prochains développements dans l'énergie

Les innovations en technologies de chauffage et de climatisation sont en retard. Le recours accru au gaz naturel associé à la diminution de l'utilisation du charbon fera que les émissions totales de carbone liées au gaz naturel dépasseront celles issues du charbon. Mal planifier, dans le temps, le remplacement des centrales électriques déclassées qui fonctionnaient en base pourrait fortement compromettre la sécurité énergétique dans certains pays.

Tous ces éléments créent un contexte extrêmement dynamique pour le secteur de l'énergie.

LE CONSEIL FRANÇAIS DE L'ÉNERGIE

Fondé en 1923, le Conseil Français de l'Énergie (CFE) est le comité national français du Conseil Mondial de l'Énergie. Le Conseil Français de l'Énergie est une association, reconnue d'utilité publique, qui a pour objectif de promouvoir la fourniture et l'utilisation durables de l'énergie pour le plus grand bien de tous. Il regroupe des acteurs français (entreprises, administrations, organisations professionnelles ou université) impliqués dans des réflexions qui privilégient les dimensions d'accessibilité, de disponibilité et d'acceptabilité de l'énergie dans une perspective mondiale : toutes les ressources et les technologies de l'énergie sont représentées.

Le Conseil Mondial de l'Énergie (CME) rassemble plus de 3 000 organisations et représente une centaine de pays dont les deux tiers de pays en développement.

Le Conseil Français de l'Énergie soutient les recherches en économie de l'énergie et participe aux débats énergétiques, notamment par l'intermédiaire de publications et de conférences.

Le Conseil Français de l'Énergie assure la diffusion, des résultats des recherches qu'il a financées et des travaux du Conseil Mondial de l'Énergie. Le Français étant une des deux langues officielles du Conseil Mondial de l'Énergie, le Conseil Français de l'Énergie contribue à la promotion de la francophonie en diffusant en français ces études.

**Conseil Français de l'Énergie,
12, rue de Saint-Quentin – 75010 Paris
www.wec-france.org**

 *Retrouvez-nous sur Twitter : @CFE_WEC_France*

Copyright © 2016 Conseil Mondial de l'Énergie et Conseil Français de l'Énergie. Tous droits réservés. Toute ou partie de cette publication peut être utilisée ou reproduite à condition que la mention suivante soit intégrée dans chaque copie ou diffusion : « Avec l'autorisation du Conseil Français de l'Énergie, Paris, www.wec-france.org ».

Version originale anglaise publiée par le Conseil Mondial de l'Énergie, enregistré en Angleterre et au Pays de Galles No. 4184478, Registered Office, 62–64 Cornhill, London EC3V 3NH, United Kingdom.

Directeur de la publication : Jean Eudes Moncomble, Secrétaire général du Conseil Français de l'Énergie, Conseil Français de l'Énergie, 12 rue de Saint-Quentin – 75010 Paris – www.wec-france.org