

Groupe Indépendant
de Réflexion sur l'Énergie

1^{er} juillet 2016

*Pierre Audigier, ingénieur général des Mines (b)
ancien conseiller-énergie de la Commission Européenne*

*Patrice Cabart, inspecteur général des Finances (b)
ancien conseiller à la Cour de cassation*

*Denis de Kergorlay, président exécutif d'Europa Nostra,
la fédération européenne des associations de défense du patrimoine paysager et monumental¹*

Éoliennes : arrêtons le gaspillage

Résumé

La France est déjà excédentaire en électricité ; elle exporte, en net, et à perte, 11% de sa production. Si l'éolien continue de se développer, au-delà des implantations déjà décidées, à quoi servira l'excédent supplémentaire ? À réduire la production thermique française ? Elle est déjà tombée bien bas. À éliminer les centrales allemandes à charbon ? C'est techniquement très malaisé, et la France, qui n'est en rien responsable de ces centrales, ne saurait sacrifier, à cause d'elles, ses paysages et ses finances. À remplacer une partie de la production nucléaire ? Du point de vue de la lutte pour le climat, cela ne présenterait aucun intérêt ; une énergie sans carbone se substituerait à une autre énergie sans carbone.

Or l'essor de l'éolien coûte cher, financièrement (prix garantis, insertion dans le réseau électrique) et en termes de patrimoine (dégradation tant des paysages que des monuments). Pour atteindre les objectifs de la loi de « transition énergétique », il faudrait changer radicalement l'aspect de nos campagnes. Et donc remettre en cause les potentialités touristiques, ainsi que le cadre de vie des Français.

De toute façon, la France n'aura pas les moyens, au cours des vingt ans qui viennent, de lutter efficacement contre la dégradation du climat tout en remplaçant une grande partie de son potentiel nucléaire. C'est la première de ces actions qui doit être préférée.

Il importe donc de supprimer les prix éoliens garantis, et de réserver les implantations supplémentaires d'éoliennes à des zones sans intérêt paysager ni monumental. La lutte pour le climat doit être poursuivie par d'autres voies ; elles ne manquent pas.

¹ Pour une bonne compréhension des phénomènes, le groupe d'études a consulté Claude Mandil, ancien directeur général de l'Énergie et des Matières premières, ancien directeur général de l'Agence Internationale de l'Énergie, ainsi que Jacques Treiner, physicien, professeur émérite à l'Université Pierre-et-Marie Curie, ancien professeur à l'Institut d'Études Politiques de Paris, enseignant à l'Université de Paris VII. Bien entendu, les positions prises par le groupe n'engagent que lui.

Nous souhaitons dissiper, au sujet des éoliennes, des idées fausses qui peuvent avoir de graves conséquences.

I/ Un supplément de production éolienne, en France, ne pourrait très probablement pas bénéficier au climat de la planète.

Le sauvetage du climat impose une réduction rapide des émissions de gaz à effet de serre, dont le CO₂. Mais en France, ces émissions proviennent essentiellement de l'industrie manufacturière, des transports, de l'agriculture et du chauffage des bâtiments. La production d'électricité n'y contribue que d'une manière marginale, car, en 2015, elle n'était d'origine thermique fossile qu'à raison de 6,3 %. Elle n'engendre plus que 3,6 % de nos émissions de carbone et assimilées².

Il faut cesser de se polariser sur ces 3,6 %, et s'occuper plus sérieusement des 96,4 % de pollution étrangers à la production d'électricité (bâtiment, transports, circulation automobile...).

Essayons quand même de prévoir l'avenir de notre production thermique résiduelle. Au cours des prochaines années, la consommation française d'électricité sera sans doute à peu près constante. D'un côté, les économies d'énergie auront des effets, et la désindustrialisation de la France peut hélas se poursuivre. De l'autre, la population augmente, le niveau de vie progresse un peu, et les véhicules électriques, il faut l'espérer, prendront leur essor.

L'éolien assure aujourd'hui 4% de notre production électrique. Par suite des implantations en cours, à la suite d'autorisations déjà données, cette part sera portée, d'ici à quatre ans environ, aux environs de 8 %. Ce qui, compte tenu de l'intermittence (voir plus loin, II), correspondra à environ 16 % de la puissance électrique totale installée dans notre pays ; c'est déjà beaucoup.

Si les 4% supplémentaires provenant des éoliennes déjà décidées remplacent une production d'origine thermique fossile, la part de celle-ci tombera à 6,3 % moins 4 %, soit 2,3% du total. C'est sans doute un minimum incompressible. En effet, il faut compenser d'une part les pointes journalières ou saisonnières de la consommation, d'autre part l'intermittence de l'éolien et du photovoltaïque (voir plus loin, II). Pour remplir ces deux fonctions, on disposera du thermique et des barrages de montagne³ : respectivement 2,3 %, par hypothèse, et 6,5 % de la production, soit seulement, au total, 8,8 % de celle-ci. Il n'est pas sûr que cela suffise.

Notre réflexion ne porte pas sur ce supplément de production de quelque 4 %, sans doute inévitable, puisqu'il résulte d'implantations déjà

² RTE, Bilan électrique 2015, page 20. Le total des émissions de carbone inclut les autres gaz à effet de serre, convertis en équivalents-carbone.

³ A l'exclusion des centrales au fil de l'eau, qui ne sont pas « pilotables » ; l'eau du Rhône ou du Rhin ne peut être mise en réserve ; si on n'utilise pas sa force sur le champ, elle est perdue.

décidées, dont il faudra supporter les incidences financières et techniques. Elle porte sur un second supplément de production, provenant d'éoliennes qui seraient décidées dans les mois et années qui viennent.

A quoi servirait ce second supplément ? A remplacer une partie de la production nucléaire ? C'est une mauvaise solution (voir plus loin, II). Reste l'exportation, qui appelle des remarques en trois temps :

a/ Il est regrettable que certains de nos voisins aient renoncé à une production sans carbone pour se tourner vers la source la plus polluante, le charbon ou le lignite⁴. Les réseaux étant interconnectés, l'arrivée du second supplément provenant de la France permettrait en théorie à ces pays de réduire la production de leurs centrales au charbon ou au lignite, et de diminuer d'autant leur pollution.

b/ Mais la majeure partie de l'Europe constitue une même zone climatique. Le second supplément français, s'ajoutant à l'excédent actuel et au premier supplément, pourra-t-il être accueilli en Allemagne ? Le plus souvent, non. Quand un bon vent règne en France, l'Allemagne en bénéficie aussi⁵.

c/ Et si la France parvenait quand même à exporter sa nouvelle production éolienne de pointe, de sérieuses objections ne manqueraient pas de surgir. **Notre pays joue déjà très largement le jeu de la solidarité européenne, en exportant vers ses voisins, en termes nets, et à perte, 11 % de sa production d'électricité.** L'arrivée du premier supplément éolien, déjà décidé, portera cette proportion, toutes choses égales d'ailleurs, aux environs de 15 %. Faut-il aggraver encore la situation par un second supplément éolien ? Nos voisins et amis ont réorienté leur production sans nous consulter, il leur appartient d'en corriger les incidences fâcheuses à leurs frais. **La France ne doit pas se substituer encore plus à eux, au détriment de ses paysages, et de ses finances déjà malades.**

II/ L'éolien ne saurait remplacer le nucléaire dans une proportion notable

L'un des défauts marquants de l'éolien est son intermittence. Dans un pays moyennement venté comme la France, **les engins terrestres ne tournent en moyenne, au fil de l'année, qu'à 24 % de leur puissance.** Cela signifie que la plupart du temps, ils sont à l'arrêt, ou fonctionnent au ralenti. Or les consommateurs ont besoin d'un flux de courant assez régulier. Qui

⁴ En Allemagne, en 2015, 44 % de la production électrique a été fournie par du charbon ou du lignite ! La progression de l'éolien, dans ce pays, a donc été inefficace, voire contre-performante. Le 1^{er} octobre 2004, à Cologne, Mme Angela Merkel, alors dans l'opposition, avait pourtant souligné les dangers d'une prolifération de l'éolien.

⁵ Le 8 mai 2016, les excédents allemands d'origine éolienne ou photovoltaïque ont été tels qu'il a fallu payer les utilisateurs pour qu'ils débarrassent le réseau de ces surplus, évitant ainsi son effondrement. L'électricité a donc eu un prix négatif. Au Danemark, cette situation se produit couramment.

prend le relais ? Les centrales hydroélectriques de montagne ? Certes, mais en France, pratiquement tous les sites sont déjà équipés.

Si l'éolien se développe au-delà des implantations déjà décidées, deux éventualités sont à distinguer :

- l'éolien se substituerait à des centrales nucléaires qui seraient supprimées ; pour pallier son extrême irrégularité, il faudrait faire appel à des turbines à gaz, dégageant du CO₂ ; **cette solution doit donc être écartée** ; certains, pour la faire adopter, invoquent un risque du type Fukushima, mais il n'y a jamais eu de tsunamis en France, aussi loin que l'on remonte dans les archives, et l'Autorité de Sûreté Nucléaire a exigé des mesures de protection très importantes ;

- les centrales nucléaires subsisteraient mais réduiraient leur production à divers moments, de façon à compléter celle de l'éolien ; une énergie sans carbone se substituant pour partie à une autre énergie sans carbone, **ce serait sans intérêt pour l'amélioration du climat** ; les coûts, en revanche, seraient maximisés, car les charges annuelles des centrales nucléaires, où le combustible n'entre qu'à raison de 3%, demeureraient presque inchangées, et les charges annuelles de l'éolien s'y ajouteraient.

Étant limités, **les moyens de financement doivent être réservés aux actions utiles pour le climat**, cause prioritaire - à l'exclusion de celles qui ne l'améliorent pas ou lui nuisent.

Les partisans de l'éolien le défendent en soutenant que la France bénéficie de trois régimes de vent dont les écarts se compenseraient, celui de la Méditerranée, celui de l'Atlantique, celui de la Manche et de la mer du Nord⁶. Les statistiques démentent cette théorie. Suivant une étude de RTE, le taux d'activité de la puissance éolienne installée de l'ensemble du pays a varié, au cours de l'année 2012, de 0,7%, donc presque zéro, à 87 %. Suivant un rapport de même source auquel le Syndicat des Énergies Renouvelables a participé, *Bilan électrique 2015*, on est passé, durant la seule journée du 28 janvier 2015, de 1500 mégawatts (MW) de puissance éolienne active à 7 000. Pourquoi les différents régimes de vent se compensent-ils si mal ? Parce que l'Atlantique, la Manche et la mer du Nord forment en réalité un seul ensemble climatique. Et aussi parce qu'un calme plat peut survenir en même temps dans tout le pays.

L'intermittence éolienne engendre à la fois des manques préoccupants et des excédents majeurs. Cette fatalité peut être illustrée par un exemple schématique, au niveau européen. Pour obtenir une production éolienne moyenne de 100, il faut mettre en place une puissance de 400. Mais le taux minimal d'utilisation de la puissance éolienne observé au niveau de l'ensemble de l'Europe étant de 4 %, on peut s'attendre, par moments, à une production de seulement 16, au lieu de 100. Et le taux maximal d'utilisation observé étant de 60 %, on peut craindre, par périodes, une production de 240, dépassant de 140 les besoins.

Sans doute les pointes et les creux de la consommation pourront-ils en partie être atténués par un pilotage (réseaux intelligents, appareils de chauffage hybrides). Mais les

⁶ C'est ce qu'on appelle le foisonnement.

possibilités paraissent limitées. Si un grand froid survient, sans vent (ce qui n'est pas inhabituel), on voit mal les particuliers accepter une réduction de la température de leurs logements, et les industriels accepter l'arrêt de leurs machines. Quant aux pointes et aux creux de la production éolienne, ils sont, à l'heure actuelle, inévitables. Dans un avenir indéterminé, on pourra sans doute utiliser les pointes pour produire de l'hydrogène, lui-même source d'énergie ; les expériences actuelles restent loin de la rentabilité. Va-t-on alors placer auprès des éoliennes des batteries au lithium d'un coût élevé ? Dès lors qu'il s'agit de pallier l'insuffisance de ces engins, le coût devrait être mis à la charge des promoteurs.

Le moyen le moins onéreux, pour la France, de limiter les émissions de carbone consiste à prolonger les centrales nucléaires actuelles aussi longtemps que l'Autorité de Sûreté Nucléaire le permettra⁷. Aux États-Unis, où la technique est la même, la prolongation jusqu'à l'âge de soixante ans est courante, et il est question d'aller jusqu'à quatre-vingts ans.

Mais alors, nous demandera-t-on, par quoi remplacer les centrales nucléaires existantes, lorsqu'elles ne pourront plus être prolongées ? Le répit de vingt ou trente ans dont la France peut bénéficier devrait permettre la mise au point de meilleures formules nucléaires, plus sûres, productrices de peu de déchets ; on y travaille dans divers pays. On peut aussi espérer le développement du solaire thermique, et du photovoltaïque avec autoconsommation. Il serait souhaitable, en outre, d'extraire, sur une grande échelle, la chaleur des eaux usées ; un quartier de Nanterre est déjà chauffé de cette manière.

III/ En conséquence, nous ne devons pas gaspiller nos ressources et notre patrimoine au profit de l'éolien.

1/ Dès maintenant, l'éolien exige de la collectivité et de ses membres d'importants **sacrifices financiers**.

EDF est contrainte d'acheter le courant éolien terrestre à un prix garanti de 82 € /MWh, plus indexation. En moyenne, ce prix a atteint 89 € en 2014. Elle le revend aux industriels et autres grands utilisateurs au prix du marché de gros, soit 34 € en moyenne⁸. La différence, qualifiée de « charge du service public », est supportée par les consommateurs, par le moyen de la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE). L'éolien en mer sera encore plus onéreux, en raison de l'ancrage dans des eaux assez profondes, de la corrosion par les embruns, et des difficultés de maintenance ; le prix d'achat par EDF a été fixé à 220 € le MWh, soit six fois et demie le prix de gros actuel.

⁷ Chiffrage de la Cour des Comptes pour dix ans de vie supplémentaires : 100 Mds € (y compris la maintenance courante). Chiffrage d'EDF (sans la maintenance courante) : 55 Mds €. L'investissement nécessaire pour obtenir la même production par une combinaison d'éolien et de gaz a pu être estimé à 270 Mds €, non compris la transformation du réseau de collecte, qui devrait être beaucoup plus ramifié.

⁸ Estimation de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) pour 2016.

Pour 2016, il est prévu, au titre de l'éolien, une charge de 1,2 Mds € à financer par la CSPE. D'ici à 2020, ce montant devrait passer à **3,9 Mds**, en raison de la mise en service d'éoliennes terrestres et marines. S'agissant d'implantations déjà décidées, cette hausse paraît à peu près inéluctable. Le coût de l'insertion des éoliennes dans un réseau qui n'a pas été conçu pour cela va s'y ajouter⁹. **Il importe de ne pas aller plus loin.**

De surcroît, le système est **malsain et sclérosant**. Appliqué de manière uniforme à toutes les implantations terrestres, il crée des rentes de situation au profit des mieux placées. La Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) a identifié quatre sociétés éoliennes dont le rendement des fonds propres, après impôt, excède 50 % ! De telles rentabilités, totalement artificielles, ne se retrouvent dans aucune autre branche de l'industrie. En outre, le confort des prix garantis dissuade les producteurs de rechercher de meilleures énergies renouvelables¹⁰.

Ces difficultés ne sont nullement propres à la France. Le Danemark, champion de l'éolien, est aussi le pays européen où l'électricité est la plus chère (le double des niveaux français, pour les particuliers comme pour les industriels). Le Royaume-Uni, l'Espagne et le Québec ont récemment renoncé à aider l'éolien terrestre.

Pour les éoliennes existantes ou déjà décidées, l'État français et EDF sont ligotés par contrat. Il ne paraît pas possible de revenir en arrière. En revanche, **il ne doit plus y avoir de prix d'achat garanti pour les implantations qui vont être décidées**. Dès lors, les promoteurs limiteront leurs projets aux sites rentables en eux-mêmes.

2/ Les paysages et les monuments sont gravement atteints. Les éoliennes qu'on implante aujourd'hui en France ont, de manière habituelle, 120 m de mât et 50 m de pale, soit 170 m de hauteur totale. En Belgique et en Allemagne, on en voit de 200 m. A Lesparre, dans ce Médoc où l'œnologie et le tourisme forment un tout, un avant-projet d'une dizaine d'éoliennes de 200 m de haut vient d'être présenté. De tels engins se voient à 30 km ; ils peuvent devenir franchement gênants à 20 km¹¹. La mise en œuvre de la loi « transition

⁹ Selon une synthèse des études sur ce sujet, réalisée par Renaud Crassous et Fabien Roques (*Revue française de l'Énergie*, mars-avril 2014), si la proportion d'énergie intermittente (éolien et photovoltaïque, essentiellement) dans la production totale excède 10 % à 15 %, il peut en résulter, au niveau du réseau, et dans la plupart des pays, un surcoût de 10 à 30 € par MWh. C'est considérable, au regard du cours du marché, tombé en-dessous de 30 €/MWh. En France, la proportion d'électricité intermittente est aujourd'hui de l'ordre de 5 %, mais elle atteindra 10 % du seul fait des implantations déjà décidées. Une autre approche consiste à observer que le montant annuel des investissements sur le réseau français va, d'après les prévisions actuelles, doubler au cours des dix prochaines années, à cause de l'éolien et du photovoltaïque, pour une consommation globale sans doute inchangée !

¹⁰ Voir l'article de Claude Mandil, *Ne mélangeons pas protection du climat et transition énergétique*, Le Monde, 7 mai 2016 (également consultable sur le site de *Sauvons le climat*).

¹¹ Une décision préfectorale de mai 2016 a heureusement refusé l'implantation d'éoliennes à 15 km et 19 km de la cathédrale de Chartres. Le préfet n'est pas à l'abri d'un recours en justice du promoteur.

énergétique », en ajoutant quelque 18 000 ¹² grandes éoliennes à celles qui existent déjà, polluerait visuellement la majeure partie du territoire métropolitain.

Quand elles seront hors d'usage, ces éoliennes pourront-elles être supprimées ? Sans doute non, car les garanties réglementaires sont loin de couvrir les frais de l'enlèvement¹³. Aux États-Unis, 14 000 éoliennes abandonnées achèvent de rouiller.

Les paysages français sont de qualité inégale. Mais les monuments sont très répartis. Parmi les projets éoliens réalisés ou en cours de réalisation, il en est peu qui ne portent atteinte au moins à une église intéressante.

Or, dans les zones rurales, l'industrie décline, et la population agricole continue de se réduire, en raison du regroupement des exploitations. L'avenir de ces zones dépend donc, pour une part, du tourisme (chambres d'hôtes et gîtes ruraux). Il dépend plus encore du nombre de résidents secondaires ou même principaux (navettes, télétravail) qui voudront bien s'installer. Les touristes et les résidents éventuels feront leurs choix, dans une large mesure, en fonction de l'attrait que les zones rurales auront ou n'auront pas conservé. La prolifération des grandes éoliennes est donc contre-indiquée.

3/ Le voisinage d'une ou plusieurs grandes éoliennes bouleverse la vie des habitants, et peut détériorer leur santé (bruit, infrasons, effet stroboscopique des pales, vision obsédante d'une haute silhouette). La distance réglementaire entre les engins et les habitations n'est que de 500 m ; les préfets ont, depuis peu, la faculté de la relever cas par cas, mais ne semblent guère en user.

L'Académie de Médecine a préconisé, en vain, une distance minimale de 1500 m. En Bavière, cette distance est égale à dix fois la hauteur de l'engin, soit 2 km pour une hauteur de 200 m. La Pologne vient d'adopter la même solution. Comme on vient de le voir, le Royaume-Uni et l'Espagne ont pratiquement résolu le problème pour l'avenir, en supprimant leurs aides à l'éolien terrestre. En Allemagne, sa progression continue, mais va être plafonnée.

4) Les habitations voisines des grandes éoliennes sont dépréciées. Il n'est pas aisé de mesurer ce phénomène, car le plus souvent ces habitations ne se vendent pas ; personne n'en veut. Cependant, les rares décisions des tribunaux font apparaître des dépréciations de l'ordre de 40 %.

¹² Effectif obtenu en retenant une puissance moyenne de 2,5 MWh.

¹³ La caution réglementaire n'est que de 50 000 € par grande éolienne ; le coût de l'enlèvement est évalué à 150 000 € ou 170 000 € (le gros socle de béton restant enfoui).

Certains élus locaux invoquent, en contrepartie, les ressources budgétaires procurées à leur collectivité. Elles sont artificielles, et ne doivent pas être surestimées. Un maire d'une commune de la Sarthe d'environ cinq cents habitants a déclaré que trois engins rapporteraient à la commune 9 000 € par an ; ce montant ne représente que 2,4 % du budget de fonctionnement de celle-ci. Dans bien des cas, l'avantage que la municipalité croit tirer de l'éolien est effacé par la dépréciation des maisons, la réduction des valeurs locatives sur lesquelles sont basés les impôts locaux, et la perte des potentialités touristiques.

4/ Face à ces considérations, l'argument ressassé de l'emploi que créerait l'éolien ne pèse pas lourd. Les grandes turbines de l'éolien terrestre sont toutes fabriquées hors de France. Les équipes de montage viennent le plus souvent de l'Europe de l'Est, sous le régime des travailleurs détachés. Et s'agissant de celles qui, par exception, viennent de notre pays, il convient de rappeler qu'en aidant des emplois (en l'occurrence, par le biais des prix garantis), on en détruit d'autres (par la progression des charges fiscales ou quasi-fiscales des Français). Aucun emploi n'est créé près des sites d'implantation.

xxx

Les éoliennes qui naîtraient d'autorisations nouvelles, en sus de celles qui sont déjà décidées, ne sauraient raisonnablement, ni améliorer le climat, ni se substituer à une part notable du nucléaire. Dès lors, il n'y a pas de raison d'encourager leur construction par de nouveaux sacrifices financiers ou patrimoniaux :

- le système sclérosant des prix garantis doit être cantonné aux implantations déjà autorisées ; à l'avenir, il ne faut accepter que des éoliennes rentables en elles-mêmes – d'autant que les porte-paroles de la profession se disent compétitifs ;
- les décideurs régionaux ou locaux doivent réserver ces éoliennes supplémentaires aux zones sans intérêt paysager ou monumental, et respecter des distances salutaires avec les habitations ; sinon, la rentabilité supposée de ces engins serait effacée par des nuisances non chiffrées.

La lutte contre la dégradation du climat demeure plus que jamais nécessaire, mais c'est par d'autres moyens qu'il convient de la poursuivre : entre autres, l'isolation raisonnée des bâtiments, l'usage accru des voitures électriques, la promotion des vélomoteurs et scooters électriques (à l'exemple de la Chine et des pays du Sud-est asiatique, où cette innovation a fortement réduit les nuisances urbaines), la capture et le stockage du carbone. Les sources de financement privilégiées doivent être réservées à ces actions, à l'exclusion de l'éolien qui est très loin de présenter la même utilité. Il faut en outre taxer le carbone, dans l'espace communautaire, à un niveau suffisant pour rendre les centrales à charbon non rentables.