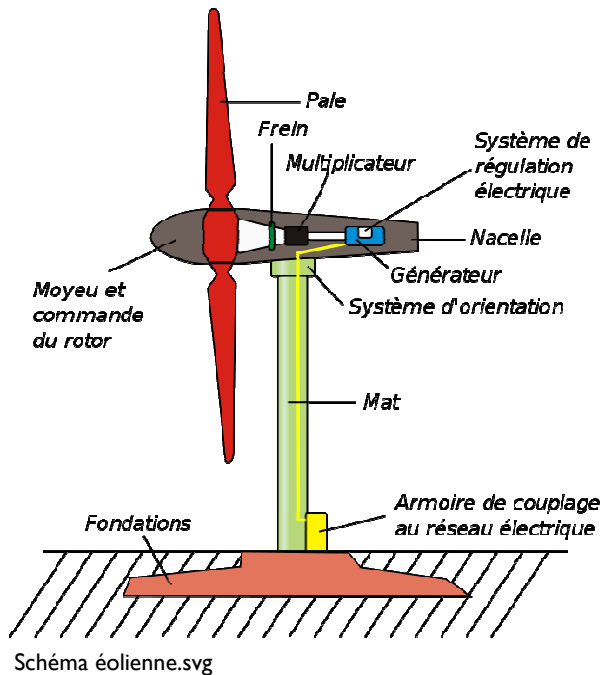


# L'ÉOLIEN EN QUESTION

L'éolien est en plein développement, les anti-éoliens en pleine effervescence... Devant cette double problématique et les sollicitations auxquelles nous soumettent les promoteurs, il nous semble nécessaire d'appuyer notre argumentaire, pour répondre aux uns et aux autres, sur les éléments les plus récents de la recherche scientifique les plus crédibles aussi et les plus précis possibles. Nous vous en présentons ci-dessous un aperçu : les nombreux liens proposés vous permettront d'approfondir votre recherche ou de répondre à votre curiosité. *Dossier réalisé par Claude Varlet-Grancher.*



## Rappel sur les éoliennes

Très schématiquement l'installation d'une éolienne consiste à assembler un rotor (généralement de 3 pales montées sur un moyeu) relié à un système de conversion (énergie mécanique – énergie électrique) et d'orientation par rapport au vent ; ces systèmes sont abrités dans une nacelle. Rotor et nacelle sont placés à l'extrémité d'un mât (ou tour) en acier ou en béton (3 à 4 tronçons) qui est ancré (virole ou cage d'ancrage) sur un socle de béton ferrailé (fondations superficielles ou sur pieux).

Les pales sont essentiellement conçues à base de résine et de fibre de verre (éoliennes les plus anciennes) et intègrent de la fibre de carbone pour les plus récentes. L'entraînement peut être avec multiplicateur ou directement (éoliennes récentes). Enfin le rotor est à bobinage (en cuivre) ou à aimants permanents (les plus anciennes).

En France, les éoliennes ont généralement une puissance nominale de 1.8 à 3 MW, le diamètre du rotor varie de 80 à 110 m et la hauteur du mât entre 80 et 100 m. Cela conduit à une hauteur totale (bout de pale) de 120 à 155 m. Le mât est de forme tubulaire et conique avec un

diamètre à sa base de 4 à 6 m. Pour les fondations superficielles le diamètre de l'assiette est de 15 à 20 m, représente 1000 à 1500 m<sup>3</sup> de déblais (remblais avec la même terre) et nécessite 250 à 400 m<sup>3</sup> de béton (800 à 1000 t).

Après la préparation du terrain (accès, terrassement, bétonnage ...), le montage de l'éolienne nécessite le déplacement de masses importantes à une hauteur élevée et doit se faire par des grues adaptées. L'ensemble des opérations prend environ 3 mois (selon météo et terrain).

La construction d'une éolienne nécessite donc un certain nombre de matériaux en plus ou moins grande importance. Ainsi l'ADEME estime le flux de matière par MW en pondérant les différentes technologies utilisées en France à : 97 t d'acier, 22 t de fonte, 3 t de cuivre, 2 t d'aluminium, 11 t de composite, 34 t de béton pour l'aérogénérateur ; 21 t d'acier et 434 t de béton pour les fondations.



Nouvelle République le 05/07/2014 : coulage d'un socle d'éolienne à Adriers

Le besoin en béton est très important autour de 870 à 1300 t pour une éolienne de 2 à 3MW. Rappel pour la ligne TGV Tours –Bordeaux en moyenne 235 m<sup>3</sup> (environ 550 t) de béton, 112 000 m<sup>3</sup> de remblais dont 59 000 t de matériaux extraits, et 147 000 m<sup>3</sup> de déblais **par Km de ligne !** (source COSEA dans Nouvelle République 12 octobre 2012), LGV Sud Europe Atlantique – LB7 pdf, LGV Sud Europe Atlantique - LB7.

Les éoliennes utilisent aussi des métaux rares ou critiques, en particulier du Néodyme (Nd), du Dysprosium (Dy) et du Molybdène.

Les aimants permanents représentent 20 à 23% de la demande mondiale en terres rares. Dans ce type d'utilisation, l'éolien et les autres énergies renouvelables ne représentent qu'une partie entre : l'Aérospatiale et la Défense (système laser, radar, guidage missile ...), l'Automobile (ABS, injection démarreur...), l'Équipement électronique (ordinateur, imprimante, photocopieur, Smartphone...), Équipement électrique (laveurs, réfrigérateur, outillage, vélo électrique...), robots industriels, ascenseur... !

L'utilisation des terres rares n'est donc pas un problème préoccupant dans le développement de l'éolien.

En fait les terres rares posent plus un problème de pollution lié à leur extraction que par leur rareté.

NB : Le problème du cuivre 100% recyclable mais avec des réserves qui semblent limitées et qui est extrait en Amérique du sud dans des conditions écologiques très mauvaises.

L'analyse en cycle de vie conduite par l'ADEME en 2015 montre des impacts environnementaux très faibles pour le sol, l'air et l'eau avec un taux d'émission de CO<sub>2</sub> de 12.7g CO<sub>2</sub>eq/KWh du même ordre que le nucléaire (16) et beaucoup plus faible que le mix énergétique actuel (87). Le retour énergétique (temps de production de la même quantité d'énergie qu'elle a consommé au cours de son cycle de vie) est de 12 mois.

**L'énergie éolienne apparaît bien comme une énergie « propre » et efficace.**

## Caractéristiques de l'Énergie éolienne

### Intermittence

Cette énergie est effectivement intermittente mais prévisible : gestion par RTE à partir des prévisions météo nationale à 24 heures (fiabilité de 90%) et possible à 3 jours (fiabilité de 85%).

De plus, le régime des vents en France est favorable (2ème gisement en Europe), car nous avons globalement 4 zones de vent homogènes. Dans chaque zone les périodes de vent sont synchrones et les vents de même intensité. Les écarts sont significatifs entre zones. Ainsi sur l'ensemble du territoire on a quasiment toujours des centrales éoliennes en fonctionnement à tout moment.

**Facteur de charge** d'une centrale d'électricité ou facteur d'utilisation :

Ce facteur est le rapport entre l'énergie électrique produite sur une durée donnée et l'énergie qui aurait été produite par la centrale si elle avait fonctionné à sa puissance nominale durant toute la durée considérée. Ce n'est donc pas à la durée de fonctionnement !

Ce rapport est généralement exprimé en %. Pour les éoliennes en France, la moyenne se situe autour de 25%. En fait une éolienne fonctionne en moyenne 80%

du temps et on considère qu'elle produit à sa valeur nominale pendant 2500h/an. Le facteur de charge n'est jamais de 100. Pour l'année 2018 (données RTE bilan 2018) il a été de 22% pour toute la production éolienne française, de 14% pour le photovoltaïque, 31% pour l'hydraulique, de 71% pour le nucléaire etc. Pour les énergies renouvelables (y compris l'hydraulique) il y a de grandes variations au cours de l'année. De 25 à 35% en valeur mensuelle sur l'hiver à 10-15% en été pour l'éolien qui est très complémentaire du photovoltaïque (maximum en été) et de l'hydraulique (maxi au printemps). En 2018, les énergies renouvelables ont couvert 22.7% des besoins de la consommation (dont 26% pour l'éolien).

### Pollution par nécessité de compléter avec des sources polluantes (CO<sub>2</sub>)

La France présente une thermo sensibilité très forte, quand la température passe en dessous de 15°C la consommation augmente avec la baisse de la température selon une pente 5 fois plus forte que les autres pays (importance du chauffage électrique). Ainsi au premier trimestre 2018 la forte demande a été satisfaite par une forte production éolienne mais insuffisante et complétée par l'appel au thermique (combustibles fossiles). Au troisième trimestre les fortes chaleurs ont également nécessité l'apport du thermique en raison des plus faibles productions du nucléaire (température trop élevée de l'eau) et de l'éolien et malgré une forte production du solaire (RTE, bilan 2018) « Une production d'énergie renouvelable en hausse réduit le besoin au moyen de production de pointe de type thermique » (RTE 2018).

A partir des bilans RTE on observe que de 2010 à 2018, la puissance installée en éolien a progressé de 162%, celle du photovoltaïque de 871% alors que celle du thermique fossile a diminué de 32.2% et le nucléaire est resté constant.

### Énergie pas rentable et fortement subventionnée

Subventions : Sur nos factures d'électricité figure une Contribution au Service public de l'Électricité (CSPE) qui correspond à une aide financière des énergies renouvelables. Cette aide est destinée à permettre la mise en place des filières nouvelles en complétant le prix de revient par rapport à celui du **nucléaire amorti**. Celui-ci est actuellement de 49.5 €/MWh, car la construction et l'amortissement des centrales nucléaires ont été complètement pris en charge par l'état.

Cette aide se fait selon deux mécanismes : l'obligation d'achat pour les installations de puissance limitée



(avant 2016) et le complément de rémunération pour les installations plus puissantes. Depuis 2017 pour des installations importantes le prix a été déterminé par appel d'offre et non fixé à l'avance.

Pour l'éolien, le tarif de rachat est fixé à 82 €/MWh (contrat avant 2016) sur 10 ans puis de 28 à 82 € sur les 5 années suivantes. Pour le complément de rémunération le tarif de référence est de 72 à 74 € (puis 40). A titre de comparaison le tarif de rachat est de 58 à 182 €/MWh pour l'hydroélectricité de 70 à 173 € pour le biogaz etc. Au final l'aide apportée à l'éolien via la CSPE est de 2.26€/MWh/an (soit autour de 6€ pour une consommation de 2500KWh/an). Source : Tarif rachat EDF 2018 : électricité photovoltaïque, éolien et bio méthane.

### Quel coût de production ?

Pour un ensemble de parcs installés depuis 2006 ou à échéance de 2018 l'ADEME (Coût des énergies renouvelables en France, édition 2016) estime le coût de production entre 50 et 94 €/MWh selon le taux d'actualisation du capital.

Le coût de production de l'éolien est à comparer avec celui des autres sources : 64 à 105 €/MWh pour les centrales solaires photovoltaïques au sol, 101 à 142 € pour les installations solaires (PV) industrielles, 38 à 62 € en géothermie (estimation à l'international pour des centrales de type volcanique standard et faciles d'accès), 96 à 130 € pour la cogénération avec le biogaz issu de méthanisation à la ferme etc.

Le prix du nucléaire amorti a été ré-estimé par la cour des comptes (Le coût de production de l'électricité nucléaire Actualisation 2014) en 2014 à **60€/MWh**, et celui produit par les nouveaux **EPR à 114€/MWh** (en supposant un coût de Flamanville à 8.5Milliards € et une mise en service en 2016 !, depuis le coût est passé à 10.9 Milliards et la mise en service pas avant fin 2019 !).

## Coût de démantèlement et remise en état



Le démantèlement et le recyclage (revolution-energetique.com)

La déconstruction procède de manière analogue à l'installation pour le démontage des éléments aériens avec l'intervention des mêmes engins de manutention. Ensuite une partie ou la totalité du socle de béton est extrait (sur 1 à 2 m de profondeur selon le type de sol). Le terrain retrouve son usage initial ou autre.

### **En France, la loi du 12 juillet 2010, met uniquement à la charge de l'exploitant le démontage et la remise en état des parcs éoliens.**

Comme indiqué par le Ministre de la transition écologique et solidaire en réponse à une question d'un sénateur (JO Sénat 10/05/2018) « *cet arrêté impose le démantèlement des éoliennes, des postes de livraison ainsi que des câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison. Il prévoit également l'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation, sur une profondeur minimale de 1 mètre dans le cas de terres agricoles, ainsi que la remise en état des aires de grutage et des chemins d'accès sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite conserver ces aires et/ou chemins. Il est par ailleurs parfaitement possible que ce propriétaire, dans le cadre de la location de son bien à l'exploitant éolien, fixe dans une convention de droit privé des conditions de remise en état plus contraignantes que celles prévues par la réglementation* »

A la mise en service des éoliennes l'exploitant doit constituer les garanties financières nécessaires aux opérations de démantèlement pour 50 000 € par éolienne (même arrêté du 26 août 2011 avec réactualisation tous les ans).

**En cas de carence de l'exploitant** le Préfet peut recourir à l'exécution d'office des travaux en **faisant appel si besoin aux garanties financières** mises en place à la mise en service de l'éolienne **ou se retourner si c'est une filiale vers la maison mère.**

### **La somme requise de 50 000 € par éolienne est-elle pertinente ?**

La plus grande partie (90 à 95%) des éléments d'une éolienne est recyclable (y compris le béton) dans les filières existantes, mais les matériaux composites (les pales) et les terres rares (pour les turbines avec aimants permanents) sont peu ou pas recyclés (Opportunité de l'économie circulaire dans le secteur de l'éolien, ADEME 2015. Le coût du démantèlement est donc au moins en partie compensé par le

recyclage. Selon les constructeurs 70% du coût du démantèlement peut être financé par le recyclage. Les retours d'expérience des premiers démantèlements dans le sud de la France confirmeraient ces estimations. Les devis annoncés pour une éolienne Nordex de 3MW variaient en 2017 de 35 000 à 45 000€. Pour le démantèlement (sans extraction de béton) d'un parc de 10 éoliennes le devis établi par M.C.E.I. s'élève à 15 000 € par éolienne. Le démantèlement du béton des fondations sur 1 m de profondeur et du poste de livraison devraient être largement couverts par les 35 000€ restant.

### Recyclage des éléments

Le coût de démantèlement devrait chuter avec le recyclage des matériaux composites des pales. Actuellement les pales peuvent être découpées directement sur place (procédé VEOLIA) en morceaux faciles à transporter puis broyées et valorisées comme combustible dans les cimenteries ou le plus souvent, mises en décharge à l'instar de ce qui se passe dans l'industrie navale.

Cependant avec le vieillissement des parcs les quantités de ces matériaux à recycler vont devenir importantes (autour de 50000t en 2020).et s'ajouteront à toutes les autres sources (automobile, aéronautique, nautisme etc.). Avec l'introduction des fibres de carbone le problème devient autant écologique qu'économique "Le recyclage d'une pale se justifie même s'il n'y a que 10 à 15% de fibre de carbone dedans", assure Franck Glowacz, expert composite de JEC Group. Les industriels se mobilisent actuellement, aux Etats-Unis comme en Europe, pour mettre au point des procédés rentables.

Enfin de façon plus ludique les morceaux d'éoliennes découpées sont utilisés pour faire des parcs de jeux et des bancs publics (Danemark).

Depuis 2015 l'Ademe finance le projet Effiwind qui regroupe plusieurs entreprises spécialisées dans le cadre de la plateforme CANOE.

CANOE travaille sur l'éco-conception des pales. Une résine acrylique qui pourra être dépolymérisée en recyclage a été mise au point et est actuellement testée en Bretagne sur 3 pales de 23m. Cette résine facilite aussi la « réparabilité » des pales en cas d'impact de foudre par exemple.

L'industrie de l'éolien est face à un challenge important sur le recyclage de ses composites et pourrait entraîner avec elle d'autres filières (auto, aero, naval) confrontées au même problème pour massifier les flux et justifier le

développement d'une filière.

### Problème liés à la taille et à la profondeur des fondations laissées en place

À fin juin 2018, la France comptait **7 370 éoliennes** répartis entre **1 260 parcs** soit en moyenne 6 machines par parc (cf « l'État des lieux de la filière éolienne en France »

Rappel : socle le plus souvent circulaire de 15 à 20 m de diamètre sur une profondeur de 2.5 à 4 m.

Cela représente donc une surface de 180 à 314 m<sup>2</sup>. En retenant la valeur de 300 m<sup>2</sup> (quasiment le maximum) on obtient une surface d'environ 1800 m<sup>2</sup> pour un parc et sur l'ensemble du territoire : 2211000 m<sup>2</sup> ou 221 ha ! Soit moins que celle que le projet d'Europacity à Gonesse (280ha) va occuper!

En moyenne l'artificialisation des sols progresse de 86 000 ha par an (236/jour !) en France. **Le développement de l'éolien n'est donc pas une menace à ce niveau.**

*Cependant il faut peut être voir le problème à l'échelle de la parcelle.*

Toutes les plantes sont capables de développer des racines en profondeur en fonction des caractéristiques du sol (profondeur, texture, richesse en minéraux, humidité etc.) et des conditions de cultures (travail du sol, irrigation ...).

Dans beaucoup de régions les sols cultivés ont une profondeur inférieure à 90 cm. Et quelle que soit cette profondeur, l'agriculture intensive par l'apport régulier des éléments nutritifs et de l'eau limite très fortement l'exploration des couches profondes par les plantes !

La surface recouverte par les socles représente une très faible partie de la parcelle (moins de 2% d'une parcelle de 10ha par exemple)

En fait c'est en agro-culture ou en agriculture biologique qu'une profondeur de sol de 1m pourrait éventuellement être limitante. Le facteur le plus important d'un sol est sa richesse biologique (biodiversité) qui est très faible dans les sols cultivés intensivement.

Mais actuellement même en France les éoliennes prennent de la hauteur et de la puissance : entre 4 et 5MW et 180m en bout de pale pour les plus importantes. Les socles seront un peu plus importants au moins de 30 m et la quantité de béton plus proche de 3000 t. Mais cela correspond aussi à une diminution du nombre de machines par parc.

## Eoliennes et Environnement



Centre d'animation des Couronneries, 37 rue Pierre de Coubertin, 86000 Poitiers juin 2019

aceve86@gmail.com <http://www.aceve-environnement.org/> (imprimé sur papier recyclé)

## Eoliennes et avifaune en France

Les éoliennes ne provoquent pas de massacre d'oiseaux ! Cependant elles sont bien la cause d'une mortalité additionnelle des oiseaux et des chauves souris. La synthèse des suivis effectués par la LPO entre 1997 et 2015 montre que « **Le nombre de cas de collisions constatées est extrêmement variable d'un parc à l'autre et apparaît relativement faible au regard de l'effort de prospection mis en œuvre** » :

La mortalité « réelle » varie de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne et par an (avec une moyenne de 7). Mais, les espèces victimes sont des populations parfois menacées. Ainsi cette mortalité touche principalement les migrateurs et les rapaces.

Cette surmortalité doit être prise sérieusement en considération mais celle ci est sans commune mesure avec les mortalités (plusieurs milliers ou millions d'oiseaux par an selon les pays) provoquées par les constructions (immeubles), la prédation des chats domestiques, les lignes électriques, les produits phytosanitaires etc. Il est dommage que ce type de suivi ne soit pas généralisé à toutes les autres sources d'énergie.



Nuit européenne de la chauve-souris (vienne-nature.fr)

**Les chauves-souris sont** les mammifères les plus affectés par les éoliennes (collision directe mais aussi barotraumatisme du à la variation brutale de pression en bout de pale). La mortalité serait de 0 à 69 individus par éoliennes/an d'après les données de la SFPM. Sur 5 ans les observations faites sur le parc de Boin (Vendée) sont dans cette fourchette entre 6 et 27 individus par éolienne/an (Dulac 2008, Evaluation de l'impact du parc éolien de Boin sur l'avifaune, Ces chiffres sont préoccupants pour certaine espèces particulièrement sensibles (pipistrelles notamment) et représente des pertes importantes de population sur le nombre d'éoliennes. Voir l'alerte de la SFPM, Cependant les solutions existent et sont de plus en plus mises en œuvre : blocage des rotors sous faibles vents,

mise en drapeau pour les plages horaires et les périodes d'activité des chiroptères (qui sont beaucoup plus courtes que celles généralement appliquées), suivi de l'activité à hauteur des nacelles etc. Ces mesures semblent très efficaces avec des diminutions de mortalité observées de 75 à 95%.

Evidemment les chiroptères sont aussi victimes d'un grand nombre d'autres facteurs : perte des gîtes, baisse des populations d'insectes, dégradation du milieu, pollution lumineuse, collisions avec les véhicules (et trains), dérangement pendant l'hibernation, prédation ou compétition avec d'autres espèces.

Les estimations sont difficiles à faire mais pour des périodes d'observation de 3 à 24 mois et sur des tronçons de roades, de nationale et d'autoroute une note de la SETRA indique une mortalité en nombre de cadavres de 1 à 52 par Km/an.

## Eoliennes et santé des riverains

L'exploitation d'une éolienne génère différentes nuisances : effets liés aux ombres portées (dit effet « stroboscopique ») ; Emissions lumineuses par le balisage obligatoire ; Emissions électromagnétiques ; Emissions sonores et en particulier de basses fréquences (infrasons).

**L'ombre portée** par les pales en mouvement (temps bien ensoleillé) à une fréquence de 0.3 à 1.5Hz ne peut pas générer un effet stroboscopique qui survient pour des fréquences beaucoup plus élevées. Compte tenu de la variation de la course apparente du soleil, de l'environnement et de la distance des habitations, cet effet est généralement peu fréquent et imperceptible pour les personnes en mouvement (en voiture par exemple). Il peut constituer une gêne en particulier pour des bâtiments de travail (bureaux par exemple) proches (moins de 500 m) mais ne constitue pas un risque épileptique. Pour cela il faudrait que les pales des éoliennes tournent quasiment 3 fois plus vite que leur vitesse maximale.

*Ce reproche est assez paradoxal avec l'assertion que les éoliennes fonctionnent peu et pas par beau temps (anticyclone) !*

### Emissions lumineuses

Le balisage des éolienne est obligatoire et depuis 2010 est modulé entre le jour (feu à éclats blancs, 20000cd) et la nuit (10 fois moins intense de 2000cd et feu à éclats rouges).

Certains constructeurs proposent de mutualiser le balisage de nuit au niveau du parc ; ainsi une machine

est considérée comme principale et est balisée selon la réglementation alors que les autres éoliennes auraient un balisage plus faible (200cd). La gêne créée par le balisage lumineux est difficile à appréhender sauf peut être si l'on fait une fixation (regard permanent) sur les balises !

### Champs électromagnétiques

Les champs électriques sont provoqués par les différences de potentiel associées à la présence de charges positives et négatives (il y en a donc partout) et apparaissent en l'absence de tout courant. Il se mesure en V/m et décroît comme l'inverse du carré de la distance à la source d'émission.

Les champs magnétiques n'apparaissent que si le courant circule (déplacement des charges électriques) et sont proportionnels à son intensité. Ils se mesurent en A/m ou en terme de densité flux magnétique en tesla (ou microtesla  $\mu\text{T}$ ). Il décroît très rapidement en fonction de la distance et de la géométrie de la source ( $1/d^3$ ).

En fait seul un champ magnétique alternatif (cas de celui émis par les éoliennes) peut avoir des effets sanitaires car ce champ entre en interaction avec les mécanismes biologiques (toutes les cellules sont polarisées)

Nous sommes exposés en permanence à ces champs (appareils électroménagers, lignes ferroviaires, lignes électriques ...). L'exposition au domicile est ainsi estimée à environ  $0.2\mu\text{T}$ . Un écran d'ordinateur émet de l'ordre de  $0.7\mu\text{T}$ . A l'extérieur, elle varie sans cesse. Voyager en TGV exposerait un passager à un champ moyen compris entre  $2.5$  et  $7\mu\text{T}$ .

D'après le rapport du Sénat, les seuls effets néfastes qui ont pu être établis de manière causale sont liés à des expositions aiguës de très forte intensité.

**Les normes actuelles, définies par la Commission internationale sur la protection des rayonnements non ionisants (ICNIRP) et la Commission européenne (recommandation 1999/519/CE), sont suffisantes pour en protéger la population. Ces normes sont une limite d'exposition à  $100\mu\text{T}$  pour le public en valeur instantanée à 50Hz (soit  $83,3\mu\text{T}$  à 60 Hz).**

Les expositions chroniques à faibles doses et dans le long terme n'ont pas d'impact sur la santé, sauf peut-être pour **trois pathologies** l'électro-hypersensibilité, certaines maladies neuro-dégénératives et les leucémies aiguës de l'enfant.

En ce qui concerne les leucémies aiguës de l'enfant le lien éventuel avec des champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences de  $0.4\mu\text{T}$  a conduit le CIRC à les classer en catégorie 2 B, c'est-à-dire de cancérigène possible.

### Et pour les éoliennes ?

D'après l'AFFSET les champs électromagnétiques émis par les éoliennes sont surtout liés au poste de livraison et au câblage mais étant donné le type de câblage utilisé le champ devient négligeable dès éloignement.

En France, au pied d'une éolienne Enercon de 2MW sous un vent de 5.5m/s, le champ magnétique n'est pas mesurable et le champ électrique est de 8V/m d'après Electrosmog (Champ électromagnétique Eolienne, Electrosmog Analyse des nuisances).

Les mesures effectuées sur le parc de Sauveterre (6 éoliennes VESTAS fonctionnant à pleine puissance) en 2012 donnent des champs de 0.02 à  $0.05\mu\text{T}$  au pied des machines et de 0.06 à  $1.05\mu\text{T}$  à 1m du poste de livraison. Ces valeurs sont très en deçà de la limite obligatoire de  $100\mu\text{T}$  et mêmes très inférieures à celles indiquées par RTE pour les lignes électriques. Les mesures citées pour les éoliennes **montrent que le champ magnétique n'est plus décelable à 500 m des machines** et ne peut avoir d'effet sur les riverains ni même sur le bétail qui pourrait se trouver à proximité immédiate même en adoptant la norme de  $0.4\mu\text{T}$  comme aux Pays Bas ou de  $1\mu\text{T}$  comme en Suisse.

Comme pour les lignes électriques de nombreux travaux ont été conduits sur les effets possibles sur les élevages :

- « L'effet des éoliennes sur le bétail et autres animaux » BAPE, J.P. Parent, 2007

- « Les effets de champs magnétiques et électriques sur la santé et la productivité du bétail » Rapport d'Hydro-Québec, « Renaud et al ; 1999,

La très récente (mars 2019) mise en cause des champs électromagnétiques de parcs éoliens dans la mortalité de deux troupeaux de bovins en Bretagne semble particulièrement curieuse. Elle reste inexpiquée. (article dans Reporterre)

### Bruit et infrasons

Le bruit d'une éolienne résulte du bruit mécanique provenant du fonctionnement de certaines parties de la nacelle et de bruits d'origine aérodynamique, frottement des pales sur l'air et passage des pales devant le mât (bruit périodique) ou la différence de vitesse du vent entre le haut et le bas des pales. Dès que l'on s'éloigne de la machine (à 100 m) ces bruits se confondent et le bruit mécanique disparaît.

Le bruit émis par l'éolienne dépend de la vitesse du vent, au dessus de 6m/s, le bruit de la machine est plus faible que le bruit résiduel (le bruit de fond du lieu) alors qu'il est plus important aux faibles vitesses. (Voir « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes » Afsset, Adème, 2008)



Une éolienne en fonctionnement émet un bruit de fond surtout de basse fréquence (de 20 à 100Hz) par les vibrations mécaniques et le souffle du vent dans les pales. La distance minimale entre une éolienne et une habitation est au minimum de 500 m et à cette distance, le bruit est inférieur à 35dB (équivalent à une conversation à voix basse) voir "L'éolien en 10 questions" ADEME, 2018.

(Le niveau de bruit gênant se situe à 60dB et les premiers risques à 90dB, attention l'échelle de bruit n'est pas linéaire mais logarithmique).

Voir la synthèse : « Evaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens », Rapport Anses, 2017. AP2013SA0115Ra copy.pdf

Le niveau de bruit ambiant dans une habitation est généralement de l'ordre de 25dB. L'émergence c'est-à-dire la différence de bruit émis par la machine en fonctionnement et à l'arrêt doit être au maximum de 5dB le jour (7h-22h) et 3dB la nuit. La nuisance sonore provoquée par une éolienne à une distance de 500 m est donc très faible. Cependant dans certaines conditions et selon le type d'éolienne il peut être possible de percevoir le bruit, notamment si il y a une tonalité ( $\geq 8$ dB) au dessus de la moyenne des (1/3) octaves adjacentes (Barthès, 3B Energies, « Eoliennes, Santé, Sécurité la grande peur »). conférenceZet éoliennes.pdf.

Les plaintes les plus fréquentes des riverains concernent le bruit et pour certaines son caractère périodique.

Les éoliennes émettent aussi des **infrasons** (fréquence inférieure à 20Hz). Les mesures d'infrasons réalisées sur divers types d'éoliennes montrent des niveaux largement inférieurs (de 20 à 40dB) aux seuils d'audibilité humaine à l'intérieur comme à l'extérieur des habitations et même à 200 m des machines.

Les éoliennes provoqueraient des **vibrations du sol** qui seraient ressenties à grande distance et provoqueraient des nausées ou au moins de l'inconfort. Mais ces vibrations sont imperceptibles et très largement en dessous des seuils déterminés par la NASA pour provoquer des nausées. (Voir Bartès)

### Le syndrome des éoliennes

Les éoliennes sont accusées d'être à l'origine d'un très grand nombre de troubles (syndrome des éoliennes) : sommeil, fatigue nausées, céphalées, acouphènes, vertiges, irritabilité, trouble de la mémoire, perturbation endocrinienne, troubles cardiovasculaires, agressivité etc. ! Ces troubles ne peuvent être que très rarement mis en évidence et n'ont pas de bases médicales ou scientifiques (rapport de

l'Académie de Médecine, 2017). Rapport-sur-les-éoliennes-M-Tran-ba-huy-version-3-mai-2017 copy.pdf Une autre étude que celle de l'académie de médecine et après analyse de la bibliographie (notamment « anti éolienne ») parvient aux mêmes conclusions : « aucune preuve que les sons audibles et les sons à basse fréquence en deçà des seuils audibles émanant des éoliennes ont des effets physiologiques nocifs directs de quelque nature que ce soit » et aussi que « les observations démontrent que le syndrome des éoliennes repose sur une mauvaise interprétation des données physiologiques » (Voir « Le son des éoliennes et ses répercussions sur la santé ». Examen d'un comité d'experts, 2010, American Wind Energy Association et Association Canadienne de l'Energie Eolienne). DM15.2 (1).pdf,

Ces troubles ne sont rapportés que par une minorité de riverains. Dans une enquête conduite par BVA pour le syndicat des énergies renouvelables, sur 900 personnes vivant entre 600 et 1000 m de parcs éoliens, seulement 1% évoquent des effets sanitaires et 4% une gêne liée aux bruits.

Sondage CSA en 2016 sur 500 personnes vivant à moins de 1000 m et représentatives de la population et des riverains d'un parc : 7.3% sont gênés par le bruit et 2.6 très gênés. (Cité dans Barthes)

Il paraît difficile de nier que la santé de ces personnes ne soit pas altérée. On peut alors évoquer une sensibilité particulièrement exacerbée chez ces personnes. Il pourrait aussi s'agir d'un effet « nocebo » notamment pour les infra sons comme le démontre de récents travaux néo zélandais.

La peur de la nuisance sonore, liée aux assertions de certains médias et associations, serait plus pathogène que la nuisance elle-même (rapport de l'Académie de Médecine, 2017).

Selon [une enquête réalisée par des psychologues allemands](#) de l'Université Martin Luther d'Halle, plus on est opposé à ces infrastructures et plus on ressent de symptômes ! De plus moins de personnes se déclarent gênés par les éoliennes 2 ans après leur installation.

La réalité du mal être de certains riverains ne peut être niée. Si le bruit ressort comme le facteur le plus fréquemment évoqué, il semble que des aspects plus individuels ne soient pas négligeables ; la vue de machines qui défigureraient le paysage et en particulier « leur paysage » avec comme corolaire la peur pour les propriétaires de voir leur bien dévalué.

L'effet de la présence d'éolienne sur la **valeur de l'immobilier** est difficile à estimer. Il y a peu d'études



en France et celles des autres pays ne peut être réellement prises en compte car chaque marché à ses spécificités même si il peut y avoir des facteurs communs comme les crises économiques internationales.

Si ce problème se pose pour les parcs éoliens, comment ne pas le poser pour les habitations situées dans les grandes zones industrielles d'installations pétrochimiques (vallée du Rhône, Etang de Berre, banlieue de Rouen etc.), à proximité d'autoroute, de ligne TGV, de centrales nucléaires ou plus simplement d'une ligne à haute tension ?

**Pour le paysage**, malgré toutes les procédures obligatoires y compris l'avis de la Commission Départemental des sites, perspectives et paysages, l'emplacement des éoliennes provoquera toujours des rejets de la part de certaines personnes. D'autres regretteront que cette « énergie à défendre » le paysage ne soit pas appliquée à d'autres situations



Eoliennes de La Chapelle Montreuil (France3-région)

(autoroutes, émetteurs pour la téléphonie, centres commerciaux géants etc.).

Pour finir la **principale nuisance des éoliennes est certainement l'ensemble des informations erronées ou faussées diffusées par des lobbies malveillants et peu constructifs**. Il est impératif de développer une base de connaissances scientifiques et représentatives des différentes situations de parc éolien. A commencer par des séries de mesures physiques effectuées par des organismes indépendants et habilités pour une caractérisation plus générale des effets des éoliennes. Comme suggérer par le rapport du sénateur RAOUL, il serait aussi important de conduire une étude de consommation de soins (données SS) afin de constater une éventuelle consommation anormale entre une population exposée et une population témoin. Une telle étude est indirecte, les données sont collectées sans que les patients participent directement. Elle a, de ce fait, une dimension « objective ».

## SOURCES :

<https://www.senat.fr/>  
<https://www.ademe.fr/>  
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>  
<https://eolien-biodiversite.com/>  
<https://www.anses.fr/fr>  
<https://www.rte-france.com/>  
<http://www.academie-medecine.fr/nuisances-sanitaires-des-eoliennes-terrestres/>  
<https://negawatt.org/>  
<https://www.legifrance.gouv.fr/>  
<https://www.lpo.fr/>

## Problématique des enquêtes publiques exemple de Liglet, extraits de la Conclusion motivée et avis (en bleu) du commissaire enquêteur.

Les dossiers d'études mis à la disposition du public restent par « son volume (1 340 pages), sa composition et sa technicité, d'un **accès très difficile pour le public**. La présence d'annexes à l'étude d'impact, souvent très imposants, ne facilitent pas la manipulation du dossier et la rendent même dissuasive. »

Le commissaire enquêteur note **une très forte participation du public** surtout du côté des personnes opposées au projet.

Les défenseurs du projet directement concernés se sont peu manifestés : 12 pour Liglet et 20 pour les communes environnantes. Les autres personnes, un peu plus de la moitié (37), qui ont émis des avis favorables, n'étaient pas directement concernées et n'habitaient pas dans les communes proches... Pour les personnes qui ne se sont pas prononcées, **peut-on conclure à une acceptation tacite du projet par les populations qui ne s'expriment pas ?**

Manifestement, il a manqué dans ce dossier la mise en œuvre d'une démarche de coconstruction indispensable à une meilleure perception du projet.

***Au regard du projet de parc éolien de Liglet, je suis persuadée qu'il est impossible aujourd'hui de se contenter de « vendre » l'éolien aux élus locaux, en démarchant en catimini les propriétaires fonciers et en se contentant d'informer « a minima » les riverains. La simple communication n'est plus suffisante, il faut de la concertation et du respect à tous les niveaux du projet.***

S'ajoutent des membres d'associations (souvent créées au moment de l'apparition d'un projet sur leur commune) opposées au développement anarchique de l'éolien sur le territoire de la Vienne et exposant des arguments souvent repris qui s'inscrivent dans le cadre de grands thèmes déployés contre l'éolien : *dangereux*



*pour la santé, catastrophique pour les paysages et le cadre de vie, inefficace sur le plan énergétique, ...*

*De plus en plus de naturalistes s'inquiètent des dégâts occasionnés par les éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris.*

***En matière de paysage et du cadre de vie, la réaction du public me semble légitime.***

***L'implantation de machines de 180 m de hauteur ne saurait être anodine.***

***L'étude paysagère est réalisée par des experts du paysage, mais l'analyse des perceptions sociales des paysages y est souvent absente.***

*La question du mitage semble bien réelle et l'enquête publique a fait ressortir clairement que la multiplication des parcs éoliens dans le Sud-Vienne et les départements limitrophes (Indre, Haute-Vienne, Charente) génère une inquiétude grandissante qui mobilise des oppositions.*

*L'existence d'une saturation paysagère ne peut pas être un des éléments de refus à l'autorisation d'exploiter le parc éolien de Liglet. Néanmoins, cette saturation ne peut pas être ignorée dans la mesure où elle intervient de façon très importante dans le rejet de tout nouveau projet.*

*Il est aussi à noter que le fait que certains propriétaires qui ont accepté de mettre leurs terres à disposition du projet n'habitent pas le secteur mais résident dans d'autres communes, ce qui est très mal vécu par ceux qui n'ont rien demandé et vont supporter le quotidien de ces machines.*

*Il est vrai que la seule présence d'un parc éolien donne un argument à l'acheteur pour négocier le prix à la baisse.*

***En l'absence d'étude scientifique, certaines personnes invoquent le principe de précaution, je ne suis pas experte pour juger de son opportunité. Le bon sens conduit tout de même à penser qu'une augmentation des distances en fonction de la taille des éoliennes pourrait être raisonnablement envisagée.***

Aussi je considère qu'en terme de concertation et d'information préalables, le porteur de projet n'a pas déployé tous les outils que nécessitait un tel projet ; l'étude paysagère du dossier, même de très bonne qualité, ne répond pas aux questions relatives à la perception sociale des paysages les préconisations prévues dans le cadre du Grenelle de l'environnement (1 et 2) ne sont pas respectées : « *le développement des éoliennes (sera) réalisé de manière à éviter le mitage du territoire par les éoliennes et de prévenir les atteintes aux paysages, au patrimoine et à la qualité de vie des riverains* » ; le développement éolien tel qu'il se produit

actuellement, c'est-à-dire laissé à l'initiative des porteurs de projet, aboutit à une dégradation du climat social des villages et hameaux. La qualité de vie et la tranquillité recherchées par les habitants de ce milieu rural est fortement impactée. Seule une approche territoriale de la globalité du projet conduira à l'appropriation du projet par les citoyens

Petit clin d'œil humoristique pour terminer ! Voici la liste, non exhaustive probablement, des associations qui dans la Vienne se positionnent contre l'installation de fermes éoliennes.

<b>Vol au vent en Loudunais</b>	<b>A contre vent</b>
<b>Vol au vent</b>	<b>Vent rebelle</b>
<b>Lathus vent debout</b>	<b>Vent d'illusion</b>
<b>Vent du bocage</b>	<b>Liglet stop éolien</b>
<b>Vent d'Ozon</b>	<b>Para-vent</b>
<b>Vent des forts</b>	<b>APACHE</b>
<b>Vent des trois vallées</b>	<b>SOS éolien Mirebalais</b>
<b>Savigny vent debout</b>	<b>Journet bocage</b>
<b>Vent de colère entre Vienne et Moulière</b>	

Presque toutes ces associations reprennent dans leur objet les mêmes éléments que ceux avancés par LA FEDERATION ENVIRONNEMENT DURABLE : « *protection de la nature et de l'environnement, et prévention des dommages écologiques, technologiques et sanitaires, notamment ceux liés au déploiement des Energies renouvelables ; la Fédération Environnement Durable s'assigne aussi comme but de défendre la population contre toute atteinte à la sécurité ou à la santé des personnes exposées aux Énergies renouvelables et en particulier aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (l'éolien industriel) ; la Fédération Environnement Durable vise à regrouper les associations et les particuliers dans une démarche de développement durable : d'une part, en participant à la promotion des technologies d'économies d'énergies auprès du public, d'autre part, en proposant aux pouvoirs et institutions publiques de toutes natures des orientations relatives à la mise en œuvre des Energies renouvelables ; la finalité est que les technologies d'économies d'énergies et les énergies renouvelables apportent des gains significatifs aux populations et à l'environnement tout en faisant preuve d'innocuité à court et long termes pour la santé et la sécurité des personnes , l'efficacité économique, le respect des paysages et du patrimoine naturel et historique de notre pays. » Elle se dit prête à « *coopérer avec les fédérations et associations locales, nationales et internationales qui poursuivent les mêmes buts.* » Bien évidemment !*

**Certains arguments nous semblent quelque peu contradictoires mais nous leur en laissons la responsabilité...**

