

mars 2018

Analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France

Données arrêtées au 01/02/2018



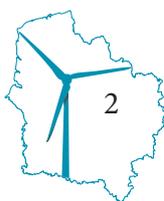
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Hauts-de-France

www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr

PRÉFET
DE LA RÉGION
HAUTS-DE-FRANCE

Sommaire

Avant-propos	3
État du développement de l'éolien	4
La stratégie régionale	6
Vérification de la trajectoire	7
Analyse de la mise en œuvre des orientations définies par les SRE	8
Le développement hors des zones identifiées pour le développement de l'éolien par les SRE	10
Impact visuel de l'éolien	12
Conclusion et perspectives	20
Annexe – Volets Départementaux	21





Avant-propos

Le réchauffement climatique et ses conséquences, la raréfaction des ressources énergétiques fossiles et la dégradation de la qualité de l'air comptent parmi les enjeux majeurs auxquels l'humanité doit faire face au XXI^e siècle. Le paquet énergie climat européen adopté en décembre 2008, modifié en 2014, fixe un objectif de 20 % à 2020 et de 27 % à 2030 de part d'énergie renouvelable dans la production d'électricité à la maille de l'union européenne, objectifs ensuite déclinés dans chaque État membre.

La France a traduit ces objectifs en droit français par la loi « Grenelle II » de 2010 qui fixe à 23 % la part des énergies renouvelables dans la production électrique française totale. Par la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, la France a réaffirmé son engagement dans le développement des énergies renouvelables en portant son objectif à 32 % en 2030.

L'éolien tient un rôle essentiel dans la politique de développement des énergies renouvelables en France. En effet, la France s'est fixée pour objectif d'installer entre 21 800 MW et 26 000 MW (environ 20 tranches nucléaires) de puissance éolienne terrestre et 3 000 MW de puissance éolienne en mer (et entre 500 MW et 6000 MW de plus selon le retour d'expérience sur les projets en cours) d'ici fin 2023.

Pour atteindre les objectifs nationaux, les services de l'État et les conseils régionaux, avec l'appui de l'Ademe, ont élaboré conjointement, pour chaque région, un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) accompagné de leur annexe le Schéma Régional Éolien (SRE). Les SRCAE des anciennes régions Nord - Pas-de-Calais et Picardie ont été approuvés respectivement par arrêtés préfectoraux du 20 novembre 2012 du Préfet de la région Nord - Pas-de-Calais et du 14 juin 2012 du Préfet de la région Picardie. Les SRE ont défini les zones favorables et favorables sous condition, d'implantation de parcs éoliens dans la région

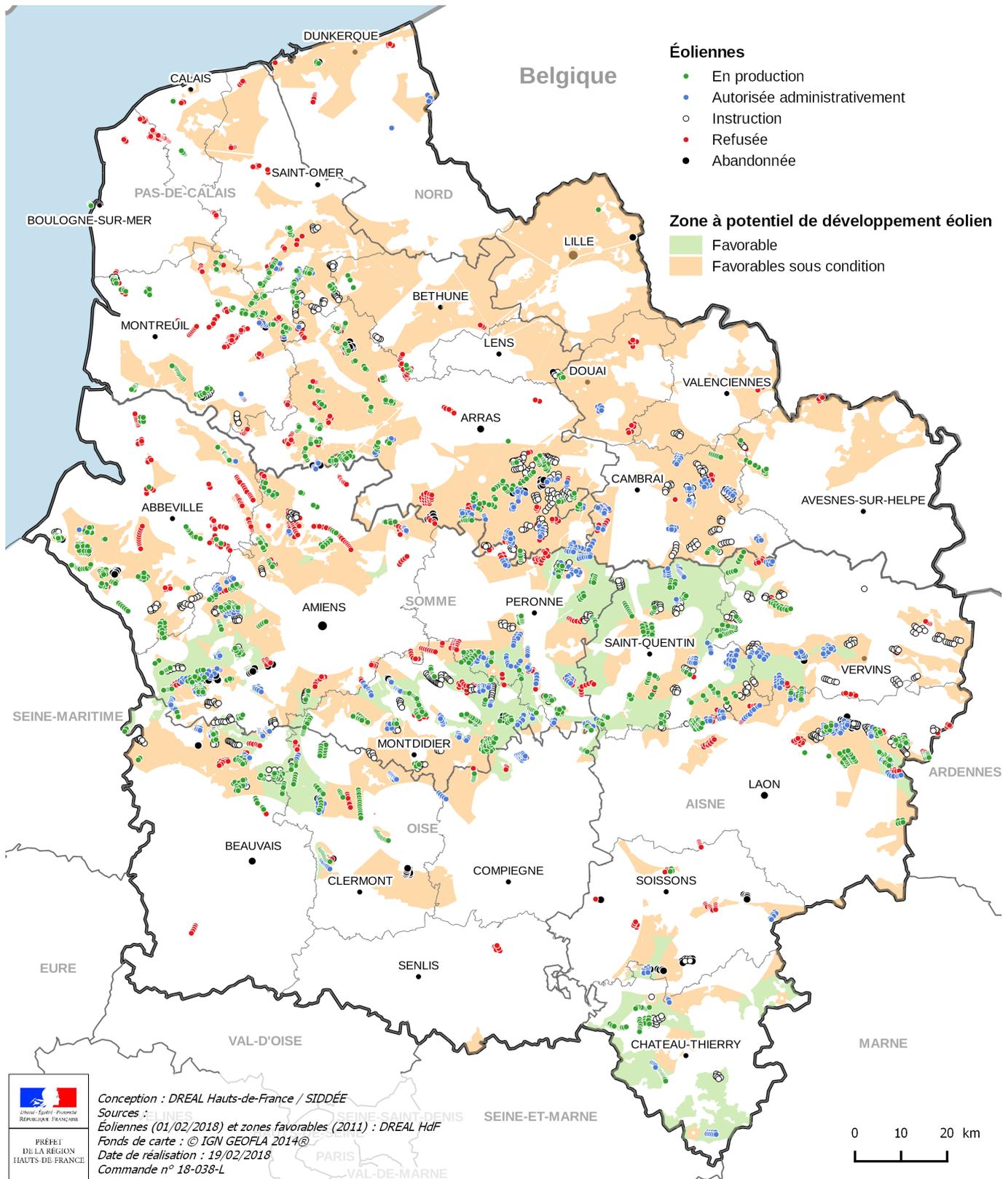
En Nord - Pas-de-Calais, le SRE a été annulé par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016 pour défaut d'évaluation environnementale. En Picardie, le SRCAE a été annulé par arrêt de la cour administrative d'appel de Douai le 14 juin 2016, pour le même motif.

Ce document dresse le bilan du développement de l'éolien au regard des secteurs des SRE même si ceux-ci n'ont plus d'existence légale.



État du développement de l'éolien

Au 1^{er} février 2018, les préfets ont autorisé la construction et l'exploitation de 2 324 éoliennes dont 1 506 sont en production. La puissance autorisée et non abandonnée s'élève à 5 675 MW et la puissance installée s'élève à 3 385 MW.



Carte des éoliennes suivant leur statut avec en fond de carte les zones à potentiel de développement éolien identifiées par les anciens SRE, au 1^{er} février 2018.



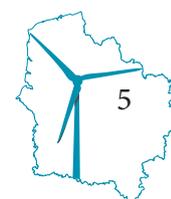
Département	Nombre de mâts Puissance (MW)	Abandonné	Autorisé		Refusé	Instruction	Total des demandes	Total autorisé
			En production	Non construite				
Aisne	NB	84	316	214	157	206	977	530
	P (MW)	201	779	595	422	665	2 662	1 373
Nord	NB	31	49	87	76	67	310	136
	P (MW)	67	140	255	192	224	879	395
Oise	NB	28	168	89	92	52	429	257
	P (MW)	64	372	223	200	139	998	595
Pas-de-Calais	NB	37	388	113	440	177	1155	501
	P (MW)	98	817	318	1 094	559	2 886	1 135
Somme	NB	73	585	315	442	197	1612	900
	P (MW)	157	1 277	899	1 018	580	3 931	2 177
Nbre de mâts éoliens		253	1 506	818	1 207	699	4 483	2 324
Total puissance (MW)		587	3 385	2 290	2 926	2 168	11 355	5 675

*La donnée sur les mâts abandonnés est recueillie auprès des :

- services instructeurs dans le cas d'un abandon de projet avant toute autorisation administrative ;
- services de réseau de transport d'électricité (RTE) lorsque le mât est abandonné après avoir été autorisé.

Répartition des projets éoliens par départements (en nombre d'éoliennes et en puissance) au 1^{er} février 2018.

Les puissances autorisées ne préjugent pas de la capacité qui sera finalement installée. En effet, outre leur autorisation, les projets éoliens doivent satisfaire différents critères avant leur mise en service, à savoir être purgés de tout recours administratif, bénéficier de la maîtrise foncière des terrains, obtenir les financements nécessaires et enfin obtenir leur autorisation de raccordement. Par conséquent, ils sont toujours susceptibles de connaître des évolutions à l'avenir. Les nouvelles demandes en cours d'instruction représentent quant à elles plus de 2 168 MW, elles témoignent de la dynamique et du potentiel régional.

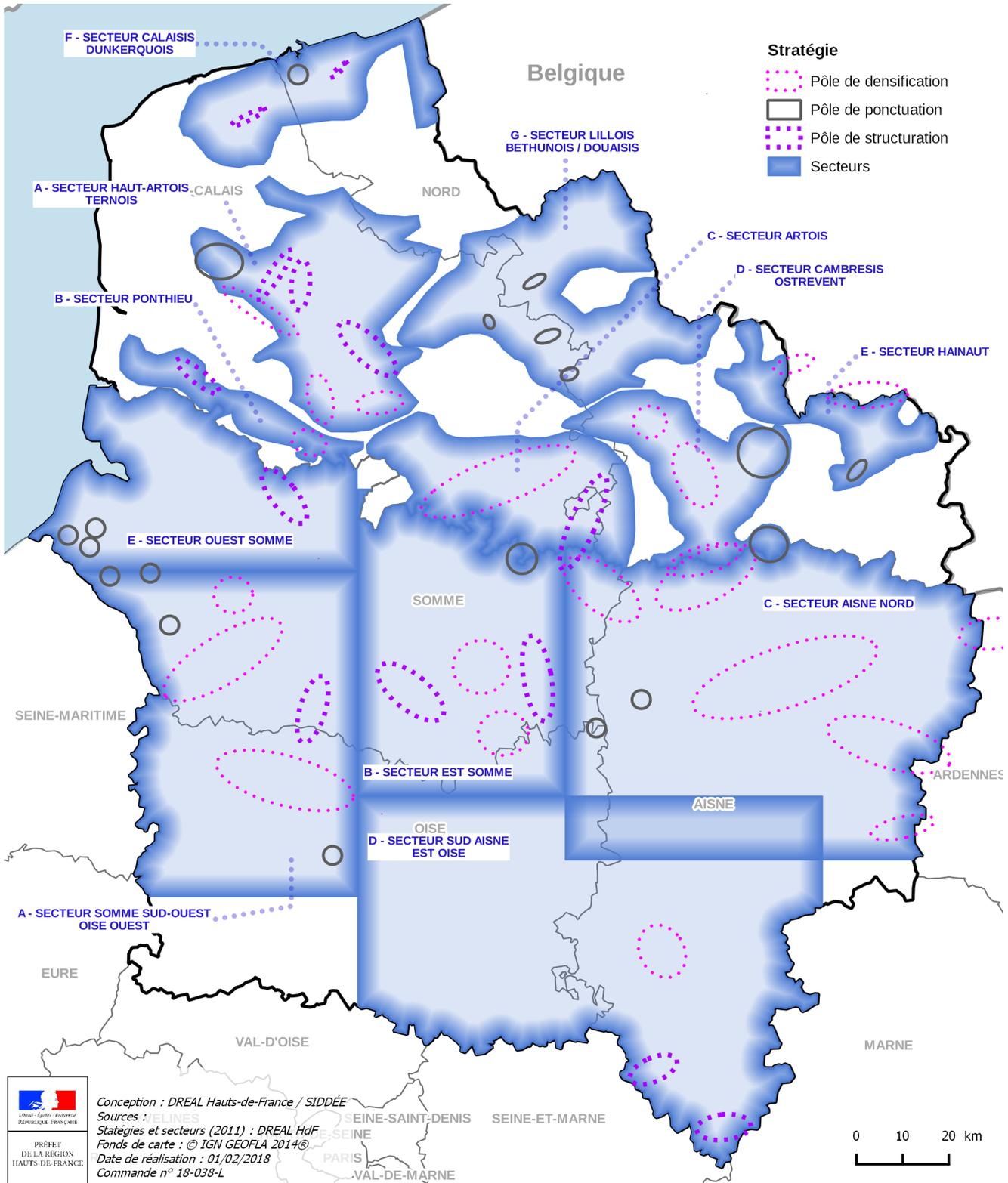


Les schémas régionaux éoliens

Les schémas régionaux éoliens ont découpé le territoire régional en secteurs au sein desquels sont notamment identifiés :

- des zones favorables au développement de l'éolien ;
- des pôles de « densification », de « structuration » et de « ponctuation ».

Ces zones font l'objet de recommandations particulières en fonction des parcs déjà érigés mais aussi des enjeux locaux (environnementaux, patrimoniaux, sociaux, techniques...). Ces principes directeurs visent ainsi à l'harmonisation du parc éolien avec les composantes caractéristiques du territoire.



Carte de la grande région avec les différents secteurs identifiés par les anciens SRE

Vérification de la trajectoire

Secteurs du SRE	Nombre de mâts Puissance (MW)	Abandonné	Autorisé		Refusé	Instruction	Total des demandes	Total autorisé
			En production	Non construite				
A - SECTEUR HAUT-ARTOIS / TERNOIS	NB	16	193	34	114	48	405	227
	P (MW)	33	428	87	295	149	992	515
B - SECTEUR PONTHIEU	NB	0	58	5	27	18	108	63
	P (MW)		137	10	73	57	277	147
C - SECTEUR ARTOIS	NB	29	85	94	135	99	442	179
	P (MW)	73	182	281	391	332	1 259	463
D - SECTEUR CAMBRESIS / OSTREVENT	NB	18	24	60	45	64	211	84
	P (MW)	50	68	181	121	215	634	248
E - SECTEUR HAINAUT	NB	0	1	0	7	0	8	1
	P (MW)		1		20		21	1
F - SECTEUR CALAISIS / DUNKERQUOIS	NB	1	4	4	26	0	35	8
	P (MW)	2	10	8	50		70	18
G - SECTEUR LILLOIS / BETHUNOIS / DOUAISIS	NB	3	5	0	9	4	21	5
	P (MW)	4	13		19	13	48	13
HORS SECTEUR NORD PAS-DE-CALAIS	NB	1	67	3	153	11	235	70
	P (MW)	3	119	6	318	18	464	125
A - SECTEUR SOMME SUD-OUEST / OISE OUEST	NB	56	322	144	120	124	766	466
	P (MW)	114	696	376	291	342	1 821	1 073
B - SECTEUR EST SOMME	NB	14	197	188	191	84	674	385
	P (MW)	38	460	546	456	264	1 765	1 006
C - SECTEUR AISNE NORD	NB	61	320	233	144	205	963	553
	P (MW)	147	785	669	389	659	2 649	1 454
D - SECTEUR SUD AISNE / EST OISE	NB	30	64	34	35	24	187	98
	P (MW)	70	141	84	94	74	464	225
E - SECTEUR OUEST SOMME	NB	21	166	19	196	17	419	185
	P (MW)	43	345	42	400	41	870	387
HORS SECTEUR PICARDIE	NB	3	0	0	5	1	9	0
	P (MW)	10			10	4	24	
Nbre de mâts éoliens		253	1 506	818	1 207	699	4 483	2 324
Total puissance (MW)		587	3 385	2 290	2 926	2 168	11 355	5 675

Répartition des projets éoliens aux seins des secteurs des anciens SRE (en nombre d'éoliennes et en puissance) au 1^{er} février 2018.

La région Hauts-de-France est passée première région éolienne de France en 2018, devant la région Grand-Est avec 3 385Mw en production en février 2018.

À cette même date, lors de l'instruction, les services de l'État avaient refusé 27 % des demandes de mâts éoliens sur l'ensemble du territoire régional.



En 2017, l'énergie éolienne représente 11.5% de la production d'électricité régionale (63,7% pour le nucléaire).

Source : RTE

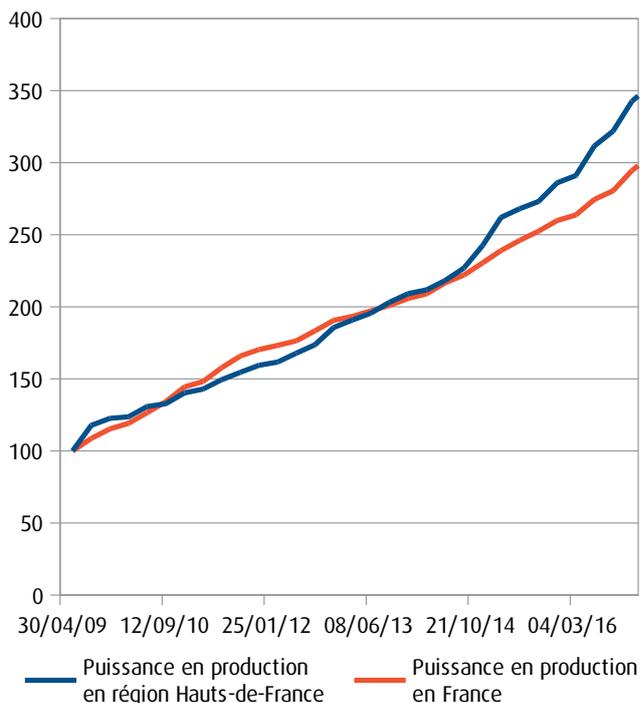
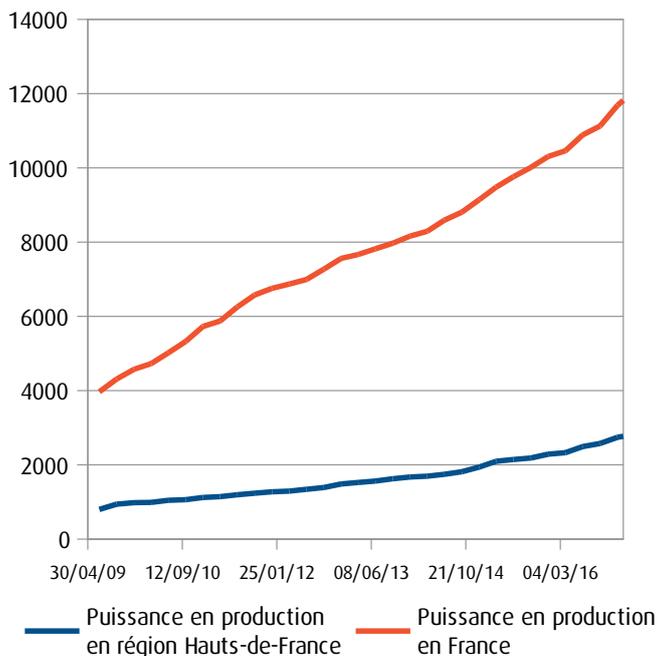


Figure 3 – Trajectoire régionale et courbe nationale (en base 100 à droite)

Source : Tableau de bord éolien-photovoltaïque du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Depuis 2009, la région Hauts-de-France contribue à hauteur de 20 % de l'effort national en matière de développement de l'éolien.

Analyse du développement de la filière par secteurs

Deux axes de développement forts à l'échelle régionale

Le développement de l'éolien est hétérogène au profit de certains secteurs. Ils observent à la fois des taux élevés d'autorisation et de nouvelles demandes. La poursuite du développement éolien pourra donc faire l'objet d'une vigilance particulière afin de préserver l'équilibre du territoire avec ses composantes. De plus, certains secteurs sont désormais concernés par des nouveaux enjeux paysagers et patrimoniaux sensibles vis à vis de l'éolien (classement UNESCO du Bassin Minier et du secteur du souvenir).

Deux secteurs récemment devenus attractifs

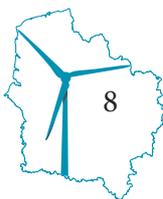
Les secteurs Cambrésis/Ostrevent et Artois présentent la particularité d'avoir un taux élevé de demandes et d'autorisations récentes d'implantation d'éoliennes. Ceci s'explique en partie par le démantèlement récent du radar militaire de Cambrai qui grévait le territoire d'une servitude de 30 km de rayon. La servitude du radar civil de 15 km de rayon est quant à elle maintenue avec une tolérance entre 10 et 15 km selon les cas ;

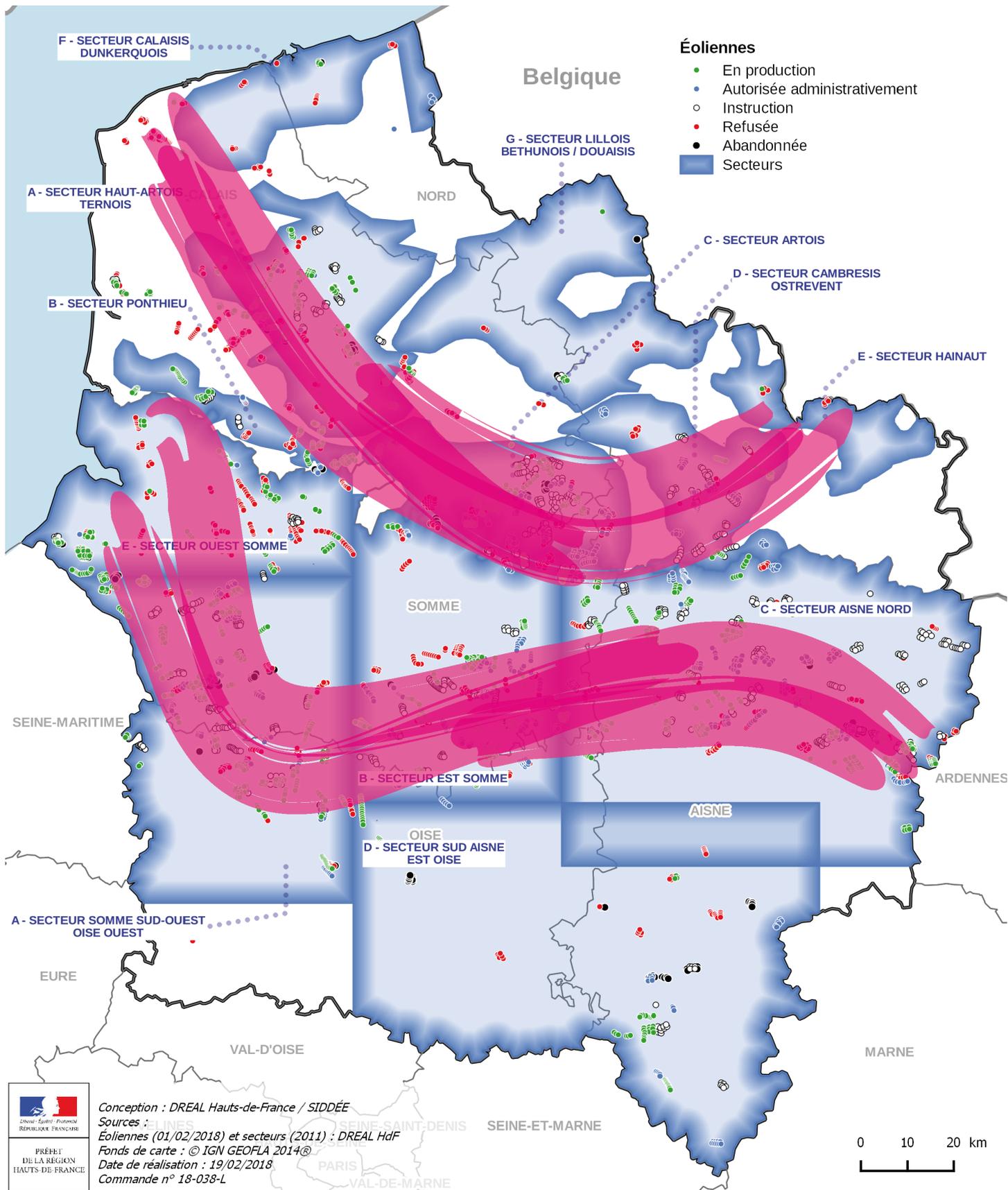
4 secteurs peu attractifs

Les secteurs Hainaut, Lillois/Béthunois/Douais et Calais/Dunkerquois demeurent très peu investis par les porteurs de projets. Ils font l'objet d'un taux élevé de refus tout comme le secteur Ouest-Somme qui reste néanmoins plus attractif. Ces zones conjuguent parfois plusieurs contraintes rédhibitoires telles qu'une forte urbanisation, la présence du Bassin Minier (classé au patrimoine Mondial de l'UNESCO), de la cathédrale d'Amiens, de la baie de Somme, des servitudes radioélectriques (radars météo, militaires...) et des servitudes aériennes militaires RTBA*. Le développement de la zone Calais/Dunkerquois est par exemple limité puisque le secteur situé autour du radar militaire de Calais (d'un rayon de 30 km) ne permet pas, par précaution, l'implantation d'éoliennes. Ce radar est notamment affecté à la surveillance de la centrale nucléaire de Gravelines. En revanche, les servitudes radars météo France de Thaisnières-en-Thiérache ont été assouplies en novembre 2014. De façon générale, le potentiel de ces quatre zones n'est pas à négliger pour rééquilibrer le développement régional.



* Réseau d'entraînement à basse altitude





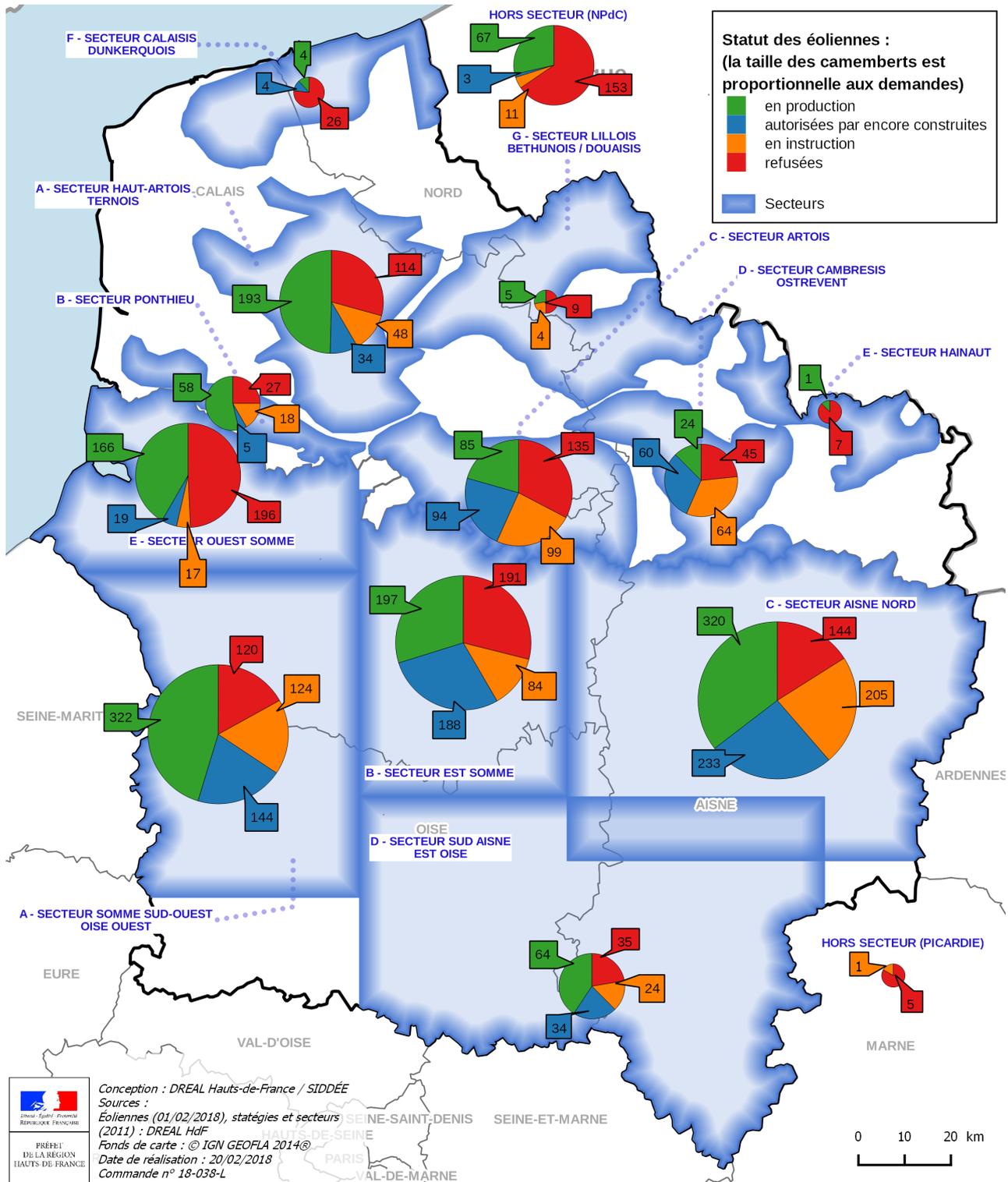
Carte des deux grands axes majeurs de développement de l'éolien en région (avec les anciens secteurs SRE et éoliennes en fond de carte)



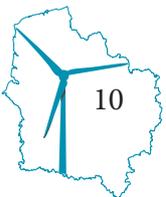
Le développement hors des zones identifiées pour le développement de l'éolien par les SRE

Bien que les SRE ne soient plus opposables, le développement de l'éolien s'est concentré dans les secteurs favorables identifiés au sein des schémas. Ce constat est principalement dû au fait que, pour avoir le droit à l'obligation d'achat, il fallait être en zone blanche. De nos jours, le contexte est devenu moins restrictif quant au développement en zone blanche au cas par cas (sous réserve de démontrer que le projet est compatible avec les contraintes locales) notamment via :

- les récentes simplifications administratives (loi 2013-312 du 15 avril 2013 dite « Loi Brottes ») qui ont notamment abrogé les ZDE ;
- l'annulation des SRE régionaux.



Carte répartition du nombre de demandes éoliennes par secteur avec le statut de l'éolienne au 1^{er} février 2018.

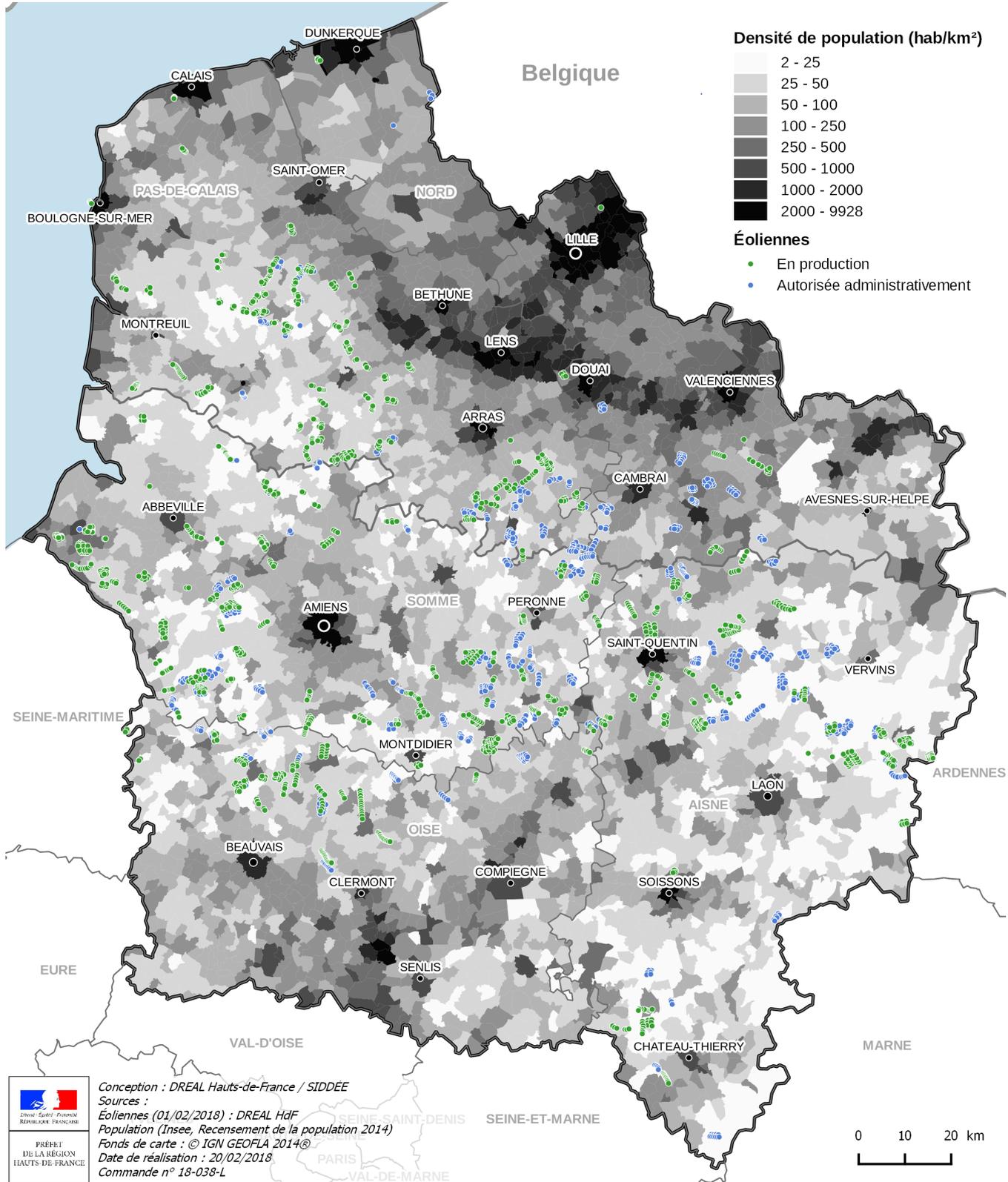




Relation entre densité de population et implantation de l'éolien

L'impact de l'éolien dépend en premier lieu du nombre de personnes impactées. La carte suivante présente les densités de population des communes de la région ainsi que l'emplacement des éoliennes.

Globalement, on constate que les éoliennes sont implantées sur le territoire des communes les moins denses.



Carte densités de population des communes de la région et emplacement des éoliennes au 1^{er} février 2018



Appel d'offres éolien terrestre

Le dispositif de soutien public national de la filière éolienne a évolué. Un nouveau dispositif tarifaire en complément de rémunération a été créé. Il remplace le droit à l'obligation à l'achat depuis janvier 2017. Les installations de moins de six éoliennes (inclus) et de puissance nominale maximale inférieure à 3MW par mât peuvent en bénéficier. Les parcs de sept mâts et plus et les parcs dont un des aérogénérateurs au moins a une puissance nominale supérieure à 3 MW doivent désormais être soumis à un appel d'offres national s'ils souhaitent bénéficier de ce dispositif. Elles permettront d'attribuer au niveau national une puissance totale de 3 GW d'ici juin 2020 (500 MW par période).

Les lauréats de la première période ont été annoncés par le Ministre de la transition écologique Nicolas Hulot. Sur les 22 lauréats désignés, 8 sont situés en région Hauts-de-France (45% de la puissance totale lauréate).

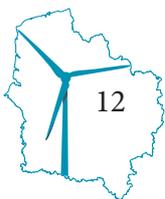


Le résultat sur la baisse des tarifs est important (65,4€ / Mwh, prix moyen pondéré pour les 22 projets) ce qui atteste de la maturité et de la compétitivité de l'éolien terrestre. La prochaine période de dépôt des dossiers est fixée du 1^{er} mai 2018 au 1^{er} juin 2018.

Un appel d'offres expérimental de 200 MW a été lancé en décembre 2017 pour évaluer la compétitivité entre les filières photovoltaïques au sol et éolien terrestre. La sélection se fera exclusivement sur la base d'un critère de compétitivité économique. La période de dépôt des dossiers est fixée du 3 août 2018 au 3 septembre 2018, 14h.

Lien vers le site de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) :

www.cre.fr/documents/appels-d-offres



Introduction

Depuis quelques années maintenant, les professionnels de l'éolien anticipent sur les enjeux majeurs de la filière dans les années à venir :

- la faiblesse du gisement en vent résiduel ces dernières années ;
- l'épuisement des sites les plus favorables à l'installation de parcs éoliens ;
- en France, un nombre croissant de parcs s'apprête à sortir du régime des tarifs d'achat garantis. Même si le parc éolien français est relativement jeune comparé à celui de certains de nos voisins européens, plus de 1600 aérogénérateurs auront quitté le système de l'obligation d'achat garanti pendant 15 ans d'ici les 5 prochaines années (une centaine de mâts dans la région Hauts-de-France).

Dans ce contexte se posent deux questions :

- celle de la stratégie à adopter à l'expiration de ce délai : arrêt pur et simple, poursuite d'exploitation ou repowering. L'arrêt d'une stratégie à long terme dépend de nombreux facteurs dont les conditions techniques, économiques et juridiques ;
- la question de l'optimisation, preuve de la maturité de la filière.

I/ Le devenir des parcs éoliens en fin de contrat

a) L'évolution des mécanismes de soutien

Depuis la loi n°200-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité et jusqu'à la fin 2015, tous les parcs éoliens pouvaient se prévaloir d'un tarif d'achat fixe fixé par arrêté ministériel pendant une période de 15 ans :

- un tarif fixé à 82€/MWh pendant les 10 premières années ;
- une rémunération en fonction du site, de son nombre d'heures de fonctionnement de pleine charge pendant la première décennie, qui oscillait entre 28€/MWh à 82€/MWh, sur les cinq années suivantes.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) est venue modifier les modalités de soutien de la filière sur le territoire national en introduisant deux mécanismes nouveaux, en vigueur en 2017 :

- une vente directe sur le marché de l'électricité avec un complément de rémunération pendant 20 ans fixé par arrêté ministériel, pour les installations de moins de 7 machines (avec une limite individuelle par turbine à 3 MW). Deux périodes de rémunération sont prévues : une première avec un tarif initial entre 72 et 74€/MWh et une seconde qui fixe un tarif de base à 40€/MWh. La rémunération de base intervenant au moment où la production de l'installation sur une année courante dépasse le plafond de production exprimé en MWh, défini en fonction du diamètre du rotor ;
- un dispositif national d'appel d'offres pour les autres installations, instruite par la Commission de régulation de l'énergie (CRE). Le principe étant toujours une vente sur le marché de l'électricité couplée à un complément de rémunération pendant 20 ans. Le montant de ce complément étant plafonné à 74,8€/MWh et fixé par le candidat dans son offre. Le tarif étant le seul critère de notation des offres.

Ainsi, la LTECV crée les conditions légales à la mise en place de la vente directe sur le marché de l'électricité avec complément de rémunération. Signal que l'éolien devient une énergie mature bientôt prête à être confrontée aux réalités du marché de l'électricité.

b) La poursuite d'exploitation

Deux arguments plaident en la faveur de la poursuite d'exploitation : la connaissance du gisement éolien et du productible et l'amortissement normalement intégral des investissements engagés. Cette option est notamment intéressante lorsqu'il est impossible de recourir au repowering. Elle est cependant conditionnée à la durée d'exploitation officielle d'un parc éolien fixée par la norme internationale CEI 61400 pour garantir leur sécurité structurale de 20 ans et, au-delà de laquelle, l'exploitant doit disposer d'une attestation individuelle pour chaque mât justifiant de sa sécurité structurale. La France n'a cependant à ce jour adopté aucune directive nationale sur la durée minimale d'exploitation d'une éolienne, ni aucune directive rendant l'évaluation et le contrôle de la poursuite d'exploitation obligatoire.

Le parc éolien français étant relativement jeune, le cadre réglementaire définitif de la poursuite d'exploitation est toujours en cours d'élaboration.

c) Le repowering

Le repowering peut, dans certains cas, accroître significativement la production d'énergie par l'implantation d'éoliennes plus performantes, présentant une meilleure compatibilité réseau et pouvant assurer un service système (réglage de la fréquence, ...). Le repowering doit cependant faire face à une multitude d'obstacles :

- acceptabilité des éoliennes de grande puissance (plus hautes avec des pâles plus grandes) ;
- la protection de la biodiversité ;
- le principe de sauvegarde de droit acquis pour les anciennes éoliennes qui ne respectent plus les nouvelles réglementations. Le gouvernement n'a toujours pas tranché dans quel cas le repowering d'un projet implique d'obtenir à nouveau toutes les autorisations nécessaires.

Ces aspects ont été étudiés dans le cadre du groupe de travail national sur l'éolien lancé par le secrétaire d'État à la transition écologique et solidaire, Monsieur Lecornu.

III/ Une décennie d'évolutions technologiques

a) La transformation du vent en énergie électrique

La puissance du vent est fonction de la masse volumique de l'air, de la surface traversée par le vent et du cube de sa vitesse. L'énergie du vent correspond quant à elle à la puissance du vent sur une période donnée.

Cette énergie est convertie en énergie mécanique puis électrique par l'éolienne. Cette énergie électrique qui en résulte est donc proportionnelle en particulier au cube de la vitesse du vent et au carré du diamètre des rotors.

Cependant, les éoliennes ne peuvent exploiter toutes les vitesses de vents. En effet, des vitesses de vents trop faibles ne permettent pas d'entraîner le rotor et des vitesses de vent trop importantes risqueraient d'endommager l'intégrité de l'installation. Dans ce dernier cas, les pales sont généralement mises en drapeau (parallèle au sens du vent) ou des dispositifs sont mis en places pour freiner la vitesse du rotor. On définit trois vitesses :

- la vitesse de démarrage ou « cut-in wind speed » ;
- la vitesse d'arrêt ou « cut-out wind speed » ;
- la vitesse nominale ou « rated power » qui correspond aux vitesses de vents pour lesquelles la puissance électrique produite est maximale.

b) Rapport taille et puissance électrique en sortie.

Outre la prise en compte de l'environnement naturel et social, des servitudes d'un site et du développement du réseau électrique envisagé, un site favorable à l'éolien est déterminé en fonction de :

- la quantité de vent exploitable toute l'année ;
- la qualité (régularité de l'écoulement, turbulence,...) , la force et la vitesse du vent.

La qualité, la force et la vitesse du vent sont en particulier fonctions de l'absence d'obstacles et de l'altitude.

D'autres part, la puissance de sortie d'une éolienne augmente avec la surface balayée par le rotor dont les pâles sont proportionnelles à la hauteur du mât.

Conclusion : Plus la taille d'une éolienne est importante, plus la surface balayée est importante et donc plus la puissance électrique en sortie est grande.

c) Optimisation de la performance énergétique

L'éolien est désormais devenu une filière mature. La technologie et la maintenance ont été optimisées par deux décennies de retours d'expérience permettant d'améliorer la production des parcs éoliens à puissance constante au fil des années.



Des solutions innovantes pour l'optimisation de la production :

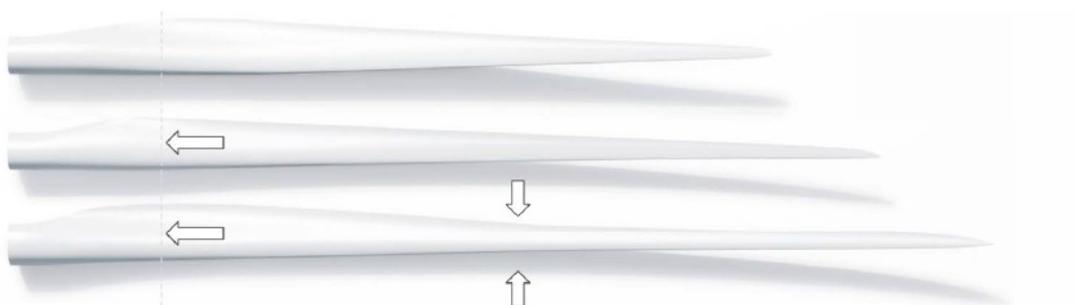
Optimisation des pâles :

Un travail important a été réalisé dans :

- l'optimisation de la forme, de la structure interne des pâles et ajout d'appendices aérodynamiques pour améliorer la portance des pâles,



Appendices aérodynamiques



Évolution de la forme des pâles

- l'écoulement de l'air (serration : réduction du bridage acoustique par réduction des turbulences)

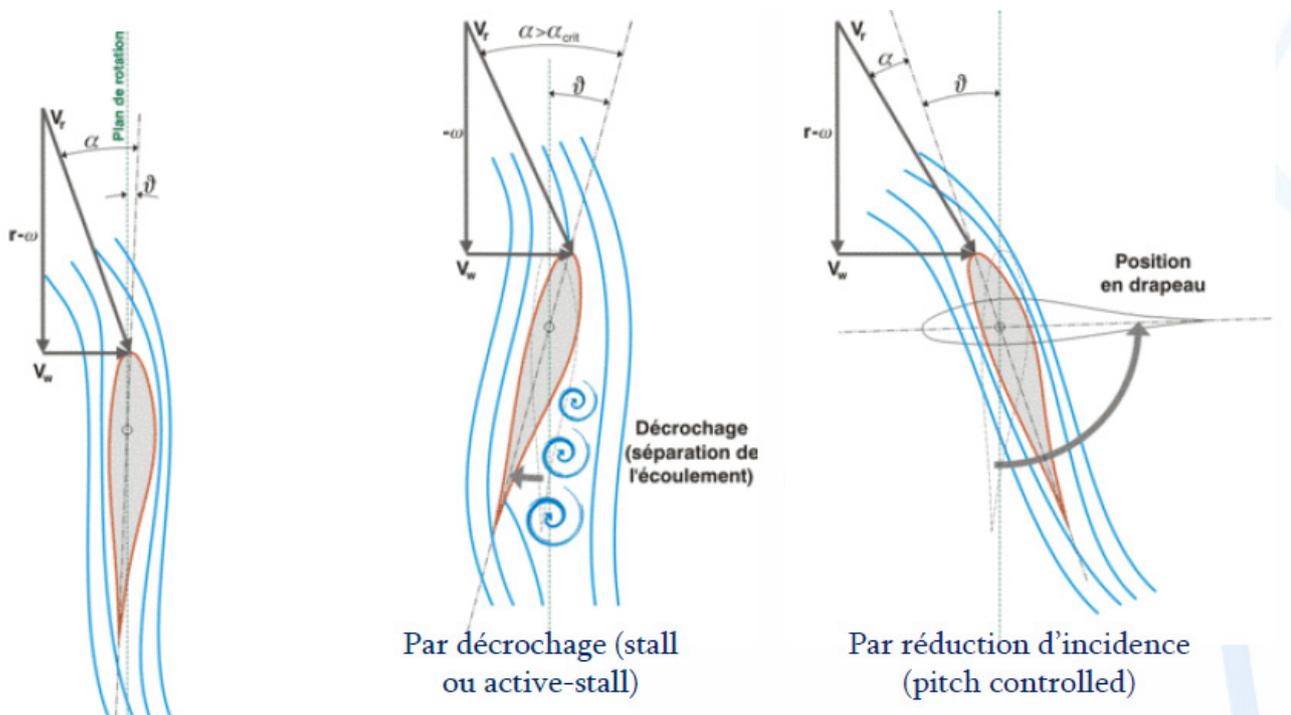


Serration

Ces technologies sont issues du domaine de l'aéronautique et de l'observation des animaux tels que la chouette dont le vol est très silencieux et permettent d'améliorer notablement la production d'électricité à taille de mât et de pale constante.

Extension de la cut-out speed :

La régulation par réduction d'incidence (régulation des forces aérodynamiques) et les progrès en électronique de puissance permettent aux éoliennes de fonctionner dorénavant dans des modes différents, conçus pour des besoins spécifiques notamment par vents forts ou pour réduire le bruit généré par les machines.



Il est aussi possible d'optimiser la courbe de puissance en tenant compte des évolutions météorologiques pour augmenter la plage de fonctionnement des éoliennes.

La réduction des défauts pour une optimisation de la durée de vie et de la production :

En agissant sur les défauts mécaniques au niveau de tous les organes d'une éolienne, les exploitants peuvent améliorer la productivité et la durabilité de leur parc. Par la mise en place de capteurs, l'analyse de données et de bonnes pratiques issues du retour d'expériences sur les parcs plus anciens et de la multiplicité des acteurs de la filière, il est désormais possible de corriger rapidement certains défauts qui peuvent entraîner une diminution de l'énergie cinétique du vent captée par l'éolienne et des vibrations ou des surcharges mécaniques pouvant nuire à l'intégrité de l'installation :

- défaut de calage des pâles
- alignement de la nacelle avec le sens du vent,
- déséquilibre massique des pâles (givres, problème de fabrication)
- défauts dans la chaîne cinématique où il existe de nombreux contacts mécaniques entre des pièces en mouvements relatifs.

Effet de sillage

Le principe de fonctionnement d'une éolienne est de capter l'énergie cinétique du vent pour la transformer en énergie électrique. Le vent à l'arrière du rotor possède donc une capacité énergétique plus faible que le vent arrivant devant. Un sillage tourbillonnaire se développe entraînant deux principaux effets sur les éoliennes dans son environnement proche captant ce flux d'air tourbillonnant et de capacité énergétique plus faible :

- un baisse de production ;
- une augmentation des charges de fatigue (diminution de la durée de vie).



Les éoliennes sont donc espacées autant que possible lorsqu'elles se succèdent dans la direction des vents dominants.

Une gestion optimisée de la production du parc entier est parfois nécessaire pour réduire l'impact de ces effets de sillage.

Conclusions et perspectives

On observe en région Hauts-de-France, une dynamique importante de développement de la filière éolienne, en lien avec le potentiel régional de développement et la trajectoire fixée par le gouvernement via la production pluriannuelle de l'énergie.

Ce développement entraîne une raréfaction des sites les plus favorables à l'installation de parcs éoliens et amène les services de l'État et les porteurs de projets, à être extrêmement vigilants sur la localisation des projets et leurs impacts sur l'environnement proche, au regard du cumul des contraintes lié aux nombreux parcs déjà autorisés.

Dans le cadre actuel, le développement futur de l'éolien pourrait notamment s'imaginer par une augmentation de la puissance des machines (Repowering), qui permettrait au développeur de poursuivre leur exploitation et le développement de la filière, tout en minimisant l'impact sur le territoire régional. Cette voie dépend cependant de nombreux facteurs économiques et politiques (amortissement des machines, évolution de la politique tarifaire nationale, contraintes de raccordement au réseau électrique).

Annexes – Volets Départementaux

Les Hauts-de-France se situent à la deuxième place nationale en matière de puissance éolienne raccordée, derrière la région Grand Est.

Les tableaux suivants permettent de connaître en détail la répartition de l'éolien.

Ils font un état des lieux de l'avancement des projets éoliens des arrondissements de la région, classés par département.

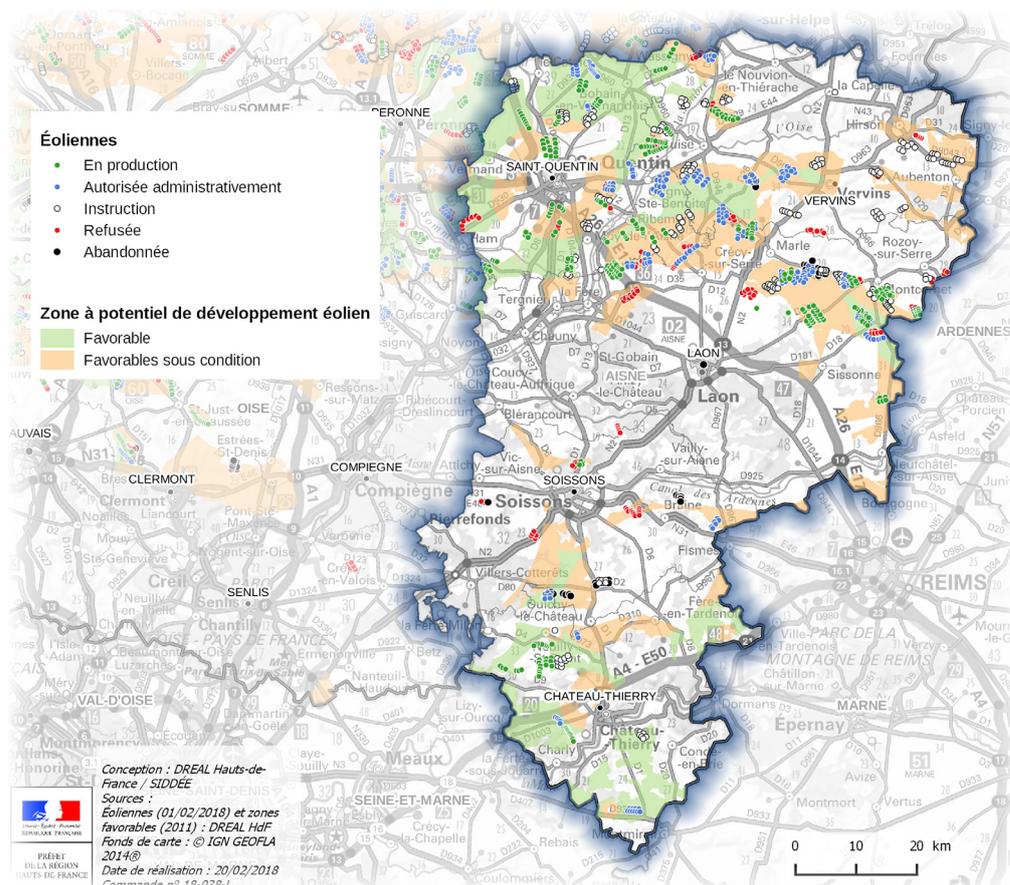


Aisne (02)

		Autorise					Total des demandes	Total autorisé
		Abandonné	En production	Non construite	Refusé	Instruction		
Chateau-Thierry	Nbre	5	38	22	6	18	89	60
	P(MW)	10	78,5	57	19,2	62,4	227,1	135,5
Laon	Nbre	45	126	81	53	47	352	207
	P(MW)	112,1	318,55	219,65	127,2	156,85	934,35	538,2
Saint-Quentin	Nbre	9	99	54	21	51	234	153
	P(MW)	21,6	231,82	169,2	64,8	163,3	650,72	401,02
Soissons	Nbre	15	4	9	22	6	56	13
	P(MW)	34,9	12	21	60,3	12	140,2	33
Vervins	Nbre	10	49	48	55	84	246	97
	P(MW)	22,6	137,7	128	150,8	270,4	709,5	265,7
Nbre mâts		84	316	214	157	206	977	470
Total puissance (MW)		201,2	778,57	594,85	422,3	664,95	2661,87	#VALEUR !

La puissance en production du département représente aujourd'hui environ 40 % de la puissance autorisée. L'arrondissement de Laon est celui qui contribue le plus à la puissance installée du département représentant moins de 40 % des éoliennes en production. Il est le deuxième département de la région en termes de puissance autorisée (puissance réalisée, et accordée mais pas encore réalisée) et le premier concernant les projets en instruction. Il dispose donc d'un potentiel éolien conséquent. Cela peut s'expliquer par la présence au nord du département de plusieurs zones à potentiel de développement éolien favorables (définies dans le SRE).

Le taux de refus est de 30%, il est supérieur à la moyenne régionale.

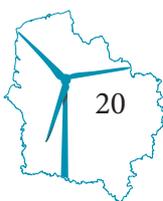
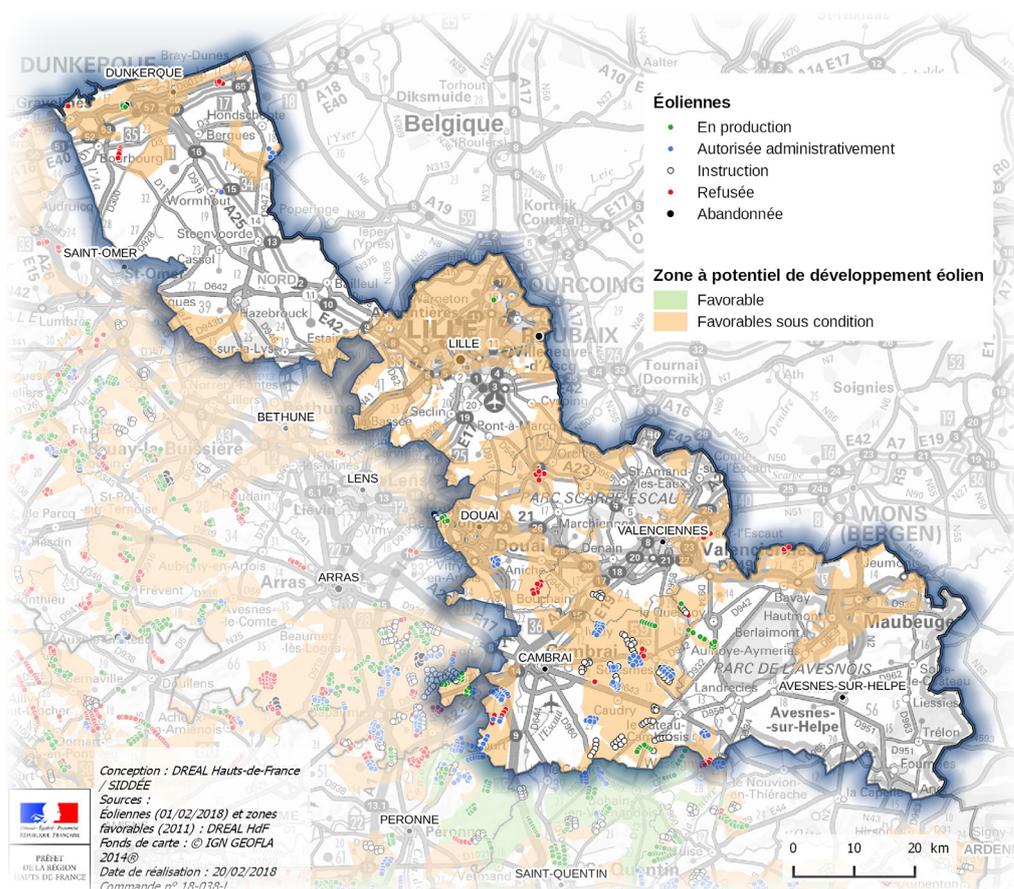


Nord (59)

		Autorise					Total des demandes	Total autorisé
		Abandonné	En production	Non construite	Refusé	Instruction		
Avesnes-sur-Helpe	Nbre	0	10	0	9	4	23	10
	P(MW)	0	24	0	27,8	13,6	65,4	24
Cambrai	Nbre	28	29	76	40	54	227	105
	P(MW)	64,4	93,3	234,5	115,1	180,4	687,7	327,8
Douai	Nbre	0	4	6	13	3	26	10
	P(MW)	0	12	12	26	96	146	24
Dunkerque	Nbre	1	4	5	11	0	21	9
	P(MW)	2,4	9,6	8,4	16	0	36,4	18
Lille	Nbre	2	1	0	0	0	3	1
	P(MW)	0,3	0,75	0	0	0	1,05	0,75
Valenciennes	Nbre	0	1	0	3	6	10	1
	P(MW)	0	0,8	0	6,9	20,4	28,1	0,8
Nbre mâts		31	49	87	76	67	310	136
Total puissance (MW)		67,1	140,45	254,9	191,8	310,4	964,65	395,35

Le département du Nord n'est pas un secteur attractif : la moitié des arrondissements n'a aucun projet éolien en instruction. Seul l'arrondissement de Cambrai, avec 165,5MW de puissance en instruction, ne suit pas cette tendance. Cette exception s'explique par le démantèlement récent du radar militaire de Cambrai. Parmi les arrondissements sans projet en instruction figure celui de Dunkerque, qui prévoit néanmoins d'implanter un parc éolien offshore avec une mise en service prévue pour 2022. Le Nord est de plus le département qui contribue le moins à l'éolien actuellement puisqu'il représente environ 3 % des éoliennes en production. La zone n'est, en effet, pas propice au développement de l'éolien, comme l'explique la partie « Analyse du développement de la filière par secteur », page 8.

Le taux de refus est de 25 %, il est inférieur à la moyenne régionale.

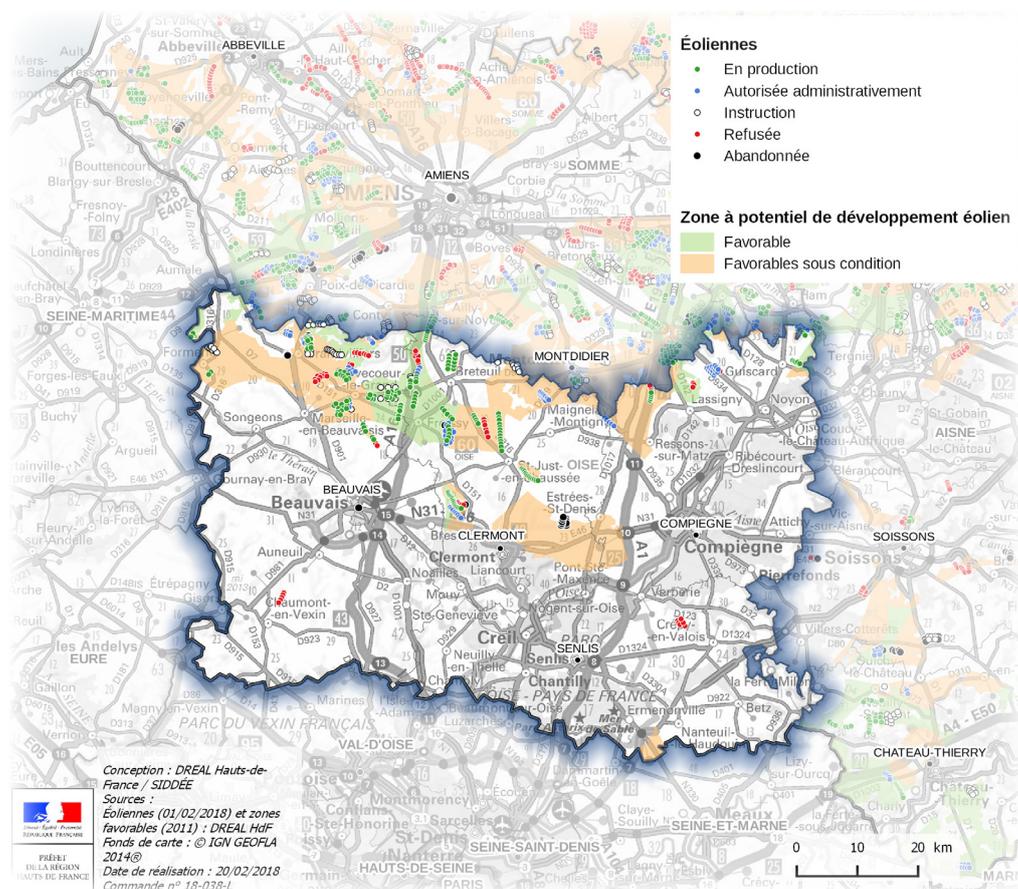


Oise (60)

		Autorise						
		Abandonné	En production	Non construite	Refusé	Instruction	Total des demandes	Total autorisé
Beauvais	Nbre	12	65	26	37	40	180	91
	P(MW)	20,4	139,4	63,9	81,95	99,05	404,7	203,3
Clermont	Nbre	15	87	39	27	12	180	126
	P(MW)	40,5	199,25	88,95	61,1	40,2	430	288,2
Compiègne	Nbre	1	16	24	22	0	63	40
	P(MW)	3,2	33,3	69,95	45,05	0	151,5	103,25
Senlis	Nbre	0	0	0	6	0	6	0
	P(MW)	0	0	0	12	0	12	0
Nbre mâts		28	168	89	92	52	429	257
Total puissance (MW)		64,1	371,95	222,8	200,1	139,25	998,2	594,75

La puissance installée de l'Oise atteint 10 % de la puissance installée régionale. Avec 156 MW de puissance en instruction (inférieure à celle du Nord), son potentiel de développement est plus faible que celui des autres. De plus, les deux tiers des machines autorisées sont construites. L'éolien de ce département est concentré dans les arrondissements de Beauvais et de Clermont. En effet, 93 % de la puissance installée se trouve au Nord du département, dans ces deux arrondissements.

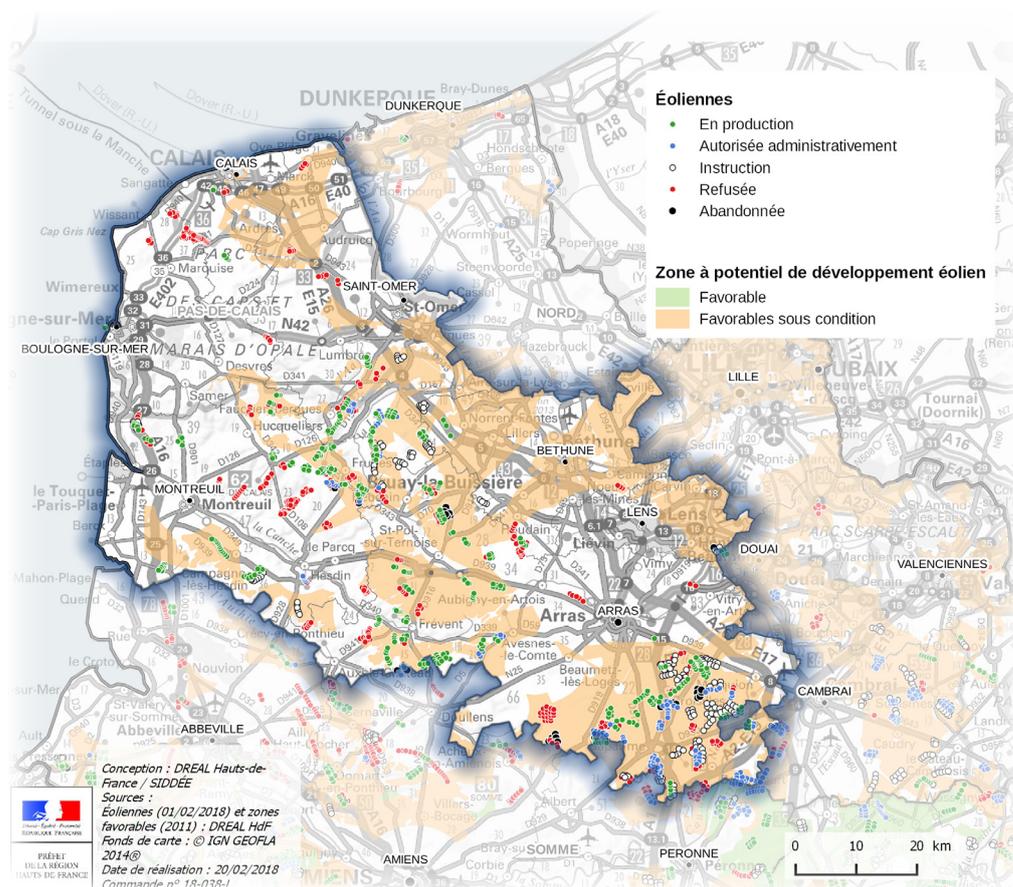
Le taux de refus est de 23 %, il est au dessous de la moyenne régionale.



Pas-de-Calais (62)

		Autorise					Total des demandes	Total autorisé
		Abandonné	En production	Non construite	Refusé	Instruction		
Arras	Nbre	27	179	72	192	106	576	251
	P(MW)	76,9	397,6	214,91	531,95	349,67	1571,03	612,51
Béthune	Nbre	0	9	0	10	22	41	9
	P(MW)	0	20,7	0	26,99	61,35	109,04	20,7
Boulogne-sur-Mer	Nbre	0	4	0	60	0	64	4
	P(MW)	0	3	0	132,3	0	135,3	3
Montreuil	Nbre	2	138	22	129	26	317	160
	P(MW)	5,3	278,92	54	264,25	66	668,47	332,92
Saint-Omer	Nbre	7	50	19	46	22	144	69
	P(MW)	12,2	102,5	49,1	132,8	78,98	375,58	151,6
Calais	Nbre	0	8	0	3	0	11	8
	P(MW)	0	13,9	0	6	0	19,9	13,9
Lens	Nbre	1	0	0	0	1	2	0
	P(MW)	3,2	0	0	0	3,2	6,4	0
Nbre mâts		37	388	113	440	177	1155	501
Total puissance (MW)		97,6	816,62	318,01	1094,29	559,2	2885,72	1134,63

Le Pas-de-Calais est le département de la région qui comptabilise le plus de refus. Ils correspondent à 38 % des demandes. Il est tout de même le deuxième département de la région concernant la puissance installée. C'est l'arrondissement d'Arras qui concentre dans ce département l'essentiel des projets en instruction et la puissance associée à ces projets est la plus élevée de la région (près de 410 MW). Ce chiffre connaît la même explication que celle de l'arrondissement de Cambrai dans le Nord : le démantèlement récent du radar militaire de Cambrai libère des zones de développement éolien. Enfin, le Pas-de-Calais est le département dont la puissance moyenne des mâts autorisés est la plus basse, avec 2,2 MW de puissance. Ce chiffre montre que les parcs du département ont tendance à être plus anciens que les autres.

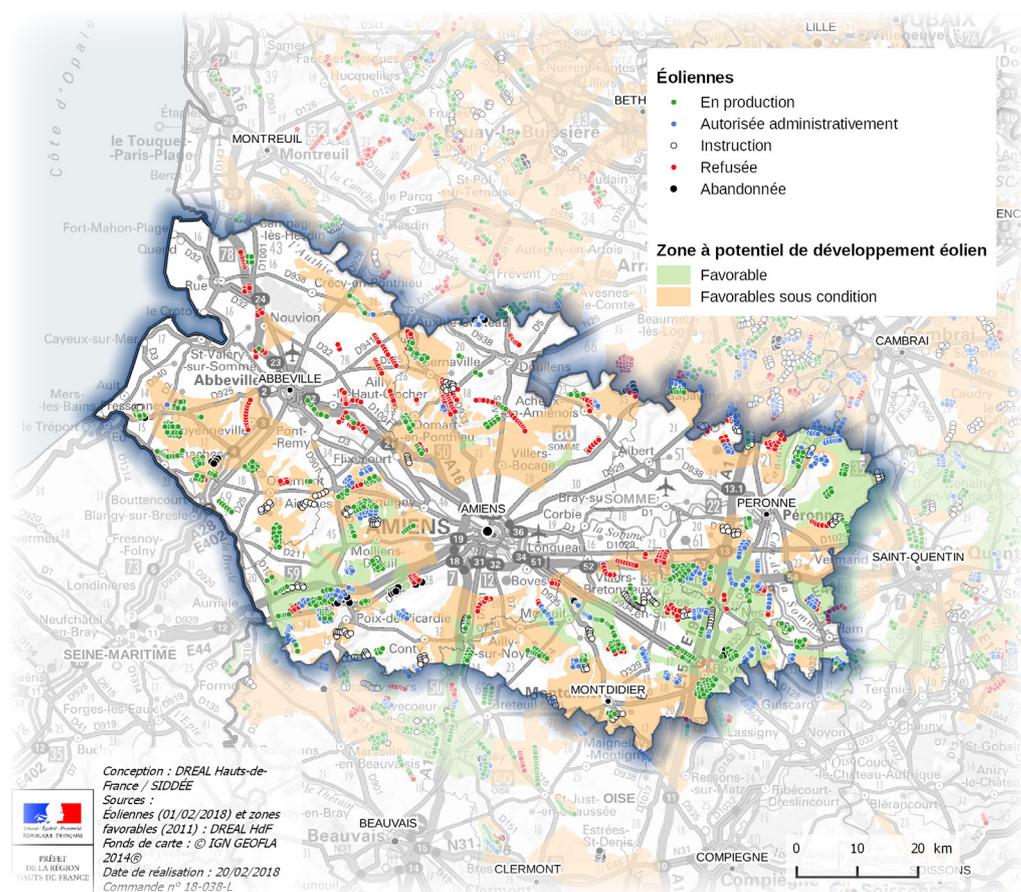


Somme (80)

		Autorise					Total des demandes	Total autorisé
		Abandonné	En production	Non construite	Refusé	Instruction		
Abbeville	Nbre	19	159	9	138	24	349	168
	P(MW)	38,3	329,76	18,6	292,6	79,4	758,66	348,36
Amiens	Nbre	41	198	113	156	73	581	311
	P(MW)	82,6	424	301,1	349,95	192,1	1349,75	725,1
Montdidier	Nbre	4	127	66	78	56	331	193
	P(MW)	10,6	310,45	203,48	178,9	168,6	872,03	513,93
Peronne	Nbre	9	101	127	70	44	351	228
	P(MW)	25,6	213,05	376,15	196,2	139,6	950,6	589,2
Nbre mâts		73	585	315	442	197	1612	900
Total puissance (MW)		157,1	1277,26	899,33	1017,65	579,7	3931,04	2176,59

La Somme est le premier département français en termes de puissance installée. Cette tendance se poursuit puisque près d'un tiers de la puissance des parcs en instruction de la région se trouve dans la Somme. Tous les arrondissements contribuent à cette dynamique, même si le développement éolien de l'arrondissement d'Abbeville semble s'essouffler : la puissance installée de cet arrondissement est au-dessus de la moyenne départementale, mais ce n'est pas le cas des projets en instruction. En effet, la puissance de ces projets atteint presque 80 MW alors que la moyenne est à 210 MW environ. La saturation du paysage peut être à l'origine de cette tendance.

Le taux de refus est de 25 %.



Analyse du développement de l'éolien terrestre dans la région Hauts-de-France

<http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Analyse-du-developpement-de-l-eolien-terrestre-dans-la-region-Hauts-de-France>



Contact : DREAL Hauts-de-France
Alexis DRAPIER

Ingénieur EnR et électricité
Service énergie, climat, logement, aménagement du territoire
DREAL Hauts-de-France
44 rue de Tournai – CS 40259 – 59019 LILLE cedex
alexis.drapier@developpement-durable.gouv.fr

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement**
44, rue de Tournai - CS 40259
59019 Lille cedex
Tél. 03 20 13 48 48
Fax. 03 20 13 48 78
www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr