

# Étude Météo France : visibilité de parcs éoliens fictifs

## Note de présentation

### Contexte de l'étude

En vue du débat public en cours, la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) du Ministère de la Transition Énergétique a commandé à Météo-France une étude de modélisation de la visibilité de parcs éoliens fictifs (statistiques de vue) par façade.

L'étude consiste à évaluer la visibilité, soit la distance jusqu'à laquelle un observateur peut voir une éolienne de 300m de hauteur en bout de pôle située en mer, à une distance variable du littoral.

### Objectifs de l'étude

Sur chaque façade, 5 à 10 points emblématiques du littoral ont été sélectionnés. Pour chacun de ces points, l'ensemble du domaine maritime inclus dans un rayon de 40 km est modélisé. Cette valeur de 40 km est un compromis entre d'une part le coût de calcul très important de ces simulations et d'autre part la diminution de l'intérêt de calculer des visibilités pour des distances importantes.

Quand elle n'est pas mesurée directement, la visibilité peut se calculer à partir du type, de la taille et de la concentration des gaz et particules présents dans l'atmosphère. Ceux-ci impactent la transparence des couches traversées et donc la visibilité d'un objet au loin.

Plus la transparence de l'air est importante, plus la visibilité sera élevée. À l'inverse, plus l'air est opaque, par exemple en présence de pluie ou de neige, de brouillard, de nuages bas, plus la visibilité sera faible voire nulle.

### Modélisation et résultats

Météo-France a établi une estimation des conditions de visibilité depuis la côte grâce à la construction d'un indicateur de visibilité d'un point sur mer. Ces calculs permettent de générer des courbes de visibilité depuis un point basées sur les seuls phénomènes météorologiques (présence de pluie ou de neige, de brouillard, de nuages bas). Il s'agit d'une visibilité brute.

Parallèlement, Météo-France a compilé des données d'observation humaine provenant entre autres de sémaphores (spécialistes en visibilité pour les bulletins de météo marine), sur une période de plus de 70 ans à partir de plusieurs stations réparties sur le littoral. Cet ensemble constitue ainsi des visibilités mesurées.

Ces deux ensembles (visibilités brutes et visibilités mesurées) ont été alors comparés. Météo-France a développé une fonction mathématique afin de rapprocher les valeurs de visibilité brutes de celles de visibilités mesurées.

L'incertitude sur les données de visibilité étant très importante, il n'est pas possible de donner une valeur exacte de visibilité mais cette étude propose une fourchette de visibilité pour une éolienne qui serait située en mer, à une certaine distance du littoral.

### Limitations

La modélisation numérique de la visibilité ne prend pas en compte les aérosols (présence d'embruns ou d'aérosols marins notamment). La visibilité brute surestime donc la visibilité réelle d'un parc.

L'étude ne s'intéresse qu'à la visibilité de jour. Seules les données modélisées entre 06:00 UTC et 21:00 UTC sont utilisées. L'impact de la variation annuelle de la durée du jour est négligé.

Cette étude prend en compte le masquage des éoliennes dû à la rotondité de la terre. À titre d'exemple, la visibilité depuis la côte d'un point distant d'une hauteur de 200m est la suivante : pour un observateur 1) au niveau de la mer : ~50 km, 2) à 20m de hauteur : ~66 km, 3) à 60m de hauteur : ~78 km.