

OUVRIR LA VOIE À LA TRANSITION VERS L'ÉNERGIE PROPRE



Autrefois reléguées aux oubliettes par les investisseurs en raison de leur dépendance excessive aux subventions et de l'absence d'avantages économiques par rapport à l'énergie traditionnelle, l'énergie propre et les technologies propres sont en plein cœur d'une nouvelle ère de croissance et de compétitivité. Bien que la capacité de production d'énergie éolienne et solaire ait augmenté rapidement depuis plus de dix ans, ce n'est que récemment que les services publics ont adopté sans réserve les deux sources d'énergie renouvelable comme technologies de production clés pour améliorer les parcs de centrales électriques, ce qui a considérablement accéléré la fermeture à grande échelle d'installations de charbon.

Par ailleurs, la stabilité de l'**hydroélectricité** et de l'**énergie géothermique** produit des capacités de base depuis des décennies. Grâce à la combinaison de toutes les sources d'énergie renouvelables, 2019 a marqué la première année de l'ère moderne de l'électricité où les énergies renouvelables ont surpassé le charbon dans la composition énergétique des États-Unis. En fait, la consommation annuelle d'énergie du charbon à l'échelle du pays a atteint son plus bas niveau depuis 1965 aux États-Unis¹.



La consommation de charbon en 2020 a été la plus faible depuis 1965, et l'énergie propre a déjà surpassé le charbon aux États-Unis.

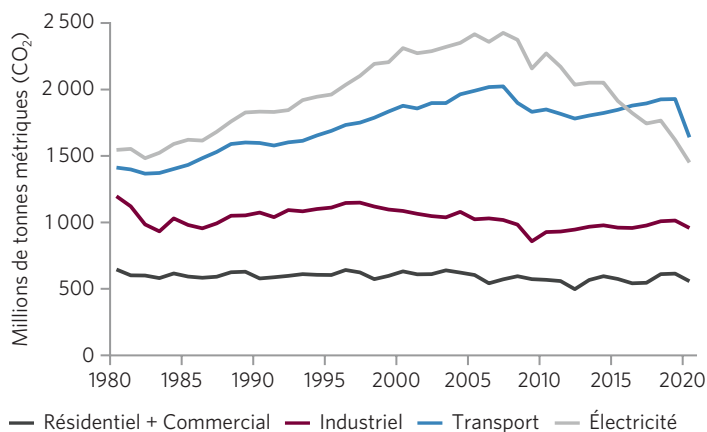
Outre la tendance persistante des ajouts d'énergie renouvelable, les technologies propres joueront un rôle clé dans l'amélioration **de la gestion et du stockage de l'énergie**, ce qui nous aidera à conserver l'énergie et à réduire au minimum les émissions de gaz à effet de serre, tout en soutenant la croissance économique soutenue. Les progrès technologiques permettent d'établir un réseau intelligent capable d'intégrer des sources d'énergie plus diversifiées tout en étant plus résilient. Les progrès des technologies de **stockage de l'énergie** contribuent à faciliter la prolifération de l'énergie propre au-delà des périodes de production des énergies renouvelables pendant la journée.

Cette perturbation technologique est particulièrement évidente dans le secteur de l'électrification des transports. À mesure que la technologie progresse, tous les types de véhicules sont électrifiés, des voitures aux gros camions commerciaux, ce qui améliore les perspectives des **véhicules électriques** et des **piles à combustible**, qui devraient de plus en plus utiliser l'**hydrogène** comme carburant. Étant donné la réduction importante des émissions du secteur de l'électricité au cours des dix dernières années, le transport est maintenant la principale source d'émissions de gaz à effet de serre aux États-Unis, représentant environ 29 % du total².

La **bioénergie** constitue une autre option pour les carburants de remplacement et la production d'électricité renouvelable. Les biocarburants de nouvelle génération, la biomasse moderne et le gaz naturel renouvelable contribuent à assurer notre approvisionnement en énergie et à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La réduction des émissions de carbone s'est accélérée grâce aux ajouts d'énergie propre

Émissions de CO₂ aux États-Unis par source



Source : Energy Information Administration des États-Unis (juillet 2020).

De nombreuses initiatives de soutien aux politiques sont proposées partout dans le monde, renforcées par les mesures de relance en général, à mesure que l'élan se donne pour lutter contre les changements climatiques. Les gouvernements accélèrent les efforts de transition vers un avenir axé sur l'énergie propre au moyen de nouvelles mesures incitatives, de mandats plus stricts et d'un prix potentiellement plus élevé sur le carbone. De plus, comme la technologie continue de faire baisser les coûts, de plus en plus de sociétés accélèrent leur propre plan de transition en s'engageant à réduire leurs émissions nettes de carbone.

Des centaines de sociétés américaines du secteur des services publics et d'autres grandes sociétés se sont engagées à produire des émissions nettes nulles au cours des prochaines décennies³. Tout cela aboutit à un contexte d'investissement intéressant pour les sociétés qui tiennent aujourd'hui la promesse d'une énergie propre.



Nous continuons de croire que ce contexte de développement des énergies renouvelables est le meilleur que nous ayons jamais connu.

Jim Robo, chef de la direction, NextEra Energy,
26 janvier 2021

Véhicules électriques

Les véhicules électriques (VE) sont de plus en plus acceptés comme solutions de recharge viables aux moteurs à combustion interne; en effet, la technologie des batteries s'améliore, les infrastructures de chargement sont construites et les constructeurs automobiles offrent une gamme élargie de modèles. Bloomberg New Energy Finance (BNEF) estime que les véhicules électriques atteindront la parité des prix dès 2022 dans certaines régions, la plupart l'atteignant d'ici la fin de la décennie⁴. En fait, les véhicules électriques comprennent bien plus que les véhicules de tourisme et offrent un potentiel important d'autres utilisations, dont les autobus, les scooters et les véhicules utilitaires comme les fourgonnettes de livraison, les camions à ordures et les semi-remorques.



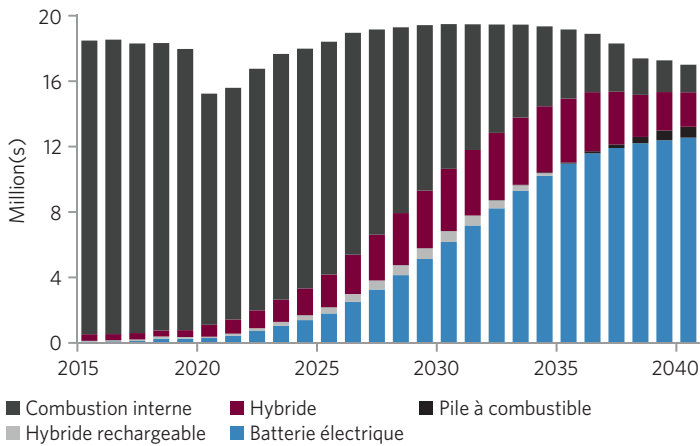
La Californie et d'autres États ont déjà mis en place des mandats, comme la règle des « camions propres avancés », qui vise globalement à vendre uniquement des véhicules utilitaires à émissions nulles d'ici 2045⁵. Ces types de politiques s'accompagnent souvent de dépenses de centaines de millions de dollars pour les infrastructures de recharge des véhicules électriques, ce qui devrait aider à réduire l'anxiété des consommateurs à l'égard de l'autonomie de ces véhicules et à favoriser l'adoption.



Les analystes prévoient que d'ici 2035, plus de 50 % des voitures vendues à l'échelle mondiale seront des véhicules électriques à batterie.

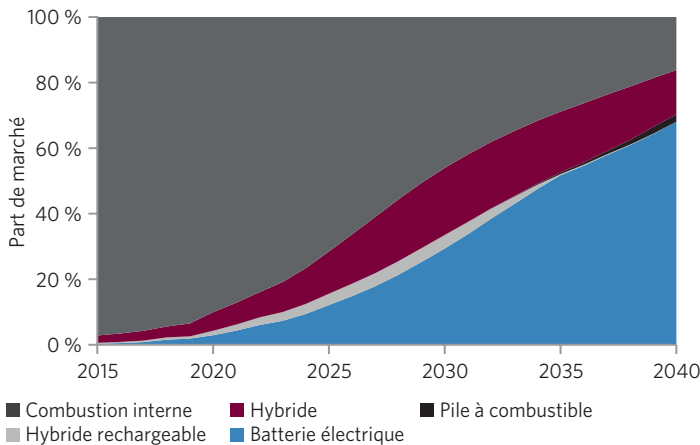
BloombergNEF : Long-Term Electric Vehicle Outlook 2020

Milieu des années 2030 : Les ventes de véhicules électriques à batterie dépassent 10 M en Amérique du Nord



Source : BloombergNEF : Long-Term Electric Vehicle Outlook 2020 (perspectives à long terme pour les véhicules électriques de 2020).

Plus de 50 % de véhicules électriques à batterie à l'échelle mondiale d'ici 2035



Source : BloombergNEF : Long-Term Electric Vehicle Outlook 2020 (perspectives à long terme pour les véhicules électriques de 2020).

Piles à combustible/hydrogène

Les piles à combustible utilisent un processus électrochimique pour convertir le carburant et l'oxygène de l'air en électricité, en eau et en chaleur. Selon la source de combustible, ces piles pourraient jouer un rôle clé dans la décarbonisation de l'économie mondiale au cours des prochaines décennies. Bon nombre des technologies de piles à combustible les plus propres utiliseront l'hydrogène produit à partir d'énergie renouvelable à l'avenir. Un certain nombre de technologies de piles à combustible font l'objet de recherches, mais la plupart dépendent d'une combinaison de matériaux pour fractionner des molécules en protons et en électrons pour produire de l'électricité. Bien que les piles à combustible soient déployées à grande échelle aujourd'hui dans certains créneaux, comme la manutention des matériaux et la production d'électricité de secours, elles n'ont pas encore atteint un prix suffisamment bas pour être concurrentielles dans des segments plus importants du marché, comme les véhicules électriques de loisirs, mais elles devraient être concurrentielles dans le secteur des véhicules lourds à long terme, car les coûts de l'hydrogène diminuent⁶.

Les piles à combustible utilisent souvent l'hydrogène pour produire de l'électricité, mais elles peuvent aussi utiliser d'autres sources comme le gaz naturel renouvelable à mesure qu'il devient plus accessible. La combinaison des piles à combustible avec de l'hydrogène produit avec de l'énergie renouvelable, connu sous le nom d'hydrogène vert, est très prometteuse pour réduire considérablement les émissions de carbone de certains des segments les plus énergivores de l'économie. L'application la plus évidente consiste à décarboniser le secteur du transport lourd, en particulier le camionnage lourd et l'expédition, qui nécessite de parcourir de longues distances entre le ravitaillement en carburant. Il existe plusieurs autres applications qui ne sont pas bien adaptées aux batteries électriques et qui devraient favoriser l'adoption généralisée de l'hydrogène et des piles à combustible, notamment l'énergie industrielle, le chauffage des bâtiments et la production d'électricité fixe.

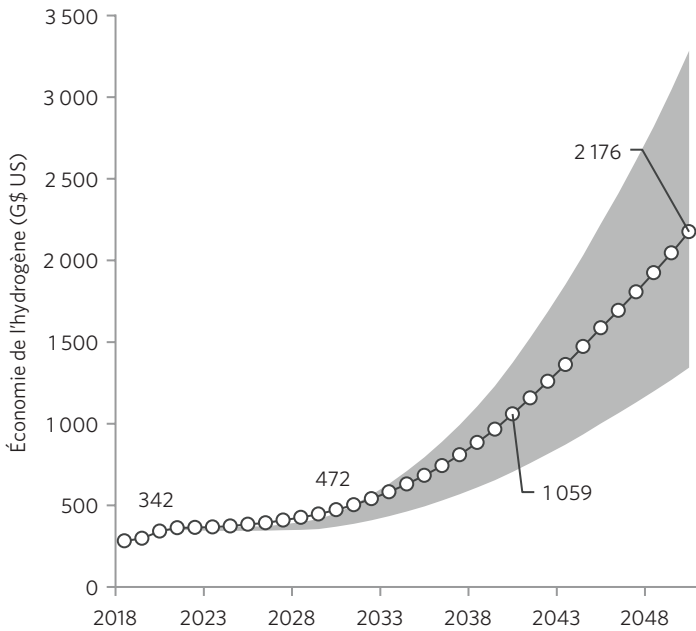
L'un des principaux défis à relever pour accroître l'utilisation de l'hydrogène dans les piles à combustible tout en conservant de faibles émissions est de passer d'une production à base de combustibles fossiles (hydrogène gris) à une production à base de combustibles fossiles avec captage et stockage du carbone (hydrogène bleu), et enfin à une électrolyse entièrement renouvelable (hydrogène vert). Cependant, l'expansion rapide de l'énergie éolienne et solaire, alimentée par d'importantes baisses de coûts, contribuera également à ce résultat. En fait, le coût de l'électrolyse (qui sert à produire de l'hydrogène à partir d'électricité renouvelable) a diminué de 60 % de 2010 à 2020 et devrait diminuer encore de 60 % d'ici 2030⁷.



L'économie de l'hydrogène pourrait atteindre plus de 2 000 milliards de dollars d'ici 2050.

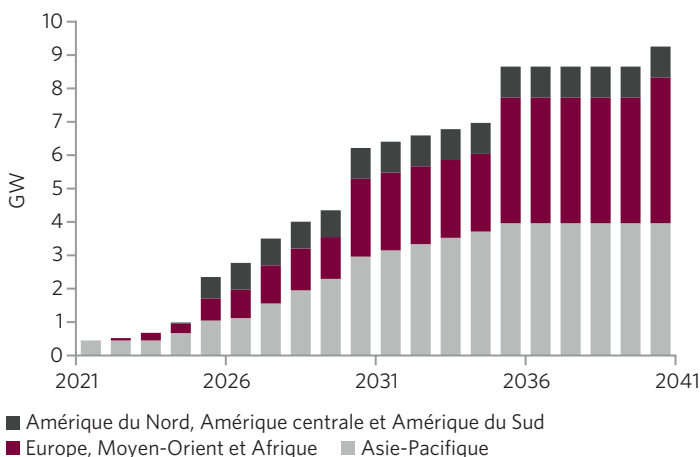
Alliance Bernstein - Hydrogen Highway 2021: Hydrogen One, Carbon Zero

L'économie de l'hydrogène pourrait être massive



Source : AllianceBernstein - Hydrogen Highway 2021: Hydrogen One, Carbon Zero (l'autoroute de l'hydrogène, 2021: hydrogène un, carbone zéro)

L'hydrogène vert devrait prendre de l'expansion



Source : AllianceBernstein - Hydrogen Highway 2021: Hydrogen One, Carbon Zero (l'autoroute de l'hydrogène, 2021: hydrogène un, carbone zéro)

Énergie éolienne

L'énergie éolienne a été l'une des technologies de production d'électricité ayant la croissance la plus rapide aux États Unis, passant de seulement 6 milliards de kilowattheures en 2000 à 338 milliards de kilowattheures en 2020, atteignant plus de 8,4 % de la production d'électricité à l'échelle des services publics aux États-Unis et surpassant l'hydroélectricité en tant que source d'énergie renouvelable la plus utilisée au pays en 2019⁸,⁹. La capacité éolienne totale dépassait 125 GW aux États-Unis à la fin de 2020, et le secteur éolien a soutenu plus de 120 000 emplois au pays (25 000 au Texas seulement)¹⁰.

Bien que le secteur de l'énergie éolienne ait historiquement été soutenu par des crédits d'impôt, le soutien gouvernemental est beaucoup moins pertinent aujourd'hui. Les services publics soutiennent de plus en plus l'énergie éolienne, comme en témoigne la forte augmentation de la part de marché de la production d'électricité aux États-Unis. NextEra Energy, le plus important producteur d'énergie éolienne du pays, prévoit que les coûts des énergies éolienne et solaire seront concurrentiels par rapport à ceux des centrales au charbon et nucléaires existantes d'ici le milieu des années 2020, sans subventions.¹¹

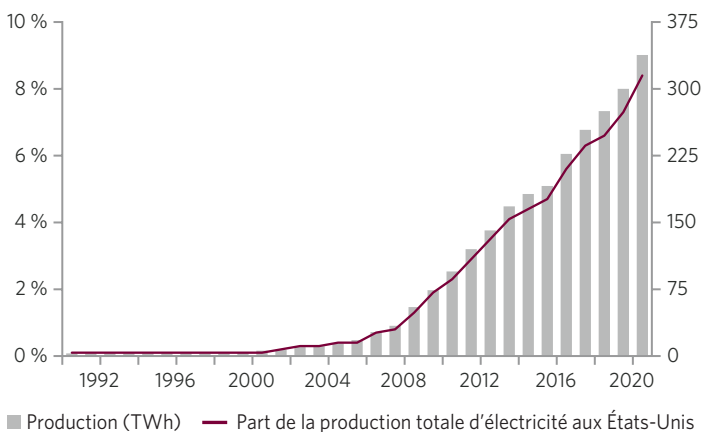
Les paramètres économiques de l'énergie éolienne sont largement fondés sur la taille et la hauteur des turbines, et celles-ci ont constamment augmenté en taille et en échelle depuis des décennies. Le secret de l'économie éolienne réside dans le fait que les pales plus grandes produisent de l'énergie de façon exponentielle, car elles captent beaucoup plus de vent. Au milieu des années 1990, les éoliennes moyennes avaient une capacité inférieure à 1 MW, avaient un diamètre d'environ 160 pieds et mesuraient environ 260 pieds de bas en haut¹². Les éoliennes modernes sont beaucoup plus grandes, et la plus grande turbine au monde dont la production est actuellement prévue est déjà d'une capacité de 15 MW, avec des pales de 380 pieds et une hauteur de 855 pieds pour l'énergie éolienne en mer¹³. De plus, une seule turbine peut produire assez d'électricité pour environ 20 000 maisons. Les grandes installations éoliennes peuvent avoir des centaines de turbines. Bien que la turbine moyenne installée aujourd'hui ne soit pas aussi grosse, les turbines continuent d'augmenter en taille, en électricité et en production, et les coûts sont de plus en plus faibles.



L'énergie éolienne produit déjà plus de 8 % de l'électricité aux États Unis et est la principale source d'énergie renouvelable aux États-Unis.

US Energy Information Administration (EIA)

L'énergie éolienne a pris une expansion rapide au cours de la dernière décennie



Source : Energy Information Administration des États-Unis, mars 2021.

Énergie solaire

L'énergie solaire s'est rapidement développée aux États-Unis et à l'échelle mondiale au cours des dix dernières années, représentant plus de 73 GW de la capacité de production actuelle des services publics et des petites centrales électriques aux États-Unis à la fin de 2020, comparativement à seulement 1 GW en 2011. Toutefois, comparativement à environ 1 120 GW pour la capacité totale de production d'électricité aux États-Unis, l'énergie solaire représente toujours une portion relativement faible et un pourcentage tout aussi faible de la capacité totale de la plupart des économies développées¹³.

Bien que la majorité (95 % et plus) de l'électricité soit produite par des cellules photovoltaïques, la production d'énergie thermique solaire peut aider à fournir de l'énergie lorsque le soleil ne brille pas, même si les progrès de la technologie des batteries rendent de plus en plus viable une combinaison de cellules photovoltaïques et de batteries. De plus, l'énergie solaire sur le toit à petite échelle est de plus en plus importante, car il est possible d'installer des panneaux solaires sur de nombreuses maisons. C'est cette taille et cette évolutivité qui rendent l'énergie solaire unique parmi les technologies renouvelables, car elle peut s'appliquer à n'importe quoi, qu'il s'agisse d'une batterie de calculatrice ou d'une énorme installation solaire pour des services publics. Comme une grande partie du secteur des énergies renouvelables, le succès de l'énergie solaire est en grande partie attribuable à d'importantes réductions de coûts : aux États-Unis, les coûts moyens des systèmes photovoltaïques ont chuté de plus de 70 % au cours des dix dernières années¹⁴.

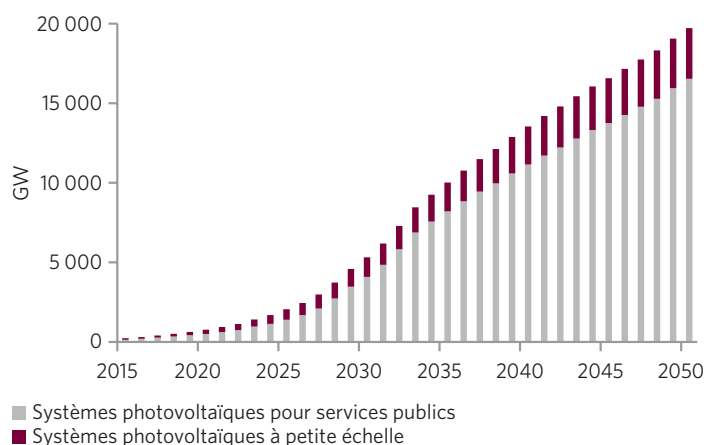
Bien que l'énergie solaire photovoltaïque soit utilisée depuis des décennies, les services publics d'électricité ont commencé à se tourner vers l'énergie solaire comme source de production concurrentielle sur le plan des coûts entre 2015 et 2020, ce qui a considérablement accéléré la croissance du secteur. Selon l'Edison Electric Institute, plus de la moitié de la nouvelle capacité de production d'électricité ajoutée au cours des huit dernières années aux États-Unis a été attribuable à l'énergie éolienne et solaire¹⁵. En 2020, les émissions de dioxyde de carbone du secteur de l'électricité sont inférieures d'environ 40 % à celles de 2005, et le secteur cible d'importantes réductions supplémentaires d'ici 2050, certaines sociétés visant des émissions nettes de carbone nulles au cours de la même période¹⁶. La méthode la plus évidente pour y parvenir dans le secteur de l'électricité consiste à remplacer la production d'électricité à partir de combustibles fossiles, en particulier le charbon, par des sources de production d'énergie renouvelable, comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire, qui doivent aussi être jumelées à un système de stockage par batterie pour l'approvisionnement lorsque les ressources renouvelables sont faibles. Bien que les États-Unis offrent un exemple de la puissance des énergies renouvelables, les installations solaires mondiales dépassent largement 700 GW et devraient augmenter de près de 600 % au cours des dix prochaines années, et encore plus au-delà, comme le montre le graphique.



Le coût moyen de l'énergie solaire a diminué de 70 % depuis 2010, et les installations annuelles mondiales pourraient doubler au cours des dix prochaines années.

BloombergNEF, New Energy Outlook 2021

La capacité totale de production d'énergie solaire devrait connaître plusieurs décennies d'expansion



Source : BloombergNEF - New Energy Outlook 2021 (perspectives de 2021 à l'égard des nouvelles énergies), données en date de juillet 2021.

Gestion et stockage de l'énergie

L'intégration accrue des technologies et de l'énergie propres exige plus que l'énergie éolienne et solaire; elle nécessite une gestion, une livraison et un stockage efficaces de l'énergie. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) mesure l'intensité énergétique des économies du monde entier, et les données des dernières décennies montrent clairement un découplage de la croissance économique et de la consommation d'énergie, ce qui est en partie le résultat d'une gestion efficace de l'énergie. Autrement dit, le produit intérieur brut augmente plus rapidement que la consommation d'énergie au fil du temps. Par exemple, l'intensité énergétique des économies a diminué de 36 % à l'échelle mondiale entre 1990 et 2018, avec des reculs plus importants dans des pays autres que ceux qui sont membres de l'Organisation de coopération et de développements économiques¹⁷. Lorsque les entreprises, les gouvernements et les particuliers obtiennent une plus grande influence sur leur utilisation de l'énergie, tout le système énergétique devient plus efficace et favorise le développement d'énergies propres, ce qui crée un cercle vertueux.

Le réseau électrique a été déployé sous une forme ou une autre depuis le début des années 1900, mais le réseau électrique moderne est de plus en plus tributaire des technologies de pointe, des communications multivoies et de la résilience du réseau, qui relèvent toutes de la gestion de l'énergie ou du réseau intelligent. Le réseau électrique américain traditionnel est une véritable merveille d'ingénierie, composé de centaines de milliers de kilomètres de lignes de transport, de milliers de centrales électriques, de plus de cinq millions de kilomètres de lignes de distribution et d'innombrables sous-stations, transformateurs et compteurs¹⁸. Toutefois, le réseau du 21^e siècle met de plus en plus l'accent sur la gestion efficace de l'approvisionnement en énergie propre. Par exemple, les compteurs intelligents permettent la communication dans les deux sens, la synchronisation de l'électricité et des effacements de consommation complexes minute par minute pour tenir compte des appareils électroniques intelligents, et peuvent aussi aider à intégrer la production d'énergie distribuée et intermittente (comme l'énergie solaire sur le toit). Les consommateurs et les entreprises américains dépendent plus que jamais du réseau électrique, de sorte qu'une grande partie du réseau intelligent brouillera de plus en plus les lignes de démarcation entre la sécurité du réseau, l'efficacité, la résilience du réseau pour réduire les pannes et une meilleure intégration avec les appareils électroniques intelligents. Au bout du compte, le réseau intelligent permettra la transformation de l'électrification en aidant à regrouper plus efficacement toutes ces technologies.

En plus d'alimenter la transition vers les véhicules électriques, les batteries permettent également une plus grande pénétration des énergies renouvelables. En raison de la nature intermittente de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire, l'adoption continue des énergies renouvelables nécessitera un entreposage pour fournir de l'électricité de secours et maintenir la stabilité du réseau. L'entreposage fixe devient le lien essentiel pour assurer cette résilience. Le stockage au moyen de batteries est devenu une solution, en raison de la baisse rapide des coûts et de l'amélioration de la sécurité et du rendement. Le fait d'associer des batteries à des énergies renouvelables permet de prolonger la période pendant laquelle l'énergie renouvelable peut répondre à la demande et d'atténuer les fluctuations inhérentes au vent et au soleil.

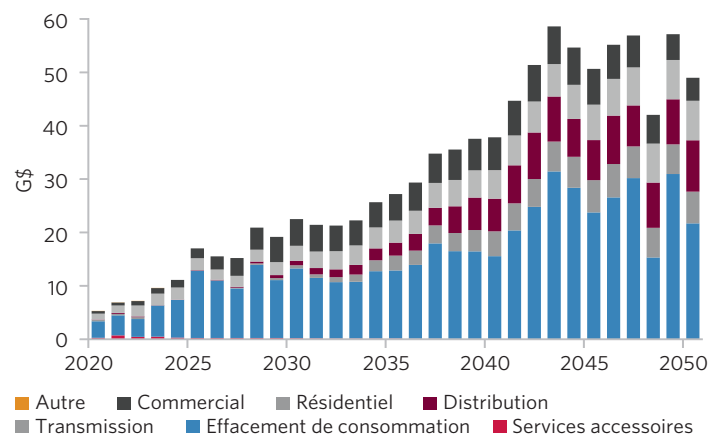
Les services publics ont déjà commencé à installer des batteries à grande échelle sur le réseau et prévoient une augmentation massive des déploiements à venir. À la fin de 2019, 11 GW de systèmes de stockage d'énergie étaient installés à l'échelle mondiale, ce qui devrait augmenter à près de 1 700 GW d'ici 2050, selon BNEF. Selon la même analyse, cette situation devrait attirer des investissements de 964 milliards de dollars au cours des trente prochaines années¹⁹.



Les investissements mondiaux dans le stockage pourraient nécessiter des investissements de près de mille milliards de dollars d'ici 2050.

BloombergNEF, 2020 Long-Term Energy Storage Outlook

L'investissement annuel dans le stockage d'électricité pourrait dépasser 20 milliards de dollars d'ici 2028



Source : BloombergNEF - 2020 Long-Term Energy Storage Outlook (perspectives de stockage à long terme de 2020), données en date de décembre 2020.

Bioénergie

Le terme « bioénergie » est utilisé pour désigner les carburants renouvelables provenant des usines ou des matières premières résiduelles, qui sont utilisés soit pour produire de l'électricité comme une centrale électrique traditionnelle, soit pour remplacer les produits pétroliers comme combustibles liquides. Les biocarburants de première génération, principalement l'éthanol et le biodiesel, représentent aujourd'hui la majorité des biocarburants liquides produits aux États-Unis, soit environ un million de barils par jours²⁰. Les biocarburants ont reçu un soutien gouvernemental substantiel et ont été critiqués pour la concurrence avec la consommation alimentaire, ce qui les a rendus moins populaires récemment du point de vue de l'économie et de la sécurité alimentaire. Toutefois, les biocarburants de la prochaine génération, comme le diesel renouvelable, l'éthanol cellulosique et les carburants dérivés des algues, sont plus prometteurs pour l'avenir.

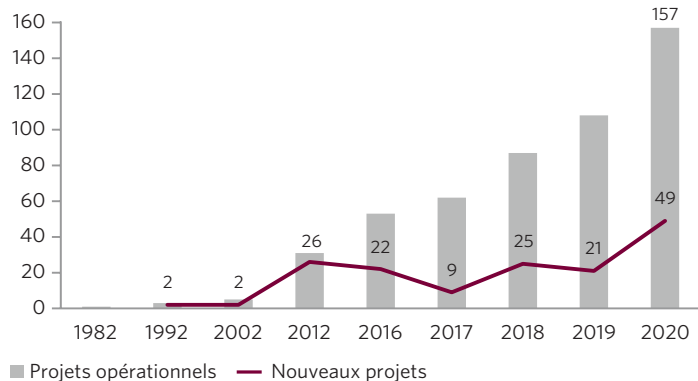
La production moderne d'énergie à partir de la biomasse, fondée sur des pratiques forestières durables, augmente rapidement pour remplacer le charbon et réduire considérablement les émissions nettes de carbone. De plus, le captage du méthane (gaz naturel) de sources renouvelables, comme les sites d'enfouissement, les usines de traitement de l'eau et les résidus agricoles et forestiers, est particulièrement efficace pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, car il prévient les rejets naturels. Par conséquent, le développement du gaz naturel renouvelable offre une autre voie propre vers une source d'énergie économique à partir de la biomasse et n'exige aucun changement aux réseaux de distribution de gaz du pays. Selon une étude menée en 2019 par l'American Gas Foundation (AGF), il existe entre 1,5 et 3,7 billions d'unités thermiques britanniques de gaz renouvelable récupérable aux États Unis, ce qui est suffisant pour remplacer environ 5 % à 13 % de la consommation actuelle de gaz naturel aux États-Unis²¹.



Le gaz naturel renouvelable pourrait remplacer de 5 % à 13 % de la consommation de gaz aux États-Unis.

RNG Coalition

Les projets de gaz naturel renouvelable se poursuivent



Source : RNG Coalition, 2020.

Hydroélectricité/géothermie

Les centrales hydroélectriques et géothermiques utilisent des ressources naturelles pour produire de l'électricité à partir de sources capables de fournir une charge de base, que ce soit à l'année (géothermique) ou de façon saisonnière (hydroélectricité). À la différence de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire, l'hydroélectricité et la géothermie ont une capacité de croissance plus limitée en raison de leur dépendance aux ressources disponibles, mais elles devraient demeurer une composante importante de la gamme d'énergies renouvelables, compte tenu de leur profil de production plus constant.

La première centrale hydroélectrique du monde a été mise en service en 1882, et de nombreux barrages hydroélectriques en exploitation aujourd'hui ont été construits avant 1930.¹⁷ Cela fait des centrales hydroélectriques les plus anciennes des États Unis. Le vaste potentiel de l'eau courante permet également de construire d'énormes installations qui peuvent éclipser les centrales à combustible fossile avec les ressources appropriées. La centrale hydroélectrique Robert-Bourassa, dans le nord du Québec, au Canada, a une capacité de 7,7 GW, soit presque deux fois plus que la plus importante centrale nucléaire américaine (Palo Verde : 3,93 GW). Toutefois, même ce projet est beaucoup plus petit que le barrage des Trois-Gorges en Chine, qui a une capacité de production de 22,5 GW et qui est la plus grande centrale électrique au monde. L'hydroélectricité est l'une des solutions les plus stables et les plus simples pour produire de l'énergie renouvelable à un coût relativement faible, compte tenu des avantages à grande échelle.

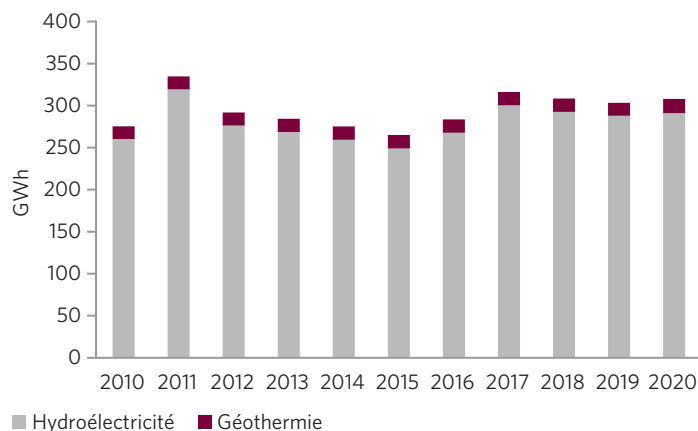
Tout comme l'hydroélectricité, les centrales géothermiques fonctionnent depuis de nombreuses décennies, même si la technologie est moins mature et qu'elle est seulement concurrentielle sur le plan des coûts par rapport à l'énergie classique dans les régions où la chaleur du magma est proche de la surface de la Terre. Le plus grand complexe géothermique au monde est situé à The Geysers, en Californie. Il s'agit d'une série de centrales électriques qui sont à peu près comparables à une centrale à combustible fossile de taille moyenne²². La géothermie à grande échelle est généralement utilisée pour la production de vapeur et peut également fournir une charge de base puisque le cœur en fusion de la terre est une source constante d'énergie.



Le gaz naturel renouvelable pourrait remplacer de 5 % à 13 % de la consommation de gaz aux États-Unis.

RNG Coalition

La production hydroélectrique et géothermique aux États-Unis a été remarquablement stable



■ Hydroélectricité ■ Géothermie

Source : EIA, données en date de juillet 2021.

¹ <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=48696>

² <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>

³ <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action>

⁴ BNEF electric vehicle outlook 2021 (perspectives pour les véhicules électriques de BNEF de 2021) <https://www.bnef.com/insights/26533/view>

⁵ <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/advanced-clean-fleets>

⁶ AllianceBernstein - Hydrogen Highway 2021: Hydrogen One, Carbon Zero (l'autoroute de l'hydrogène, 2021 : hydrogène un, carbone zéro)

⁷ AllianceBernstein - Hydrogen Highway 2020: Ready for Primetime (l'autoroute de l'hydrogène, 2020 : au point culminant)

⁸ <https://www.eia.gov/energyexplained/wind/electricity-generation-from-wind.php>

⁹ https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2020/01/Path-to-Hydrogen-Competitiveness_Full-Study-1.pdf

¹⁰ <https://cleanpower.org/facts/wind-power/>

¹¹ <http://www.investor.nexteraenergy.com/~media/Files/N/NEE-IR/news-and-events/events-and-presentations/2021/05-11-21/May%20June%202021%20Investor%20Presentation%20vF.pdf>

¹² <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=42955>

¹³ <https://www.maritime-executive.com/article/new-world-s-largest-wind-turbine-as-offshore-wind-scale-up-continues>

¹⁴ <https://www.seia.org/solar-industry-research-data#:~:text=Growth%20in%20Solar%20is%20Led,history%20across%20all%20market%20segments>

¹⁵ <https://www.eei.org/issuesandpolicy/Pages/CleanEnergy.aspx>

¹⁶ https://www.eei.org/issuesandpolicy/Documents/Leading_on_Clean_Energy_Handout.pdf

¹⁷ <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators-2020#data-service>

¹⁸ <https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/>

¹⁹ <https://www.bnef.com/insights/25037>

²⁰ <https://www.eia.gov/totalenergy/data/browser/index.php?tbl=T10.03#/?f=M&start=200001>

²¹ AGF, Renewable Sources of Natural Gas (sources renouvelables de gaz naturel), décembre 2019.

²² <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=30312#tab1>

Ce document a été rédigé par Gestion privée de patrimoine CIBC

Gestion privée de patrimoine CIBC comprend Compagnie Trust National CIBC (une société de fiducie nationale à but restreint), CIBC Delaware Trust Company (une société de fiducie à but restreint du Delaware), CIBC Private Wealth Advisors, Inc. (un conseiller en placement inscrit), qui sont toutes des filiales en propriété exclusive de CIBC Private Wealth Group, LLC, et la division de services bancaires privés de CIBC Bank USA. Ces entités sont toutes des filiales en propriété exclusive de la Banque Canadienne Impériale de Commerce.

Ce document vise à donner des renseignements généraux et ne doit pas être interprété comme une offre ou une recommandation visant l'achat ou la vente de titres. Les notions exprimées sont en date du présent document et peuvent changer sans préavis. Ces notions sont l'opinion de nos professionnels en placements, dont bon nombre détiennent le titre de Chartered Financial Analyst® (CFA®) ou de CERTIFIED FINANCIAL PLANNER™. Certified Financial Planner Board of Standards Inc. est titulaire des marques de certification CFP® et CERTIFIED FINANCIAL PLANNER™ aux États-Unis.

Rien ne garantit que ces avis se réaliseront. Les rendements passés ne sont pas garants de rendements futurs comparables. Les renseignements fiscaux contenus aux présentes sont d'ordre général et sont fournis à titre indicatif seulement. Gestion privée de patrimoine CIBC n'a pas pour but de fournir des conseils juridiques ou fiscaux, et les renseignements contenus aux présentes ne doivent être utilisés qu'en consultation avec vos conseillers juridiques, comptables et fiscaux. Dans la mesure où l'information contenue dans le présent document provient de sources tierces, même si nous estimons que ces sources sont fiables, nous ne pouvons en garantir l'exactitude. Le logo CIBC est une marque déposée de la Banque CIBC, utilisée sous licence. Approuvé 1848-21.

Les produits de placement offerts ne sont pas couverts par la Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), peuvent perdre de la valeur et ne sont pas garantis par la Banque.