

Révéler le côté obscur de l'énergie éolienne

Une nouvelle recherche surprenante suggère que la collecte d'une énergie plus propre pourrait avoir de graves conséquences pour l'environnement.

Par Mark Buchanan

4 octobre 2018 à 18:09 UTC+2



Le temps n'est pas toujours ensoleillé. *Photographe: Joel Saget/AFP/Getty Images*

Mark Buchanan, physicien et écrivain scientifique, est l'auteur du livre "Prévisions: ce que la physique, la météorologie et les sciences de la nature peuvent nous apprendre à propos de l'économie".

Toute solution au réchauffement de la planète reposera presque certainement sur une expansion des énergies renouvelables, réduisant les émissions de dioxyde de carbone grâce à l'énergie solaire ou éolienne et aux technologies associées. Cependant, il est encore difficile de déterminer quelles technologies pourraient fournir de grandes quantités d'énergie lorsque nous en avons besoin, tout en évitant les conséquences négatives pour l'environnement.

Les recherches publiées aujourd'hui peuvent aider à clarifier la situation - et ce n'est pas encourageant pour les amateurs d'énergie éolienne. Cela suggère que l'énergie éolienne disponible est bien plus limitée que ne le pensaient beaucoup d'experts, et qu'un déploiement à plus grande échelle pourrait augmenter considérablement les températures à la surface de la Terre, à mesure que les turbines modifient les flux atmosphériques. La recherche met en évidence une réalité douloureuse, mais pas tout à fait surprenante: même les technologies renouvelables les plus propres entraînent des coûts environnementaux.

Alors que la demande en énergie de l'humanité ne cesse d'augmenter, en particulier en Inde et en Chine, les émissions de dioxyde de carbone vont monter en flèche, à moins que nous ne passions aux sources d'énergie zéro carbone. Les progrès récents sont encourageants. Néanmoins, en 2017, les énergies éolienne et solaire représentaient ensemble moins de 8% de l'électricité des États-Unis. Des questions subsistent quant à la quantité d'énergie que l'on peut attendre d'une technologie donnée et aux conséquences d'une utilisation considérablement accrue.

Pour ce qui est de l'énergie éolienne, les chercheurs ont débattu de la quantité d'énergie pouvant être finalement récoltée, avec des estimations de la densité énergétique disponible (quantité pouvant être collectée par unité de surface) allant de 0,5 à 200 watts par mètre carré. Les chiffres les plus élevés proviennent généralement d'études isolées de turbines individuelles, et les chiffres moins élevés lorsque l'on considère comment, dans les grands parcs éoliens, une éolienne peut perturber les flux de vent et réduire le rendement énergétique des autres turbines à proximité. Les estimations les plus basses proviennent d'études théoriques sur la physique des écoulements atmosphériques. La nouvelle étude se situe fermement dans le bas de la fourchette.

Lee Miller et David Keith de l'Université de Harvard ont examiné des données historiques sur les parcs éoliens américains. En 2016, ils ont constaté que la densité de puissance moyenne des 411 éoliennes terrestres était de 0,50 watts par mètre carré. Les chiffres étaient similaires au cours des 26 années précédentes. En outre, ils ont constaté que les centrales éoliennes englobant les plus grandes zones avaient les densités de puissance les plus faibles, comme prévu. Ce chiffre implique que, pour répondre aux seuls besoins actuels en électricité des États-Unis, il faudrait que les parcs éoliens couvrent entièrement 12% de la superficie totale des terres des États-Unis. L'énergie éolienne a des limites physiques.

Miller et Keith ont trouvé quelque chose d'encore plus surprenant dans une autre étude portant sur une question connexe: à quoi devrait-on s'attendre quant à l'impact sur le climat d'une importante production d'énergie éolienne? La capture de l'énergie des vents atmosphériques signifie que ces vents transportent moins d'énergie par la suite, se déplaçant plus lentement, entre autres choses. Pour explorer les conséquences possibles, les chercheurs ont utilisé un modèle atmosphérique pour simuler l'effet d'éoliennes à basse densité sur le tiers le plus venteux de la partie continentale des États-Unis, afin de générer suffisamment d'énergie pour répondre à la demande actuelle en électricité des États-Unis - un scénario plausible pour l'utilisation de l'énergie éolienne à la fin du 21^e siècle.

Les simulations ont révélé que les interactions des turbines avec l'atmosphère conduiraient probablement à une redistribution de la chaleur dans la basse atmosphère, entraînant un réchauffement de 0,54 degrés Celsius (0,97 degrés Fahrenheit) dans la région même des parcs éoliens et une augmentation de 0,24 degrés Celsius (0,43 degrés Fahrenheit) au-dessus de la partie continentale des États-Unis. Ce résultat, notent-ils, correspond en fait assez bien aux observations satellitaires récentes du réchauffement local autour de parcs éoliens opérant en Californie, en Illinois, dans l'Iowa et au Texas. Ils ont également constaté qu'un vaste parc éolien devrait fonctionner pendant plus d'un siècle environ avant que la réduction des émissions mondiales de dioxyde de carbone ne neutralise l'effet du réchauffement local.

Ces résultats confirment les nombreuses recherches suggérant que le potentiel de l'énergie éolienne est beaucoup plus limité que prévu. Miller et Keith ont également examiné les parcs solaires américains, en trouvant une densité énergétique environ 10 fois supérieure à celle des parcs éoliens. Dans leur étude, les panneaux solaires ont également entraîné un réchauffement beaucoup moins local. Il y a peut-être une bonne raison de déplacer les investissements futurs vers l'énergie solaire, comme le font déjà certains gros investisseurs.

Cela ne veut pas dire, bien sûr, que l'énergie éolienne n'a pas d'avenir. Il contribue déjà de manière significative à l'approvisionnement en énergie de divers pays du monde. Miller et Keith soulignent qu'il est préférable d'utiliser le vent ou le soleil plutôt que de rester avec des combustibles fossiles. Mais l'énergie éolienne a de plus grandes limites que l'énergie solaire et aura probablement de plus grandes conséquences pour l'environnement. L'atmosphère est loin d'être une ressource inépuisable en énergie; notre extraction d'énergie aura des conséquences importantes, et assez rapidement.