



HAL
open science

L'éolien dans le paysage de demain

Mathilde Degen

► **To cite this version:**

| Mathilde Degen. L'éolien dans le paysage de demain. Sciences agricoles. 2015. dumas-01225636

HAL Id: dumas-01225636

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01225636v1>

Submitted on 6 Nov 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AGROCAMPUS
OUEST

CFR Angers

CFR Rennes



Année universitaire : 2014 - 2015

Spécialité :

Paysage

Spécialisation (et option éventuelle) :

Ingénierie des Territoires

Mémoire de Fin d'Études

d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

L'éolien dans le paysage de demain

Mathilde DEGEN



Parc éolien de Neuvy-Bouin à Trayes

Source : Thierry Degen © BRESAL Poitou-Charentes

Soutenu à Angers

le 16/09/2015

Devant le jury composé de :

Président : Besnik PUMO

Maître de stage : Lucie BERTHOD

Enseignant référent : Fabienne JOLIET

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Confidentialité :

Non Oui si oui : 1 an 5 ans 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

Oui Non

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

Date et signature de l'auteur :

Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

Oui Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement ma maîtresse de stage Lucie Berthod et mes collègues Julia Bastide et Marie-Laure Seguin pour leur accueil chaleureux au sein du bureau d'études EnvirEnE. Leur apport d'expérience et leur confiance tout au long de ces six mois m'ont permis de participer pleinement aux différents travaux de l'agence. Leur disponibilité, leur soutien au quotidien et leurs conseils avisés apportés à la rédaction de ce mémoire m'ont été d'une aide précieuse.

Je souhaite également remercier ma tutrice, Fabienne Joliet, pour le temps qu'elle a consacré à mon mémoire et le regard attentionné qu'elle a porté sur mon travail.

Mes remerciements vont également à toutes les personnes qui se sont investies dans la relecture de ce mémoire et qui m'ont fait part de leurs remarques constructives.

Enfin, j'adresse un remerciement à l'ensemble du personnel d'Agrocampus-Ouest qui a participé de près ou de loin au bon déroulement de mes cinq ans d'études au sein de l'établissement.

Table des matières

Remerciements	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Table des annexes	
Liste des abréviations	
Avant Propos	

Introduction	1
---------------------------	----------

I. Évolution des paysages	3
--	----------

1. Les paysages du milieu du XIX ^{ème} siècle à aujourd'hui	3
--	---

A. L'art et le paysage

B. Production d'énergie et paysages sont étroitement liés

C. Mobilité facilitée et urbanisation intensifiée

D. Un paysage agricole transformé

E. Les grands ouvrages, entre rejet et patrimonialisation

2. De la transition énergétique vers une transition paysagère	6
---	---

A. Une réponse législative récente au réchauffement climatique

B. Évolution de la notion de paysage dans la législation

C. Le paysage au cœur de la transition énergétique

3. La politique éolienne en France	8
--	---

A. L'éolien en chiffres

B. Des disparités à l'échelle régionale

C. Vers une densification éolienne

II. Implantation des éoliennes dans le paysage : l'exemple de la Ferme Éolienne de la Martelotte	10
---	-----------

1. Étapes d'un projet et objectifs de l'étude d'impact paysage	10
--	----

A. Réglementation et étapes de développement d'un projet éolien

B. Objectifs de l'étude d'impact paysagère

2. Méthode de l'étude d'impact paysagère	12
--	----

A. Bibliographie

B. De l'analyse des données à l'évaluation des impacts

3. Prendre en compte l'évolution du paysage dans un projet éolien : l'étude d'impact paysagère du projet éolien de la Martelotte	15
<i>A. L'état initial du paysage</i>	
<i>B. Choix d'une implantation pour le projet</i>	
<i>C. Études des impacts visuels du projet</i>	
<i>D. Les aménagements annexes et mesures d'accompagnement</i>	
<i>E. Conclusion de l'étude d'impact paysagère</i>	
3. La Ferme Éolienne de la Martelotte, un bon exemple du paysage de demain ?	28
III. Paysage et économie : un rapport de force déséquilibré	29
1. Le bon scénario d'implantation éolienne : de la théorie à la pratique . .	29
<i>A. De grands principes paysagers</i>	
<i>B. Un paysage hiérarchisé</i>	
<i>C. La subjectivité du paysage</i>	
2. L'économie, planificatrice du paysage	31
<i>A. L'aspect financier privilégié au paysage</i>	
<i>B. Un paysage de lobby</i>	
<i>C. L'avenir des parcs éoliens</i>	
3. De nouveaux paysages partagés	34
<i>A. Consultation et concertation citoyenne</i>	
<i>B. Vers l'éolien citoyen participatif pour une meilleure acceptabilité</i>	
Conclusion	38
Bibliographie	39
Sitographie	40
Annexes	42

Liste des figures

Figure 1 : Paysage avec Énée à Délos (Claude Lorrain, 1672, National Gallery à Londres).

Figure 2 : Paysage près de Méréville (Claude Monet, 1905).

Figure 3 : Haut fourneau d'Uckange, classé au titre des monuments historiques.

Figure 4 : Quantité d'électricité produite en TWh selon les différentes sources d'énergies en France en 2014.

Figure 5 : Schéma des différentes étapes du développement d'un projet éolien.

Figure 6 : État initial depuis le GR145 au nord de Gomiécourt.

Figure 7 : Croquis du projet de Ferme Éolienne de la Martelotte et des parcs accordés et en instruction autour.

Figure 8 : Photomontage des éoliennes du projet de la Martelotte.

Figure 9 : Photomontage des éoliennes en vue réelle.

Figure 10 : Localisation du projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte.

Figure 11 : Perception d'une éolienne en fonction de la distance.

Figure 12 : Topographie du périmètre d'étude élargi.

Figure 13 : Typologie des perceptions en fonction de la topographie.

Figure 14 : Représentation de la ZVI sur le territoire d'étude et risques de covisibilités entre le projet et l'éolien existant.

Figure 15 : Le moulin de Drocourt sur la Sensée, Corot J-B, 1871.

Figure 16 : Coupe topographique entre le bourg de Saint-Léger et le projet éolien de la Martelotte.

Figure 17 : Cimetière militaire du Commonwealth de Louverval, à Doignies.

Figure 18 : Les plateaux du Front de l'Ouest au sud de Meaulte.

Figure 19 : Les plateaux artésiens autour de Rivière.

Figure 20 : Les plateaux cultivés du nord-Amiénois de Mailly-Maillet.

Figure 21 : La vallée de la Somme depuis la D1.

Figure 22 : Vallée de l'Authie à l'est de Saint-Léger-lès-Authie.

Figure 23 : Le val de Scarpe aux alentours de Roeux.

Figure 24 : La vallée de la Sensée.

Figure 25 : La Zone de visibilité exploratrice du projet et les entités paysagères.

Figure 26 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°1 avec 5 éoliennes.

Figure 27 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°2 avec 5 éoliennes.

Figure 28 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°3 avec 6 éoliennes.

Figure 29 : Photomontage des différentes variantes depuis l'entrée sud de Vaulx-Vraucourt, au sud-est du projet.

Figure 30 : Représentation de la variante n°1.

Figure 31 : Photomontage en «vue réelle» de la silhouette de bourg d'Ervillers depuis la D9 à l'ouest du village.

Figure 32 : Photomontage en «vue réelle» depuis la D107 entre Courcelette et Miraumont.

Figure 33 : Photomontage en «vue réelle» depuis la Tour d'Ulster.

Figure 34 : Vue proche et à l'échelle du paysage à proximité du poste de livraison.

Figure 35 : Hiérarchie des critères pris en compte dans le développement d'un projet éolien.

Figure 36 : Schéma d'illustration du principe du « repowering ».

Figure 37 : Opposants au projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport juste avant le débat public de clôture.

Figure 38 : Débat public de clôture (28/07/15) du projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Tableau comparatif des objectifs des différentes lois françaises sur l'énergie et le climat.

Tableau 2 : Tableaux des formalités administratives pour les éoliennes terrestres.

Tableau 3 : Questions auxquelles tend à répondre une étude d'impact paysagère.

Tableau 4 : Perception du projet en fonction de la distance à celui-ci.

Tableau 5 : Classification des différents éléments patrimoniaux étudiés en fonction de la distance au projet.

Tableau 6 : Les différentes unités paysagères sur la zone d'étude.

Tableau 7 : Recensement des monuments et sites protégés ou labellisés sur la zone d'étude.

Tableau 8 : Respect des grands principes paysagers pour l'étude de la Ferme Éolienne de la Martelotte.

Table des annexes

Annexe I : Installations éoliennes raccordées par région en France au 31/03/15.	42
Annexe II : Puissances éoliennes totales raccordées par département en France au 31/03/15.	43
Annexe III : Carte des contraintes techniques du projet de Ferme Éolienne de la Martelotte	44
Annexe IV : Schéma des différentes étapes d'une étude d'impact paysagère.	45
Annexe V : Méthode de réalisation des photomontages	46
Annexe VI : Les grands principes paysagers pour l'implantation d'un parc éolien.	48
Annexe VII : Évolution du paysage autour de Vaulx-Vraucourt	50
Annexe VIII : Inventaire des parcs et projets éoliens connus dans la zone d'étude.	51
Annexe IX : Stratégie de développement éolien des SRE	52
Annexe X : Le secteur éolien de la zone d'étude du projet de la Martelotte	53
Annexe XI : La composition du périmètre proche autour du projet éolien de la Martelotte	54
Annexe XII : Méthode pour définir la saturation visuelle d'après la DIREN Centre.	55
Annexe XIII : La consultation citoyenne dans la procédure d'un projet éolien.	56
Annexe XIV : Tract d'opposition au projet éolien en mer de Dieppe-Le Tréport	57

Liste des abréviations

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AVAP : Aires de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine

BD : Base de Données

CNDP : Commission Nationale du Débat Public

CDNPS : Commission Départementale de la Nature, du Patrimoine et des Sites

COP 21 : Conférences of parties

DDT : Direction Départementales des Territoires

DIREN : Direction Régionale de l'Environnement

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EDF : Électricité de France

FEE : France Énergie Éolienne

GES : Gaz à Effet de Serre

fig. : Figure

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut Géographique National

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

JO : Journal Officiel

km : Kilomètre

kWh : Kilowatt-heure

LGV : Ligne à Grande Vitesse

m : mètres

m/s: mètre par seconde

MEDDE : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

MEEDDM : Ministère du l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNR : Parc Naturel Régional

POPE : Programmation fixant les Orientation de la Politique Énergétique

RTE : Réseau de Transport d'Électricité

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SIG : Système d'Information Géographique

SRE : Schéma Régional Éolien

STAP : Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine

tab. : Tableau

TGV : Train à Grande Vitesse

TWh : Terawatt-heure

UE : Union Européenne

UNESCO : The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Wh : Watt-heure

ZDE : Zone de Développement de l'Éolien

ZNIEFF: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

ZPPAUP : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

ZVI : Zone Visuelle d'Influence

Avant Propos

Le pôle paysager de Volkswind apporte ses conseils et son expertise pour les projets de la société. Il réalise les études d'impact paysagère qui accompagne les dossiers des projets éoliens.

Ainsi, l'équipe d'EnvirEnE, à travers son regard de paysagiste apporte une analyse approfondie du territoire d'étude et oriente les développeurs vers le scénario optimum à adopter pour une insertion paysagère la plus favorable possible.

Dans ce contexte, mon travail a consisté à participer aux différentes phases de l'étude d'impact paysagère sur plusieurs projets situés en régions Picardie et Nord-Pas-de-Calais.

Introduction

À chaque siècle ses défis. Celui du XXI^{ème} que s'apprête à relever la communauté internationale concerne sans aucun doute la lutte contre le réchauffement climatique. La prise de conscience des questions climatiques et de l'épuisement des énergies fossiles est aujourd'hui mondiale. C'est d'ailleurs dans ce cadre que s'inscrit la COP21 (Conférence des Nations unies sur les changements climatiques) qui se tiendra à la fin de l'année à Paris. Celle-ci a pour objectif de conduire à un accord international sur le climat afin de maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C.^[1] En marge de ce sommet, les États-Unis viennent de dévoiler leur Plan Climat (Clean Power) le 03 août 2015. Dans ce contexte, les énergies renouvelables apparaissent comme un axe majeur de la transition énergétique qui s'engage afin de répondre aux nouveaux objectifs climatiques car « *il n'y pas de plan B* » comme l'a affirmé le Président américain Barack Obama lors de la présentation de son Plan Climat.

Sur le plan national, la France vient d'adopter le 18 août 2015 (JO) une nouvelle loi sur la transition énergétique et la croissance verte qui se veut une « *loi ambitieuse et mobilisatrice qui sera la plus avancée d'Europe (voire du monde) car la plus complète* » selon les paroles de la Ministre de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Ségolène Royal lors de son discours du 22 juillet 2015 prononcé devant l'Assemblée avant la promulgation de la loi. Elle ambitionne de faire de « *la France la nation de l'excellence environnementale* ».

Cette loi prend la relève de la loi Grenelle II et prévoit notamment :

- De réduire de 30% la consommation d'énergie fossile en 2030 par rapport à 2012,
- De porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation énergétique finale d'énergies en 2030.^[2]

L'éolien en tant qu'énergie renouvelable a un rôle à jouer en France dans la transition énergétique qui s'annonce. L'énergie éolienne est produite par des aérogénérateurs qui transforment l'énergie cinétique du vent en électricité. Depuis 1993 et le premier parc éolien construit en France à Port-La Nouvelle, on aperçoit de plus en plus de mâts se hisser sur nos territoires, aujourd'hui sur terre et demain en mer.

À l'image de l'éolien, cette transition énergétique engagera de fait une transition paysagère. En effet, elle est porteuse de projet de territoire et implique directement le paysage. De tout temps, la production d'énergie et son transport a entraîné une transformation des paysages : aqueducs, moulins, barrages, lignes de transport électrique, chemin de fer ou plus récemment les centrales nucléaires impriment fortement l'identité des territoires. À la différence majeure qu'aujourd'hui ces projets ne se font pas sans une étude approfondie du territoire d'accueil et des impacts occasionnés sur le paysage.

Le paysage est en constante évolution, résultant de dynamiques naturelles et humaines, à la fois passées et présentes, qui se dévoilera sous un nouveau jour dans le futur. L'enjeu de la transition énergétique entre totalement dans ce processus, ce qui m'a conduit à la question suivante : **À travers le cas de l'éolien terrestre, quel paysage pour demain ?**

Les projets éoliens vont engendrer de nouveaux paysages avec l'introduction d'infrastructures mais aussi de nouveaux rapports d'échelles. Un changement de perception de ces territoires voire une nouvelle identité territoriale sont également à envisager. L'enjeu d'une nouvelle façon de décider le territoire collectivement est également à prendre en considération à travers la concertation et les méthodes participatives impliquant directement l'ensemble des citoyens.



L'évolution des paysages du début du XX^{ème} siècle à nos jours et notamment les liens étroits qui unissent la production d'énergie à la transformation des paysages, seront en partie l'objet de ce mémoire. À travers cette relation directe, nous verrons comment aborder le paysage au cœur du grand défi énergétique de demain. Un état des lieux de l'éolien en France sera également dressé.

Pour mieux envisager la création de nouveaux paysages à travers le cas de l'éolien, une étude d'impact paysagère (obligatoire pour tout nouveau projet) effectuée durant le stage sera présentée. Il s'agit du projet éolien de la Martelotte situé à Vaulx-Vraucourt dans le Pas-de-Calais, territoire déjà fortement marqué par l'implantation d'éoliennes.

Enfin, une critique de la méthode ainsi qu'une réflexion sur la notion d'un « bon scénario » d'implantation pour les paysages de demain sera proposée. La question sociale sera également traitée au travers du prisme de l'acceptabilité. Des observations effectuées lors d'un atelier thématique sur le paysage et un débat public dans le cadre du projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport accompagneront cette question.



I. Évolution des paysages

Un paysage est le résultat de l'association d'un territoire avec ses caractères naturels et la société qui l'habite, marqueur spatial et temporel de l'évolution des activités humaines et des processus d'aménagement. «*Semblable à un palimpseste, il garde toujours des traces du passé sur lesquelles s'inscrivent en surimpression les trames des différentes époques historiques* » (DREAL Rhône-Alpes, 2008). Sa composition et la valeur que la société lui attache évoluent au fil du temps.

1. Les paysages du milieu du XIX^{ème} siècle à aujourd'hui

A. L'art et le paysage

Si les avancées technologiques transforment physiquement les paysages, elles sont aussi instigatrices de nouvelles façons de les représenter et de les observer.

Au XIX^{ème} siècle, une nouvelle sensibilité paysagère apparaît à travers l'art littéraire et pictural, insufflée par les mouvements romantique et impressionniste. Après l'invention du tube de peinture, les peintres sortent de leur ateliers et proposent un paysage non plus idéalisé et codifié (fig.1) mais tel qu'ils le perçoivent et le ressentent à l'instant donné. Le paysage sort de son simple rôle d'arrière-plan servant à la composition d'une mise en scène pour devenir l'objet du tableau (fig.2). Les peintures ne représentent plus uniquement l'image d'un paysage cultivé et habité, il s'intéressent également au grand paysage ; montagne, littoral, nature sauvage. On ne peint plus seulement le pittoresque mais également le sublime (Roques, 2002).



Figure 1 : Paysage avec Énée à Délos (Claude Lorrain, 1672, National Gallery à Londres). Source : Wikimedia Commons



Figure 2 : Paysage près de Méréville (Claude Monet, 1905). Source : Wikimedia commons

Il en est de même pour la carte postale, si au milieu du XIX^{ème} siècle, elle ne montre que l'image d'un monument architectural, le cœur du village ou une activité locale, elle va par la suite étendre son champ de vision avec des vues générales sur le village et ses alentours. De nos jours, les cartes postales à vocation presque uniquement touristique n'illustrent plus les paysages fonctionnels mais seulement les paysages remarquables et les éléments identitaires d'une région, reconnus à grande échelle (DREAL Rhône-Alpes, 2008).

Aujourd'hui, on prend de la hauteur pour immortaliser les paysages vus du ciel et cela peut maintenant être à la portée de tout un chacun avec la démocratisation des drones.

Ces changements de mode de représentation picturale et iconographique du paysage contribuent à modifier les perceptions d'un territoire par la population.



B. Production d'énergie et paysages sont étroitement liés

L'exploitation et la production d'énergie sont souvent facteurs d'évolution et de transformation des paysages et « *selon les besoins et/ou les époques, cette conversion prend la forme (...), d'un troupeau de bovins, d'une machine à vapeur, d'un barrage hydroélectrique, d'une forêt de production, d'un carreau de mine ou d'une éolienne* » (Giorgis, 2013).

Depuis la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle qui a fait évoluer nos sociétés de manière radicale, le paysage a été marqué par de profondes mutations, en étroite relation avec les avancées technologiques et l'exploitation de nouvelles sources d'énergie. Par exemple, l'extraction du charbon laisse encore des traces visibles sur les paysages miniers du Nord-Pas-de-Calais.

Au XX^{ème} siècle, l'accès à l'électricité se généralise et les infrastructures liées à son acheminement (poteaux électriques, fils, lignes à haute tension) émergent sur le territoire. À l'image des châteaux d'eau, des hauts fourneaux ou des cheminées d'industries qui symbolisent à elles seules le paysage industriel, ces infrastructures électriques deviennent de nouveaux points de repère dans le paysage.

L'exploitation des énergies fossiles a entraîné une révolution des transports et a facilité la mobilité et par conséquent l'exode rural, l'urbanisation et la périurbanisation.

C. Mobilité facilitée et urbanisation intensifiée

La forte croissance énergétique grâce à l'accès facilité des énergies fossiles encourage l'explosion technologique. Après la Seconde Guerre mondiale, de nombreux logements sont dévastés, la France entame la reconstruction du pays. La production industrielle connaît une forte croissance et la démographie s'accroît rapidement.

L'État souhaite redresser et moderniser le pays à travers la réalisation de grands ouvrages (autoroutes, aéroports, ligne TGV). L'aménagement autoroutier débute à cette époque pour désenclaver le territoire et va s'intensifier dans les années 70 pour aujourd'hui couvrir l'ensemble du territoire français.

La France va connaître une urbanisation accrue lors des Trente Glorieuses. Les périphéries urbaines vont rapidement être édifiées pour répondre à un besoin croissant en logements. Ces grands ensembles symbolisent la standardisation de la planification urbaine et s'inscrivent dans des projets où la mobilité automobile est omniprésente. Les rues ne sont plus de simples passages piétonniers où se créer du lien social mais deviennent des routes de circulation dédiées à l'automobile et les parkings s'insèrent dans chaque nouveau projet urbain.

A la fin des Trente Glorieuses, l'habitat individuel pavillonnaire se développe en France en périphérie des villes répondant à l'aspiration des habitants de posséder leur propriété privée et de vivre à la campagne. L'énergie abondante et à faible coût jusqu'au choc pétrolier des années 1970 facilite cette urbanisation. Phénomène également accentué par l'attrait financier au m² de terres constructibles beaucoup plus élevé que celui de terres cultivables. Cela affecte profondément les paysages ruraux avec l'apparition de nouvelles formes urbaines discontinues contrastant avec la densité d'habitat visible jusqu'alors (Lagadec, Kempf, 2013)

Des espaces de transition se développent entre les territoires urbains et agricoles et le nouveau concept d'entrée de ville apparaît. Extension contemporaine de la ville, l'entrée de ville peut être définie comme un ensemble commercial implanté en bordure des principales voies d'accès (le plus souvent pénétrante ou rocade), à l'entrée d'une agglomération urbaine.^[3]



Accompagnées d'enseignes et d'affiches publicitaires implantées de façons anarchiques, elle symbolise l'évolution de nos modes de vie depuis 50 ans (mobilité facilitée, société de consommation...) participent à la standardisation du paysage hexagonal.

Dans l'urgence s'effectue la construction de logements urbains et d'infrastructures modernes qui vont bouleverser l'organisation des villes et des voies de communication. Entre 1962 et 2006, la population des banlieues et des couronnes périurbaines progresse respectivement de 60 et 50%. À l'inverse, dans les espaces ruraux, on constate seulement une légère hausse de 0.5% (Bigard, Durieux, Insee 2010).

D. Un paysage agricole transformé

Au-delà du grignotage par l'urbanisation des terres arables, le paysage agricole s'est vu transformé par la mécanisation, la modernisation des équipements et la fertilisation. Les grandes plaines céréalières s'étendent lors du remembrement (réunion en un seul tenant des parcelles de terrains dispersées), insufflé dans les années 60 à 80. Les haies et les boisements sont éradiqués et les bâtiments d'exploitation prennent une dimension industrielle aux matériaux standardisés (bloc de ciment, tôle ondulé, tuiles mécaniques...). L'objectif étant de réduire les coûts d'exploitation et d'agrandir un parcellaire jusque-là de petite superficie, inadapté aux engins modernes et aux nouvelles pratiques agricoles. Ces changements de pratiques et de rapports aux espaces ruraux ont modifié le paysage français. Nombreux sont les paysages de bocage qui ont aujourd'hui disparu.

Les grandes plaines cultivées, symboles de l'agriculture intensive, confèrent à ces paysages un caractère monotone mais également dit monumental de par leur étendue.

E. Les grands ouvrages, entre rejet et patrimonialisation

La composante paysagère autour des grands projets d'aménagements du milieu des Trente Glorieuses ne fait nullement partie de la conception. La géographie et l'identité des lieux sont parfois oubliées des projets d'aménagement avec l'essor des engins mécaniques et des prouesses techniques. Si « *lors de la construction des premières voies de chemin de fer, les ingénieurs suivront les lignes de thalweg, en limites des terres inondables, pour implanter les voies ferrées* », aujourd'hui, « *pour le transport, les hommes ont remplacé les formes du relief par des obstacles à franchir* » (Quay, 2013).

Ces grands ouvrages, « *comme les ponts et les éoliennes deviennent un catalyseur de modification et d'évolution du paysage et de sa perception* » (Nourry, 2008). Si ces infrastructures peuvent être perçues comme des intrusions nuisibles au paysage, elles peuvent également constituer un attrait paysager par leur rôle historique ou s'inscrire avec élégance dans un paysage mythique.

De nos jours, le Pont du Gard, le Canal du Midi, les lacets de l'Alpe d'Huez, les barrages hydroélectrique ou plus récemment le Viaduc de Millau qui traverse la vallée du Tarn, sont les emblèmes des paysages dans lequel ils s'inscrivent et deviennent des objets de patrimonialisation. Le Viaduc de Millau, joyaux architectural hexagonal, fait aujourd'hui partie intégrante du paysage dans lequel il s'insère au point d'en devenir une des vitrines du paysage aveyronnais.

Les paysages de la transition énergétique garderont des traces d'équipements et d'infrastructures, témoins de modes de productions révolus. Ces héritages qui ont façonné le paysage jalonneront nos territoires.



Peut-être retrouveront-ils une seconde utilité à travers une réhabilitation, comme c'est le cas de certaines friches industrielles qu'on réaménage en éco-quartier, ou alors feront ils l'objet de patrimonialisation comme les bassins miniers du Nord, aujourd'hui classés au patrimoine mondial de l'UNESCO ou les hauts fourneaux de Uckange classé au titre des monuments historiques (fig.3).



Figure 3 : Haut fourneau d'Uckange, classé au titre des monuments historiques. Source : M.Degen

2. De la transition énergétique vers une transition paysagère

Les paysages sont le reflet des sociétés dans lesquelles ils s'inscrivent et les nouvelles pratiques, soucieuses d'une énergie plus propre, ne dérogeront pas à la règle, elles inventeront de nouveaux espaces issus de la transition énergétique. Cette transition énergétique déjà en marche, s'accompagnera d'une transition paysagère puisqu'elle aura comme principale ressource de sa mise en œuvre, les paysages à la fois objet et outil.

A. Une réponse législative récente au réchauffement climatique

Depuis le début des années 2000 et le protocole de Kyoto, les lois fixant de nouveaux objectifs en matière de production énergétique afin de réduire les effets du dérèglement climatique se succèdent dans le monde et surtout en France (tab.I). Les questions climatiques et par voie de conséquence énergétiques deviennent centrales à partir de 2007 (loi Grenelle I complétée par celle du Grenelle II en 2009). Aujourd'hui, la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, adoptée le 18 août 2015 (JO), vient remplacer celle du Grenelle et a pour objectif de permettre à la France de contribuer plus efficacement à lutter contre le changement climatique et renforcer son indépendance énergétique.

Tableau 1 : Tableau comparatif des objectifs des différentes lois françaises sur l'énergie et le climat (VIRLOUVET, 2015).

Lois	Loi du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique (loi POPE)	Loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement	Loi sur la transition énergétique du 18 août 2015 (JO)
Objectifs	Objectif de réduire par 4 ou 5 les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) pour les pays développés d'ici 2050.	Engagement confirmé par la France de diviser par 4 les émissions de GES entre 1990 et 2050.	Réduire de 40 % les émissions de GES entre 1990 et 2030 et les diviser par 4 entre 1990 et 2050.
	Diminuer de 3% par an en moyenne les émissions de GES de la France.	Diminuer de 3% par an en moyenne les émissions de GES de la France et contribuer à la réduction d'au moins 20% des émissions de GES de l'UE d'ici 2020.	
	Atteindre un rythme annuel de diminution de l'intensité énergétique finale de 2% dès 2015 et de 2.5% d'ici 2030.		Réduire la consommation énergétique finale de 20% en 2030 par rapport à 2012 et de 50% en 2050
	Assurer 10% des besoins énergétiques par les énergies renouvelables en 2010. Porter à 21% la part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure d'électricité totale pour 2010.	Porter à au moins 23% en 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.	Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie brute en 2030 et à 40% de la production d'électricité.
			Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à moins de 50% d'ici 2025 et celles des énergies fossiles de 30% en 2030 par rapport à 2012.

À travers ces règlements et les différents Plans Climats ajustés tout au long de la dernière décennie, le développement éolien est fortement plébiscité, notamment à travers la fixation d'objectifs sur les énergies renouvelables.

Si la politique énergétique française évolue avec la prise en compte des questions climatiques, il en est de même de la politique paysagère. La notion de paysage a connu différentes interprétations au cours du XX^{ème} siècle. C'est dans une loi sur l'énergie que le mot paysage apparaît pour la première fois dans la législation française le 15 juin 1906.^[5]

B. Évolution de la notion de paysage dans la législation

La prise en compte du paysage dans les politiques nationales voit le jour au début du XX^{ème} siècle. En 1906, la première loi sur la protection des sites et monuments naturels puis celle de 1930 s'intéressent principalement à un paysage patrimonial et remarquable à préserver. Il faudra attendre la loi paysage de 1993 qui considère tous les paysages français, « *qu'ils soient naturels, urbains, ruraux, banals ou exceptionnels* » pour voir une évolution de perception.

Le paysage est également considéré à l'échelle européenne avec la Convention européenne du paysage, aussi appelée Convention de Florence adoptée le 20 octobre 2000. Celle-ci a pour objectif de « *promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages européens et d'organiser la coopération européenne dans ce domaine* ». ^[4] De cette convention est née une définition aujourd'hui bien connue du paysage ; « *Paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations* ». Mais elle va plus loin en déclarant que la « *Gestion des paysages comprend les actions visant, dans une perspective de développement durable, à entretenir le paysage afin de guider et d'harmoniser les transformations, induites par les évolutions sociales, économiques et environnementales* ». Le paysage commence alors à être envisagé comme ressource et moyen d'action du développement et pourtant la place qu'il occupe dans les débats sur la transition énergétique est encore très souvent associée à celle d'un tableau pittoresque à préserver ^[5].

C. Le paysage au cœur de la transition énergétique

Lors des débats sur les projets énergétiques, « *le paysage apparaît aujourd'hui surtout associé aux résistances et aux réflexes de conservation que suscitent les changements induits par l'émergence de formes nouvelles d'exploitation de la ressource énergétique* » (Briffaud, 2015). ^[5]

Les textes législatifs associent souvent le paysage à des notions de « *protection* » et de « *gestion* » et la Convention européenne du paysage n'est pas en reste puisque le terme de « *création* » de paysage n'est mentionné qu'une seule fois (Bordreuil, De Gourcy, 2013). L'idée véhiculée à travers ces mots est souvent celle d'un paysage figé à maintenir ; or ces notions peuvent aussi s'employer sous l'angle d'une gestion porteuse de projet d'aménagement. En effet, il est essentiel de ne plus penser le paysage comme simple objet à préserver mais de le concevoir également comme porteur de changements et de développement pour la mise en œuvre de projets partagés par le plus grand nombre. Au-delà de l'objet, il doit aussi être abordé sous le prisme de l'outil. Outil permettant l'émergence de nouvelles formes d'énergies associées à des projets territoriaux et dessinant les « *paysages énergétiques* » de demain.



Les transformations paysagères qui se profilent à l'aube de la transition énergétique font écho à la révolution hydroélectrique du XX^{ème} siècle. En effet, celle-ci ne laissa pas comme trace sur les paysages la simple vision d'un barrage sur l'eau, elle est aussi à l'origine :

- De bois plantés pour stabiliser les versants accueillant les ouvrages,
- De stations de ski qui ont vu le jour grâce aux équipements associés aux barrages (routes, funiculaires...) et aux subventions des entreprises de l'énergie,
- De paysages pastoraux ouverts (auparavant enfrichés) grâce aux voies d'accès destinées aux ouvrages hydroélectriques et qui ont permis de déplacer les troupeaux de bétail et d'entretenir les prairies de fauches.

Ces nouveaux aménagements hydroélectriques ont ainsi participé à l'ouverture de la montagne aux touristes et ont incité les acteurs de l'aménagement territorial à voir le paysage comme une nécessité à sauvegarder afin de préserver cette nouvelle ressource du développement économique local.^[5]

La transition énergétique engage aussi une réforme territoriale globale et participe à donner naissance à de nouveaux paysages. La réussite de ces derniers passent par une concertation de l'ensemble des acteurs du territoire et notamment des habitants afin que ces « *paysages énergétiques* » soient appropriés et partagés par le plus grand nombre et non imposés. Le paysage occupe une position centrale dans les projets énergétiques, à la fois objet et outil.

Désormais, la diversité des paysages de demain passera aussi par la production d'énergies renouvelables, différente en fonction des ressources propres à chaque territoire. L'éolien, en tant qu'énergie renouvelable s'inscrit dans ce cadre et l'on voit aujourd'hui des éoliennes sortir de terre un peu partout en France, donnant naissance à des paysages éoliens encore inexistant il y a une vingtaine d'années.

3. La politique éolienne en France

A. L'éolien en chiffres

La France présente un fort potentiel éolien le second en Europe après les îles britanniques (ADEME, 2014).

Avec plus de 800 parcs installés sur l'ensemble du territoire, la France a une capacité de production de 9 482 MW au 31 mars 2015.^[6] Elle possède la quatrième capacité éolienne en Europe à la fin de l'année 2014 derrière l'Allemagne (39 165 MW), l'Espagne (22 987 MW) et le Royaume-Unis (12 440 MW).^[7]

En 2014, sur les 91 TWh de production d'électricité renouvelable, 17 TWh provenaient de la filière éolienne (fig.4). Elle se situe au deuxième rang des électricités renouvelables derrière la production hydraulique qui représente à elle seule 68,2 TWh produits en 2014 (RTE, 2015).

La part d'électricité consommée en 2014 provenant d'éoliennes représente 3,7%. À l'échelle européenne, la France se situe au vingtième rang, son taux s'avère très faible comparé à d'autres pays comme le Danemark dont la production éolienne a participé à 39% à la consommation d'électricité. (RTE, 2015).

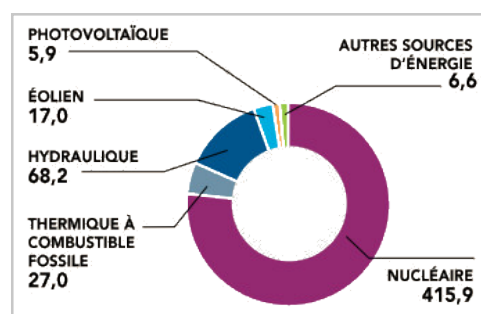


Figure 4 : Quantité d'électricité produite en TWh selon les différentes sources d'énergies en France en 2014. Source : RTE



La principale source d'électricité en France demeure le nucléaire, celui-ci représente 77% de l'électricité consommée pour l'année 2014 (RTE, 2015). La nouvelle loi sur la transition énergétique, votée le 18 août (JO), fixe de réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à moins de 50 % d'ici 2025. Pour y parvenir, un des grands objectifs visé est de porter la part des énergies renouvelables à 40% de la production d'électricité en 2030.^[2]

La France envisage une capacité de 19 000 MW en éolien terrestre (soit environ 12 000 éoliennes) et de 6 000 MW en éolien en mer (soit 1200 éolienne environ) à l'horizon 2020 (ADEME 2012). Concernant l'éolien en mer, deux appels d'offres en 2011 et 2013 ont été lancés par l'État. Quatre projets ont été retenus pour le premier : Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Brieuc et Saint-Nazaire. Le deuxième appel comprend deux projets, celui de Dieppe - Le Tréport et de Noirmoutier/l'Île d'Yeu. Chaque site devrait accueillir entre 80 et 60 éoliennes pour une mise en service prévu entre 2020 et 2023.^[8]

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie vient également de lancer un appel à projet de fermes pilotes éoliennes flottantes sur quatre zones maritimes du territoire français (au large de l'île de Groix, des étangs de Leucate, de la commune de Gruissan et du phare de Faraman).^[9]

B. Des disparités à l'échelle régionale

L'installation éolienne en France est répartie de façon inégale (*Annexe I & II*). En termes de puissance éolienne installée, deux régions se retrouvent en haut du classement, il s'agit de la Champagne-Ardenne et de la Picardie avec respectivement 1571 MW et 1430 MW au 31 mars 2015. À l'inverse l'Aquitaine, région peu ventée, présente une puissance éolienne nulle.^[5]

Les objectifs en puissance éolienne à l'horizon 2020 sont fixés pour chaque région par les SRE (Schéma Régional Éolien). Ces documents réalisés par différents acteurs (collectivités territoriales, services de l'État...) définissent également les zones favorables au développement éolien. Parmi les régions aux objectifs les plus ambitieux, on retrouve la Champagne-Ardenne et la Picardie avec respectivement 2 870^[10] et 2 000 MW^[11] installés, envisagés d'ici 2020. Pour une puissance moyenne de 2.5 MW par éolienne, cela signifie que 520 éoliennes doivent encore s'implanter en Champagne-Ardenne et 220 en Picardie dans les cinq prochaines années. Ces régions déjà fortement marquées par l'éolien connaissent une densification éolienne qui se dessine également dans une moindre mesure sur l'ensemble du territoire national.

C. Vers une densification éolienne

Il est aujourd'hui privilégié de construire des parcs de taille plus importante ou de densifier des parcs existants pour l'utilisation des équipements comme les pistes d'accès.

Sur le plan national, le rythme des installations éoliennes doit s'accélérer si l'État veut respecter les objectifs fixés. Il reste encore environ 10 000 MW à raccorder sur 5 ans pour parvenir à l'objectif de 19 000 MW de puissance installée en éolien terrestre d'ici 2020. Cela représente environ 2 000 MW à raccorder par an soit le double de ce qui se fait actuellement. Aujourd'hui, chaque année ce sont environ 500 éoliennes qui sont installées en France soit l'équivalent de 1500 MW.^[12]

L'État a ainsi fait évoluer la réglementation pour permettre à l'éolien de s'implanter plus facilement. Avec la loi Brottes de 2013, l'obligation d'un minimum de 5 mâts par parc ainsi que les ZDE (Zone de Développement Éolien) ont été supprimées. Ces dernières étaient des zones définies par les collectivités comme susceptibles d'accueillir de l'éolien.



La proposition d'une ZDE impliquait une démarche de consultation citoyenne qui nécessitait une procédure plus longue. De plus, le projet de loi débattu en avril 2015, d'une distance entre les éoliennes et les habitations de 1000 m contre 500 m n'a pas été retenu.

La densification croissante de l'implantation d'éolienne modifie fortement l'occupation du sol et les paysages. Dans certaines régions on parle désormais de paysages éoliens pour des « *territoires dans lesquels les éoliennes en viennent à devenir les éléments de paysages prépondérants, le faisant ainsi évoluer vers de nouvelles spécificités et qualités paysagères* » (MEEDDM, 2010). A l'inverse, les paysages avec éoliennes sont « *des territoires dans lesquels les éoliennes constituent un ensemble d'éléments de paysage dont l'implantation n'en modifie pas fondamentalement les qualités paysagères* » (MEEDDM, 2010).

Dans ce contexte, afin de mener au mieux les objectifs fixés par la loi de transition énergétique et d'y répondre de façon raisonnée dans le respect des territoires où s'insèrent les projets, chaque nouvelle implantation envisagée est précédée d'une étude d'impact paysagère. Celle-ci a pour objectif d'analyser l'ensemble des composantes paysagères du territoire afin d'aboutir à un aménagement cohérent et harmonieux des projets éoliens ou alors de conclure à leur exclusion.

II. Implantation des éoliennes dans le paysage : l'exemple de la Ferme Éolienne de la Martelotte

L'installation d'un projet éolien ne se décide pas au hasard. Elle est le fruit d'un croisement d'informations techniques, foncières, environnementales, paysagères et patrimoniales étudiées par le développeur lors de sa prospection. Une fois ce travail réalisé, le projet est lancé et le volet paysage intervient alors à travers l'analyse des impacts. L'étude d'impact répond à l'objectif de qualité paysagère de la Convention européenne du paysage afin d'accompagner le paysage de demain de manière cohérente et de mieux l'appréhender.

1. Étapes d'un projet et objectifs de l'étude d'impact paysage

A. Réglementation et étapes de développement d'un projet éolien

L'implantation d'éoliennes relève à la fois des Codes de l'Énergie, de l'Environnement et de l'Urbanisme. La construction et l'exploitation d'un parc éolien peut voir le jour une fois que toutes les demandes d'autorisation aux titres des différents codes juridiques ont été accordées (tab. 2). L'ensemble des démarches administratives est résumé dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Tableaux des formalités administratives pour les éoliennes terrestres (MEDDE, 2013)

Au titre de la législation	Soumission à	Type d'aérogénérateur concerné
Urbanisme	Permis de construire	Hauteur > 12 m
	Déclaration préalable de construction	$H \leq 12$ m si implantation en espace protégé
Étude d'impact	Étude d'impact	Éolienne soumise au régime des ICPE
Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	Autorisation (après enquête publique)	$H \geq 50$ m
	Autorisation (après enquête publique)	$12 \text{ m} < H < 50 \text{ m}$ si puissance ≥ 20 MW
	Déclaration	$12 \text{ m} < H < 50 \text{ m}$ si puissance ≤ 20 MW
Électricité	Autorisation à exploiter	Puissance > 30 MW
	Autorisation de raccordement au réseau	Toute éolienne



L'ensemble de ces démarches impliquent une procédure longue. Entre la prospection et la mise en service d'un projet éolien, il peut s'écouler entre 5 et 10 ans. Le développement d'un projet éolien peut se résumer en 6 grandes phases (fig. 5).^{[13][14]}

La première étape est de trouver un site d'accueil à l'éolien et de définir une zone potentielle à l'intérieur de laquelle pourra s'implanter le nombre d'éoliennes souhaité. Elle prend en compte les différentes contraintes techniques à respecter pour l'installation d'un projet éolien dont une distance au minimum de 500 m aux habitations (*Annexe III*).

Débutent alors les études techniques et d'impacts qui sont ensuite déposées et consultées par différents organismes d'État avant de recevoir l'avis définitif du Préfet de Département quant à la suite à donner au projet : compléments, refus, autorisation. Lors de ces différentes phases, les parcs ayant reçu l'autorisation ICPE et le permis de construire sont dits accordés et ceux en instance d'examen par les services de l'État sont dits en instruction. Certaines régions expérimentent depuis 2014 l'autorisation unique regroupant les différentes demandes d'autorisation en une seule.

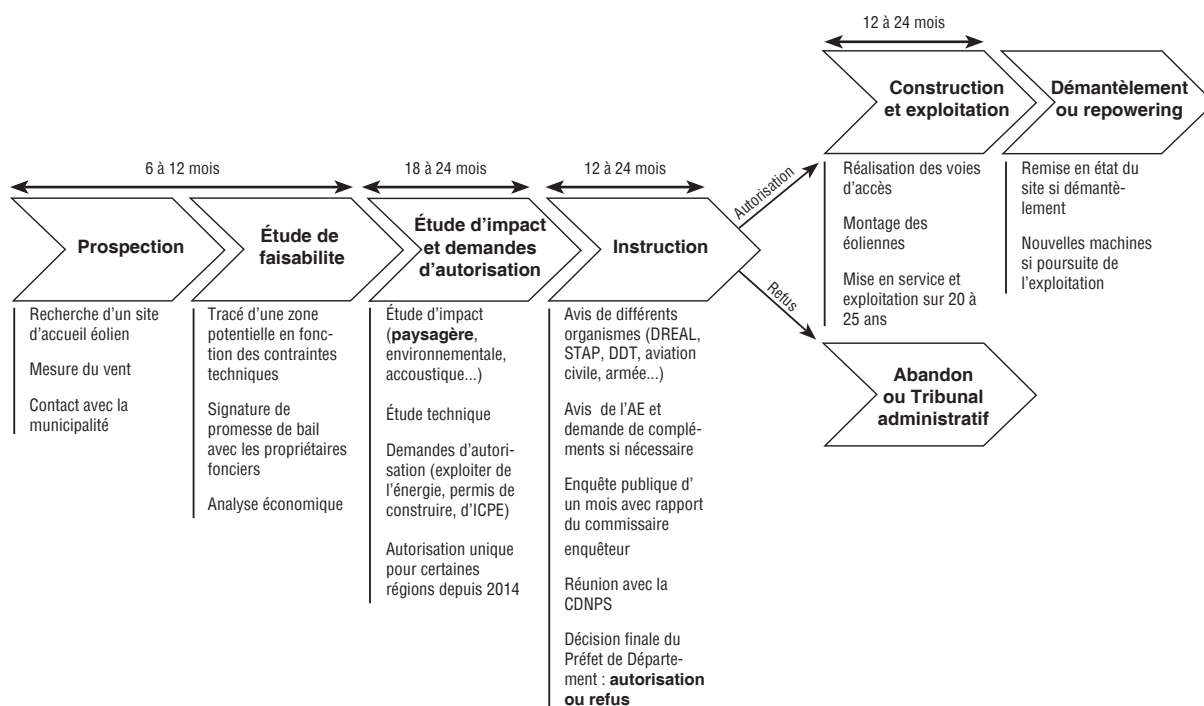


Figure 5 : Schéma des différentes étapes du développement d'un projet éolien. Sources : Theolia, Eolissima. Réalisation : M.Degen

Au milieu de ces différentes étapes, le volet paysager est traité au travers de l'étude d'impact avec pour objectif d'évaluer les conséquences d'un tel projet sur le paysage.

B. Objectifs de l'étude d'impact paysagère

Avec une hauteur avoisinant les 200 m en bout de pale pour les modèles les plus récents, les éoliennes deviennent de nouveaux points de référence dans le paysage dans lequel elles s'inscrivent. L'étude n'a pas pour finalité de les camoufler mais d'accompagner l'évolution du paysage. L'objectif est de proposer une implantation cohérente et lisible tout en préservant les éléments marqueurs du territoire notamment en prenant garde à ne pas créer une rupture d'échelle. L'étude permet de prendre en compte la dimension paysagère dès le début du projet éolien afin d'anticiper le paysage de demain de façon réfléchie. L'objectif affiché est de ne plus subir un paysage improvisé.



L'étude d'impact paysagère prend en compte l'ensemble des composantes paysagères et les dimensions culturelle et sociale sur le territoire d'étude lui permettant de répondre aux questions qui se trouvent dans le tableau ci-dessous (tab. 3) :

Tableau 3 : Questions auxquelles tend à répondre une étude d'impact paysagère. Source : M.Degen

État initial	Choix du projet	Impacts visuels
<ul style="list-style-type: none"> • Quelles sont les structures paysagères du territoire ? • Quels sont les éléments patrimoniaux ? • Quelle est la perception des habitants et des visiteurs ? • Comment s'organise les vues ? • Comment s'organise l'état de l'éolien sur le territoire d'étude ? • Quel est la capacité d'accueil de l'éolien sur l'aire d'étude ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Quel est le scénario le plus favorable à l'implantation d'un projet éolien ? • Quels sont les modèles de machines les plus adaptés ? 	<ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les impacts à envisager sur le paysage remarquable et quotidien ? • Quels sont les impacts cumulés avec les autres parcs éoliens existants et à venir ?

Pour répondre à ces questions, la méthode appliquée à l'étude d'impact est basée sur des analyses issues à la fois de données bibliographiques, d'études sur le terrain et de modélisations.

2. Méthode de l'étude d'impact paysagère

L'étude d'impact paysagère qui a pour finalité de sélectionner le meilleur projet et de vérifier l'absence d'impact se compose de trois grandes parties (*Annexe IV*) :

- Une analyse de l'état initial du territoire,
- Une définition de plusieurs variantes d'implantation et la sélection de la plus favorable,
- Une évaluation des impacts visuels possibles avec la variante sélectionnée.

A. Bibliographie

L'analyse du paysage s'appuie sur une recherche bibliographique qui apporte une base d'informations nécessaires à la réalisation de l'étude paysagère et patrimoniale :

1) La consultation d'ouvrages références tels que le SRE (Schéma Régional Éolien) ou l'Atlas des paysages.

Le SRE établit pour chaque région définie les zones favorables au développement éolien. Il recense également les paysages sensibles à l'éolien. L'Atlas des paysages délimite et décrit les différentes unités paysagères par région. Les documents d'urbanisme locaux (PLU, SCOT, Charte PNR...) sont également consultés.

2) La consultation de bases de données publiques sur internet.

- Le site Mérimée du Ministère de la Culture et celui de l'UNESCO permettent de lister respectivement les monuments historiques et les sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO.
- Les cartographies dynamiques de la DREAL recensent plusieurs types de protection (Sites classés et inscrits, ZNIEFF 1 et 2, corridors biologiques, réserves naturelles).
- La DDT fournit différentes informations sur les parcs éoliens ainsi que certaines DREAL par l'intermédiaire de leur portail cartographique Cartelie.
- Les données SIG (Système d'Informations Géographiques) sont récupérées sur différents sites : IGN, BD carthage, Corine LAND Cover...



- Des sources locales spécifiques au territoire d'étude sont consultées, notamment sur la Première Guerre mondiale pour des projets dans le nord de la France (Somme 14-18, Commonwealth War Graves Commission...).

Pour connaître la sensibilité au projet sur une aire d'étude étendue, une couche ZVI (Zone d'Influence Visuelle) est réalisée. Elle correspond aux lieux du territoire d'étude où le projet est en partie ou totalement visible. Ainsi, le degré de sensibilité au projet des différents éléments répertoriés en amont est identifié. Ceux pour qui les enjeux seront importants feront l'objet d'analyses sur le terrain. Les observations réalisées sur site sont ensuite recoupées avec les informations récoltées en amont.

B. De l'analyse des données à l'évaluation des impacts

La synthèse des données et des observations de terrain permet la compréhension du paysage existant à travers l'étude de ses structures physiques, son histoire, ses points de vue caractéristiques, sa représentation sociale et son évolution afin d'aboutir à la création d'un aménagement éolien cohérent. Les données récoltées sont exploitées et illustrées par le biais de différents outils en fonction des différentes phases de l'étude d'impact.

b-1. Une diversité d'outils selon chaque phase

1) Préparation de l'étude d'impact paysagère :

- **Synthèse de données** : elle permet de faire ressortir les premiers éléments à prendre en considération.

2) État initial :

- **Les coupes topographiques** : elles permettent d'appréhender les différentes échelles du paysage et de visualiser les cônes de vue.
- **Les blocs diagrammes** : ils apportent une meilleure appréciation du relief et de l'occupation du sol et introduisent également la notion de rapport d'échelle entre les différentes structures paysagères.
- **Les cartes** : elles sont réalisées à partir de données SIG et permettent d'analyser l'ensemble du territoire pour différentes thématiques. La couche ZVI peut être associée à ces cartes afin d'évaluer si depuis les sites étudiés les éoliennes seront visibles.
- **Les croquis** : ils contribuent à une analyse plus sensible et à une synthèse des éléments essentiels.

3) Variantes :

- **Les simulations visuelles de points de vue virtuels** : elles permettent de comparer les différentes variantes d'un point de vue théorique.
- **Les photomontages** : ils sont réalisés sur le logiciel Windpro pour représenter les éoliennes et sont constitués d'un assemblage de plusieurs photos non retouchées (*Annexe V*). Ils complètent les simulations visuelles d'analyse des variantes.
- **Les cartes** : elles permettent de visualiser différents critères à prendre en compte dans le choix des variantes (habitat, lignes de force, accès...).

4) Évaluation des impacts visuels :

- **Les photomontages** : Une analyse des potentiels impacts visuels dus au projet est réalisée. L'illustration de la transformation du paysage de l'état initial à sa représentation finale avec les éoliennes se déroule en 4 étapes (fig. 6 à 9).



b-2. Le photomontage : l'un des meilleurs outils pour anticiper le paysage de demain



Figure 6 : État initial depuis le GR145 au nord de Gomiécourt. Source : EnvirEnE



Figure 7 : Croquis du projet de Ferme Éolienne de la Martelotte et des parcs accordés et en instruction autour. Source : EnvirEnE



Figure 8 : Photomontage des éoliennes du projet de la Martelotte. Source : EnvirEnE



Figure 9 : Photomontage des éoliennes en vue réelle. Source : EnvirEnE

1) Un assemblage d'une vue panoramique de l'état initial est réalisé. Tout les parcs visibles sur l'assemblage sont indiqués. Il est regardé au préalable dans quelle direction sera visible le parc en projet afin qu'il apparaisse par la suite sur le photomontage.

2) Les éoliennes sont photomontées sous la simple forme de croquis pour donner un premier aperçu de leur visibilité dans le paysage. Les parcs accordés (en vert) et en instruction (en bleu) sont également photomontés pour visualiser comment le futur parc éolien s'insérera dans le paysage éolien de demain.

3) Si les éoliennes sont visibles, elles sont photomontées.

4) Le photomontage est agrandi en vue réelle, afin que la hauteur des éoliennes soit équivalente pour un lecteur situé à 50 cm du document à celle qui percevrait dans la réalité depuis le point de vue (Annexe V).



Évaluer les caractéristiques clés du paysage permet de faire ressortir des zones appropriées pour l'accueil d'éoliennes afin de proposer une évolution maîtrisée de ce territoire en conservant les spécificités intrinsèques du paysage existant et évitant une banalisation de ce dernier.

Afin d'illustrer la méthode décrite précédemment, l'étude d'impact paysagère réalisée dans le cadre du projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte dans le Pas-de-Calais, prêt à être déposé, est présentée dans les pages suivantes. L'étude de ce projet se déroule de la manière suivante :

1. Une description de l'état initial du site,
2. Une proposition de scénarios d'implantation et la sélection de celui présentant les meilleurs critères paysagers (*Annexe VI*),
3. Une étude des impacts envisagés avec le scénario choisi sur les paysages à la fois du quotidien et remarquables et le patrimoine culturel,
4. L'aménagement des équipements annexes et les mesures d'accompagnement du projet.

3. Prendre en compte l'évolution du paysage dans un projet éolien : l'étude d'impact paysagère du projet éolien de la Martelotte

A. L'état initial du paysage

a-1. Localisation du projet

Le projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte mené par la société Volkswind se situe sur trois communes du Pas-de-Calais : Vaulx-Vraucourt, Beugnâtre et Mory (fig. 10).

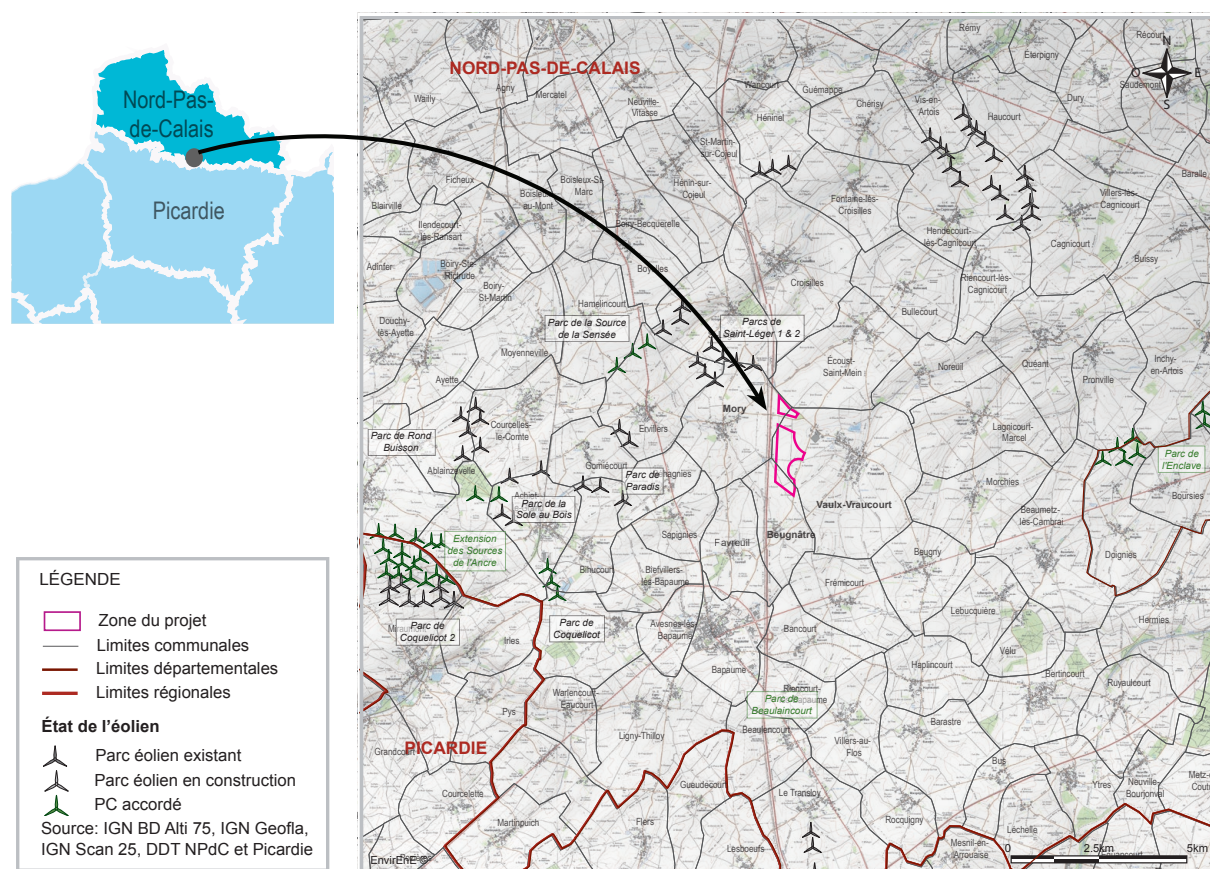


Figure 10 : Localisation du projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte. Sources : IGN, EnvirEnE

Une zone d'étude élargie autour du projet est calculée afin de prendre en compte l'ensemble du territoire susceptible d'être impacté par l'implantation d'un nouveau parc éolien.

a-2. Périmètre de la zone d'étude

L'étendue de la zone d'étude est définie selon le calcul suivant établi par l'ADEME :

$$R = (100 + E) * h \text{ (résultat en m)}$$

Avec :

- R = rayon de l'aire d'étude
- E = nombre d'éoliennes envisagés
- h = hauteur totale d'une éolienne

Ainsi pour le projet de la Martelotte, on obtient l'aire d'étude suivante :

$$R = (100 + 5) * 151 \text{ m} = 1585 \text{ m} = 15,85 \text{ km}$$

Pour des raisons de précaution et afin d'être le plus exhaustif possible, celle-ci est arrondie à 20 km dans le cas du projet situé à Vaulx-Vraucourt. Le site d'étude s'étend ainsi sur deux régions, le Nord-Pas-de-Calais et la Picardie.

La zone d'étude de 20 km est découpée en quatre aires selon la perception du projet qui varie exponentiellement en fonction de la distance (tab. 4 et fig. 11).

Tableau 4 : Perception du projet en fonction de la distance à celui-ci. Source : EnvirEnE

Périmètre d'étude	Distance au projet	Perception du projet
Périmètre proche	0 à 5 km	Périmètre qui comprend la zone d'implantation du projet. Les éoliennes sont présentes sur une grande partie du champ visuel de l'observateur.
Périmètre semi-éloigné	5 à 10 km	Les éoliennes se superposent avec le paysage mais elles restent des points d'appel qui attirent le regard.
Périmètre éloigné	10 à 15 km	Les éoliennes se confondent avec la ligne d'horizon et la rupture d'échelle provoquée par la hauteur des éoliennes s'efface avec la distance.
Périmètre lointain	15 à 20 km	

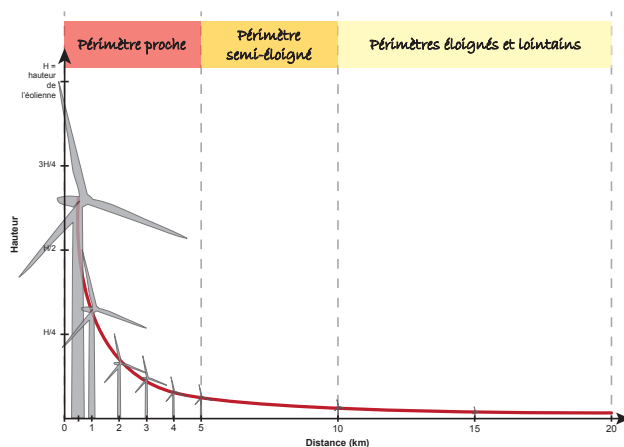


Figure 11 : Perception d'une éolienne en fonction de la distance. Source : EnvirEnE.

a-3. Structure et composition du paysage

Pour le projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte, trois grands ensembles topographiques se distinguent (fig. 12 & Annexe VII) :

- Le plateau autour de Vaulx-Vraucourt, vaste et caractérisé par des ondulations amples.
- Les vallées de la Sensée et de la Scarpe au Nord, caractérisées par des pentes modérées induisant des reliefs doux.
- La vallée de la Somme au Sud, aux rives plus abruptes induisant des reliefs plus escarpés.

Trois cours d'eau principaux drainent le territoire d'étude : la Scarpe, l'Allue et la Somme ainsi que le Canal du nord.

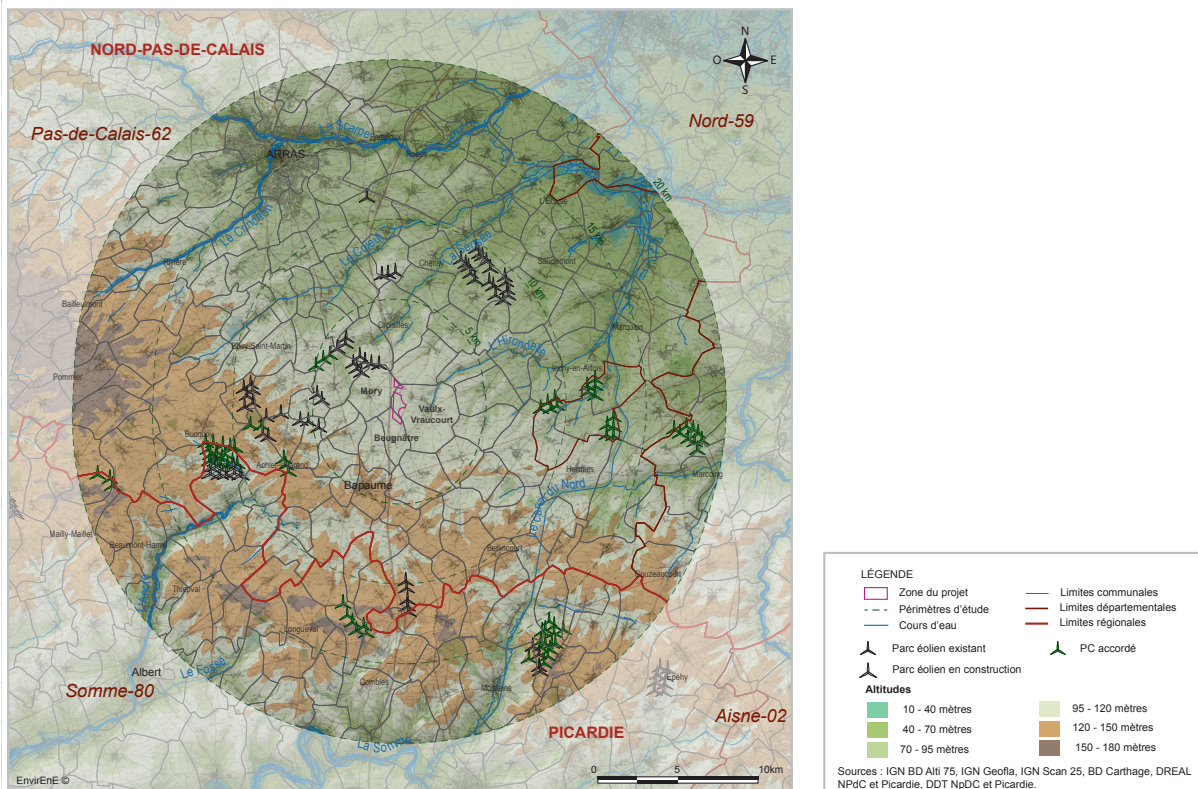


Figure 12 : Topographie du périmètre d'étude élargi. Sources : IGN, EnvirEnE

Certaines structures du territoire conditionnent objectivement la perception visuelle sur les éoliennes en fonction de la localisation du point de vue. La topographie suggère des vues différentes selon que l'observateur se situe sur un plateau linéaire, sur une position de promontoire ou en fond de vallée (fig. 13). Les masses végétales peuvent jouer le rôle de masque visuel. Ceci n'est vrai que pour des vues proches à semi-éloignées car cet effet s'atténue avec la distance. Les zones bâties sont également sujettes à filtrer les vues. Des fenêtres visuelles s'ouvrent lorsque l'observateur s'éloigne de ces zones.

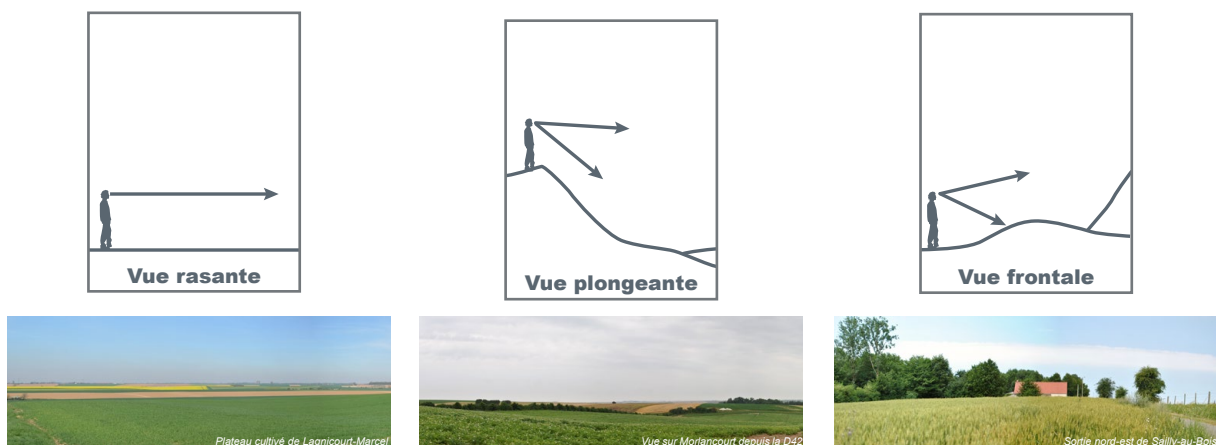


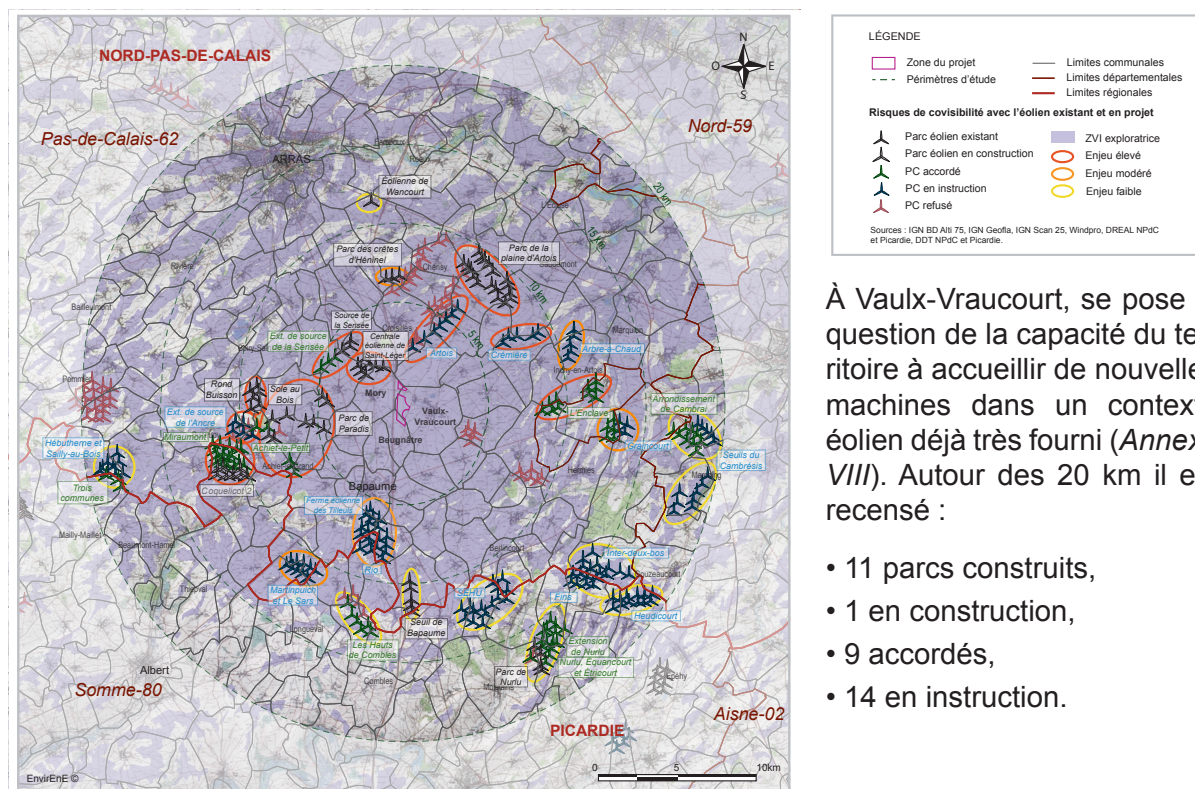
Figure 13 : Typologie des perceptions en fonction de la topographie. Source : EnvirEnE

La zone d'étude est caractérisée par un territoire à dominante rurale. Le plateau agricole est principalement occupé par des cultures céréalières de grandes étendues. Depuis celui-ci, les vues seront essentiellement lointaines en raison de la très faible présence de masques visuels et du relief. À l'inverse, à proximité des bourgs proches de la zone d'implantation, la trame arborée filtrera en partie les vues sur le projet. Les zones urbanisées correspondent à un habitat plutôt concentrique, étalé sur le plateau et à un habitat plus linéaire le long des vallées. La plus grande agglomération est la ville d'Arras (49 239 hab.) située au nord-ouest du projet.

Sur la zone d'étude de Vaulx-Vraucourt, en raison des variations du relief peu important et d'un faible taux de boisements, la ZVI englobe la grande majorité du territoire (fig. 14).

a-4. État de l'éolien autour du projet

L'étude s'intéresse également à identifier les différents parcs éoliens déjà construits, en construction, accordés ou en instruction dans les 20 km autour du futur projet (*Annexe VII*).



À Vaulx-Vraucourt, se pose la question de la capacité du territoire à accueillir de nouvelles machines dans un contexte éolien déjà très fourni (*Annexe VIII*). Autour des 20 km il est recensé :

- 11 parcs construits,
- 1 en construction,
- 9 accordés,
- 14 en instruction.

Figure 14 : Représentation de la ZVI sur le territoire d'étude et risques de covisibilités entre le projet et l'éolien existant. Sources : IGN, EnvirEnE

À partir du recensement des parcs éoliens, on vérifie les distances inter-parcs. De là est née est la notion « d'espaces de respirations visuelles ». Ces espaces sont nécessaires pour limiter l'effet de saturation et d'encerclement. En fonction des prescriptions faites par les différentes DREAL, elles varient entre 5 et 7 km pour qu'elles soient suffisantes entre le projet et les autres parcs afin d'éviter les effets de saturation et d'encerclement visuel. Les enjeux d'inter-visibilité avec l'ensemble des autres parcs sont évalués (fig. 14). Le projet de la Martelotte est situé en zone favorable à l'éolien en limite d'un pôle de densification défini par le SRE (*Annexe IX et X*).

a-5. Paysages remarquables

Les paysages emblématiques sont qualifiés ainsi pour l'intérêt majeur qu'ils représentent, qu'ils fassent l'objet d'une protection ou qu'ils soient plébiscités dans les ouvrages touristiques ou à travers les œuvres d'art. Le SRE définit les paysages remarquables sensibles à l'éolien.



Les paysages remarquables recensés autour de Vaulx-Vraucourt sont les vallées de la Sensée et de la Scarpe. Elles introduisent un paysage de belvédères bercé par de douces ondulations (fig. 15). Leurs prairies, berges et étangs offrent une atmosphère de calme et d'authenticité. La vallée de la Somme, plus éloignée, est nationalement reconnue et la région Picardie communique principalement sur cette entité pour promouvoir son territoire.



Figure 15 : Le moulin de Drocourt sur la Sensée, Corot J-B, 1871. Source : Wikimedia Commons

L'agglomération d'Arras, avec son centre ancien, sa cathédrale et son beffroi, offre un patrimoine urbain d'exception.

Enfin, les paysages ont été profondément marqués par la Première Guerre mondiale puis par la Reconstruction. Objets de protections récentes, ces derniers suscitent l'intérêt depuis la fin du XX^{ème} siècle, renforcé par la reconnaissance du centenaire de la Première Guerre mondiale (Annexe VII).

a-6. Paysages du quotidien

Un paysage se façonne également par le regard que lui porte sa population et c'est en cela que « l'étude des perceptions visuelles est indissociable des perceptions sociales » (MEEDDM, 2010). Ces paysages vécus revêtent une signification pour ceux qui le vivent qui n'est pas forcément identifiées par les personnes extérieures de ces lieux de vie. Les bourgs proches, les axes de circulation et les paysages de plateaux sont ainsi étudiés.

On qualifie de bourgs proches les villages situés à moins de 5 km d'un parc éolien. Ils sont au nombre de 22 autour du projet. Seul Saint-Léger, à 3 km du projet, semble être à l'abri d'éventuels impacts du fait de sa position en fond de vallée de la Sensée (fig. 16). Les habitations les plus sensibles sont situées à moins d'un kilomètre du projet. Le projet devrait être visible depuis ces maisons.

Si une distance minimum de 500 m entre les habitations et les éoliennes est obligatoire, les parcs éoliens en surplomb de bourg doivent également être évités pour ne pas créer un effet d'écrasement sur les silhouettes de bourg.

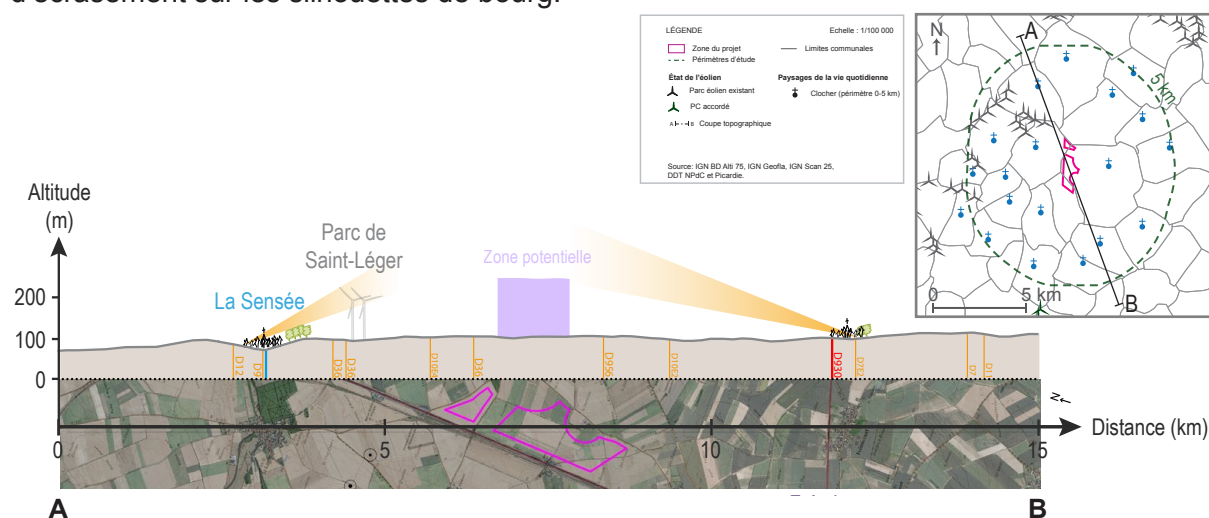


Figure 16 : Coupe topographique entre le bourg de Saint-Léger et le projet éolien de la Martelotte. Sources : IGN, EnvirEnE, M.Degen

Les voies principales de communication sont des axes privilégiés de découverte du territoire. Elles permettent des vues dynamiques sur le paysage et constituent des lignes de forces. En ce sens, il est important d'évaluer les impacts possibles depuis les routes. L'A1 longe la zone du projet, située à moins de 1 km à l'ouest et constitue une ligne de force du territoire.

a-7. Patrimoine

Le patrimoine comprend les éléments bâtis mais aussi paysagers et culturels. L'ensemble des sites et monuments protégés par l'État ou les collectivités territoriales est recensé ainsi que les sites reconnus comme remarquables (jardins, petit patrimoine). La sensibilité d'un élément patrimonial s'évalue selon deux types d'enjeux :

- Les risques de visibilité depuis les sites,
- Les risques de covisibilité entre les machines et les monuments depuis un même point de vue.

S'il est estimé que le patrimoine concerné a besoin d'une aire géographique qui participe à sa mise en scène, alors cet espace doit être étudié au même titre que le patrimoine qui lui est associé. Chaque élément patrimonial répertorié est classé selon sa sensibilité au projet : faible, moyenne ou forte. Voici la classification des éléments patrimoniaux étudiés en fonction de la distance au projet (tab. 5) :

Tableau 5 : Classification des différents éléments patrimoniaux étudiés en fonction de la distance au projet. Source : EnvirEnE

Distance au projet	Types de monuments ou de sites pris en compte	Nombre recensés sur la zone d'étude
Dans un périmètre de 20 km autour de la zone du projet.	Monuments Historiques inscrits et classés.	234
	ZPPAUP et AVAP	1 ZPPAUP
	Sites Inscrits et Sites Classés	3 Sites Inscrits et 7 Sites Classés
	Labels patrimoniaux (Ville d'Art et d'Histoire, Plus beaux villages de France...)	
	Périmètres de protection définis par le SRE	
	Itinéraire de découverte et mémoriaux d'importance	22 mémoriaux, 2 sites du Souvenir
Dans un périmètre de 10 km autour de la zone du projet.	Patrimoine local reconnu	
Dans un périmètre de 5 km autour de la zone du projet.	Cimetières militaires	28 cimetières militaires
Dans un périmètre d'étude supérieur à 20 km.	Sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO	<ul style="list-style-type: none"> • La citadelle et le beffroi d'Arras (situés dans le périmètre des 20 km), • Les bassins minier du Nord-Pas-de-Calais (situé au-delà des 20 km de la zone d'étude).
	Sites en projet d'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO	6 (dont deux au-delà des 20 km de la zone d'étude)

Dans les régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie, un paramètre propre au territoire d'étude est à prendre en compte ; l'héritage de la Première Guerre mondiale, conséquent dans le nord de la France. De grandes batailles se sont déroulées à proximité de notre zone d'étude. L'enjeu principal est de préserver le caractère paisible de ces lieux de recueillement (fig. 17) en évitant d'avoir une prégnance visuelle forte des éoliennes.



Figure 17 : Cimetière militaire du Commonwealth de Louverval, à Doignies. Source : EnvirEnE

a-8. Entités paysagères de la zone d'étude

Le contexte paysager est également étudié à travers les différentes unités paysagères identifiées par les Atlas des paysages réalisés par les services de l'État et recoupées avec les observations effectuées lors des visites sur le terrain. Le découpage des unités paysagères regroupe des portions de territoire qui présentent des structures paysagères homogènes ainsi qu'une répétition d'éléments et de motifs paysagers.

Autour de Vaulx-Vraucourt, sept entités paysagères ont été recensées (fig. 18 à 23), divisées en trois grand types de paysages (tab. 6).

Tableau 6 : Les différentes unités paysagères sur la zone d'étude. Sources : Atlas des paysages du Nord-Pas-de-Calais et de la Picardie, EnvirEnE

Grands types de paysages	Unités paysagères	Description de l'entité paysagère
Les plateaux vallonnés	1. Les plateaux du Front de l'Ouest	Vaste plateau céréalier, ondulé et peu boisé. Présence de nombreuses petites vallées.
	2. Les plateaux Artésiens	Vaste plateau agricole ondulé et bocagé. Présence de vallées humides.
	3. Les plateaux nord-Amiénois	Vaste plateau agricole ondulé, peu boisé et composé de nombreux vallons secs.
Les vallées abruptes	4. La vallée de la Sensée	Vallées à coteaux abruptes. Ripisylve très dense et zones humides le long de la rivière.
	5. Les Boucles de la Somme	Vallées à coteaux abruptes. Ripisylve très dense et zones humides le long de la rivière.
	6. La source de l'Authie	Vaste plateau agricole bocagé et boisé. Ripisylve dense et zones humides le long de la rivière.
Les vallées à fond plat	7. Le Val de Scarpe	Vallée à fond plat, quelques zones humides le long de la rivière et ripisylve peu dense.



Figure 18 : Les plateaux du Front de l'Ouest au sud de Meaulte. Source : EnvirEnE



Figure 19 : Les plateaux artésiens autour de Rivière. Source : Wikimedia commons.



Figure 20 : Les plateaux cultivés du nord-Amiénois de Mailly-Maillet. Source : EnvirEnE



Figure 21 : La vallée de la Somme depuis la D1. Source : EnvirEnE

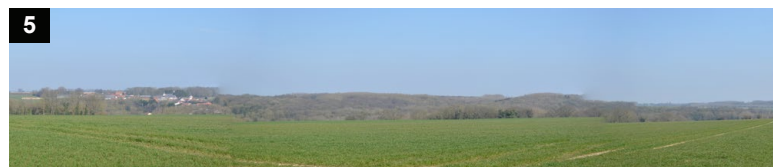


Figure 22 : Vallée de l'Authie à l'est de Saint-Léger-lès-Authie. Source : EnvirEnE



Figure 23 : Le val de Scarpe aux alentours de Roeux. Source : Google map.

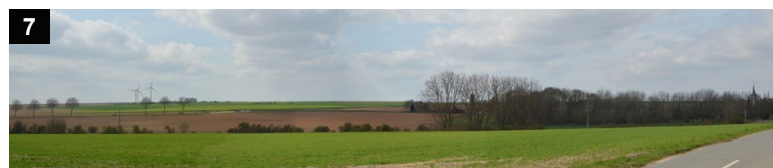


Figure 24 : La vallée de la Sensée. Source : EnvirEnE



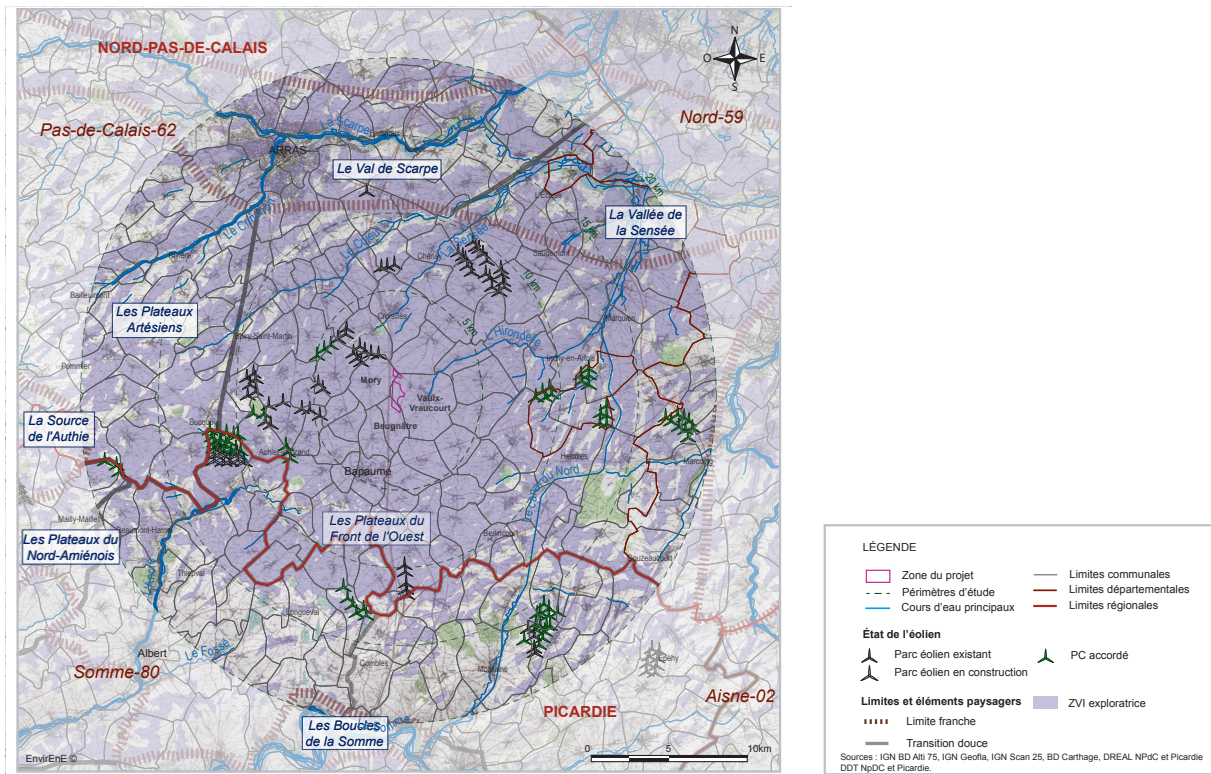


Figure 25 : La Zone de visibilité exploratrice du projet et les entités paysagères. Sources : IGN, EnvirEnE

La carte ci-contre permet d'envisager quelles entités paysagères auront potentiellement des vues sur le projet. L'éloignement et les filtres visuels non pris en compte dans le calcul de la ZVI (boisements, micro-relief, trame urbaine...) pourront toutefois diminuer ces risques. Les plateaux du Front de l'Ouest auront des vues directes sur le projet comme l'implantation se situe sur cette unité. Les plateaux Artésiens, le Val de Scarpe et la Vallée de la Sensée pourraient subir des impacts qui resteraient limités de part leur distance, le relief et la végétation. Les unités de la Source de l'Authie, des plateaux du nord-Amiénois et des Boucles de la Somme ne devraient pas être impactées du fait de leur éloignement au projet.

La synthèse de l'état initial permet de faire ressortir les éléments qui seront déterminants dans le choix de la meilleure implantation. Le territoire d'étude se situe sur un plateau cultivé au relief peu prononcé. L'éolien est déjà très fortement marqué et la grande majorité des bourgs proches est susceptible d'être impactée par le projet. À l'inverse, les monuments et sites protégés ainsi que les paysages remarquables devraient être épargnés du fait de leur distance au parc sauf pour certaines vallées proches. Ainsi, le choix de l'implantation va particulièrement porter sur la topographie, la distance aux bourgs proches, la cohérence du parc avec l'éolien existant et s'appuyer sur les lignes de force du paysage.

B. Choix d'une implantation pour le projet

b-1. Différents scénarios

À la suite l'analyse de l'état initial de la Ferme Éolienne de la Martelotte, on arrive à la conclusion suivante : le paysage autour de la zone du projet induit une orientation globale de l'implantation nord/sud, parallèle à l'autoroute A1(Annexe XI).



Différentes variantes d'implantation sont proposées en fonction des critères techniques et de la conclusion de l'état initial. Le choix s'effectue en fonction de la topographie, de la lisibilité, de la distance aux habitations et de l'emprise du foncier agricole. Les éléments structurants du paysage sont à prendre en considération et afin de ne pas écraser ou effacer les caractéristiques du paysage, les éoliennes doivent épouser le relief et souligner les lignes de force (préconisations des DREAL).

La zone du projet présente une surface de 1 km² qui permet d'envisager l'implantation d'éoliennes de hauteur importante (150 m en bout de pale) et un nombre de 5 à 6 machines. Trois variantes sont proposées (deux avec 5 éoliennes et une autre de 6 machines), réalisées avec le modèle Vestas 117. Des simulations visuelles depuis des points de vue virtuels sont exécutées aux différents points cardinaux afin de comparer les différents scénarios et de sélectionner le plus pertinent (fig. 26 à 28).

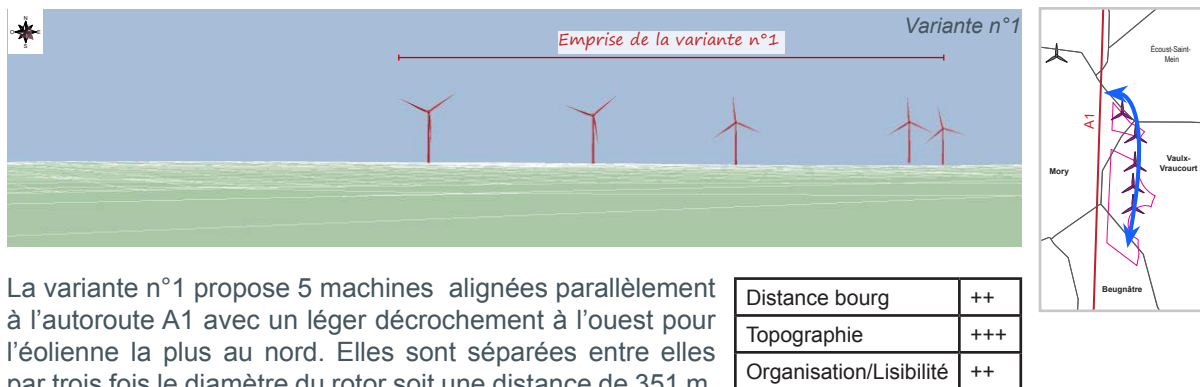


Figure 26 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°1 avec 5 éoliennes. Source : EnvirEnE, M.Degen.

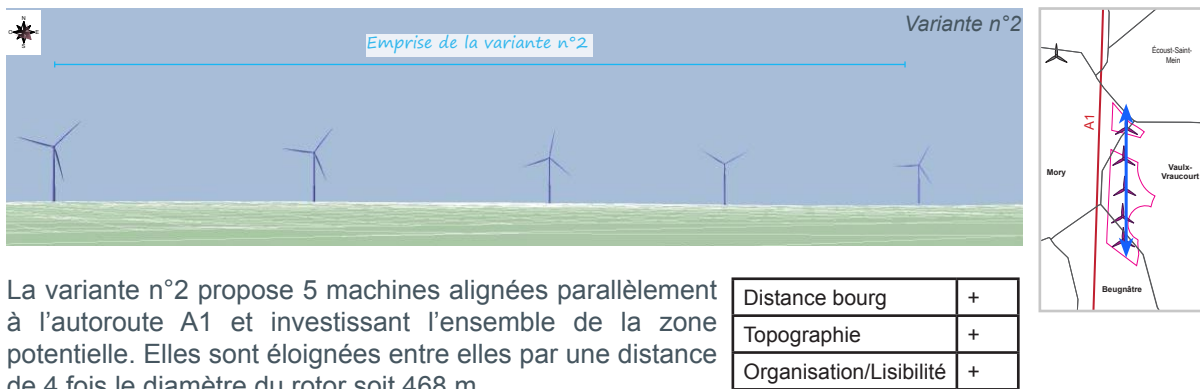


Figure 27 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°2 avec 5 éoliennes. Source : EnvirEnE, M.Degen.

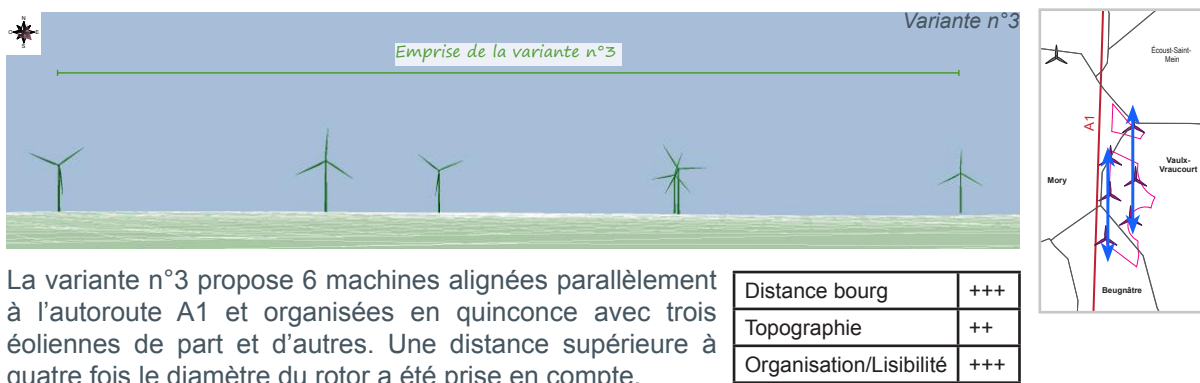


Figure 28 : Simulation visuelle du point de vue virtuel sud-est de la variante d'implantation n°3 avec 6 éoliennes. Source : EnvirEnE, M.Degen.

Les variantes n°1 et 2 forment une ligne continue de 5 éoliennes. La variante n°1 présente une emprise moins importante que la variante n°2. La variante n°3 se décline une implantation moins lisible que les deux premières, avec deux éoliennes qui se superposent et des hauteurs perçues d'éoliennes qui varient pour chacune d'entre elles.

D'après l'analyse de tous les points de vues virtuels, les variantes n°1 et n°2 apparaissent comme les plus favorables du fait de leur meilleure lisibilité et régularité. La variante n°3 semble la moins convaincante. La variante n°2 semble légèrement plus adaptée que la variante n°1 du fait d'un espace entre chaque éolienne plus régulier.

Néanmoins, ces points de vue ne prennent en compte que la topographie, c'est pourquoi les premières conclusions auxquels ils amènent ne sont que théoriques. Des photomontages avec prise de vue réelle sont ensuite réalisés afin de les confirmer en considérant cette-fois ci tous les éléments du paysage (fig. 29).

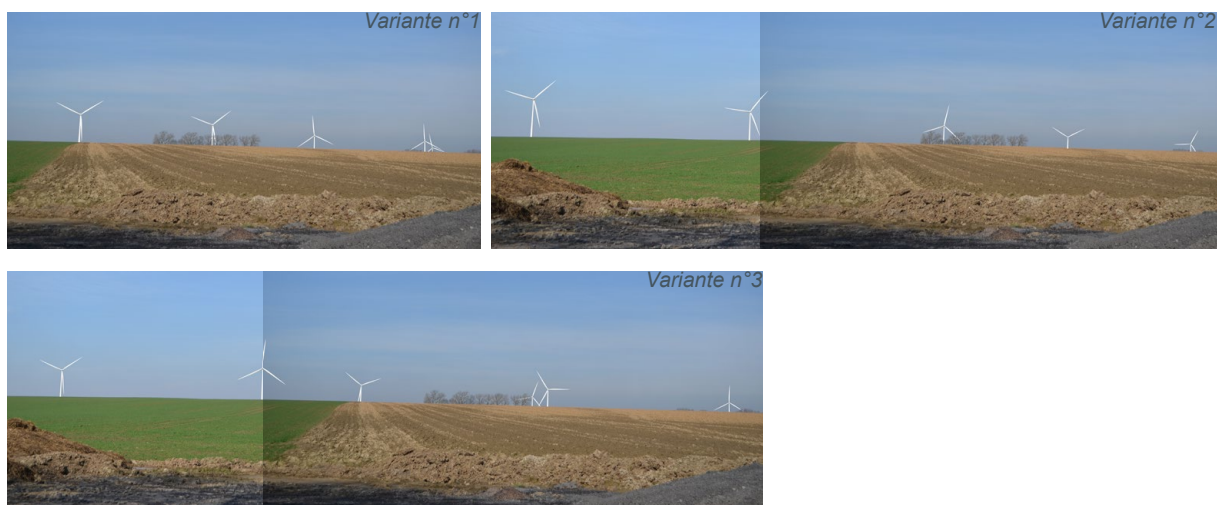


Figure 29 : Photomontage des différentes variantes depuis l'entrée sud de Vaulx-Vraucourt, au sud-est du projet. Source : EnvirEnE

b-2. Sélection de la variante la plus favorable

A l'issue des photomontages, l'hypothèse de départ, à savoir que les variantes n°1 et n° 2 sont les plus favorables à l'implantation de la Ferme Éolienne de la Martelotte est confirmée.

Ces deux variantes présentent des similarités avec une meilleure lisibilité pour la variante n°2. Cependant, la variante n°1 se trouve à proximité de la D36 et de la D36E2 ainsi que de deux chemins agricoles (fig. 30). Il s'agit d'un avantage important puisque cette variante induira un impact moindre des pistes d'accès aux éoliennes sur l'emprise agricole. L'accès sera facilité, permettant ainsi de limiter la création de nouvelles voies à proximité. La variante n°1 est la variante retenue pour la Ferme Éolienne de la Martelotte.



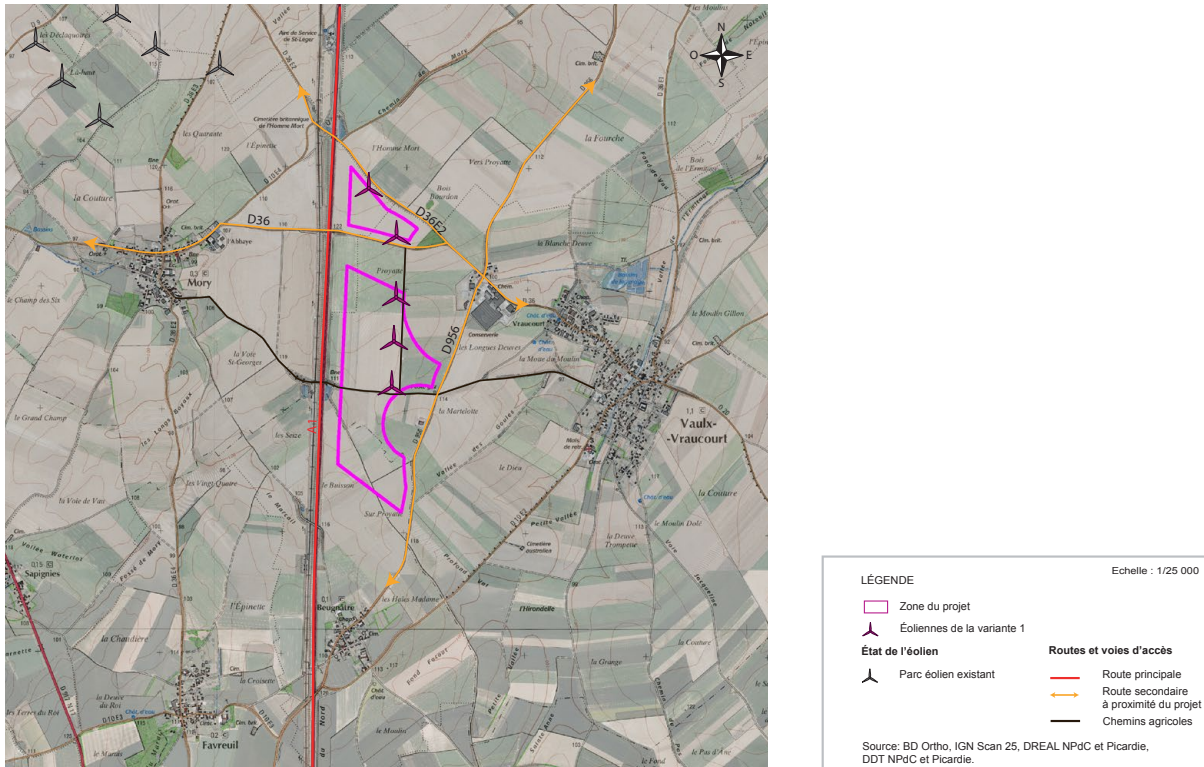


Figure 30 : Représentation de la variante n°1. Source : IGN, EnvirEnE, M. Degen.

Les éoliennes de la variante choisie sont photomontées sur des prises de vue réelles. Ces photomontages sont réalisés pour des points de vue représentatifs du paysage et des éléments à prendre en considération, ressortis dans l'état initial.

C. Études des impacts visuels du projet

Pour le dossier de Vaulx-Vraucourt, 134 points de vues ont été étudiés et photomontés. Voici quelques exemples de photomontages qui rendent compte des impacts visuels envisagés sur le site d'étude (fig. 31 à 33).

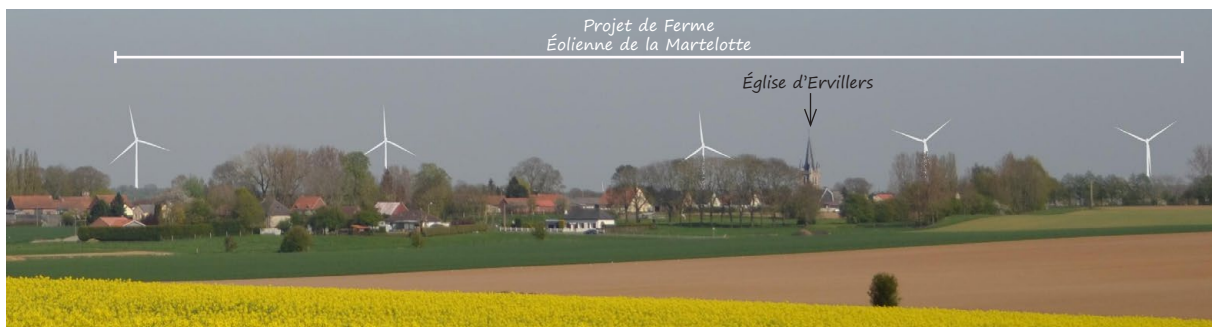


Figure 31 : Photomontage en «vue réelle» de la silhouette de bourg d'Ervillers depuis la D9 à l'ouest du village. Source : EnvirEnE

Pour la silhouette de bourg d'Ervillers, on constate une covisibilité entre le clocher et la Ferme Éolienne de la Martelotte. Cependant, aucun effet de surplomb sur la silhouette de bourg n'est provoqué et le projet reste lisible et cohérent depuis ce point de vue, situé à 5.5 km du projet. De plus, la végétation filtre en partie les éoliennes.





Figure 32 : Photomontage en «vue réelle» depuis la D107 entre Courcelette et Miraumont. Source : EnvirEnE

2) Comme déjà mentionné précédemment on constate que le territoire est marqué par l'implantation d'éoliennes. Sur ce photomontage, plusieurs éoliennes existantes (signalées par une flèche noire) sont visibles en arrière plan et un parc accordé en premier plan. Depuis ce point de vue situé sur un plateau marqué par de légères ondulations, à plus de 10 km du projet, le parc éolien de la Martelotte et lisible et cohérent avec l'éolien existant et les futurs projets accordés, il ne se superpose à aucun autre.



Figure 33 : Photomontage en «vue réelle» depuis la Tour d'Ulster. Source : EnvirEnE

3) Depuis la Tour d'Ulster (mémorial en hommage aux soldats de la province irlandaise de l'Ulster tués pendant la Première Guerre mondiale), située à 17 km du projet, les machines ne seront pas visibles et n'auront aucun impact sur le lieu. Les éoliennes sont matérialisées sous forme de croquis pour représenter leur absence du champ de vision. Les points de vue d'où le projet n'est pas visible ne doivent pas être négligés, notamment pour les sites patrimoniaux ou paysagers présentant une forte sensibilité vis-à-vis de l'éolien, ils permettent d'argumenter et d'illustrer la bonne inscription du projet dans le paysage.

Les analyses des impacts visuels envisagés pour l'ensemble des points de vues (tab.7), permettent de conclure sur la bonne intégration ou non du projet dans le paysage et d'apporter une orientation quant à la suite à donner au projet.

Tableau 7 : Recensement des monuments et sites protégés ou labellisés sur la zone d'étude. Source : EnvirEnE

Composantes paysagères étudiées	Conclusion sur les impacts
Axes de communication	Depuis les axes de transport nationaux et départementaux, le projet est lisible et cohérent.
Habitat proche (0-2 km)	Pour les 4 communes étudiées, le projet est lisible même si des covisibilités existent avec leur silhouette et un effet de surplomb est provoqué sur le bourg de Vaulx-Vraucourt. Néanmoins la trame arborée limitera les impacts visuels.
Silhouette de bourg (2-5 km)	Des covisibilités existent pour quelques bourgs avec un effet de surplomb pour 3 d'entre eux, là aussi restreint par la trame arborée.
Impact cumulé avec l'éolien existant	Le projet est covisible avec des parcs existants, nombreux sur le territoire d'étude d'où une cohérence parfois difficile avec les autres parcs éoliens.
Paysage remarquable et emblématique	Le projet est covisible avec certaines vallées mais ne provoque jamais de rupture d'échelle. Le projet n'est perceptible d'aucun site protégé.
Monuments historiques	Un risque de covisibilité (bout de pales) existe avec une église située à moins de 15 km.
Patrimoine de la Première Guerre mondiale	Le projet sera lisible depuis quelques sites commémoratifs et le cas échéant il reste lisible et perceptible.



D. Les aménagements annexes et mesures d'accompagnement

Les impacts occasionnés par les aménagements annexes au parc éolien doivent également être évalués : pistes d'accès, aires de maintenance, poste de livraison.

Pour le projet de Ferme Éolienne de la Martelotte, les aménagements connexes consistent en cinq aires de maintenance (une par éolienne), un poste de livraison (pour rassembler l'énergie produite par des turbines) et la création ou le renforcement de pistes d'accès. Le poste de livraison de Vaulx-Vraucourt (12.3x5.3x3.4 m) sera peu prégnant dans le paysage. Afin d'assurer la meilleure insertion paysagère, les façades du poste de livraison seront recouvertes d'un bardage bois et les portes réalisées en acier galvanisé gris (fig. 34).

Les mesures d'accompagnement concernent essentiellement les aménagements annexes. Une réflexion doit être menée pour intégrer ces équipements (chemins d'accès, poste de livraison...) en prenant en compte les caractéristiques paysagères du lieu (palette de couleur et végétale, matériaux locaux...). Elles peuvent aussi prendre la forme d'activité de communication autour du projet et de mobilier d'information comme des tables d'orientation ou panneaux d'informations.



Figure 34 : Vue proche et à l'échelle du paysage à proximité du poste de livraison. Source : EnvirEnE

E. Conclusion de l'étude d'impact paysagère

L'implantation retenue pour le projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte permet de proposer un parc clair et lisible grâce à son adéquation avec la topographie de la zone d'étude et une implantation en cohérence avec les axes de structuration majeurs du territoire (autoroute A1, LGV...). Malgré une topographie relativement plane du territoire d'accueil, le projet a un faible impact sur le patrimoine paysager et culturel de la zone d'étude et s'implante sur une zone favorable défini par le SRE. Il ne perturbe pas la lisibilité du relief des vallées situées sur le territoire d'étude. Il se retrouve covisible avec certains bourgs proches même si la trame arborée masque en partie les éoliennes. Malgré une organisation lisible du parc, il s'intègre difficilement avec l'éolien existant dans un territoire déjà fortement marqué par l'éolien.

D'après l'étude d'impact paysagère, la Ferme Éolienne de la Martelotte présente donc la capacité à s'inscrire dans le territoire dans une logique de densification de l'éolien.

À travers le cas d'étude du projet de Ferme Éolienne de la Martelotte, quels indicateurs de la méthode peut on faire ressortir pour définir les paysages de demain et à l'inverse quels sont les éléments absents du processus qui devraient apparaître ou qui sont à repenser ?



3. La Ferme Éolienne de la Martelotte, un bon exemple du paysage de demain ?

Lors de l'étude d'impact, les grands principes définis par les instances administratives (*Annexe VI*) comme étant les fondements de « *tout bon projet éolien sont respectés* ». Le choix d'implantation s'appuie sur une des principales ligne de force du territoire en l'absence d'un relief prononcé : l'autoroute. Des covisibilités existent pour certaines vallées et bourgs proches avec un effet de surplomb sur 4 d'entre eux mais il reste limité du fait de la végétation qui masque partiellement les éoliennes. Le parc s'organise de façon cohérente notamment par son faible nombre de machines et la régularité du pas des éoliennes. Cependant, son intégration avec l'éolien existant est difficile du fait du nombre important de parcs déjà présents sur le territoire.

L'ensemble des paysages remarquables et du quotidien représentatifs de l'aire d'étude sont traités et illustrés par une analyse du territoire exhaustive. Les photomontages permettent une bonne appréciation du projet par le biais des vues réelles (*Annexe V*).

Néanmoins, si le projet se conforme à ces grandes lignes et est illustré de façon objective, le choix de la zone en lui même pose question. S'il est situé dans une aire décrite comme favorable à l'éolien par le SRE, elle ne se retrouve dans aucun pôle éolien défini par ce même ouvrage. Elle est à la limite d'un pôle de densification mais elle n'est pas comprise à l'intérieur de celui-ci. (*Annexe VIII & IX*).

La définition de cette zone potentielle en amont de l'étude d'impact interpelle. Déterminée par le développeur, elle est basée avant tout sur sa capacité éolienne en vue d'une rentabilité, les différentes contraintes techniques (*Annexe III*) et des promesses de bail signées avec les propriétaires fonciers. La réalisation d'un projet éolien est conditionnée par l'accord des propriétaires agricoles à envisager et accepter l'implantation d'éoliennes sur leurs terres. Le développeur s'assure donc avant tout dépôt que son projet sera réalisable en termes fonciers s'il est accordé par le Préfet Départemental.

La zone potentielle est imposée au bureau d'études et celui-ci n'a pas la possibilité de comparer différents sites du territoire pour déterminer le plus favorable à l'accueil d'éoliennes. Pour le projet de Vaulx-Vraucourt, si la variante sélectionnée est crédible, elle reste cependant quelque peu biaisée. Les parcelles signées sont connus par le bureau d'études et l'argumentaire associé à la sélection de la variante finale s'organise de façon à ce que les éoliennes se retrouvent sur les terrains prêts à les accueillir. Le bureau d'études se retrouve alors à jouer le simple rôle de caution paysagère.

Un autre aspect totalement absent du projet de Vaulx-Vraucourt est celui de la consultation de la population et de la concertation. À aucun moment, celle-ci n'a été sollicitée et son rôle dans le débat se retrouve réduit à l'enquête publique, passage obligé de tout projet éolien qui arrive tardivement dans la procédure et ne remet en général pas en cause le projet. L'étude d'impact est réalisée par des experts mais il ne faut pas perdre de vue que les habitants sont les acteurs de leur territoire et la prise en compte du paysage passe également à travers leur perception et leur sensibilité paysagère.

Ainsi, si sous certains aspects le projet de Vaulx-Vraucourt respectent les grands principes censés définir une bonne insertion d'un projet dans le paysage, il en ressort néanmoins des lacunes qui ne nous permettent pas de faire de la méthode utilisée pour ce projet une généralité pour construire le paysage de demain de manière objective et raisonnée. De la théorie à la pratique, un tremplin reste à franchir pour ne plus reproduire les travers du passé, de paysages érigés de façon non maîtrisée avec en ligne de mire l'unique enjeu financier.



III. Paysage et économie : un rapport de force déséquilibré

Dans la partie précédente, il est démontré que malgré une prise en compte du paysage dans les projets d'aménagement, la réalité est parfois différente. Quels sont alors les alternatives à mettre en œuvre pour améliorer la planification des paysages de demain ?

1. Le bon scénario d'implantation éolienne : de la théorie à la pratique

A. De grands principes paysagers

Les erreurs effectuées sur les premiers parcs, pour lesquels aucun document d'orientation n'existait encore à l'époque, ont permis d'ériger de grands principes répondant à une logique d'intégration paysagère (*Annexe VI*). L'étude d'impact paysagère oriente le projet pour qu'il se conforme à ces grands axes et qu'il les respecte.

Le projet éolien de la Ferme Éolienne de la Martelotte respecte en grande partie ces principes paysagers.

Tableau 8 : Respect des grands principes paysagers pour l'étude de la Ferme Éolienne de la Martelotte. Source : M.Degen

Principes	Vaulx-Vraucourt
Implantation dans une zone favorable du SRE	Oui
Respect des lignes de force et les structures physiques du territoire	Oui
Éviter les covisibilité	Oui hormis pour les bourgs
Éviter les ruptures d'échelles	Oui
Lisibilité avec éolien existant	Non

Sur le papier, le projet de la Ferme Éolienne de la Martelotte respecte les principaux principes paysagers définis pour une bonne intégration dans le paysage. Cependant, des points qui ne sont pas soulevés pourraient remettre en cause ce constat dont notamment la saturation visuelle.

Afin d'éviter la création de paysages de type dits «banals» et de reproduire des espaces standardisés comme ceux du début des années 60 avec notamment le concept d'entrée de ville, le regroupement de parcs est favorisé. Les parcs éoliens s'insèrent dans des pôles de densification afin d'éviter un mitage éolien sur l'ensemble du territoire qui, s'il est excessif, peut engendrer une saturation visuelle. La stratégie d'agglomérer les parcs dans un pôle où toutes les machines se concentrent n'empêche pas pour autant la saturation visuelle. Celle-ci est de plus en plus prégnante pour les territoires où l'éolien est déjà bien implanté.

Dès 2007, la DIREN Centre éditait une méthode cartographique afin de déterminer et prévoir de façon mathématique les risques de saturation visuelle (*Annexe XII*). Elle se base sur les calculs des indices d'occupation des horizons et de densité sur les horizons occupés. Cependant, les conclusions ne correspondent pas toujours à la réalité du terrain puisque ni la topographie, ni les trames végétales et bâties n'ont été prises en compte. Ce schéma correspond à un relief plat sans aucun obstacle. Chaque paysage est une composition unique. De ce fait, la méthode d'étude d'impact paysagère doit être adaptée selon les composantes paysagères de chaque site et ne pas être appliquée de façon systématique sans aucune réflexion.



La détermination des zones favorables et de vigilance définies par le SRE peut également soulever des questions sur les critères paysagers et patrimoniaux qui permettent d'établir ce classement (si on laisse de côté les contraintes techniques) et diviser le territoire entre des paysages remarquables qu'on souhaite figer dans le temps et des paysages ordinaires présentés comme légitimes pour recevoir de l'éolien.

B. Un paysage hiérarchisé

Cette division du paysage s'ancre dans la démarche paysagère de l'État instaurée au XX^{ème} siècle afin de définir des aires protégées, introduisant ainsi un «paysage d'État». Le territoire est ainsi parsemé d'espaces répondant à une classification juridique dont l'État en est le garant. Or l'éolien, par son aire de visibilité étendue remet en cause le référentiel étatique utilisé pour la préservation du paysage (Afonso, Dracklé, Hinkelbein, Krauss, Labussière, Mendes, Nadaï, 2013).

Ainsi un fossé existe entre un paysage vécu et pratiqué par les habitants et un «paysage d'État». La sectorisation du paysage selon une hiérarchie qui placerait en haut de la pyramide les paysages remarquables et réduirait les paysages ruraux à des sites dénués d'intérêt favorable à l'accueil d'éoliennes, contribue à la banalisation dont l'évitement était souhaité à l'origine. À force d'étendre les parcs éoliens, les paysages éoliens sont aujourd'hui qualifiés d'industriels. Les paysages dit ordinaires sont encore considérés comme relevant de l'intérêt individuel et non comme un espace de bien collectif. La dichotomie entre paysages remarquables et paysages du quotidien est encore bien palpable. Les projets éoliens s'implantent sur des sites constitués de vides patrimoniaux (Afonso, Dracklé, Hinkelbein, Krauss, Labussière, Mendes, Nadaï, 2013). Ainsi les paysages sous cloches sont renforcés, figés dans le temps, et les autres par un comblement des vides remplissant tous les espaces de respirations, s'uniformisent.

La nouvelle échelle paysagère induite par les éoliennes engendrent des visibilitées lointaines comme le montre par exemple, la Ferme Éolienne de la Martelotte. La gestion administrative des paysages doit être repensée afin de ne plus simplement concevoir les projets de paysage en termes d'impact visuel mais plutôt en termes de création et d'accompagnement du paysage. La gestion des paysages reposant sur une tradition administrative centralisée doit être abandonnée au profit d'une démarche plus globale.

Il serait intéressant de faire évoluer les méthodes et les regards en s'appuyant sur la mixité des valeurs et des usages pour tout espace plutôt que sur la sectorisation. Que les valeurs et les usages soient sociaux, affectifs, esthétiques, d'images, économiques etc., ils peuvent instaurer une nouvelle piste pour aborder autrement les projets sans se restreindre uniquement à des normes visuelles et une classification du paysage. (Lagadec, Kempf, 2013).

Pour que la réflexion sur le paysage soit aboutie, il est essentiel de voir le paysage dans sa globalité et non pas simplement de se restreindre à des sites bénéficiant d'une protection. La planification éolienne ne doit pas se réduire à une superposition de couches réglementaires orientant par défaut les zones favorables aux projets éoliens, dans les vides patrimoniaux. Chacun aura sa propre interprétation du lieu et c'est en cela qu'il est important de ne pas abandonner les paysages du quotidien à de simples terrains de jeu ou tout nouvel aménagement serait décidé sans réelle réflexion.



C. La subjectivité du paysage

Le paysage est perçu de manière différente selon la sensibilité de chacun. Le manque de définition législative du mot paysage témoigne de cette subjectivité puisqu'en France il a fallu attendre la Convention européenne du paysage en 2000 pour que les politiques publiques définissent cette notion en reprenant la phrase suivante : « *Le paysage est une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leur interrelations* ». ^[4]

Aujourd'hui quand il s'agit de parler de paysage, il est souvent adopté une posture défensive et réactionnaire d'un paysage qu'on voudrait aseptiser. Mais le beau paysage doit-il forcément être celui d'hier ? Plutôt que vouloir absolument dissimuler chaque infrastructure, ne pourrions-nous pas composer avec le paysage en optant pour de véritables partis pris à l'image du Viaduc de Millau ? L'enjeu est de créer les paysages de demain permettant de relever les défis auxquels nous sommes confrontés tout en préservant le vivant et les ressources. Rester sur la défensive, c'est refuser de participer à une réflexion sur le monde de demain et contribuer aux défis décisifs pour l'avenir de l'Humanité (Thibault, 2013).

L'éolienne en tant qu'objet renforce la subjectivité du paysage. Son esthétique fait débat, pour certains, elle revêt un caractère poétique qui amène un mouvement dans le paysage. Pour d'autres, elles représentent un danger à l'esthétique très laide. La subjectivité est également présente dans le symbole qu'elle représente. Elle matérialise le développement durable et symbolise le renouveau énergétique aux yeux de certaines personnes convaincues de l'éolien. L'acceptation d'un projet éolien est en parti influencée par cette conviction environnementale. Les débats opposent souvent protection du patrimoine contre protection du climat et enjeux de lutte contre le réchauffement climatique. Les pro-éoliens sont souvent des anti-nucléaires et l'impact paysager est alors confondu avec une idéologie.

Ainsi, les grands principes dressés dans l'objectif de contribuer à une bonne intégration d'un projet éolien dans le paysage se confrontent à la singularité d'un site et à la subjectivité du paysage. De plus, le paysage n'est pas le seul critère à orienter l'implantation d'un parc éolien. Comme il a été présenté dans le cas de Vaulx-Vraucourt, derrière le potentiel éolien, l'aspect financier occupe une place majeure dans le processus éolien et se retrouve parfois en contradiction avec les principes paysagers.

2. L'économie, planificatrice du paysage

Si à travers un projet éolien, certains voient une manière de produire une énergie propre, il ne faut pas perdre de vue qu'il rapporte de l'argent pour d'autres. C'est avant tout grâce à l'obligation d'achat EDF que l'éolien se développe autant en France. Cette mesure incitative mise en place par l'État en 2000 comprend également une obligation de distribuer l'électricité dans les zones de dessertes des installations de production raccordées au réseau. Si les exploitants en font la demande, les entreprises locales de distribution doivent également leur acheter l'électricité produite par l'énergie éolienne à un tarif d'achat fixé par arrêté. ^[15]

A. L'aspect financier privilégié au paysage

La politique de l'éolien en France se base dans un contexte principalement quantitatif. L'objectif des développeurs éoliens est de déposer le plus de dossiers en un temps record et d'obtenir un bon nombre d'éoliennes dans leur parc. Pour le parc éolien de Vaulx-Vraucourt, par exemple, les délais étaient très restreints pour s'assurer de déposer avant d'autres projets de développeurs également en cours d'étude sur le même territoire. Les chances sont ainsi optimisées de voir son projet autorisé.



Ces objectifs chiffrés du développement éolien contrastent fortement avec la subjectivité du paysage. Le territoire est relayé à une valeur en MW, convertit en euros.

Les points les plus souvent mis en avant par les porteurs de projets quant aux bénéfices qu'un parc éolien apporterait à une commune sont la création d'emploi et l'économie financière engendrée. Lors d'un atelier thématique sur le paysage organisé pour le projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport (Basse-Normandie/Picardie), les principales réflexions des habitants portaient sur le coût de l'énergie et sur l'implantation d'éoliennes dans la «*région de la misère*» à laquelle on ne s'intéresse pas sauf pour de tel projet. (Source M. Degen, Concertation du projet éolien de Dieppe - Le Tréport 23/07/15)

S'en est alors suivi un débat sur la filière éolienne en Picardie déjà porteuse de 600 emplois. Si ces échanges sont bien sûr justifiés pour un projet éolien, cet exemple démontre que le paysage n'est pas la préoccupation première autour des projets éoliens.

Lors du débat public de clôture pour ce même projet qui s'est tenu le 28/07/15 à Mers-les-Bains, sur les différents sujets étudiés, le paysage n'a fait l'objet que d'un simple résumé des réunions antérieures. À l'inverse, le tourisme ou l'économie ont eu droit à une séquence entière. Si d'après la Commission Nationale du Débat Public (CNDP), la question du paysage a souvent été soulevée lors des débats mobiles, cela ne s'est pas ressenti pleinement lors de l'atelier thématique sur le paysage auquel j'ai participé. Si beaucoup de citoyens craignent une altération des paysages, ils le rattachent souvent à l'impact que ce paysage dévalué engendrerait sur l'attractivité des sites touristiques littoraux : le paysage se trouve placé une nouvelle fois dans une logique marchande. À titre de comparaison, en Allemagne, les enjeux de paysage sont déterminants chez les partisans comme les adversaires de l'éolien. Le paysage est lié à la notion d'*Heimat* qui correspond aux lieux de son enfance (pays, village, maison...) et la définition du chez soi. Cette notion du paysage est profondément ancrée dans la tradition allemande où l'appartenance et le territoire sont des mots clés pour définir ce qu'est la Nation (Labussière, Nadaï, 2010). À l'inverse, en France le paysage n'est pas le critère sur lequel la population porte avant tout ses interrogations. Et quand elle l'évoque, c'est au travers d'autres thématiques comme le tourisme, posant alors le paysage comme une valeur marchande.

B. Un paysage de lobby

L'activité de l'éolien correspond à un vaste champ de négociation répondant à une logique de marché. (Le Floch, Fortin, 2013). Ainsi, sur certains territoires se construit un paysage de lobby où ce n'est pas le meilleur projet qui remporte le droit de s'implanter mais le plus rentable.

Pour l'implantation d'un projet, il faut que ce dernier soit conforme aux réglementations techniques en vigueur. Cependant, le foncier conditionne une grande partie du projet. Celui-ci déterminera l'implantation d'une ou plusieurs machines. On a pu le voir pour le projet de Vaulx-Vraucourt où l'implantation choisie n'est pas la plus cohérente du point de vue paysager mais celle dont l'accord des propriétaires fonciers est assuré. Et là encore l'aspect financier n'est jamais loin : les développeurs proposent aux propriétaires terriens une rente annuelle par éolienne pour la location de leurs terres où seront implantées les machines. Ces revenus tourneraient «*entre 4 000 et 7 000 € par éoliennes et par an* » (Fortin, Le Floch, 2013). Les montants fluctuent en fonction de la puissance de l'éolienne.



Le critère paysager n'est pas le premier critère pris en compte pour l'implantation d'un projet éolien, il est largement derrière le critère économique. Le caractère non quantifiable du paysage le projette en arrière-plan des différents critères associés au projet éolien alors qu'il devrait être au cœur du projet de territoire (fig. 35). Il doit ensuite jongler avec l'avancement du projet quitte à parfois laisser de côté les grands principes de respect de structures du territoire au profit d'aspects mercantiles. L'étendue sur laquelle s'implante le parc est abordée comme un espace de coût de production (Afonso, Dracklé, Hinkelbein, Krauss, Labussière, Mendes, Nadaï, 2013). On peut quantifier le gisement éolien en m/s, le bruit en nombre de décibels, l'écologie en nombre d'espèces ou d'individus mais l'impact sur le paysage n'a pas de valeur de mesure. On en revient à la subjectivité du paysage qui fait l'objet de multiples interprétations. Les volets économiques et techniques déterminent une grande partie du projet éolien et dans ce contexte il est difficile de considérer les enjeux potentiels, à la fois sociaux et territoriaux.

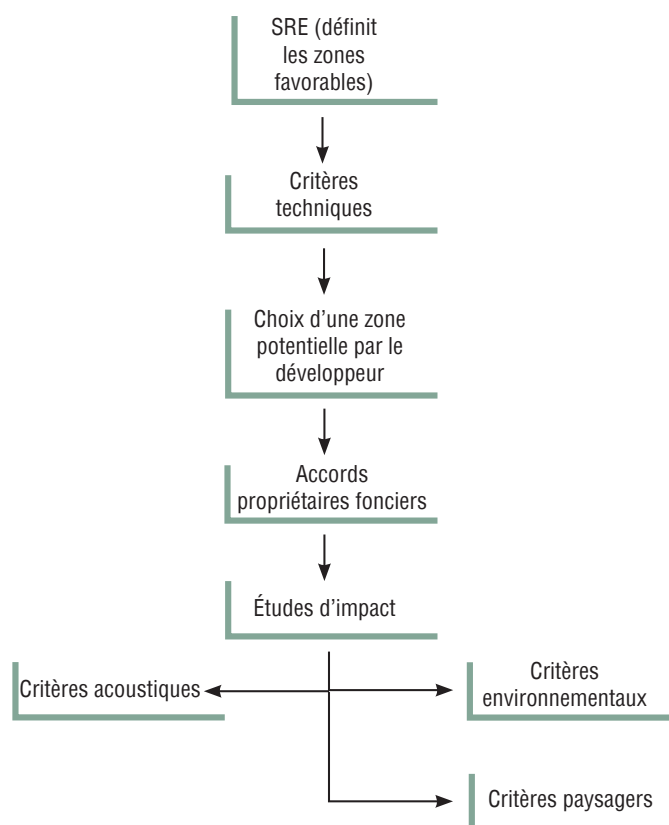


Figure 35 : Hiérarchie des critères pris en compte dans le développement d'un projet éolien. Source : M.Degen

Aujourd'hui, l'éolien a pu se développer et se maintenir grâce aux subventions de l'État. Le tarif d'achat pour l'éolien terrestre est fixé depuis 2008 à 8.2 c€/kWh pendant 10 ans puis entre 2.8 et 8.2 c€/kWh pendant 5 ans selon les sites.^[15] Cependant, si un jour l'État cesse d'injecter de l'argent dans les projets éoliens, qu'advient-il des parcs ? Deviendront-ils des friches à l'image de certains sites industriels aujourd'hui à l'abandon après un arrêt d'activité ? Cela pose la question de l'avenir des parcs éoliens.

C. L'avenir des parcs éoliens

En France, l'éolien est encore en phase de densification dans des pôles définis à cet effet (Annexe IX) mais pour les premiers parcs construits dans le milieu des années 1990, leur exploitation, comprise entre 20 et 25 ans, va arriver à terme.



Une question va alors se poser : vont-ils être renouvelés d'après le principe de *repowering*, qui consiste à remplacer les éoliennes par des machines de nouvelle génération plus puissantes, ou alors être démantelés et le site remis en état ? Ce paysage de transition énergétique est-il voué à rester une simple transition ou au contraire à s'installer durablement ? Le démontage facile des parcs donne au paysage un caractère provisoire et modulable. Un parc éolien n'est jamais définitif dans le paysage et il sera toujours plus simple à faire disparaître qu'un barrage hydroélectrique ou une centrale nucléaire, à titre de comparaison.

Si on compare ce qui se fait chez nos voisins européens, on est en droit d'imaginer que le *repowering* sera la principale marche à suivre. Par ce principe, la rentabilité se voit alors accrue et le nombre d'éoliennes diminuer. Les premiers modèles d'éoliennes dans les années 1990 faisaient autour de 250 KW alors qu'aujourd'hui elles peuvent aller jusqu'à 3.5 MW. ^[14] soit un risque de saturation diminuée avec une quinzaine d'éoliennes en moins. Cependant, si le nombre d'éoliennes diminue, leur taille augmente (fig. 36). Les éoliennes sont visibles de plus loin avec une hauteur de mât pouvant aller jusqu'à 200 m en bout de pôle contre seulement une cinquantaine de mètres pour les premières éoliennes.

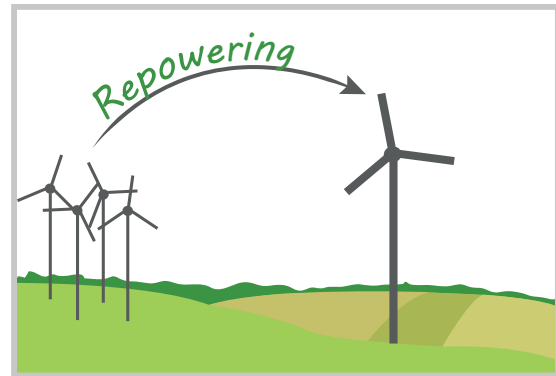


Figure 36 : Schéma d'illustration du principe du « repowering ». Source : M.Degen

L'Allemagne et le Danemark, précurseurs dans la filière éolienne, ont commencé leur première phase de *repowering*. En 2011, ils représentaient respectivement 51.6% et 43.1% de la puissance totale « repowerisée » mondiale.^[16] En 2012, le *repowering* représentait 20 % de la puissance nouvellement installées en Allemagne.^[17] Les États-Unis ont également opté pour le repowering avec par exemple pour le parc de Shiloh IV, 235 éoliennes installées en 1993 remplacées par seulement 50 turbines en 2012 pour une production d'énergie annuelle quasiment quadruplée.^[16]

L'avenir éolien est susceptible de s'orienter vers un renouvellement avec une nouvelle configuration des parcs due aux progrès technologiques. Le *repowering* engendre une nouvelle procédure et par conséquent une nouvelle étude d'impact paysagère. Les études actuelles ne prennent pas en compte les possibilités de *repowering* et la représentation des paysages éoliens actuels est donc une vision à moyen terme puisqu'elle n'est valable que sur une vingtaine d'années sans entrevoir l'après. De plus, ce futur proche reste en suspens des subventions de l'État, l'économie conditionnant une nouvelle fois la création de nouveaux paysages.

Au-delà d'une évolution physique du paysage, il s'agit également de redéfinir la prise en compte sociétale dans la planification territoriale afin de faire émerger des paysages partagés.

3. De nouveaux paysages partagés

L'une des meilleures façons pour que la population s'approprie les projets éoliens est de passer par la consultation et concertation. Aujourd'hui, encore beaucoup de projets sont souvent élaborés à l'écart de la population et celle-ci n'est mise au courant qu'au dernier moment (*Annexe XIII*).



A. Consultation et concertation citoyenne

La consultation de la population est encore, pour beaucoup de projets, considérée comme une simple étape réglementaire bien plus qu'elle ne relève d'un véritable parti pris. L'aspect social est souvent perçu comme un obstacle à la concrétisation de projets éoliens et un ralentissement de la procédure. La suppression des ZDE (Zone de Développement de l'Éolien) en 2013 s'inscrit dans cette logique de faire gagner du temps aux développeurs. Le dossier lancé par les élus sur un zonage obligeait avant toute démarche d'implantation d'informer et consulter les habitants.

Aujourd'hui, la consultation arrive une fois que l'étude du projet est déjà bien engagée. Cela se résume alors la plupart du temps à un débat institutionnalisé où les discours des politiques sont bien rodés. Du fait de son arrivée tardive dans le développement de projets éoliens, les citoyens se positionnent principalement en opposition plutôt qu'en force de proposition (fig. 37 & Annexe XIV). Ces débats portent le plus souvent sur le sort des projets éoliens bien plus que sur le contenu même du projet.



Figure 37 : Opposants au projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport juste avant le débat public de clôture. Source : M.Degen

La population est encore souvent exclue des débats qui regroupent essentiellement les acteurs au pouvoir de décision et d'action pour les projets éoliens (développeurs, propriétaires fonciers, élus locaux, services de l'État, associations d'opposant...) (Fortin, Le Floch, 2013). Les caractéristiques du projet sont discutées principalement entre l'État et le développeur sans réelle réflexion collective au niveau local.

Cependant, si la consultation est réalisée trop en amont, les développeurs du projet auraient peu de réponses à donner aux citoyens sur les différents aspects techniques et les résultats des études d'impact puisqu'elles seraient en cours de réalisation. À l'inverse, lorsque cela est réalisé trop tardivement comme c'est souvent le cas aujourd'hui, le développeur a engagé trop d'argent et de temps dans les études pour prendre en compte l'avis de la population et faire machine arrière. Une étude de la FEE (Fédération de l'Énergie Éolienne) parue en avril 2015, explique que 46 % de la population estime ne pas avoir assez d'informations en continue sur les projets éoliens à côté de chez eux tandis que 38% déclare être satisfait de l'information (CSA-FEE, 2015).

Il serait donc préférable que la population soit informée et sollicitée tout le long du projet pour qu'elle ne soit pas mise devant le fait accompli sans aucun moyen d'exprimer une réelle opinion qui soit écoutée.

Une amélioration dans l'organisation des phases de concertation doit aussi venir d'une volonté de la population elle-même. Actuellement, lors de l'enquête publique des projets, les commissaires-enquêteurs se plaignent de ne pas avoir de public lors des plages horaires dédiées à la consultation. Lors du débat de clôture du projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport, les participants n'ont pas montré le meilleur exemple d'un débat démocratique. Ceux-là même qui se plaignent d'une mascarade de débats républicains ne laissent pas s'exprimer les personnes dont l'opinion va à l'encontre de la leur. De plus, si le projet est présenté pour l'intérêt du bien commun, le débat dérive rapidement vers les intérêts personnels de chacun quand il s'agit de le contester.



Si l'objectif de la participation citoyenne est de tendre vers un paysage partagé, sommes-nous néanmoins prêt à abandonner nos besoins et envies individuelles au profit de l'intérêt général ? D'après une étude effectuée dans le cadre de la Commission Énergies 2050 commanditée par le Ministère de l'Industrie, de l'Énergie, et de l'Économie numérique, c'est le critère économique qui est d'abord considéré par les Français en matière d'énergies renouvelables, bien avant l'intérêt général et la lutte contre le changement climatique (Commission Énergie 2050, 2012).

La difficulté des débats publics, où la population peut prendre la parole sur des sujets aussi houleux que les projets éoliens, est de ne pas tomber dans des propos caricaturaux et imprécis.

De plus, pour avoir un débat entièrement représentatif, l'ensemble des acteurs doit être présent. Toujours concernant le projet de Dieppe - Le Tréport (fig. 38), une partie des acteurs présents au débat de lancement du projet se retrouvait absente pour celui de clôture, dont notamment le bureau d'études commandité pour la réalisation de l'étude d'impact paysagère. Dans ce contexte, beaucoup de questions des citoyens restent sans réponse et l'opposition s'intensifie. Un équilibre doit donc être trouvé entre les professionnels qui apportent leur expertise de façon objective et les citoyens qui expriment leur craintes, leur attentes et la réalité de leur quotidien.



Figure 38 : Débat public de clôture (28/07/15) du projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport. Source : M.Degen

Les ateliers en petit comité sont favorables à une prise de parole plus facile et à une meilleure écoute, comme cela a été organisé pour le projet de parc éolien en mer de Dieppe - Le Tréport. Des ateliers avec les enfants et des expositions itinérantes autour des projets éoliens sont également des démarches à encourager auprès de la population.

Le procédé de concertation peut être largement amélioré pour beaucoup de projet afin que la population laisse entendre sa voix et apporte une expertise du vécu local.

B. Vers l'éolien citoyen participatif pour une meilleure acceptabilité

Le moyen le plus propice pour faire accepter le projet par la population apparaît être celui des parcs éoliens participatifs. Lors d'une conférence de l'Office franco-allemand tenue en mars 2015, il a été rapporté que la perception moyenne envers un parc éolien est plus positive de la part des personnes bénéficiant d'une participation financière que ceux n'ayant aucune part dans ce parc. D'après le sondage, une participation financière aux projets éoliens peut jouer sur l'acceptabilité de manière positive.

Cette étude relève également que lorsque la participation citoyenne dans le processus de planification et de construction est organisée en amont du projet avec une réelle marge de manœuvre, l'acceptabilité est plus importante.



Deux types de participation citoyenne sont à distinguer ^[19] :

- **Directe** : lorsque le citoyen a investi financièrement et détient directement une participation dans la société d'exploitation d'un parc éolien.
- **Indirecte** : lorsque les bénéfices de l'éolien sont perçus par l'intermédiaire de la commune, d'une intercommunalité, d'un fond d'investissement, d'une redevance ou d'une taxe communale, etc.

Dans de nombreuses régions allemandes, les parcs éoliens participatifs se sont largement développés (*Buergerwindpark*). Ce système de gestion du paysage par les citoyens s'inspire de la tradition des pays du nord de l'Europe. Les habitants vivant à proximité des éoliennes forment une assemblée dont chaque membre investit une part financière dans les éoliennes. Chaque participant a un pouvoir de décision et le dirigeant élu est responsable devant les membres de l'association. Ce modèle coopératif connaît un franc succès en Allemagne et ces projets éoliens participatifs contribuent à une meilleure acceptation des éoliennes au niveau local (Afonso, Dracklé, Hinkelbein, Krauss, Labussière, Mendes, Nadaï, 2013).

De tels projets commencent à voir le jour en France. Le premier parc éolien de l'hexagone avec une participation citoyenne directe a été inauguré en juin 2014, à Béganne dans le Morbihan. Plus d'un millier d'habitants ont investi dans ce parc en se regroupant sous une SAS (Société par Action Simplifiée) sur les 1400 que compte la commune.^[20]

Une partie des bénéfices devrait être utilisée pour l'ouverture d'un poste d'animateur autour de la maîtrise énergétique et la sensibilisation aux énergies renouvelables et le reste redistribué aux citoyens actionnaires. Les habitants se sentent intégrés au projet et l'inauguration s'est déroulée sous les yeux d'une centaine d'actionnaires citoyens conviés à fêter l'événement.^[20]

Pour les habitants, les éoliennes ne donnent pas de sens au lieu où ils vivent, le bénéfice n'étant pas identifiable de manière concrète. Une nouvelle route qui permet un gain de temps précieux ou un nouveau centre commercial facilitant les achats feront moins controverse qu'un parc éolien. Ainsi, une participation financière au parc éolien permet aux habitants de s'identifier au projet à travers l'engagement pris et les bénéfices pécuniaires qu'ils en retirent.

Si la participation citoyenne n'est pas un gage d'approbation perpétuelle, elle permet néanmoins à la population de s'identifier au projet et augmente le nombre de personnes adoptant une position plus positive envers le projet. L'éolien participatif peut cependant favoriser le mitage éolien puisque le nombre d'éoliennes dépassent rarement 5 mâts du fait d'un budget limité. Les banques sont réticentes à s'engager et par conséquent les financements difficiles à trouver.

Les institutions qui orientent et possèdent le pouvoir final d'autoriser ou non les projets éoliens devront considérer les valeurs et usages locaux à travers la parole des citoyens pour que la transition énergétique devienne une réalité inscrite dans des paysages partagés.



Conclusion

Depuis quelques années, la France s'est engagée dans une véritable politique énergétique via les énergies renouvelables. Celle-ci ne cesse de se renforcer, preuve en est la nouvelle loi de transition énergétique adoptée en août 2015 (JO) et l'organisation de la COP21 à Paris en décembre de cette même année. Les éoliennes symbolisent le renouveau énergétique et parmi les filières d'énergies renouvelables, c'est aujourd'hui la plus développée derrière l'hydroélectricité.

Pour appréhender la transition énergétique, le paysage à la fois objet et outil, est indispensable. Les études d'impact paysagère permettent d'accompagner ces nouveaux territoires de l'énergie. Cependant, comme l'a démontré l'étude de la Ferme Éolienne de la Martelotte, la méthode appliquée pour ces études peut être remise en cause et doit être adaptée à la singularité de chaque site.

L'avenir des paysages est encore trop souvent soumis à un nombre restreint d'acteurs appartenant au monde des experts et des élus, écartant la société civile des procédures décisionnelles. Dans le cas de la Ferme Éolienne de la Martelotte, la population n'a jamais été consultée en amont et le sera uniquement lors de l'enquête publique lorsque que le développement du projet sera déjà bien entamé. Or, aujourd'hui un projet réussi sera forcément le fruit d'une concertation citoyenne aboutie. La nouvelle organisation spatiale qu'implique les infrastructures énergétiques doit s'appuyer sur les espaces vécus et pratiqués localement. Si un grand nombre de participants s'inscrit dans cette démarche, l'ouverture sociale peut conduire à une prise de conscience des citoyens de leur territoire et aboutir à des paysages partagés révélateurs du bien commun que représente le paysage

Le paysage est un formidable domaine pour contribuer au monde de demain et relever les nouveaux défis, mais à quel prix ? Aujourd'hui, il est considéré comme secondaire face à la dimension économique voire comme une entrave au développement des projets.

Actuellement, un peu plus d'un tiers des objectifs prévus pour l'éolien d'ici 2020 a été réalisé et on parle déjà de saturation visuelle sur certains territoires.^[2] La politique énergétique s'établit en alignant les chiffres mais la politique paysagère revêt un caractère subjectif qui s'oppose aux calculs mathématiques. La politique de densification éolienne contribue à banaliser certains territoires où l'éolien est aujourd'hui qualifié d'industriel, c'est le cas pour le secteur de la Ferme Éolienne de la Martelotte où de nombreux parcs éoliens sont déjà implantés. À quoi ressemblera le territoire français dans cinq ans si les ambitions énergétiques sont respectées ? De nouveaux territoires français sont en cours d'investigation dont la mer avec l'éolien offshore qui devrait émerger en 2020. Le développement de l'éolien flottant va rendre possible l'implantation loin des côtes et les éoliennes furtives permettront de s'affranchir de certaines contraintes techniques. L'espace maritime, encore en grande partie préservé de l'intervention humaine sera-t-il lui aussi sujet, à terme, à saturation ?

Les paysages de demain s'orientent donc vers une affirmation des paysages énergétiques prêts à relever le défi du réchauffement climatique. Les éoliennes contribuent à repenser les paysages de demain mais il est possible qu'elles soient obsolètes après-demain. Les éoliennes seront peut-être remplacées par de nouvelles technologies induisant une nouvelle évolution du paysage.

Ce mémoire prend en compte l'unique aspect paysager et ne cherche pas à savoir si l'éolien est une énergie efficace. Chaque nouveau défi ou avancée technologique remettra en cause le paysage actuel. Cela contribue à l'intérêt du paysage, il n'est pas immuable et sa perception évolue selon les personnes et les époques.



Bibliographie

- ADEME (2012), Synthèse feuille de route sur le Grand éolien, 2 p.
- ADEME (2014), L'énergie éolienne, 31 p.
- Afonso A-I., Dracklé D., Hinkelbein O., Krauss W., Labussière O., Mendes C., Nadaï A. (2013). Une comparaison de l'émergence de paysages éoliens en France, Allemagne, et Portugal. IN : Paysage et développement durable. Luginbühl Y., Terrasson D., éd. Quae, pp. 157-169.
- Bigard M., Durieux E (2010). Occupation du territoire et mobilités : une typologie des aires urbaines et du rural. INSEE, pp 29-39.
- Bonneau F., Morinière T. (2007). Éoliennes et risques de saturation visuelle : Conclusions de trois études de cas en Beauce. DIREN Centre, 7 p.
- Bordreuil J-S., De Gourcy C. (2013). Le développement durable : une préoccupation ordinaire de l'exercice paysagiste ? IN : Paysage et développement durable. Luginbühl Y., Terrasson D., éd. Quae, pp. 89-97.
- CSA, (2015). Consultation CSA/France Énergie Éolienne des Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien. FEE, 16 p.
- DREAL Rhône-Alpes (2008). Du pays venté au paysage éolien. 32 p.
- Fortin M-J, Le Floch S. (2013). Les paysages d'Éole à l'épreuve du développement durable : où accepter n'est toujours participer. IN : Paysage et développement durable. Luginbühl Y., Terrasson D., éd. Quae, pp. 219-234.
- Girogis S. (2013). Paysages de transition, un projet de paysages pour l'après pétrole. IN : Paysages de l'après pétrole ? Marcel O., Sanson B., éd. Ritimo, pp. 79-85.
- Gunttinger P. (Ss la dir.) (2013), Fiche technique Paysages de l'Éolien du programme de recherche Paysage et développement durable, MEDDE, Irstea, 8 p.
- Lagadec A., Kempf M. (2013). Le paysage comme lien entre les projets d'agriculture et d'urbanisme. IN : Paysages de l'après pétrole ? Marcel O., Sanson B., éd. Ritimo, pp. 168-174.
- MEEDDM (2010), Guide l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, 188 p.
- Nadaï A., Labussière O. (2009). Éoliennes et paysage : la politique éolienne entre politique de l'environnement et politique du paysage, Programme de recherche Paysage et développement durable, Hourcade J-C, Nadaï A. 83 p.
- Nourry L-M. (2008). Vents : Invention et Évolutions des Formes, Presses Universitaires Rennes, 165 p.
- Quay J-Y. (2013). Quelles leçons pouvons-nous tirer de l'histoire de nos paysages traditionnels ? IN : Paysages de l'après pétrole ? Marcel O., Sanson B., éd. Ritimo, pp. 23-32.
- Roques C. (2002). Petite histoire du paysage occidental. Ville de Toulouse, Musée des Augustins, 13 p.
- Commission Énergies 2050. (2012) Annexe 10 Acceptabilité IN : Rapport Énergie 2050, pp 515-534.
- RTE (2015), Bilan électrique 2014, 53 p.
- RTE (2015), Panorama de l'Électricité renouvelable 2014, 88 p.
- Thibault J-P. (2013). Difficulté mais nécessité d'une politique publique nationale du paysage. IN : Paysages de l'après pétrole ? Marcel O., Sanson B., éd. Ritimo, pp. 191-198.
- Virlouvet G. (2015), Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques. Conseil Économique, Social et Environnemental, Direction de l'information légale et administratives, Les éditions des Journaux officiels, 296 p.



Sitographie

- [1] COP21 - Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques (consulté le 24/07/2015) : <http://www.cop21.gouv.fr/fr>
- [2] Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La transition énergétique pour la croissance verte (consulté en juillet et août 2015) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-transition-energetique-pour-la-.html>
- [3] L'institut pour la ville et le commerce, Requalification d'entrée de ville (consulté le 02/08/15) : <http://www.institut-ville-commerce.fr/index.php/conferences/83-requalification-d-entrees-de-ville>
- [4] Convention européenne du paysage (consulté le 05/08/15) : <http://www.coe.int/fr/web/landscape>
- [5] Serge Briffaud (2014), Projets de paysage, Le paysage à l'épreuve de la transition énergétique (consulté le 05/08/15) : http://www.projetsdepaysage.fr/le_paysage_a_l_epreuve_de_la_transition_energetique
- [6] Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Éolien terrestre (consulté en juillet et août 2015) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chiffres-cles,38371.html>
- [7] The Wind Power, Liste des pays (consulté le 09/08/15) : http://www.thewindpower.net/country_list_fr.php
- [8] Débat public Parc éolien en mer de Dieppe-Le Tréport, Les autres débats et projets français (consulté le 09/08/15) : <http://eolienmer-pdlt.debatpublic.fr/autres-debats-projets-francais>
- [9] Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Éolien en mer flottant (consulté en juillet et août 2015) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Appel-a-projets-fermes-pilotes.html>
- [9] DREAL Champagne-Ardenne, Schéma régional éolien (consulté le 09/08/15) : <http://www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr/schema-regional-eolien-a3880.html>
- [10] DREAL Picardie, Schéma régional éolien de Picardie (consulté le 09/08/15) : http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=SRE_Picardie&service=DREAL_Picardie
- [12] France Énergie Éolienne, L'énergie éolienne en France : reprendre confiance en l'avenir (consulté le 05/09/15) : http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=SRE_Picardie&service=DREAL_Picardie
- [13] Theolia, Réalisation d'un projet éolien (consulté le 22/08/15) : <http://www.theolia.com/lenergie-eolienne/realisation-dun-projet-eolien>
- [14] Eolissima, Démarches de mise en place d'un parc éolien (consulté le 22/08/15) : <http://www.eolissima.fr/demarches-de-mise-en-place-dun-parc-eolien/>
- [15] Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Dispositifs de soutien (consulté le 26/08/15) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Dispositifs-de-soutien,12280>
- [16] Energystream, Le repowering c'est quoi ? (consulté le 27/08/15) : <http://www.energystream-solucom.fr/2014/09/repowering-cest/>
- [17] Et si on parlait Énergie, Le Repowering des éoliennes : cas de l'Allemagne ? (consulté le 27/08/15) : <https://parlonsenergie.wordpress.com/2013/05/27/le-repowering-des-eoliennes-cas-de-lallemagne/>
- [18] Et si on parlait Énergie, Le Repowering des éoliennes : cas de l'Allemagne ? (consulté le 27/08/15) : <https://parlonsenergie.wordpress.com/2013/05/27/le-repowering-des-eoliennes-cas-de-lallemagne/>
- [19] L'Énergie éolienne en Wallonie, Éolien participatif (consulté le 03/09/15) : www.eolien.be/Participatif
- [20] Alternatives Économiques, Quand l'éolien devient citoyen (consulté le 03/09/15) : http://www.alternatives-economiques.fr/quand-l-eolien-devient-citoyen_fr_art_1293_67627.html



ANNEXES

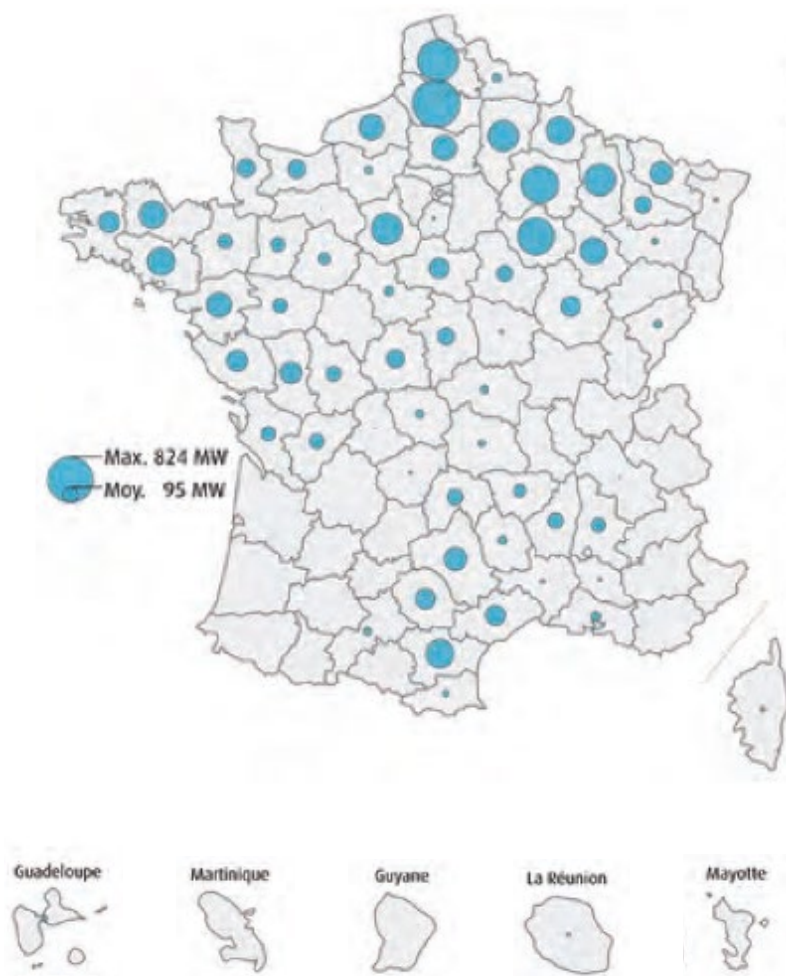
Annexe I : Installations éoliennes raccordées par région en France au 31/03/15

	Nombre de parcs éoliens installés	Puissance (en MW)
Alsace	2	12
Aquitaine	2	0
Auvergne	39	222
Basse-Normandie	67	268
Bourgogne	34	279
Bretagne	156	836
Centre-Val de Loire	91	870
Champagne-Ardenne	160	1571
Corse	3	18
Franche-Comté	6	30
Haute-Normandie	38	270
Ile de France	3	9
Languedoc-Roussillon	98	532
Limousin	11	48
Lorraine	82	729
Midi-Pyrénées	51	403
Nord-Pas-de-Calais	97	666
Pays de Loire	115	586
Picardie	148	1430
Poitou-Charentes	60	448
Provence-Alpes-Côte-D'azur	17	47
Rhône-Alpes	61	169
Total Métropole	1341	9443
Martinique	1	1
Mayotte	0	0
Guadeloupe	11	23
Guyane	0	0
Réunion	2	15
Total Outre-Mer	14	39
Total France	1355	9482

Tableau du nombre de parcs installés et de la puissance raccordées au 31/03/15 par région française. Source : MEDDE (résultats provisoires qui seront révisés dans les trimestres suivants).



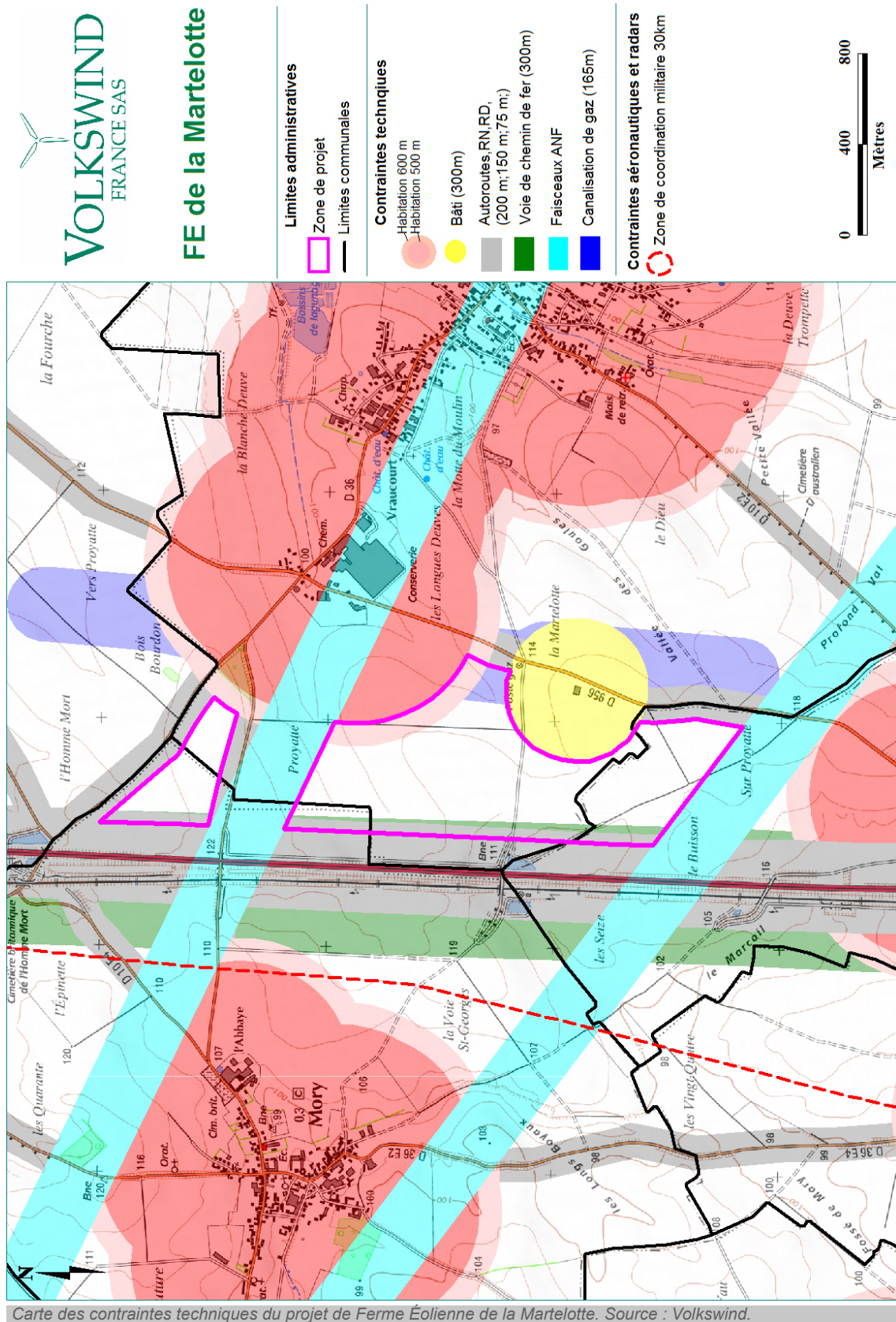
Annexe II : Puissances éoliennes totales raccordées par département en France au 31/03/15



Carte représentant la puissance éolienne totale raccordée par département français au 31/04/15. Source : MEDDE (résultats provisoires qui seront révisés dans les trimestres suivants).



Annexe III : Carte des contraintes techniques du projet de Ferme Éolienne de la Martelotte



Annexe IV : Schéma des différentes étapes d'une étude d'impact paysagère

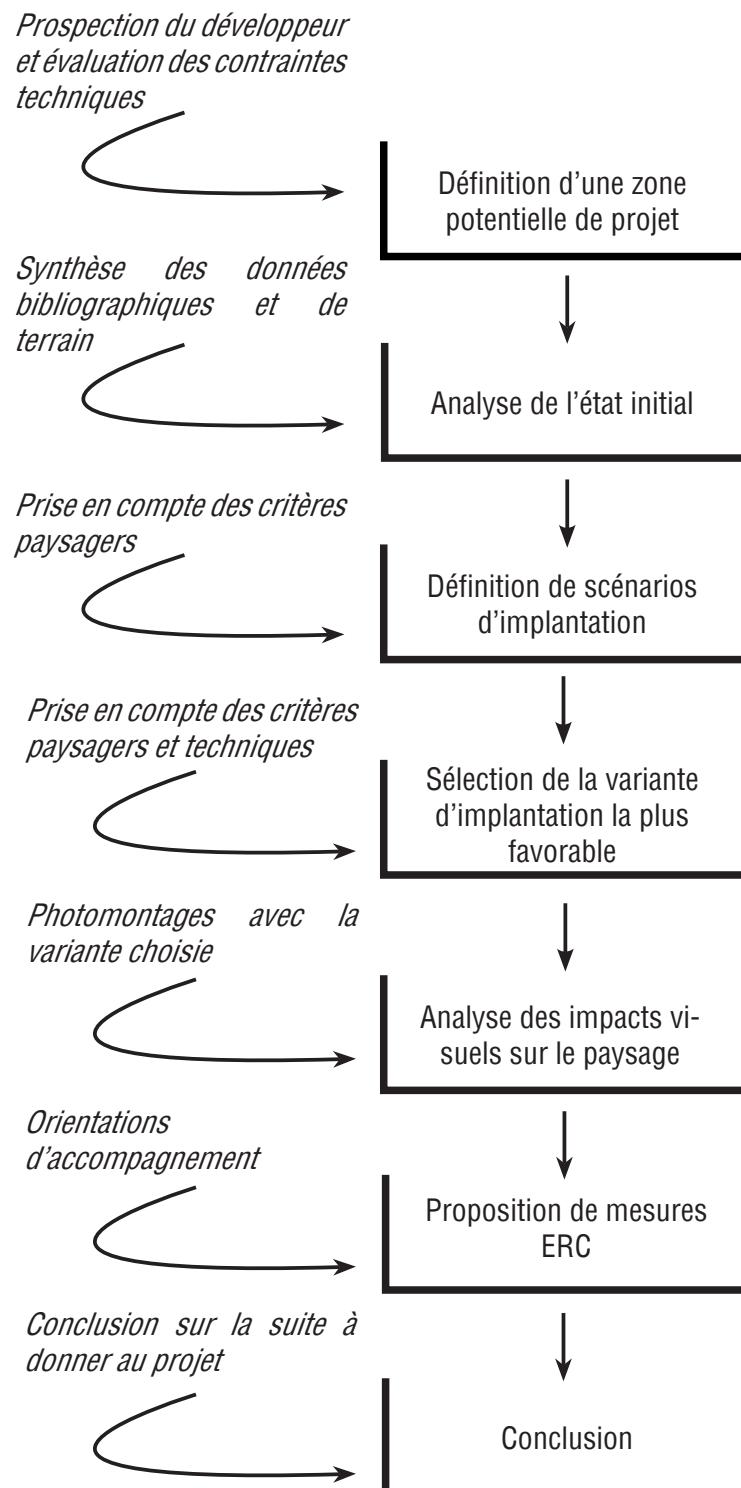


Schéma des différentes étapes d'un étude d'impact paysagère. Source : M.Degen



Annexe V : Méthode de réalisation des photomontages

Les photos sont réalisées avec un Réflex numérique et un objectif de focale fixe 35 mm (soit 52 mm équivalent argentique) afin d'être au plus proche du champ visuel de l'oeil humain. Chaque point de vue est géoréférencé sur place grâce à un GPS piéton.

La prise de vue est faite sur 360° pour réaliser un assemblage manuel et de conserver les caractéristiques des photos.



Les photos prises sur 360° depuis le Lagnicourt Hedge Cemetery. Source : EnvirEnE.

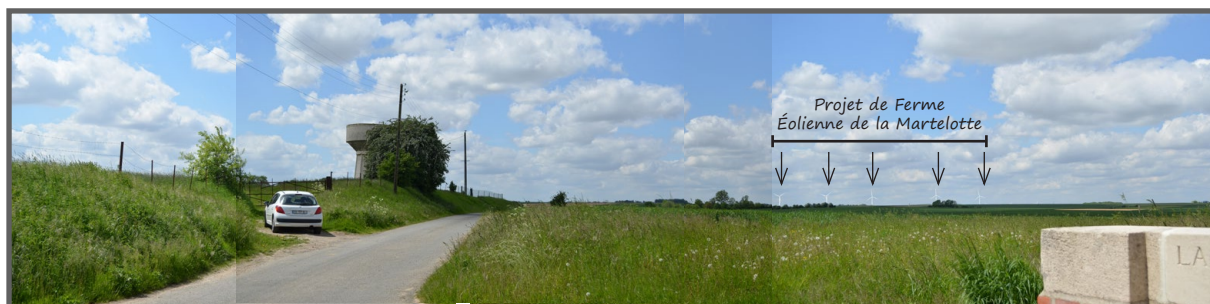
Les photomontages sont réalisés avec le logiciel spécialisé WindPro à partir duquel on visualise sur quelle photo les éoliennes sont présentes et qui prend en compte les éléments suivants :

- Le fond cartographique,
- Le modèle numérique de terrain (BD alti 75 ou 100),
- La localisation GPS des éoliennes et des prises de vue,
- Le type d'éolienne (fabricant, hauteur...),
- Les caractéristiques de la photo (focale).

Chaque prise de vue est accompagnée d'un certain nombre d'informations (date, heure, coordonnées GPS, localisation géographique, altitude...) et localisée sur une carte.



Les photomontages sont ensuite assemblés manuellement (générale en 4 à 5 photos) afin de ne pas fausser les rapports d'échelle.



Photomontage et assemblage des photos depuis le Lagnicourt Hedge Cemetery. Source : EnvirEnE.

Les photomontages sont reproduits en « *vue réelle* » afin que la hauteur des éoliennes sur les photomontages corresponde à la hauteur apparente dans la réalité.

Pour cela on utilise le Théorème de Thalès dont la formule est la suivante :

$$d / D = h / H \Leftrightarrow h = d \times H / D$$

Avec :

- d = distance du lecteur au document, on la considère de 50 cm
- D = distance entre le point de vue et l'éolienne,
- h = hauteur de l'éolienne sur le document,
- H = hauteur de l'éolienne en réalité.

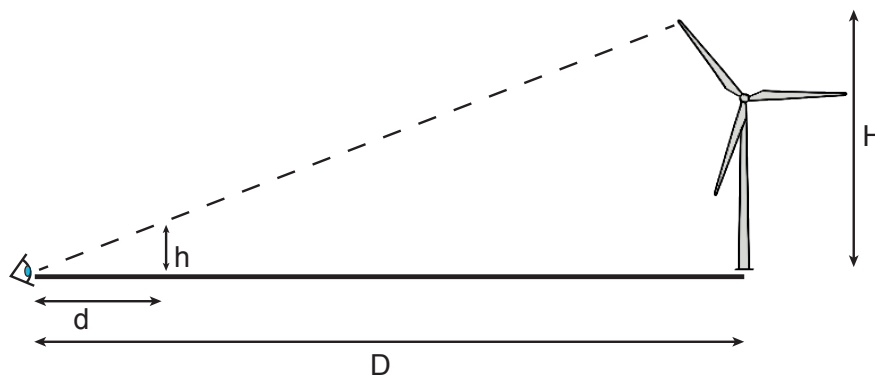


Schéma du théorème de Thalès appliqué à l'éolien. Sources : DREAL Picardie.



Photomontage en « *vue réelle* » depuis le Lagnicourt Hedge Cemetery. Source : EnvirEnE.



Annexe VI : Les grands principes paysagers pour l'implantation d'un parc éolien.

Les projets éoliens doivent s'adapter au territoire local mais de grands principes généraux sont aujourd'hui reconnus par les instances de l'État.

• Souligner les lignes de forces :

S'appuyer sur les lignes de forces qui structurent le territoire afin de les renforcer plutôt que de les effacer permet une meilleure lisibilité du paysage. Une distance régulière entre chaque éolienne est également préférable ainsi qu'une implantation linéaire afin de ne pas multiplier les points d'appel.

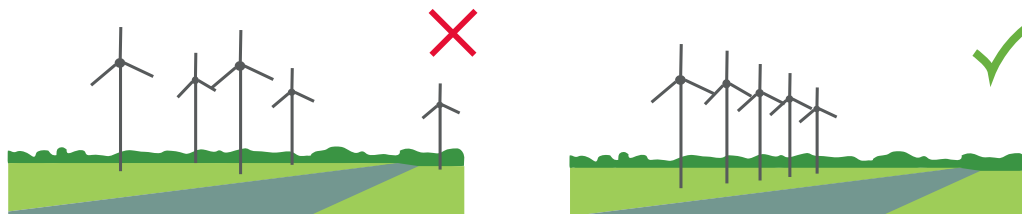


Schéma du respect des lignes de forces du paysage. Source : Affaires municipales et Régions Québec. Réalisation : M.Degen

• Respecter la morphologie du terrain :

Les éoliennes doivent respecter la morphologie du terrain et les proportions. Ainsi si deux éoliennes sont installées de chaque côté d'un point haut, une éolienne devra également être positionnée sur le sommet pour ne pas effacer celui-ci visuellement. Sur les sites au relief prononcé, l'ensemble des éoliennes doit avoir la même taille.

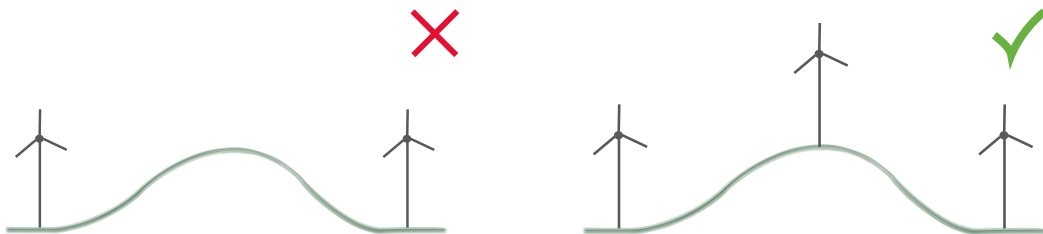


Schéma du respect de la morphologie du territoire. Source : Convention Européenne du paysage Réalisation : M.Degen

• Éviter les effets de surplomb

Afin de ne pas provoquer de rupture d'échelle, une implantation en bordure de plateau doit être évitée. Sinon l'éolienne est perçue plus haute par l'effet de contre-plongée et provoque un effet d'écrasement pour l'observateur depuis la vallée. Cet effet s'applique également pour les éoliennes implantées à proximité des bourgs qui provoque un effet de surplomb sur les habitations et contribue à une confusion visuelle entre le village et le parc éolien.

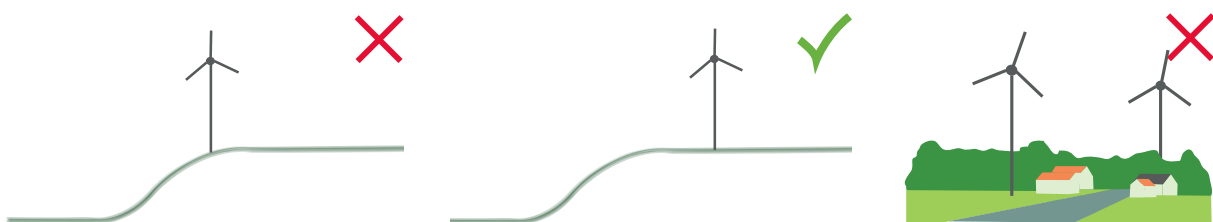


Schéma du principe de l'effet de surplomb. Source : Affaires municipales et Régions Québec, Convention Européenne du paysage. Réalisation : M.Degen

• Éviter la covisibilité

La covisibilité doit être évitée au maximum pour les monuments historiques et les sites classés ou labellisés ainsi qu'avec les silhouettes de bourgs. Les éoliennes ne doivent notamment pas se superposer au clocher d'église afin de ne pas provoquer une concurrence visuelle.



Schéma du principe de covisibilité. Source : Affaires municipales et Régions Québec. Réalisation : M.Degen

• Insertion cohérente avec l'éolien existant

Le parc doit s'insérer de façon lisible et cohérente dans l'éolien existant. L'implantation est à privilégier à l'intérieur des pôles de densification et doit respecter des distances de respiration entre les parcs.

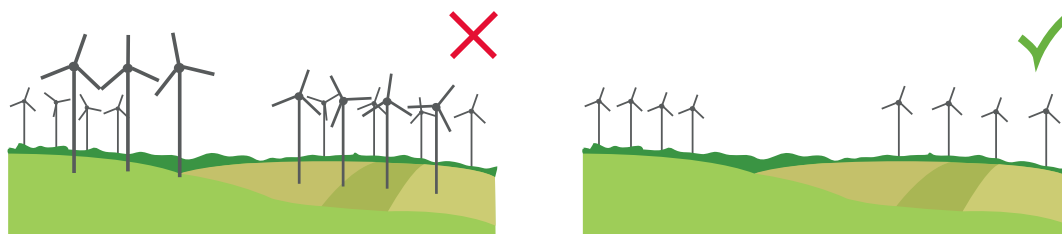


Schéma d'insertion du paysage dans l'éolien existant. Source : Affaires municipales et Régions Québec. Réalisation : M.Degen



Annexe VII : Évolution du paysage autour de Vaulx-Vraucourt

1) Le paysage hérité du XX^{ème} siècle :

Territoire de grands plateaux cultivés traversés par quelques vallées humides

Forte présence de l'homme :

- Nombreux bourgs disséminés sur tout le territoire
- Réseau routier important
- Infrastructures industrielles (silos, lignes haute-tension...).

Patrimoine ancien ponctuel et patrimoine récent :

- Églises, châteaux, beffrois et jardins,
- Arras,
- Sites de la Grande Guerre et urbanisme de la Reconstruction.

2) Les mutations du début du XIX^{ème} siècle :

Paysages de la transition énergétique

Fort développement de l'éolien :

- Des objectifs éoliens définis dans la SRE, ambitieux à l'horizon 2020,
- De nombreux parcs construits et accordés,
- Aucune orientation globale,
- Extension de parcs existants,
- Développement éolien entre Bapaume et Arras.

3) L'évolution du paysage aujourd'hui :

Densification éolienne : le cas de la Martelotte

Fort développement de l'éolien :

- 5 éoliennes en parallèle de l'autoroute,
- Densification d'un pôle sans cohérence globale,
- Effet de saturation visuelle.



Annexe VIII : Inventaire des parcs et projets éoliens connus dans la zone d'étude.

NOM DU PARC	COMMUNES	ÉOLIENNES	HAUTEUR MAT	DIAMÈTRE ROTOR	HAUTEUR TOTALE	ÉTAT	Avis/AE	DISTANCE AU PROJET	ENJEU DE COVISIBILITÉ
Parc de Saint-Léger 1	Saint-Léger	4 Vestas V52	74 m	52 m	100 m	Construit (2007)		1,33 km	Élevé
Parc de la Source de la Sensée	Envillers	3 Vestas V80	78 m	80 m	118 m	Construit (2012)		2,10 km	Élevé
Parc de l'Artois	Bullecourt, Écoust-Saint-Mein, Croisilles	7 Siemens SWT-3.0-101	99,5 m	101 m	150 m	En instruction	Avis positif du 13/01/15	2,25 km	Élevé
Parc de Saint-Léger 2	Saint-Léger	3 Gamesa G80	80 m	80 m	120 m	Construit (2007)		3,81 km	Élevé
Extension de la Source de la Sensée	Hamelincourt, Evillers	3 Gamesa G80	78 m	80 m	118 m	Accordé		4,40 km	Élevé
Parc de Paradis	Gomécourt, Bihucourt	5 Vestas V89	80 m	90 m	125 m	Construit (2010)		4,58 km	Élevé
Ferme Éolienne des Tilleuls	Ligny-Thilloy, Bapaume, Gueudecourt	11 Vestas V117 ou N117	91,5 m	117 m	151 m	En instruction	Demande de compléments le 08/04/15	6 km	Élevé
Parc du Rio	Beaulencourt	8 Vestas V117	91 m	117 m	151 m	En instruction	Avis positif du 10/10/15	6,20 km	Élevé
Parc des Hauts de Comblès	Beaulencourt	6 Vestas V90	/	/	125 m	Accordé (2014)		6,29 km	Élevé
Parc de la Crémère	Oùtant	5 Siemens SWT101	99,5 m	101 m	150 m	En instruction	Demande de compléments le 23/02/15	6,73 km	Élevé
Parc de la Sole au Bois	Achiet-le-Grand	4 Vestas V90	80 m	90 m	125 m	Construit (2010)		7,02 km	Élevé
Parc d'Achiet-le-Petit	Achiet-le-Petit	6 machines	/	/	130 m	Accordé		7,34 km	Élevé
Parc de la plaine d'Artois	Vis-en-Artois	18 Enercon E53	75 m	52,9 m	101,5 m	Construit (2012)		8,21 km	Élevé
Parc des Crêtes d'Hénel	Hénel	3 Vestas V80	80 m	67 m	113,5 m	Construit (2011)		8,41 km	Élevé
Parc de l'Enclave	Moeuvres, Boursies, Doignes	15 Vestas V112	94 m	112 m	150 m	Accordé (2013)		8,35 km	Élevé
Parc de Rond-Buisson	Abainzeville	5 Vestas V90	80 m	90 m	125 m	Construit (2010)		8,87 km	Élevé
Extension de la Source de l'Ancre	Achiet-le-Petit, Bucquoy	5 Siemens SWT-3.0-101	99,5 m	101 m	150 m	En instruction	Avis positif du 27/08/13	9,37 km	Modéré
Parc du Seuil de Bapaume	Le Transloy	5 Siemens SWT-3.0-101	99,5 m	101 m	150 m	Construit (2014)		9,84 km	Modéré
Parc de Miraumont	Miraumont, Achiet-le-Petit	16 machines	/	/	119 m	Accordé		10,35 km	Modéré
Parc de l'Arbre à Chaud	Inchy-en-Artois, Buissy	5 Siemens SWT101	99,5 m	101 m	150 m	En instruction	Avis positif du 23/02/15	10,35 km	Modéré
Parc de Coquelicot 2	Miraumont	8 Enercon EB2	85 m	82 m	126 m	En construction		10,51 km	Modéré
Parc de Martinpuech/Le Sars	Martinpuech, Le Sars	10 Nordex N117	91 m	116,8 m	149,4 m	En instruction	Avis positif du 24/02/15	10,90 km	Modéré
Parc de SEHU	Mesnil-en-Arrouaise, Sully-Saillisel, Léchelle, Étricourt-Manancourt	15 machines	/	/	150 m	En instruction		11,44 km	Modéré
Éolienne de Wancourt	Wancourt	1 Vestas V80	78 m	80 m	119 m	Construit (2010)		11,52 km	Faible
Graincourt	Graincourt-les-Havrincourt	4 Nordex N117	91 m	116,8 m	149,4 m	En instruction	Avis positif du 10/02/15	13,70 km	Faible
Parc de l'inter-deux-Bos	Metz-en-Couture	10 Siemens SWT113	99,5 m	113 m	156 m	En instruction	Avis positif du 24/02/15	14,09 km	Faible
Parc de Fins	Fins	8 Nordex N117	91	116,8	149,4	En instruction	Demande de compléments en janvier 2015	14,18 km	Faible
Extension du parc de Nurlu	Nurlu, Equancourt, Moislain	8 Gamesa G90	78 m	90 m	123 m	Accordé (2011)		15,41 km	Faible
Parc de Nurlu, Équancourt et Étricourt	Nurlu, Équancourt et Étricourt	7 Gamesa G91	78 m	90 m	123 m	Accordé		15,50 km	Faible
Parc de Nurlu	Nurlu	4 Gamesa G90	78 m	90 m	123 m	Construit (2010)		16,16 km	Faible
Parc de Heudicourt	Heudicourt, Sorel	12 Nordex N116	91 m	116,8 m	149,4 m	En instruction	Demande de compléments le 16/01/15	17,02 km	Faible
Parc de l'Arondissement de Cambrai	Fiesquières, Cantaing-sur-Escaut, Graincourt-les-Havrincourt	9 machines	/	/	76,5 m	Accordé (2011)		17,04 km	Faible
Parc des Seuil du Cambrésis (extension)	Cantaing-sur-Escaut, Noyelles-sur-Escaut, Ribécourt-la-Tour	13 Vestas V112	94 m	112 m	150 m	En instruction	Avis positif du 28/04/15	17,87 km	Faible
Parc d'Hébuterne et de Sully-au-Bois	Sully-au-Bois, Hébuterne	9 Vestas V90	80 m	90 m	125 m	En instruction	Avis positif du 16/01/15	17,94 km	Faible
Parc des Trois communes	Collincamps	3 machines	/	/	120 m	Accordé		18 km	Faible

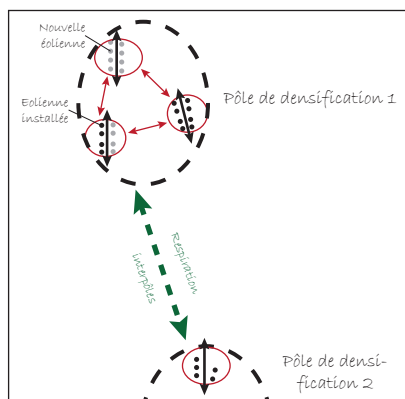
Inventaire des parcs et projets éoliens connus dans la zone d'étude. Source : DREAL Picardie et Nord-Pas-de-Calais.



Annexe IX : Stratégie de développement éolien des SRE

Dans les territoires où des parcs éoliens sont déjà présents, il est important d'étudier l'effet qu'aura l'ajout d'un nouveau projet sur la perception globale des éoliennes. L'analyse se fait non plus à l'échelle d'un parc éolien mais à celle d'un pôle regroupant des parcs proches et entre les différents pôles. Le SRE définit trois types de pôle qui permette de donner des orientations pour un développement harmonieux de l'éolien sur le territoire régional.

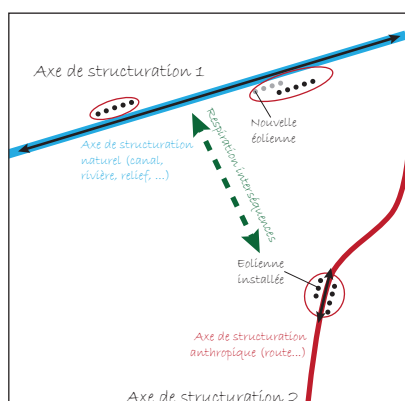
Pôle de densification



Afin de lutter contre le mitage du paysage et pour préserver certains territoires de l'éolien, il est important de condenser l'éolien dans des pôles de densification. Ce type de pôle permet un développement éolien important, sous condition d'implanter les différents parcs de manière cohérente et de ménager des respirations paysagères entre les différents parcs.

Principe de développement éolien en densification. Source : SRE Picardie.

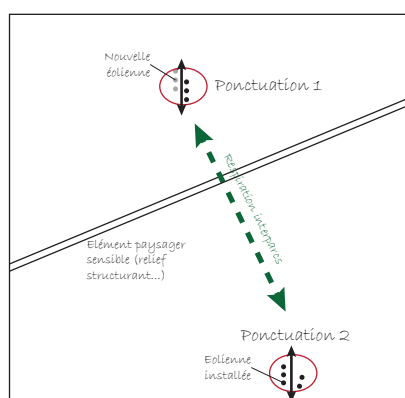
Axes de structuration



Dans les territoires construits autour de lignes de forces significatives (naturelles ou anthropiques), les parcs éoliens gagnent en lisibilité s'ils entrent en cohérence avec ces éléments structurant du paysage. Les parcs éoliens s'organisent en ligne simple, séparés par des respirations inter-séquences pour éviter un effet de barrière visuelle.

Principe de développement éolien en structuration. Source : SRE Picardie.

Pôles de ponctuation

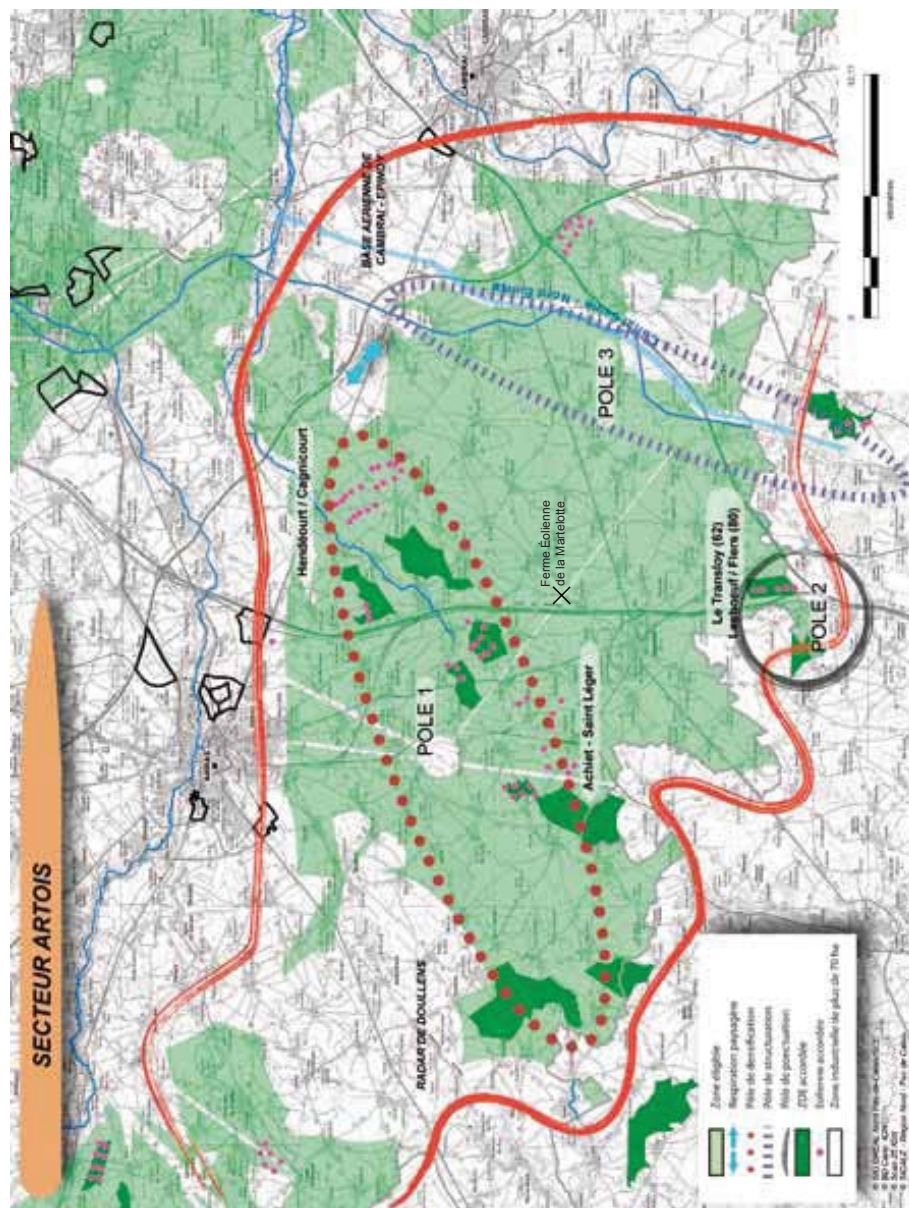


Ce type de pôle permet un développement éolien ponctuel entre d'autres pôles, sous condition de respecter des respirations paysagères. Des respirations importantes doivent être instaurées entre les différents parcs. Ce développement doit rester limité.

Principe de développement éolien en ponctuation. Source : SRE Picardie.



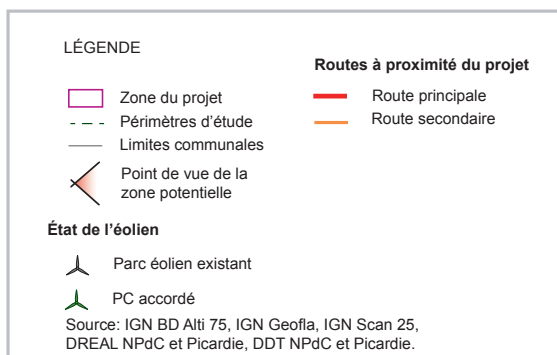
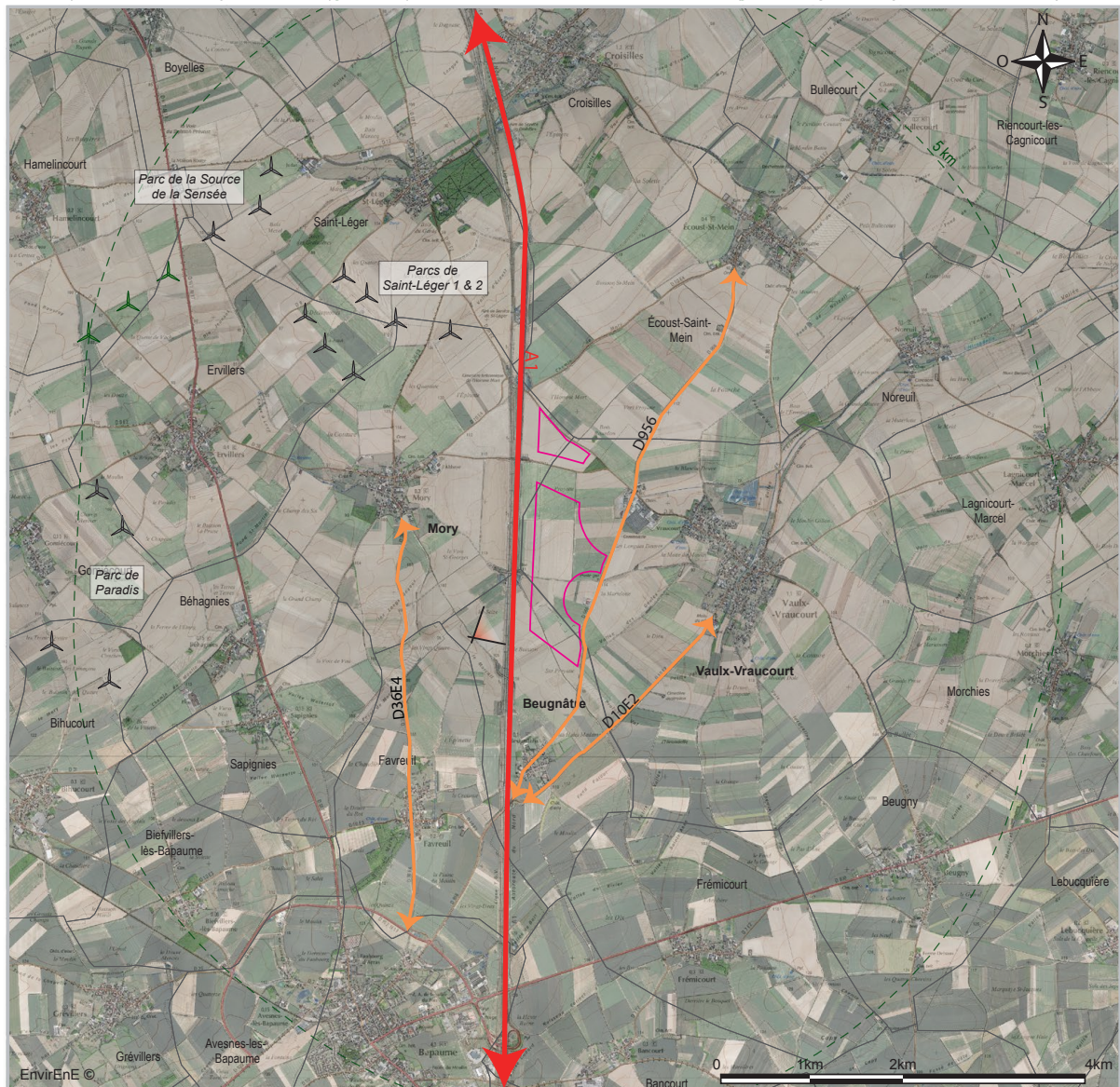
Annexe X : Le secteur éolien de la zone d'étude du projet de la Martelotte



Carte du secteur éolien sur le périmètre d'étude du projet. Source : SRE Nord-Pas-de-Calais.



Annexe XI : La composition du périmètre proche autour du projet éolien de la Martelotte



Carte représentant la composition du périmètre proche autour du projet éolien de la Martelotte. Source : IGN, Envirene, M.Degen



Annexe XII : Méthode pour définir la saturation visuelle d'après la DIREN Centre 2007).

Dans le cas où un projet éolien s'inscrit dans une démarche de densification, une analyse des risques de saturation visuelle depuis les bourgs proches doit être réalisée. La saturation visuelle correspond au degré atteint lorsque la présence de l'éolien est visible dans tous les champs de vision (MEDDE, 2010).

Trois critères sont pris en compte afin de calculer les risques de saturation visuelle :

- L'occupation de l'horizon :

Cette méthode se base sur une hypothèse d'une vision panoramique à 360° depuis un village pris comme centre, exempt de tout obstacle. L'angle mesuré prend en compte l'étendue du parc éolien sur l'horizon. La méthode sépare les angles de visibilité des éoliennes en deux catégories : ceux pour une distance de moins de 5 km aux éoliennes et ceux compris entre 5 et 10 km des éoliennes. L'orientation des parcs est un facteur qui joue fortement sur la saturation.

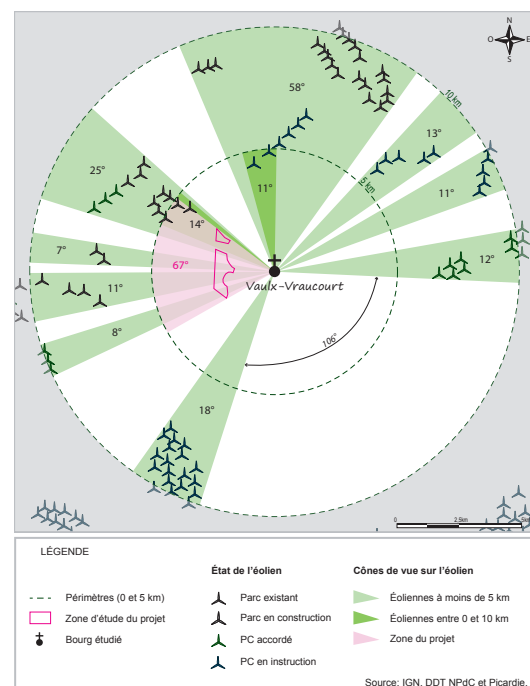
- La densité sur les horizons occupés :

Il représente le nombre d'éoliennes présentes dans les angles occupés par l'éolien. Cet indice doit être lu en complément du premier. Un fort indice de densité n'est pas obligatoirement préoccupant si celui-ci est pris individuellement et que cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon.

- Espace de respiration :

Les espaces de respiration sont les lieux où aucune éolienne n'est visible. Ils sont représentés par le plus grand angle continu sans éolienne. Il complète l'indice de l'occupation de l'horizon. Un angle dépourvu d'éolienne de 160 à 180° (correspondant à la capacité humaine de perception visuelle) est retenu pour permettre une véritable «respiration» visuelle.

Saturation visuelle évaluée sur carte en choisissant un village comme centre de référence.	Observations
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes à moins de 5 km, depuis le centre du village (A).	Un total élevé exprime une concentration d'éoliennes proches du village (effet principal ressenti par les habitants).
Somme d'angles sur l'horizon interceptés par des éoliennes entre 5 et 10 km, depuis le centre du village (A').	Un total élevé exprime une dispersion des parcs éoliens à l'échelle du bassin de vision.
Indice d'occupation des horizons A + A'	Seuil d'alerte au-dessus de 120°, effet sensible dans le grand paysage.
Indice de densité sur les horizons occupés, ratio nombre d'éoliennes/angle d'horizons	Seuil d'alerte au-dessus de 0.10.
Espace de respiration : plus grand angle sans éolienne.	160 à 180° souhaitables. En-dessous de 60 à 70°, les éoliennes sont omniprésentes.



Méthode d'évaluation de la saturation visuelle. Source : DIREN Centre

Carte d'analyse des angles de vue pour le bourg de Vaulx-Vraucourt. Source : EnvirEnE

Le risque de saturation devient élevé si deux seuils sur trois sont dépassés.



Annexe XIII : La consultation citoyenne dans la procédure d'un projet éolien

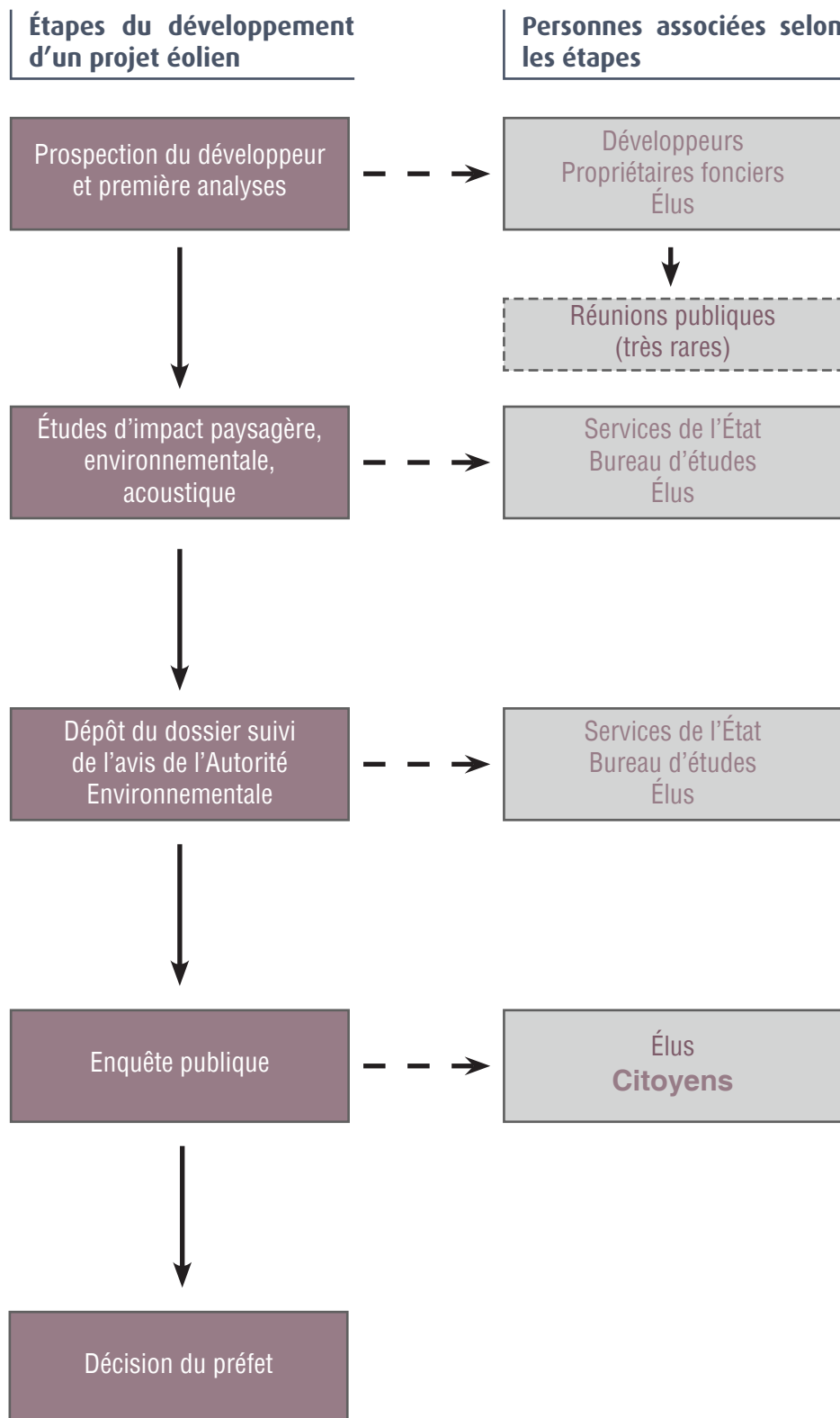


Schéma des différents acteurs associés au projet éolien en fonction des différentes étapes de la procédure. Source : M.Degen



Annexe XIV : Tract d'opposition au projet éolien en mer de Dieppe-Le Tréport

« Sans Offshore à l'horizon » Association de défense de l'environnement Le Tréport

Projet d'implantation « les Eoliennes en mer Dieppe le Tréport »

C'est une parodie de débat public qui s'est engagée depuis le 24 avril 2015, six associations de défense du littoral normand picard refusent de continuer à collaborer à son déroulement, elles l'ont fait savoir dans un communiqué à la presse en date du 2 juin.

Refus de faire de la figuration

Organisation du temps de parole des opposants divisé par 2 ou 3 !

Les principaux interlocuteurs, représentants politiques élus, régionaux ou nationaux qui soutiennent le projet inconditionnellement au plus haut niveau, sont pour la plupart absents du débat.

Refus de la manipulation

Neutralité illusoire de la commission particulière dans sa composition.

Des images vidéos et des initiatives très suggestives pour aller au-devant des citoyens, jusque dans les écoles.

Comptes-rendus des réunions tronqués ou même tendancieux !

Rien n'a changé sur l'essentiel

Comme en 2010 lors du premier débat public, c'est la zone d'implantation du parc éolien projeté sur près de 100 km² en pleine zone de pêche que nous combattons !

Zone dite propice au développement éolien calquée sur le projet des 2 côtes, imposée sans concertation avec les acteurs locaux !

C'est le point incontournable du différend qui nous oppose aux porteurs de projets successifs depuis près de 8 années.

L'autorisation d'exploiter attribuée par le Ministère de l'Ecologie en juin 2014, fait l'objet d'un Recours déposé par notre association « Sans offshore à l'horizon » .

Ce projet n'est pas d'intérêt général

A 225 Euros le prix du Mégawattheure c'est d'abord une **RENTE** généreusement accordée à la Société les Eoliennes en mer Dieppe le Tréport, c'est du **RACKET** programmé sur la facture des petits abonnés!

C'est un projet dangereux

C'est **L'INSECURITE** décuplée pour toutes les navigations avec l'érection de 62 éoliennes et la présence de dizaines de kilomètres de câbles.

C'est la mise en **DANGER** des chalutiers avec leurs équipages, par la présence de mines et d'engins explosifs .

Ce sont de nouveaux **RISQUES** potentiels pour la centrale nucléaire de Penly.

C'est un projet destructeur pour la vie économique locale

L'implantation des éoliennes recouvrirait en grande partie la principale zone de travail des pêcheurs du littoral normand picard

C'est le **SACCAGE** des ressources halieutiques dès la mise en place des éoliennes et le passage des câbles.

C'est **L'USURPATION** de leur espace de travail et la faillite programmée des navires avec leurs équipages !

C'est la **DEGRADATION** jour et nuit de notre paysage marin


C'est la **RECESSION** et la **CONDAMNATION** à moyen terme du commerce et du tourisme liés intimement à l'activité pêche, avec en corollaire les pertes d'emplois.

C'est un **MARCHE** de **DUPES** pour l'emploi local sans contrepartie dans un port qui subit les marées.

Une seule issue

L'ANNULATION et **LE RETRAIT** du projet d'implantation d'éoliennes sur la zone retenue au large du Tréport.

Tract d'opposition au projet éolien en mer Dieppe - Le Tréport. Source : Association Sans Offshore à l'horizon

	Diplôme : Diplôme d'ingénieur paysagiste Spécialité : Paysage Spécialisation / option : Ingénierie des Territoires Enseignant référent : Fabienne JOLIET
Auteur(s) : Mathilde DEGEN Date de naissance : 16/01/1991	Organisme d'accueil : Volkswind Adresse : 55 rue Émile Landrin 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT
Nb pages : 40 Annexe(s) : 14	
Année de soutenance : 2015	Maître de stage : Lucie BERTHOD
Titre français : L'éolien dans le paysage de demain Titre anglais : Wind farm in tomorrow landscape	
<p>Résumé : La lutte contre le réchauffement climatique est le grand défi du XXI^{ème}. La transition énergétique qui participe à relever ce défi va également engager une transition paysagère notamment à travers les énergies renouvelables dont l'éolien. De tout temps, la production d'énergie et son transport ont engendré une transformation des paysages contribuant à forger l'identité des territoires. Résultat de dynamique à la fois naturelle et humaine, le paysage est en perpétuel évolution et le renouvellement énergétique pose la question suivante : Quel paysage pour demain ? Pour y répondre, ce mémoire ouvre des pistes à travers le cas de l'éolien. Pour toute nouvelle implantation de projet éolien, le paysage est pris en compte à travers l'étude d'impact paysagère. Cependant, la considération du paysage dans les projets éoliens pourrait être améliorée pour qu'il puisse jouer un rôle central de la transition énergétique. Ne plus simplement considéré le paysage dans une logique marchande et consulter la population dès l'amont du projet sont des pistes pour imaginer les paysages de demain à la fois réfléchis et partagés.</p>	
<p>Abstract : The fight against climate change is the biggest challenge of the 21st century. Energy transition is one answer to this challenge. The energy transition that will help tackle this challenge. It will also lead to major landscape changes, notably through renewable energy development such as wind energy development. Energy production and transportation has always modified the landscape. This transformation has always been contributed to territorial identity. Being the result of nature and human activities, the landscape is never fixed. Renewed processes of energy production raise to the following question: What will tomorrow's landscape look like? This essay studies the case of wind farm development to try to answer question. The consideration of landscape in wind farm development could be improved so that the landscape plays a central part in energy transition. Do not see the landscape like a simple market value and to consult population from the beginning of the project are some reflections to imagine the landscape tomorrow thoughtful and shared.</p>	
<p>Mots clé : Transition énergétique, Transition, paysagère, Énergie Renouvelable, Éolien, Étude d'impact paysagère, Paysage remarquable, Paysage du quotidien, Saturation visuelle, Participation citoyenne.</p> <p>Key Words : Energy transition, Landscape evolution, Renewable energy, Wind farm development, Wind landscape, Day-to-day landscape, Landscape impact analysis, Citizen's engagement.</p>	