

RÉGION ÎLE-DE-FRANCE

ÉTUDE DE LA SENSIBILITÉ DES PAYSAGES FRANCILIENS VIS-À-VIS DES PARCS ÉOLIENS

DOCUMENT RÉALISÉ AVEC L'ASSISTANCE DE :

BOCAGE, agence de paysage
10 rue de Lille
59 270 BAILLEUL
tel : 03.28.40.07.20
email : contact@bocagepaysag.fr



BURGEAP
57 rue de Grigny
62000 ARRAS
tel : 03 21 24 38 00
email : agence.arras@burgeap.fr



SOMMAIRE GÉNÉRAL

A - CADRE DE L'ÉTUDE 5

A1 - Les grandes étapes de la démarche 6

A2 - Principes de la méthodologie appliquée 7

B - PAYSAGES D'ÎLE-DE-FRANCE ET EOLIEN 9

B1 - L'éolien, de quoi parle t'on ? 12

B11 - L'éolien dans ses grandes lignes 12

B12 - Le gisement éolien Francilien 16

B2 - Sensibilité des paysages franciliens vis-à-vis de l'éolien 17

B21 - Grands paysages régionaux 18

B22 - Approche des paysages franciliens par la typologie 21

B23 - Détail par secteurs potentiellement adaptés 37

1 - Brie, Collines de l'Orxois et Montois 39

2 - Gâtinais 47

3 - Beauce 51

4 - Hurepoix-Yveline 55

5 - Mantois-Drouais 59

6 - Vexin français 63

7 - Pays de France 67

B24 - Synthèse des enjeux paysagers et paysagers 71

B3 - Premières orientations pour la conception des projets 73

B31 - Prise en compte des rapports d'échelle 74

B32 - Prise en compte des structures paysagères 77

B33 - Prise en compte des points de vue et panorama remarquables 79

ANNEXES : 81

Annexe 1- Lexique paysager 83

Annexe 2- Recommandations 85

Annexe 3- Bibliographie 89

Annexe 4- Liste des membres du comité de suivi élargi des études 91

A - CADRE DE L'ÉTUDE

A1 - Les grandes étapes de la démarche

6

A2 - Principes de la méthodologie appliquée

7

A1 - LES GRANDES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE

L'étude de la sensibilité des paysages franciliens vis-à-vis des parcs éoliens s'organise sur un processus d'approche par étapes structuré en trois temps :

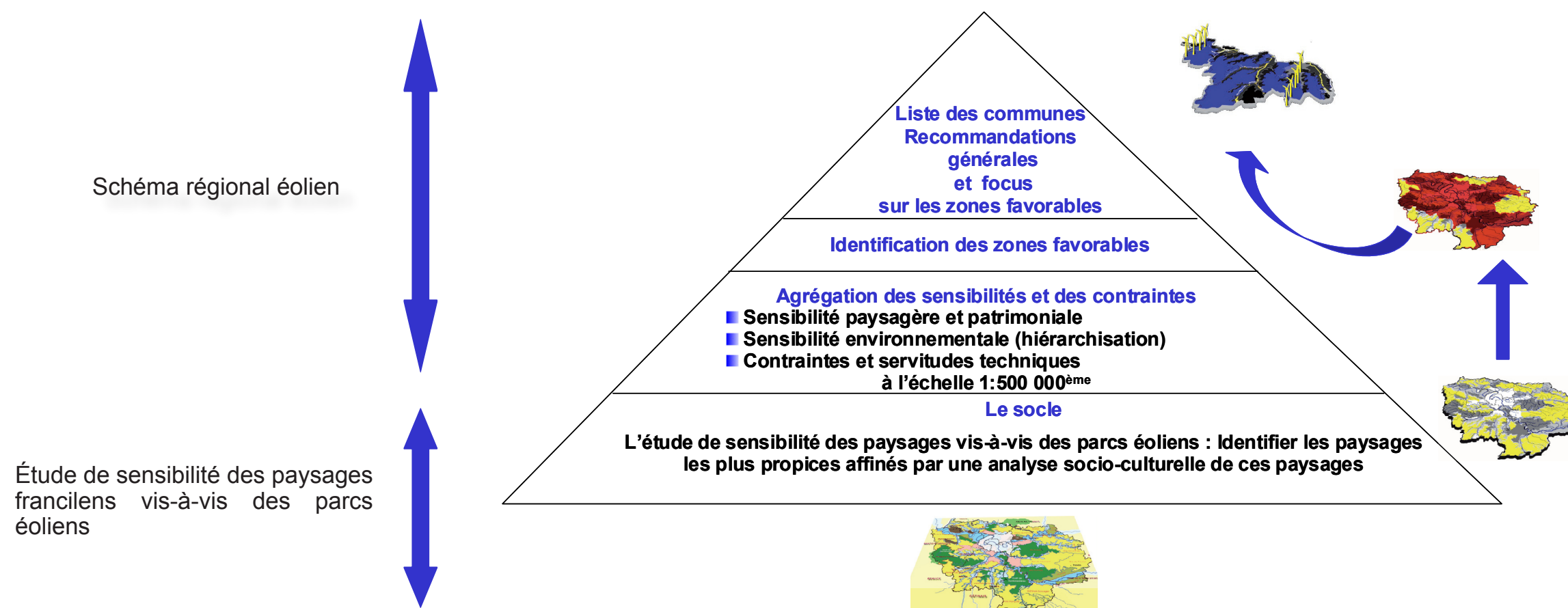
- La première étape vise, à partir de la typologie des paysages franciliens (Atlas IAU), à distinguer ceux qui sont potentiellement peu favorables à accueillir les projets de grand éolien de ceux au contraire qui par leur caractère, en sont capables.

- La seconde étape consiste à réaliser des zooms sur les secteurs franciliens identifiés comme potentiellement capables d'accueillir le grand éolien. Ces focus mettent en évidence les structures paysagères fondamentales ainsi que les caractéristiques socio-culturelles de chacun d'eux, permettant ainsi de vérifier à cette échelle plus fine, leur capacité à recevoir un projet éolien.

Des cartes de synthèse régionales en récapitulent les résultats.

- Une troisième étape illustrera les grands principes méthodologiques qui seront à mettre en oeuvre dans les zones favorables retenues par le schéma régional ultérieur.

Ces orientations paysagères ou recommandations croisées avec les autres dimensions du schéma régional (enjeux environnementaux, contraintes et servitudes techniques) permettront sur chaque secteur d'aider les porteurs de projets éoliens dans la démarche de conception.



ETAPE 1 – CARACTÉRISATIONS DES PAYSAGES FRANCILIENS AU REGARD DE LEUR CAPACITÉ À RECEVOIR DU GRAND ÉOLIEN

Dans un premier temps, il s'agit de mettre en œuvre une **approche typologique de l'ensemble des paysages franciliens** sur la base des unités de paysage identifiées au niveau de l'Atlas des unités de paysages franciliens de l'IAU (hors les ensembles urbains) et sur le fond de carte de ce même atlas.

Cette analyse typologique est réalisée à l'échelle régionale. Elle a pour objectif de déterminer et de localiser les types de paysage les plus favorables à l'éolien au regard des rapports d'échelle entre les structures de ces paysages et le grand éolien. Les nouvelles générations d'éoliennes franciliennes culminent à plus de 140 m de haut et impliquent de ce fait une confrontation visuelle avec les autres éléments qui composent le paysage ; un rapport d'échelle s'établit entre ces éléments du paysage et les éoliennes. On parle alors de :

- **Rapport d'échelle horizontal**, rapport entre l'échelle spatiale d'un paysage et la dimension d'une éolienne (clairières, vallées, ..)*,
- **Rapport d'échelle vertical**, rapport entre un élément vertical et les éoliennes (buttes, château d'eau, habitations, élément patrimonial,..)*.

En creux se trouvent écartées les paysages qui ne sont pas à l'échelle de l'éolien ce qui permettra de recentrer la démarche prospective sur les paysages les plus favorables, en cohérence avec les objectifs nationaux de développement de l'éolien et le principe de non-mitage.

ETAPE 2 – ANALYSE DÉTAILLÉE DES SECTEURS PLUS PROPICES À L'ÉOLIEN

Chacun des secteurs identifiés précédemment fait l'objet d'une analyse plus fine qui se focalise sur deux aspects complémentaires :

- **Les structures paysagères fondamentales** à considérer : lignes de force du paysage, lignes de rupture de pente entre les plateaux et les vallées, buttes, lisières de massifs forestiers, etc...

- **Les approches sensibles et socio-culturelles :**

. l'approche sensible (principalement le sens de la vue) localise les grands belvédères et les points ou lignes de vue reconnus : routes importantes, voies ferrées, itinéraires de grande randonnée ainsi que les perspectives, cônes de vues et espaces très perçus qu'ils déterminent. C'est ce que l'on nomme la « forte sensibilité » d'un paysage.
. la reconnaissance socio-culturelle des paysages est liée à la valeur que leur confère l'histoire, la proximité d'un monument, les représentations artistiques qui ont pu en être faites, etc...

Cette reconnaissance est souvent l'objet d'une protection réglementaire : sites classés ou inscrits, ZPPAUP** (AVAP** aujourd'hui), Classement au titre des monuments historiques ou du patrimoine mondial de l'Humanité, etc... Ne sont identifiés dans ce chapitre que les éléments patrimoniaux en incidence directe avec les paysages à l'échelle franciliennes. Les éléments inscrits ou classés plus modestes sont pris en compte dans la phase de conception des projets éoliens développés en Étape 3.

ETAPE 3 – APPLICATION DE LA DÉMARCHE PAYSAGÈRE SUR LES SECTEURS ARRÊTÉS DANS LE CADRE DE L'ÉLABORATION DU SCHÉMA RÉGIONAL

Cette étude sur la sensibilité paysagère est menée en parallèle à la démarche d'élaboration du Schéma régional éolien d'Île-de-France. Elle constitue une base de données importante qui enrichit le volet recommandations paysagères et patrimoniales du schéma régional au côté des autres recommandations techniques et environnementales. Les deux démarches complémentaires permettent de déterminer *in fine* en croisant l'ensemble des approches, les secteurs proposés au développement du grand éolien. Les principes paysagers développés dans cette partie pourront être déclinés pour l'élaboration d'un projet éolien situé au sein d'une zone favorable.

*Voir tableaux d'analyse des rapports d'échelle en annexe 2

**Voir lexique paysager en annexe 1

PAYSAGES D'ÎLE-DE-FRANCE ET EOLIEN

B1 - L'éolien, de quoi parle t'on ?

11

B11 - L'éolien dans ses grandes lignes

12

B12 - Le gisement éolien francilien

16

B2 - Sensibilité des paysages franciliens vis-à-vis de l'éolien

17

B21 - Grands paysages régionaux

19

B22 - Approche des paysages franciliens par la typologie

21

B23 - Détail par secteurs potentiellement adaptés

37

1 - Brie, Collines de l'Orxois et Montois	39
2 - Gâtinais	47
3 - Beauce	51
4 - Hurepoix-Yveline	55
5 - Mantois-Drouais	59
6 - Vexin français	63
7 - Pays de France	67

B24 - Synthèse des enjeux paysagers et paysagers

71

B3 - Premières orientations pour la conception des projets

73

B31 - Prise en compte des rapports d'échelle

74

B32 - Prise en compte des structures paysagères

77

B33 - Prise en compte des points de vue et panorama remarquables

79

B1 - L'éolien, de quoi parle t-on ?

B11 - L'éolien dans ses grandes lignes

12

B12 - Le gisement éolien francilien

16

B11 - L'ÉOLIEN DANS SES GRANDES LIGNES

L'ÉOLIEN, DE QUOI PARLE T'ON ?

La réglementation actuelle ne définit pas les termes de petit éolien, moyen et grand éolien. Elle apprécie les parcs éoliens en fonction de critères de taille des mâts, liés dans certains cas à la puissance totale installée de l'ensemble des éoliennes du parc. Toutefois, ces terminologies sont souvent employées et méritent d'être précisées dans leur acceptation courante.

<12 mètres : On entend par « **petit éolien** » des éoliennes de petite taille (en général de moins de 12m, ce qui les dispense de permis de construire), de faible puissance (< 36 kW), habituellement installées par des agriculteurs ou des particuliers.

Le petit éolien est utilisé pour produire de l'électricité et alimenter des appareils électriques (pompes, éclairage, ...) de manière économique et durable, principalement en milieu rural ou en site isolé.

En dessous de 12 mètres de haut, l'implantation d'une éolienne est soumise à une déclaration de travaux mais n'est pas classable au titre des ICPE.

12 à 50 mètres : Le « **moyen éolien** », intermédiaire, est caractérisé par une production énergétique de l'ordre de 36 à 1500 kilowatts.

L'implantation d'éoliennes de plus de 12 mètres de haut est soumise à permis de construire et à procédure ICPE à déclaration ou autorisation selon les caractéristiques de l'installation.

La présente étude se focalise sur le moyen et grand éolien en interaction forte avec le paysage



Micro éolien et grande éolienne Enercon (design Norman Foster) - sources : sites internet

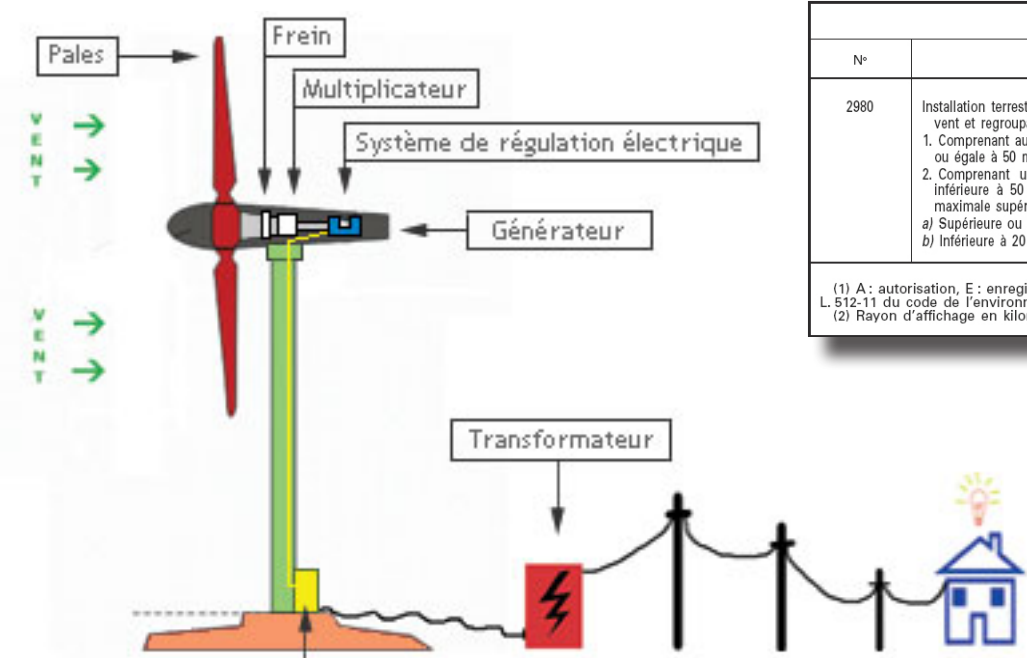


> 50 mètres : le « **grand éolien** », on utilise des machines à axe horizontal ; elles se composent, dans la plupart des applications, d'un rotor tripale.

Les technologies de conversion et de contrôle peuvent différer d'une machine à l'autre. Les gammes de puissance nominale vont de 350 kilowatts à 6 méga watts pour des hauteurs totales de machines de 40 à 200 mètres.

L'application « grand éolien » représente, en terme de puissance installée, la quasi totalité du marché éolien.

L'implantation d'éoliennes de plus de 50 mètres de haut est soumise à permis de construire et à autorisation au titre des ICPE.



A. - Nomenclature des installations classées			
N°	DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE	A, E, D, S, C (1)	RAYON (2)
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs :		
	1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m.....	A	6
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont le mât a une hauteur inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur maximale supérieure ou égale à 12 m et pour une puissance totale installée :		
	a) Supérieure ou égale à 20 MW.....	A	6
	b) Inférieure à 20 MW.....	D	

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement.
(2) Rayon d'affichage en kilomètres.



Eoliennes géantes de 200m - Belgique - source agence Bocage



Parc éolien Offshore - Danemark - source agence Bocage

HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN EN FRANCE

- 10 février 2000 - LANCEMENT DE LA DYNAMIQUE DE DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN EN FRANCE

Loi instituant un tarif de rachat garanti sur 15 ans, et sur tout le territoire national (décret du 10 mai 2001)

« L'obligation d'achat » permet au producteur éolien de vendre la totalité de sa production au distributeur.

Afin de garantir les investissements et assurer la rentabilité des projets industriels, un tarif garanti a été mis en place.

Ce tarif est fixé pour 15 ans, et est composé de deux phases distinctes. La première phase, d'une durée de 10 années, fixe un prix d'achat de 8,2 centimes/kWh (proche des tarifs allemands en avance sur la France). Le prix appliqué à la deuxième phase varie en fonction du nombre d'heures de fonctionnement annuel à équivalent pleine puissance (cf. arrêté du 17-11-2008).

Concerne les installations jusqu'à 12 MW de capacité installée (multiplication des groupes de parcs éoliens de 12 MW).

- 13 juillet 2005 : REPRISE EN MAIN DE L'ÉTAT - « LES ZONES DE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉOLIEN »

Loi POPE (Programme d'Orientation sur la Politique Énergétique) du 13 juillet 2005

La loi d'orientation sur l'énergie préconise la mise en place de Zones de Développement Éolien (ZDE) par les préfets.

L'implantation en ZDE permet de bénéficier du tarif bonifié de rachat de l'électricité (8,2 centimes/kWh).

L'article 37 de la loi POPE définit la notion de ZDE. Celles-ci sont réalisées sur proposition des collectivités concernées en tenant compte des caractéristiques locales (gisement éolien, réseaux électriques, protection des sites et paysages) et arrêtées par le Préfet, après avis des communes limitrophes et de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites. Les ZDE doivent se développer dans le cadre d'une cohérence départementale.

Depuis juillet 2007 les éoliennes, petites ou grandes, doivent se situer dans une zone de développement éolien ou ZDE pour bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité par EDF.

- 2009/2010 : OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN - « LES SCHÉMAS RÉGIONAUX DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ÉNERGIE »

La loi Grenelle 1 : (3 août 2009) de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (loi Grenelle 1) a placé au 1er rang des priorités la lutte contre le changement climatique notamment en portant à au moins **23 % la part des énergies renouvelables** dans la consommation d'énergie à l'**horizon 2020**.

Dans chaque région, un schéma régional des énergies renouvelables doit définir, par zones géographiques, sur la base des **potentiels de la région** et en tenant compte des objectifs nationaux, des **objectifs qualitatifs et quantitatifs** en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable de son territoire. Le volet éolien du schéma régional des énergies renouvelables doit permettre d'évaluer la contribution de chaque région à l'**objectif national de 19000 MW de puissance éolienne terrestre** à mettre en œuvre sur le territoire.

Une circulaire ministérielle du 26 février 2009 propose une planification du développement de l'énergie éolienne terrestre.

La loi Grenelle 2 : (12 juillet 2010)

- Le schéma prends une portée prescriptive, puisque les **nouvelles ZDE devront être situées obligatoirement au sein des parties du territoire favorables** au développement de l'énergie éolienne définies par le schéma.

- Il faudra **au moins 5 éoliennes pour construire un nouveau parc** sur un territoire.

- Les éoliennes dont la hauteur des mâts dépasse 50 mètres seront soumises au **régime de l'autorisation des installations classées**

- textes réglementaires : Décrets du 25/08/2011 : modifiant la nomenclature des installations classées - traitant de la remise en état et à la constitution des garanties financières - Arrêtés ministériels du 26/08/2011 : Arrêté relatif aux prescriptions pour les installations soumises à déclaration- Arrêté relatif aux prescriptions pour les installations soumises à autorisation- Arrêté relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières).

Étude de la sensibilité des paysages franciliens vis-à-vis des parcs éoliens



Grand éolien - source : agence Bocage

B11 - L'ÉOLIEN DANS SES GRANDES LIGNES

QUELQUES CHIFFRES,...

- LES OBJECTIFS DE PRODUCTION ÉLECTRIQUE D'ORIGINE ÉOLIENNE

Comparaisons des puissances potentielles :

Une éolienne de 2 MW fonctionnant à pleine puissance pendant 1/4 de l'année produit 4 à 5 millions de kWh, soit l'électricité domestique consommée par 4 000 personnes en moyenne (hors chauffage).

Une éolienne 5 MW offshore produit plus de 15 GWh par an, soit de quoi alimenter 10000 voitures électriques standards (type Renault Mégane 100 % électrique) qui parcourent chacune 10000 km par an.

La plupart des grandes éoliennes installées aujourd'hui en France ont une puissance de 1 à 3 MW. Les éoliennes Offshore de 5 à 10 MW.

En général, elles sont rassemblées en **fermes éoliennes de 10 à plus de 200 MW** pour l'éolien terrestre et jusqu'à **700 MW à 1000 MW pour l'éolien Offshore** (ex: baie de Somme, mats de 5 MW).

Une **centrale thermique à flamme : 120 à 720 MW** (en France en 2006)

Une centrale solaire photovoltaïque : de quelques centaines de watts à 20 MW (record 20 MW : centrale solaire de Beneixama en Espagne) en 2006.

Une centrale solaire thermodynamique : de 2 à 350 MW (record : 354 MW avec la centrale de Luz Solar Energy dans le désert de Mojave en Californie, États-Unis)

Une centrale hydro-électrique : de quelques kW à 3 000 MW (record : 32 turbines de 700 MW soit 22 400 MW au Barrage des Trois-Gorges en Chine) en 2006.

un **réacteur nucléaire : de l'ordre de 900 à 1 300 MW** en général (record : 1 550 MW à la centrale nucléaire de Civaux au sud de Poitiers) en 2006.

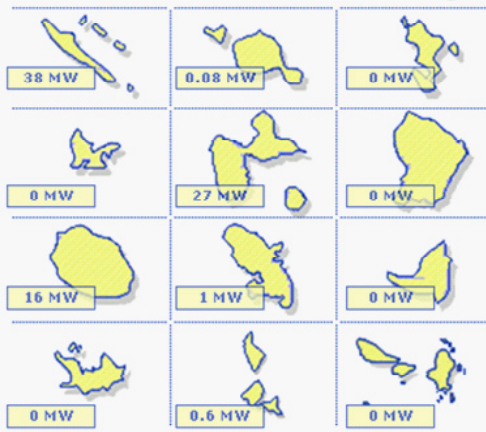
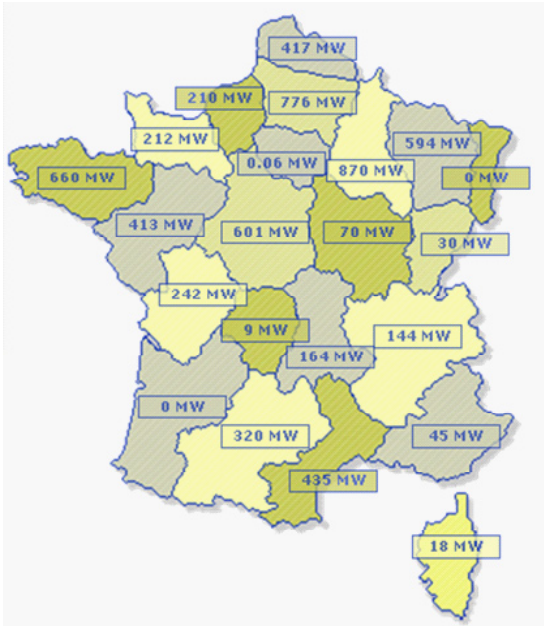
- GRENELLE II : UN OBJECTIF DE 19 000 MW D'ÉOLIEN TERRESTRE POUR 2020

JANVIER 2011 : +/- 10 000 MW ACCORDÉS

2020 : 19 000 MW ACCORDÉS

Puissance totale installée en service : **6 321 MW**

Source ADEME janvier 2011

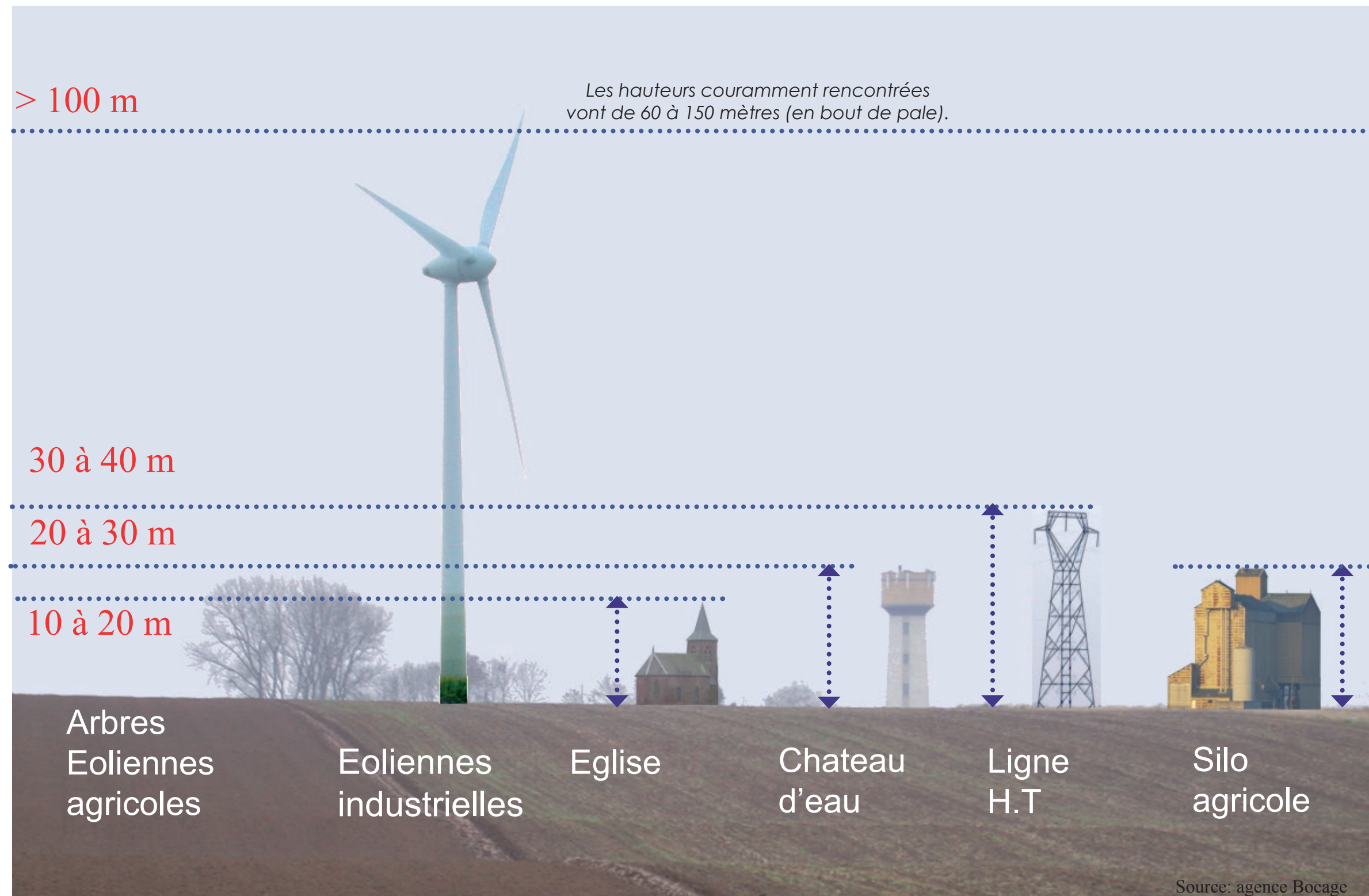


PUISSANCES PAR RÉGION	
ALSACE	0 MW
AQUITAINE	0 MW
AUVERGNE	104 MW
BASSE-NORMANDIE	212 MW
BOURGOGNE	70 MW
BRETAGNE	660 MW
CENTRE	601 MW
CHAMPAGNE-ARDENNE	870 MW
CORSE	18 MW
FRANCHE-COMTÉ	30 MW
GUADELOUPE	27 MW
GUYANE	0 MW
HAUTE-NORMANDIE	210 MW
ILE-DE-FRANCE	0,06 MW
LANGUEDOC-ROUSSILLON	435 MW
LIMOUSIN	9 MW
LORRAINE	594 MW
MARTINIQUE	1 MW
MAYOTTE	0 MW
MIDI-PYRÉNÉES	320 MW
NORD-PAS-DE-CALAIS	417 MW
NOUVELLE-CALÉDONIE	38 MW
PACA	45 MW
PAYS DE LA LOIRE	413 MW
PICARDIE	776 MW
POITOU-CHARENTES	242 MW
POLYNÉSIE FRANÇAISE	0,08 MW
RÉUNION	16 MW
RHÔNE-ALPES	144 MW
SAINT-BARTHÉLEMY	0 MW
SAINT-MARTIN	0 MW
SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON	0,6 MW
TERRES AUSTRALES ET ANTARCTIQUES	0 MW
WALLIS-ET-FUTUNA	0 MW

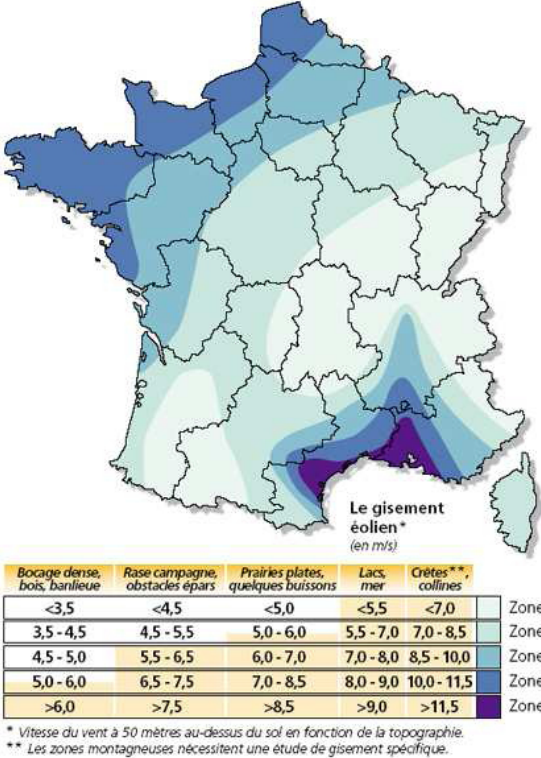
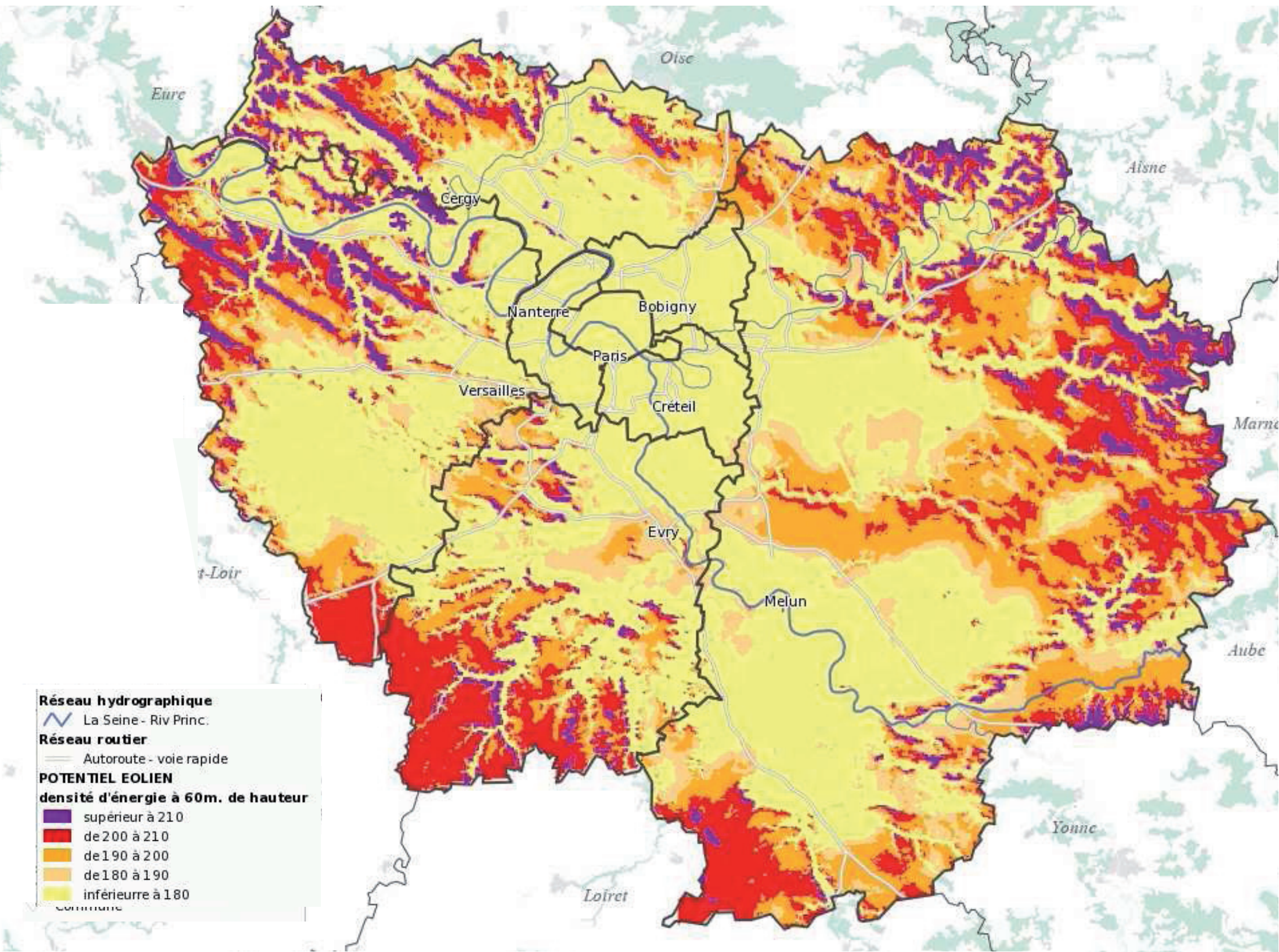
Pour la filière éolienne : un total de 25 000 M W éoliens.

Soit 19 000 MW d'éolien terrestre
+ 6 000 M W en mer.

L'ÉOLIENNE, UN OBJET GÉANT, DIFFICILE À ARTICULER AVEC LE PAYSAGE



CARTE DU GISEMENT ÉOLIEN FRANCILIEN



Le potentiel éolien francilien est sous influence océanique et se situe dans la moyenne européenne. Il se classe dans sa partie ouest en zone 3 à l'échelle française (avec suivant la configuration du terrain des vitesses de vent de 4,5 à 10 m/s) et en zone 2 dans sa partie est (avec suivant la configuration du terrain des vitesses de vent de 3,5 à 8,5 m/s). Une analyse plus fine du potentiel éolien francilien menée en 2008 par l'IAU-IdF, en partenariat avec différents partenaires dont l'ADEME, l'ARENE-IDF et RTE, montrait que les plus grosses densités d'énergie à 60 m du sol se situent d'une manière générale sur les plateaux, en particulier autour du bassin aval de la Seine, sur un large éventail est et nord-est du département de Seine et Marne, ainsi qu'au sud de l'Essonne et de la Seine et Marne, dans des zones au caractère rural marqué.

Source : EED, ADEME, ARENE IdF, RTE, DRAC, DRIEE-IDF, Route 500 - IGN 2005. Exploitation IAURIF 2008

Source : IAURIF - mai 2011 - Les industries des ENR en Ile-de-France - Quel potentiel de développement - 2 L'industrie éolienne