

PHOTOMONTAGES ÉOLIENS EN MER Parc éolien en mer de Fécamp

pour Éoliennes Offshore des Hautes Falaises



octobre 2014

Sommaire

Introduction.....	2
But.....	2
Avertissement.....	2
Documents.....	2
Données.....	3
Projet.....	4
Éoliennes.....	4
Implantation.....	5
Prise de vues.....	6
Points de vue.....	6
Photographies.....	7
Mesures.....	8
Repérage.....	8
Vues panoramiques.....	9
Photomontage.....	10
Principales caractéristiques.....	10
Courbure terrestre.....	11
Resoft Windfarm 4.2.....	13
Post-production.....	13
Photomontages nocturnes.....	13
Présentations.....	14
Support panoramique 180°.....	14
Conditions d'observation.....	14
Support papier double A3 paysage.....	15
Support INTERNET.....	16
Livrables.....	17
Annexes.....	18
Choix méthodologiques.....	19
Objectif.....	19
Méthode.....	19
Méthodologie.....	21
Prise de vues.....	21
Création panoramique.....	22
Photomontage.....	23
Document de présentation.....	24
Documents de référence.....	27
Coordonnées machine « Layout2 ».....	27
Principales caractéristiques des points de vue.....	27
Conditions météorologiques.....	27
Opacité atmosphérique.....	27
Carte des points de vue.....	27
Carte Layout2.....	27

INTRODUCTION

But

Produire des photomontages photo-réalistes, à partir des de différents points du territoire, dans le cadre du développement du parc éolien en mer de Fécamp porté par le consortium **EDF-EN, WPD offshore et DONG** (Maître d'Ouvrage).

Les travaux ont été réalisés sous le contrôle de Monsieur Damien LEVECQUE en charge du développement offshore chez EDF-EN.

Avertissement

Les photomontages mettent en situation les éoliennes du projet dans son environnement photographié. Le rendu visuel des éoliennes (luminosité, ombres) est déterminé par les paramètres solaires indiqués au logiciel de rendu windfarm 4.2. Un ajustement de ces réglages¹ est parfois nécessaire pour obtenir un rendu cohérent avec le paysage et/ou pour obtenir un contraste suffisant afin de rendre les éoliennes perceptibles. Le logiciel Windfarm a été modifié pour permettre la simulation de l'opacité atmosphérique. La visibilité des éoliennes est par conséquent réduit relativement à leur éloignement du point de vue. Les photomontages nocturnes ont été réalisés sur la base de photographies de balisages terrestres. Compte-tenu de la très grande variabilité des conditions météorologiques et des limitations logiciels de rendu les photomontages ne présentent qu'une des réalités possibles. Les photomontages doivent être considérés comme des vues d'artiste.

Documents

Documents remis par **Éoliennes Offshore des Hautes Falaises**

Choix des points de vue

Trente quatre points de vue, répartis le long de la côte, ont fait l'objet de Quarante quatre prises de vues au cours de l'été 2012. Onze de ces prises de vues sont nocturnes.

Les éoliennes mises en œuvre sont de type Haliade 150 sur des fondations gravitaires.

Données techniques

- Dimensions éoliennes
- Couleurs et signalisation diurne
- Hauteur du moyeu (Ref PBMA²)
- Implantation des 83 éoliennes (layout1 et layout 2)
- Implantation du poste électrique en mer et du mat de mesure
- Photographies d'un poste type
- Photographies et dimensions du mat de mesure
- Localisation des points de vue et situations (62 situations)

¹ Les principaux réglages : Luminosité, lumière ambiante, lumière spéculaire, lumière diffuse, variabilité de la lumière ambiante, flou

² PBMA : Plus Basse Marée Astronomique

Données

Terrain

Topographie numérique

L'aire d'étude est la suivante :

EST : 483000 à 557000 – NORD : 6936000 à 7020000 (L93)

Deux types de topographies ont été utilisés :

1- la BDALTI50 pour la zone centrale (précision 50m)

2- La topographie Américaine du SRTM disponible sur l'USGS (précision 3" d'arc)

La BDALTI50 couvre la zone EST : 430000 à 470000 – NORD : 2500000 à 2540000 (L2e),
soit EST : 482022 à 522328 NORD : 6934717 à 6974363 (coins inf. gauche et sup. droit L93)

Le SRTM 3" pour les zones périphériques à la zone couverte par la BDALTI50

Les altitudes sont exprimées relativement au 0m IGN69.

Coordonnées géographiques et calculs d'angles

Pour des raisons de commodité, les coordonnées utilisées dans les calculs sont exprimées en projection RGF93 Lambert93 (projection Lambert conique conforme). Cependant, les coordonnées sont converties dans une projection géographique WGS84 en degrés et minutes décimales dans les documents finaux.

On parlera de gisement pour exprimer les directions calculées à partir des coordonnées cartographiques Lambert93. Elles font référence au nord cartographique qui n'est pas le nord géographique en raison de la divergence des méridiens. Toutefois, les angles exprimés par *azimut* font référence au nord géographique.

La correction Gamma est en moyenne de -1.82° sur le territoire du projet.

PROJET

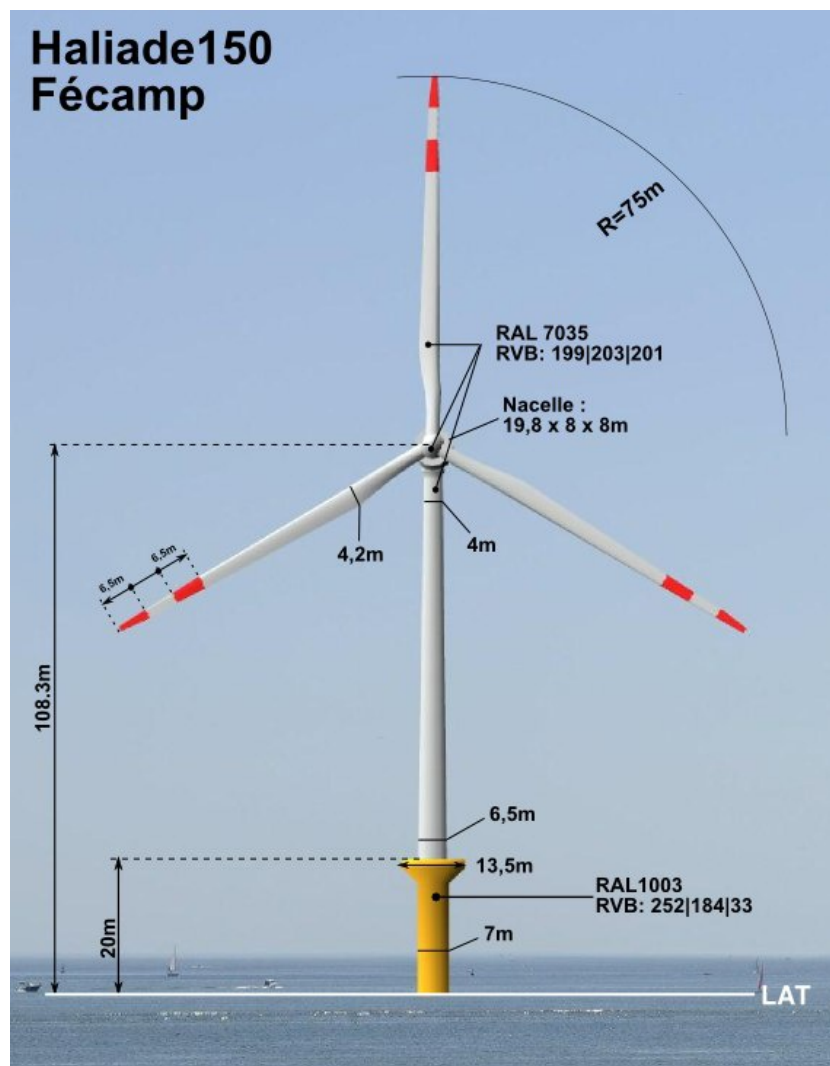
Éoliennes

Dimensions

Les éoliennes représentées sont de type ALSTOM HALIADE-150, dont les principales dimensions sont détaillées ci-dessous :

Élément	Ref PBMA	Ref IGN69
Niveau plateforme	20 m	15,6 m
Hauteur de la couleur RAL1003	20 m	15,6 m
Hauteur du moyeu	108,3m	103,9 m
Diamètre du rotor	150	
Nacelle	19,8 x 8 x 8 m	
Moyeu (L x d)	5 x 6 m	
Diamètre mât	6,5 m (bas) - 4 m (haut)	
Diamètre fondation gravitaire	7m	
Diamètre plateforme	13,5 m	

Représentation de l'éolienne



Éolienne utilisée dans le logiciel de photomontage Resoft windfarm r4,2

Couleurs :

La couleur de l'éolienne est **RAL7035**, soit une couleur RVB : 199,203,201 ou hex c7cbc9. La couleur de signalisation de la partie inférieure de l'éolienne et du jacket est **RAL 1003**, soit une couleur RVB : 252,184,33 ou hex fcb821. La couleur du balisage diurne des pale est rouge, RVB : 255,0,0 ou hex ff0000.

Les rendus des couleurs sont soumis aux conditions d'éclairement. Par conséquent leur luminosité varie d'une vue à l'autre en fonction de la position solaire.

Modèles windfarm :

Les éoliennes utilisées par windfarm sont des modèles sans détails. Cependant, les principales dimensions et couleurs sont respectées. Le modèle utilisé dans ce projet est proche des caractéristiques données par Éoliennes Offshore des Hautes Falaises (cf la représentation présentée plus haut).

Implantation

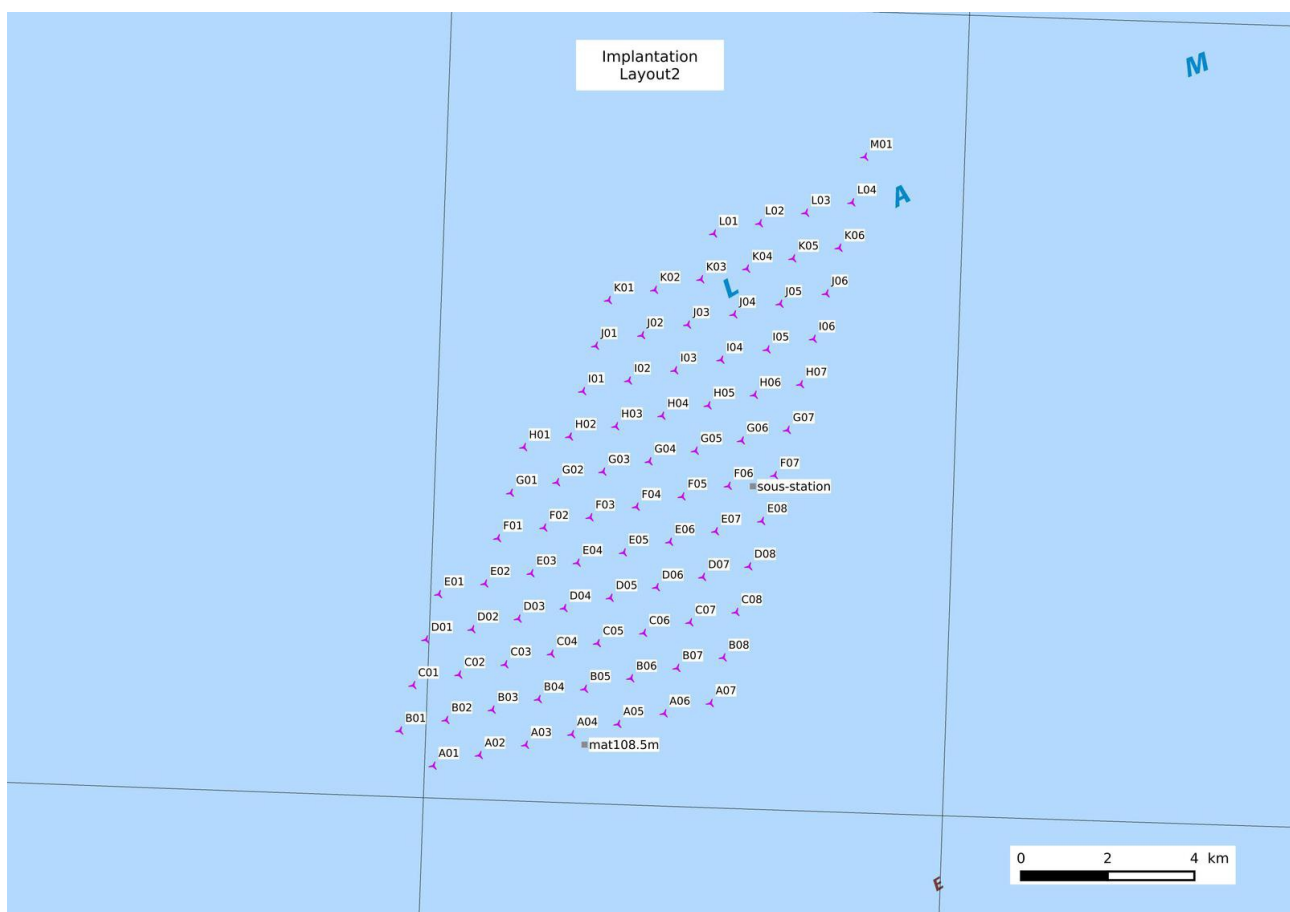
Une seule configuration d'implantation a été étudiée :

1. **Layout 1** : projet de 83 éoliennes de 108,3m au moyeu (Ref PBMA³) et 150m de diamètre de type ALSTOM HALIADE-150.

Cette implantation a été modifiée fin 2014. Les photomontages déjà réalisés ont été repris selon cette nouvelle implantation appelée ici « Layout2 ».

Les coordonnées des éoliennes sont reprises en annexe. Les principales distances et azimuts par rapport aux points de vue sont indiquées au paragraphe « Caractéristiques ».

Carte d'implantation



Le poste électrique en mer est localisé aux coordonnées : 503668, 6981377

Le mât de mesure en mer est localisé aux coordonnées : 499779, 6975393

3 PBMA : Niveau des Plus Basses Mers Astronomiques (LAT en Anglais) Référence zéro hydraulique.

PRISE DE VUES

Points de vue

Localisation des points de vue

IDCLIENT	IDPTV	IDPLANCHE	EST	NORD	ALTITUDE	TITRE	COMMUNE
01	01	02	494600	6953671	106	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	Saint-Jouin-Bruneval
20	06	24	508724	6964559	2	Saint-Léonard, le Grinvalet	Saint-Léonard
17	07	20	502939	6962356	2	Vattetot-sur-Mer, la valleeuse d'Etigues	Vattetot-sur-Mer
05	09	06	496450	6958834	6	Le Tilleul, la plage de la Courtine	Le Tilleul
02	10	03	494847	6955577	8	Saint-Jouin-Bruneval, la valleeuse	Saint-Jouin-Bruneval
31	11	39	527402	6975349	8	Veulettes-sur-Mer, la plage	Veulettes-sur-Mer
34	12	43	541665	6977605	15	Veules-les-Roses, la plage	Veules-les-Roses
19	14	23	505931	6963373	8	Yport, le Casino	Yport
34	15	42	541665	6977605	15	Veules-les-Roses, la plage	Veules-les-Roses
28	16	33	518999	6970615	7	Saint-Pierre-en-Port, la plage	Saint-Pierre-en-Port
27	17	32	516377	6968668	105	Eletot, l'intérieur du village	Eletot
24	18	29	510395	6966397	103	Fécamp, le chemin de la découverte	Fécamp
19	19	22	505931	6963373	8	Yport, le Casino	Yport
16	20	19	501200	6961507	82	Bénouville, le GR 21	Bénouville
06	21	07	496625	6959231	64	Etretat, la pointe de la Courtine	Le Tilleul
07	23	08	497170	6959747	83	Etretat, la Manneporte	Etretat
01	24	01	494600	6953671	106	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	Saint-Jouin-Bruneval
13	25	16	498214	6960299	7	Etretat, le restaurant les Roches Blanches	Etretat
12	26	14	498117	6960180	7	Etretat, le Casino	Etretat
11	27	12	497989	6959975	28	Etretat, le restaurant le Dormy House	Etretat
32	28	40	528398	6975537	60	Veulettes-sur-Mer , la falaise	Veulettes-sur-Mer
29	29	34	520842	6971753	9	Les Grandes Dalles, la plage	Sassetot-le-Mauconduit
26	30	31	514974	6968362	42	Eletot, la valleeuse	Eletot
18	31	21	504621	6963228	7	Vattetot-sur-Mer, la plage de Vaucottes	Vattetot-sur-Mer
10	32	11	498002	6960075	7	Etretat, la plage	Etretat
12	33	13	498117	6960180	7	Etretat, le Casino	Etretat
13	34	15	498214	6960299	7	Etretat, le restaurant les Roches Blanches	Etretat
29	35	35	520842	6971753	9	Les Grandes Dalles, la plage	Sassetot-le-Mauconduit
30	36	37	521781	6972416	12	Les Petites Dalles, la plage	Sassetot-le-Mauconduit
31	37	38	527402	6975349	8	Veulettes-sur-Mer, la plage	Veulettes-sur-Mer
30	38	36	521781	6972416	12	Les Petites Dalles, la plage	Sassetot-le-Mauconduit
25	39	30	514017	6967922	3	Senneville-sur-Fécamp, la plage	Senneville-sur-Fécamp
22	40	25	509764	6965452	9	Fécamp, la plage	Fécamp
23	41	27	510264	6966323	103	Fécamp, la plateforme panoramique	Fécamp
15	42	18	498448	6960754	52	Etretat, la Porte d'Amont	Etretat
14	43	17	498337	6960467	69	Etretat, la Chapelle Notre Dame de la Garde	Etretat
09	44	10	497775	6959969	30	Etretat, la première plateforme panoramique	Etretat
08	45	09	497529	6960023	71	Etretat, la porte d'Aval	Etretat
04	46	05	495499	6958050	2	La Poterie Cap d'Antifer, la valleeuse du Fourquet	La Poterie-Cap-d'Atifer
03	47	04	495276	6957142	100	La Poterie Cap d'Antifer, le phare d'Antifer	La Poterie-Cap-d'Atifer
21	48	26	509764	6965452	9	Fécamp, la plage	Fécamp
23	49	28	510264	6966323	103	Fécamp, la plateforme panoramique	Fécamp

33	50	41	535082	6977282	3	Saint-Valery-en-Caux, la plage	Saint-Valery-en-Caux
MH3	52	53	510812	6966168	115	Fécamp, Chapelle N.D. du Salut	Fécamp
A3	54	52	510398	6965857	6	Fécamp, le Port	Fécamp
MH2	55	51	510990	6964715	56	Fécamp, près de l'Abbaye de la Trinite	Fécamp
M1	56	60	499890	6979300	0	En mer, au centre du projet	Domaine maritime
M3	58	59	489647	6982779	0	En mer, à l'ouest du projet	Domaine maritime
M4	59	58	486900	6959885	0	En mer, au sud-ouest du projet	Domaine maritime
A2	60	49	507505	6963680	93	Criquebeuf-en-Caux, les falaises	Criquebeuf-en-Caux
R4	61	48	504791	6963283	65	RD211, lieu-dit « Vaucottes »	Vattetot-sur-Mer
MH4	62	57	529653	6973125	72	Paluel, Chapelle N.D. de Janville	Janville
A4	64	56	521570	6972224	65	Les Petites Dalles, sentier des Douaniers	Les Petites-Dalles
MH5	65	55	518894	6969109	91	Ecretteville-sur-Mer, Eglise	Ecretteville-sur-Mer
R2	66	54	515049	6966684	120	RD925, ouest de Bondeville	Bondeville
R3	67	50	508880	6962947	98	RD940, ouest de Saint-Léonard	Saint-Léonard
A1	68	47	503630	6962452	89	Vattetot-sur-Mer, les falaises	Vattetot
A5	69	46	503891	6959743	111	Les Loges, lieu-dit « Le Moulin »	Les Loges
MH1	70	45	501144	6960869	95	RD72, Château de Benouville	Benouville
R1	71	44	498278	6958682	95	RD940, Château de Fréfosse	Etretat
A6	53	-	510176	6966221	60	cote de la Vierge	Fécamp
M2	57	-	498830	6989172	-	Point de vue en mer	Domaine maritime
A4	63	-	521842	6972480	46,7	Ht de falaises - Ptes Dalles	Petites-Dalles

IDCLIENT désigne la référence du maître d'ouvrage

IDPTV désigne le repérage initial et invariable de chaque point de vue

IDPLANCHE désigne la numérotation dans le carnet de photomontages.

Remarques :

- Les prises de vues grisées n'ont pas été utilisées

Photographies

Les photographies ont été réalisées avec un appareil photo numérique (APN) NIKON D800E selon la méthodologie détaillée en annexe. Compte tenu du type d'environnement, qui dispose de peu de repères visibles en direction de l'océan, la prise de vues couvre 360°. Ainsi, le recalage panoramique peut être fait à partir des repères terrestres, le ratio degrés par pixel étant constant sur l'horizon d'une projection cylindrique.

La tête panoramique est élevée à environ **1,70m**. La tête panoramique permet de supprimer les incohérences de parallaxe, ce qui a pour conséquence de pouvoir « accrocher » les photographies les unes aux autres sur la base de motifs proches ou lointains. Pour ce faire, les photographies consécutives possèdent toujours plusieurs éléments ou motifs communs.

La tête panoramique est crantée (rotation par pas de 24°) et montée sur un niveleur 3 points permettant une grande précision dans le réglage de l'assiette de l'APN.

La position géographique de la prise de vues est assurée par la mesure d'un récepteur GPS Garmin Etrex.

Chaque photographie est enregistrée avec les coordonnées WGS84 mesurée par un GPS embarqué (voir métadonnées EXIF).

Les mesures GPS sont toujours vérifiées et si besoin corrigées à l'aide du Géoportail ou de la BD-Ortho de l'IGN dans un SIG⁴. L'altitude est également vérifiée sur la même base.

La numérotation Geophom, notée IDPTV, est chronologique. IDPLANCHE désigne la numérotation des photomontages du cahier de photomontage.

Le sémaphore de Fécamp a bien voulu nous communiquer les observations de visibilité, nébulosité, mer et vent au moment des prises de vues.

4 SIG : Système d'Information Géographique

Mesures

Pour chaque prise de vue, un relevé azimutal a été réalisé sur au moins 3 points distants et faciles à identifier. Ces relevés sont réalisés à l'aide d'une paire de jumelles équipée d'un compas de relèvement, installée sur un trépied.

Il n'a pas été utile d'utiliser ces mesures pour le recalage des points de vue en raison du nombre suffisant de repères connus dans le champ photographié. Toutefois, pour information, la déclinaison magnétique au 03 septembre 2012 à Fécamp est de -1.88° .

Repérage

Repères utilisés

Un certain nombre de repères physiques ont été utilisés pour le recalage azimutal des panoramas. Il s'agit principalement de phares, tourelles, clochers, pylônes et châteaux d'eau.

D'autres repères moins significatifs ont pu être utilisés localement en complément des repères principaux. Ils ne sont pas listés ici.

Liste de repères

IDREP	EST	NORD	ALTITUDE	HAUTEUR*	DESCRIPTION
01	495360	6957496	98	50	Phare d'Antifer
02	510400	6966328	106	30	Sémaphore du Cap Fagnet
03	510526	6966280	106	21	Notre-Dame-du-Salut
04	509946	6966139	0	25	Feu du port de Fécamp
05	535186	6977367	0	13	Feu du port de St-Valéry-en-Caux
06	516405	6968520	105	15	Clocher de l'Eglise d'Eletot
07	526779	6974859	58	30	Pylône tel mobile 803248
08	495379	6956438	109	15	Château d'eau de Theuville
09	527908	6967073	115	35	Château d'eau de Cany-Barville
10	504742	6963254	38	12	Pylône tel mobile
11	502136	6953852	135	40	Château d'eau de Criquetot-L'Esneval
12	498025	6957371	109	30	Eglise du Tillieul
13	498354	6960460	70	12	Chapelle NteDame-de-la-Garde
14	499074	6959713	72	47	Pylone 465308
15	491852	6955269	0	12	Feu du port d'Antifer
16	529717	6973263	75	35	Château d'eau de de Paluel
17	505661	6963352	77	30	Pylône tel mobile 714130
18	509894	6961427	113	30	Château d'eau de Fécamp
19	511734	6964142	96	30	Château d'eau de Fécamp
20	514576	6962334	108	30	Château d'eau de Toussaint
21	502604	6958928	107	50	Château d'eau de Bordeaux st-Clair
22	497745	6958656	99	25	Château d'eau d'Etretat
23	494743	6953744	105	55	Pylône 531184
24	509969	6966047	0	20	Feu sud jetée du port de Fécamp
25	511497	6965164	3	35	Clocher Fécamp
26	510227	6965376	14	40	Clocher Fécamp
27	510818	6966044	101	49	Pylône 463184
28	487718	6938722	95	55	Phare Cap de la Hève, Le Havre
29	498475	6960469	78	20	Monument aux aviateurs, Etretat

5 Source IGRF : International Geomagnetic Reference Field

30	513378	6965575	117	75	Pylône 437701
31	529576	6975357	87	30	Pylône CN EDF
32	513719	6966844	111	20	Clocher Senneville-sur-Fécamp

** les hauteurs peuvent être approximatives*

Vues panoramiques

Les photographies ont été assemblées les unes aux autres afin de former une vue panoramique. Comme vu plus haut, les vues panoramiques ainsi créées couvrent 360°.

L'assemblage des photographies a été réalisé selon le principe d'une correspondance de motifs ou des détails entre les photographies jointives dans la zone de recouvrement des photographies. Les motifs ou détails utilisés ont été validés manuellement. Aucun objet en mouvement n'a été utilisé, aucun motif « douteux » comme des nuages, l'océan, ou une zone uniforme n'a été utilisé. Les points de raccordements les moins précis ont été éliminés de façon à atteindre une erreur moyenne après optimisation de un pixel.

La projection cylindrique a été utilisée. La résolution horizontale est de 184 pixels par degrés $\pm 0,3$ px.

Une fois le panorama de 360° créé, celui-ci a été découpé en 2 secteurs de 180° selon le cadrage souhaité par le Maître d'Ouvrage : le secteur océanique et le secteur terrestre. Le secteur océanique a été recalé dans Resoft Windfarm 4.2, au besoin en s'appuyant sur le recalage du secteur terrestre.

PHOTOMONTAGE

Principales caractéristiques

Marée

La marée a été prise en compte dans tous les photomontages au mètre près.

Le marnage à Fécamp est d'environ 8,80m. Le niveau moyen est de 4,87m (référence zéro hydrographique). La référence altimétrique terrestre (IGN69) est située 4,43m plus haut que la référence des hauteurs d'eau hydrographique. Les hauteurs d'eau PHMA et PBMA sont de 9,07m et 0,27m (ref hydrographique) et par conséquent 4,64m et -4,16m par rapport au référentiel terrestre (IGN69).

Pour chaque hauteur d'eau (arrondie au mètre), une topographie et une éolienne spécifique ont été créées et utilisées pour la création des photomontages. Le logiciel Resoft windfarm 4.2 ne prenant pas en compte le mouvement des marées, ce sont tous les points du maillage topographique qui ont été déplacés, soit vers le haut pour simuler une marée descendante, soit vers le bas pour simuler une marée montante. L'éolienne utilisée conjointement avec chacune des topographies, présente une hauteur de fondation visible (partie émergée) en correspondance avec le niveau d'eau de la topographie.

Ainsi 7 topographies et 7 modèles d'éoliennes ont été créés pour les hauteurs d'eau hydrographique de 1 à 8 mètres.

Les informations de hauteurs d'eau sont tirées des « Références Altimétriques Maritimes » du SHOM édition 2011.

Luminosité et contraste

La couleur, le contraste et la luminosité produit par le moteur de rendu du logiciel Resoft windfarm 4.2 sont principalement basés sur les couleurs de l'éolienne, l'orientation du soleil, et la situation de nébulosité au moment de la prise de vue.

Cependant, afin de permettre une bonne visibilité des éoliennes dans les situations de faible contraste avec l'arrière plan, la luminosité a pu être augmentée ou diminuée pour accroître sensiblement l'effet de contraste.

Les réglages manuels ont été réalisés en corrélation avec l'environnement réel observé sur les photographies (opacité atmosphérique, luminosité), dans le but d'accroître le réalisme de la scène et de présenter les éoliennes de façon claire et visible.

Afin d'apprécier la profondeur du parc, le logiciel windfarm v4.2.2.1 simule l'opacité atmosphérique en superposant chaque éolienne d'une couche colorée et transparente. La couleur est ajustée à la couleur de l'horizon. Pour un meilleur contrôle de la visibilité des machines, le choix s'est porté sur une évolution linéaire de la transparence avec la distance. Pour chaque photomontage, en fonction des conditions atmosphériques visibles, et des distances en jeu, le point de départ (éolienne visible à 100%) et le point de fin (éolienne totalement invisible) ont été réglés pour donner tout le réalisme souhaitable à la scène. Toutefois, malgré les observations répétées à grandes distances d'éoliennes similaires qui conduisent à affirmer que la probabilité de discerner une éolienne de cette taille au-delà de 35 à 40km est très faible, toutes les éoliennes représentées ici, quelque soit la distance, restent visibles.

Par ailleurs, pour augmenter la visibilité des éoliennes imprimées sur les photomontages 2xA3 qui tendent à disparaître en raison de la petite taille du support, des réglages différents ont été faits sur le moteur de rendu de windfarm.

Orientation rotors

Il a été convenu que les rotors sont toujours orientés sur le gisement 240°.

Poste électrique en mer

Le poste électrique en mer a été représenté sur les photomontages. Sa fondation gravitaire a été produite par le logiciel Resoft Windfarm 4.2. La structure elle-même est une incrustation photographique, redimensionnée en fonction de son éloignement au point d'observation. Plusieurs clichés ont été utilisés pour simuler une orientation différente selon l'angle de vue.



Mat de mesure

Un mât de mesure a été simulé par le logiciel Resoft Windfarm 4.2. Sa hauteur est de 108,3m (PBMA)

Réfraction atmosphérique

La réfraction atmosphérique n'a pas été prise en compte. Cet effet relatif aux différences de pressions et de températures des zones traversées par la lumière, peut potentiellement augmenter la visibilité des éoliennes en les faisant apparaître plus haut sur l'horizon. Windfarm permet de simuler cet effet mais le réglage du coefficient de réfraction est délicat.

Aucun masque

Courbure terrestre

Dans la situation où les éoliennes se situent derrière l'horizon, les éoliennes sont partiellement masquées en raison de la courbure terrestre. Le diamètre terrestre utilisé dans les calcul est de 12740 km.

L'effet de la courbure terrestre sur la visibilité des éoliennes peut se calculer avec la formule ci-après qui tient compte de la distance qui sépare l'éolienne de l'observateur et de la hauteur d'observation.

$$Hauteur\ masquée = (distEol - \sqrt{(ho * 12740)})^2 / 12740$$

Cette formule est valable uniquement si $distEol > \sqrt{(ho * 12740)}$ dans le cas contraire, la hauteur masquée est nulle.

$distEol$ = Distance entre observateur et éolienne (km)

ho = hauteur de l'observateur (km)

Hauteur masquée pour chaque point de vue

Le tableau ci-après présente les hauteurs masquées (EFFACEMENT 1 et 2) pour l'éolienne la plus proche (DISTANCE 1) et l'éolienne la plus éloignée (DISTANCE 2) du point d'observation.

IDPTV	IDPLANCHE	EST	NORD	ELEVATION	DISTANCE1	EFFACEMENT 1	DISTANCE 2	EFFACEMENT 2
01	02	494600	6953671	107,7	21,308	0m	37,209	0m
06	24	508724	6964559	3,7	13,27	3,2m	24,583	24,6m
07	20	502939	6962356	3,7	13,731	3,7m	26,862	31,4m
09	06	496450	6958834	7,7	16,081	3m	31,727	37,4m
10	03	494847	6955577	9,7	19,389	5,4m	35,323	46m
11	39	527402	6975349	9,7	24,085	13,2m	31,908	33,9m
12	43	541665	6977605	16,7	37,199	40,1m	46,207	78,5m
14	23	505931	6963373	9,7	13,396	0,4m	25,644	16,6m
15	42	541665	6977605	16,7	37,199	40,1m	46,207	78,5m
16	33	518999	6970615	8,7	17,317	3,6m	24,073	14,4m
17	32	516377	6968668	106,7	15,725	0m	23,408	0m
18	29	510395	6966397	104,7	12,614	0m	22,998	0m
19	22	505931	6963373	9,7	13,396	0,4m	25,644	16,6m
20	19	501200	6961507	83,7	14,171	0m	27,965	0m

21	07	496625	6959231	65,7	15,687	0m	31,295	0,4m
23	08	497170	6959747	84,7	15,194	0m	30,639	0m
24	01	494600	6953671	107,7	21,308	0m	37,209	0m
25	16	498214	6960299	8,7	14,745	1,4m	29,815	29,2m
26	14	498117	6960180	8,7	14,85	1,5m	29,955	29,6m
27	12	497989	6959975	29,7	15,038	0m	30,187	9m
28	40	528398	6975537	61,7	24,993	0m	32,903	1,9m
29	34	520842	6971753	10,7	18,753	3,9m	25,655	15,3m
30	31	514974	6968362	43,7	14,682	0m	22,701	0m
31	21	504621	6963228	8,7	13,244	0,6m	25,837	18,4m
32	11	498002	6960075	8,7	14,94	1,5m	30,088	30m
33	13	498117	6960180	8,7	14,85	1,5m	29,955	29,6m
34	15	498214	6960299	8,7	14,745	1,4m	29,815	29,2m
35	35	520842	6971753	10,7	18,753	3,9m	25,655	15,3m
36	37	521781	6972416	13,7	19,472	3,1m	26,492	13,8m
37	38	527402	6975349	9,7	24,085	13,2m	31,908	33,9m
38	36	521781	6972416	13,7	19,472	3,1m	26,492	13,8m
39	30	514017	6967922	4,7	14,148	3,2m	22,483	17,1m
40	25	509764	6965452	10,7	13,019	0,1m	23,826	11,6m
41	27	510264	6966323	104,7	12,593	0m	23,047	0m
42	18	498448	6960754	53,7	14,327	0m	29,314	0,8m
43	17	498337	6960467	70,7	14,595	0m	29,62	0m
44	10	497775	6959969	31,7	15,021	0m	30,252	8,1m
45	09	497529	6960023	72,7	14,945	0m	30,27	0m
46	05	495499	6958050	3,7	16,881	7,9m	32,773	52,7m
47	04	495276	6957142	101,7	17,799	0m	33,704	0m
48	26	509764	6965452	10,7	13,019	0,1m	23,826	11,6m
49	28	510264	6966323	104,7	12,593	0m	23,047	0m
50	41	535082	6977282	4,7	30,95	42,3m	39,617	79,8m
52	53	510812	6966168	115,7	13,052	0m	23,301	0m
54	52	510398	6965857	8	13,047	0,8m	23,53	14,6m
55	51	510990	6964715	56,7	14,319	0m	24,761	0m
56	60	499890	6979300	3	0,434	0m	11,602	3,8m
58	59	489647	6982779	3	7,788	0,8m	17,72	13,4m
59	58	486900	6959885	3	17,707	13,4m	34,962	72,1m
60	49	507505	6963680	94,7	13,577	0m	25,367	0m
61	48	504791	6963283	60,7	13,231	0m	25,772	0m
62	57	529653	6973125	75	26,853	0m	34,256	1m
64	56	521570	6972224	66	19,319	0m	26,308	0m
65	55	518894	6969109	95	17,777	0m	24,906	0m
66	54	515049	6966684	122,7	15,719	0m	24,053	0m
67	50	508880	6962947	100,7	14,787	0m	26,202	0m
68	47	503630	6962452	89,7	13,783	0m	26,69	0m
69	46	503891	6959743	112,7	16,485	0m	29,366	0m
70	45	501144	6960869	98,5	14,786	0m	28,602	0m
71	44	498278	6958682	96,7	16,356	0m	31,359	0m
53	-	510176	6966221	61	12,622	0m	23,133	0m
57	-	498830	6989172	3	3,781	0m	14,487	7,6m
63	-	521842	6972480	36,7	19,5	0m	26,5	1,9m

Resoft Windfarm 4.2

Le logiciel au cœur de la production des photomontages est Windfarm r4 de Resoft. Ce logiciel prend en charge des vues panoramiques en projection cylindrique jusqu'à 180°, la topographie et les éoliennes. C'est dans le module photomontage de windfarm que le panorama est recalé en direction, inclinaison et rotation. Ce recalage s'appuie sur la topographie et sur les repères connus dans l'environnement photographié (voir méthodologie en annexe).

Post-production

Une fois les rendus photo-réalistes produits, ils ont été superposés dans un logiciel de traitement d'images. Les éoliennes sont masquées manuellement lorsqu'elles sont positionnées derrière un obstacle (arbre, personnage...). Les visages des personnes et les plaques d'immatriculation sont maquillés si besoin.

Les photomontages créés ont été enregistrés au format TIFF sans compression destructive, dans un espace colorimétrique sRGB.

Les versions réduites sont enregistrées au format JPEG faiblement compressés (95).

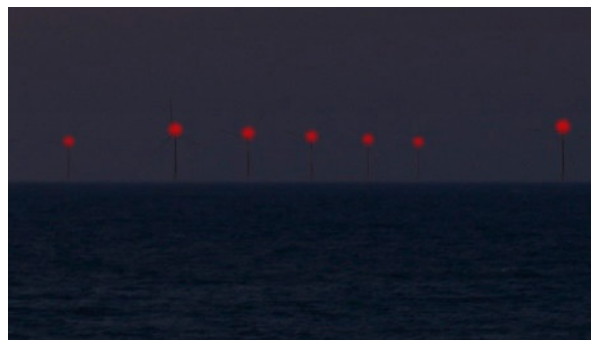
Photomontages nocturnes

Les photomontages nocturnes consistent à positionner des balisages rouges au sommet des nacelles. Ces « points » lumineux possèdent un bord flou, forment un halo dégradé autour du balisage. Le logiciel windfarm ne prend pas en charge le balisage nocturne. Pour le réaliser nous avons utilisé une éolienne factice avec une nacelle cubique d'environ 10m de côté. C'est le rendu de cette nacelle qui est utilisé comme masque de fusion sur une couche rouge. Ainsi, seules les zones « nacelles » sont colorées. Une retouche a permis par la suite de dimensionner les halos sur la base de photographies de balisages réels à des distances équivalentes.

Lorsque la lumière du crépuscule permet de distinguer les éoliennes elle-même, celles-ci ont été ajoutées au photomontage.



Balise nocturne réel (13km)



Balisage nocturne simulé (13km) photomontage 2xA3

Le rendu du balisage est volontairement exagéré pour compenser les contraintes d'impression et de conditions d'observation (notamment en raison d'une lumière ambiante souvent insuffisante).

PRÉSENTATIONS

Dans la cadre du projet éolien en mer de Fécamp, plusieurs présentations ont été réalisées en fonction de leur destination.

1. Présentation pour le débat public : support 180° grand format (3m x 2m)
2. Présentation carnet : document papier 2xA3 (82cm x 30cm)
3. Présentation grand public : Site internet (écran 4:5)

Les photomontages doivent toujours être correctement éclairés pour révéler tous les détails de l'image. Pour rappel, l'observation des photomontages doit être fait dans le respect des recommandations affichées. Ces distances d'observation permettent de retranscrire précisément l'empreinte des éoliennes dans le champ visuel de l'observateur. Si le document est imprimé sur un support de dimensions différentes, la distance d'observation peut-être recalculée à l'aide des formules suivantes :

Observation à plat :

$$Distance = \frac{Largeur}{[2 * \tan(\frac{champ}{2})]}$$

Observation courbée :

$$Distance = \frac{(180 * Largeur)}{(champ * \pi)}$$

Support panoramique 180°

Le support panoramique 180° est destiné à présenter les photomontages de façon « immersives » en reproduisant de façon fidèle les échelles des éléments représentés dans la perspective. Si les conditions d'observation sont respectées, chaque point de l'image peut être superposé avec le paysage réel.

Le support mesure 3 mètres linéaires, courbé selon un demi-cercle (180°). L'observateur doit se positionner au centre du rayon, soit à 1 mètre de la surface du support.

Le photomontage mis en œuvre est la version haute-définition du photomontage (version native). La résolution du document est d'environ 33140 pixels par 180°, soit 184 px/° ce qui produit une résolution de 110 pixels par cm sur les supports 3m. Cette résolution est supérieure à l'acuité visuelle normale (1' d'arc pour 10:10 de vision),

L'impression a été réalisée sur imprimante jet d'encre professionnel.

Conditions d'observation

Se placer au centre du demi-cercle formé par le support. Conserver une distance de 1 mètre avec la surface du photomontage.

Pour restituer tous les détails photographique, le photomontage doit être suffisamment éclairé (entre 300 et 500 lux).



Support papier double A3 paysage

Le document de mise en page des photomontages (2 x A3 paysage) est destiné à présenter le photomontage de façon réaliste et d'apporter au lecteur toutes les informations nécessaires à la bonne compréhension du photomontage.

Le photomontage mis en œuvre est une version réduite du photomontage haute définition. La résolution du document est de 16280 pixels pour 180°, soit 90,4 px/°, soit 203 pixels par cm



Cette présentation offre une vue 180° sur le projet ainsi que les éléments suivants :

1. Nom du lieu d'observation.
2. Vue en élévation de l'éolienne du projet (modèle windfarm)
3. Données de localisation, d'angles et de distances avec les éoliennes caractéristiques
4. Données environnementales (marnage, courbure terrestre)
5. Carte d'implantation du point de vue (vue aérienne)
6. Carte de situation du point de vue
7. Vue filaire des éoliennes avec repérage des éoliennes caractéristiques, éléments maritimes, poste électrique en mer
8. Photomontage panoramique 180°x26°

Le cône de vision 180° est visible dans les 2 cartes. L'angle solide du projet est visible dans la vue aérienne seulement.

Conditions d'observation

Ce document au format double A3 doit être observé courbé sur un secteur de 180° à une distance de 27 cm.

Il ne peut pas être observé à plat, car la distance d'observation est située à une distance nulle.

Support INTERNET

Le support Internet facilite la diffusion des photomontages. Cependant il présente des limitations importantes en terme de rendu détaillé. Il ne doit pas être utilisé à des fins d'expertise, mais seulement à donner un aperçu de l'impact potentiel du projet.

Les photomontages mis en œuvre sont une version réduite des photomontages haute définition. La résolution du document est de 3840 pixels par 180°, soit 21,3 px/°. Cette résolution est adaptée aux écrans d'au moins 1280x1024 pixels.

Le format visible correspond à une vue panoramique 180°. Toutefois, seulement 60° sont visibles simultanément. Le visiteur devra déplacer la fenêtre de visualisation pour observer le panorama dans la direction souhaitée.

Le document offre les mêmes informations techniques que la version papier. Seulement 2 cartes sont visibles de façon alternative avec un survol de souris sur l'emprise de la carte.

Parc éolien en mer au large de Courseulles-sur-Mer

Asnelles, la plage (11,3km)

13

Pour observer ce photomontage dans des conditions optimales de réalisme, placez votre regard à une distance équivalente à la règle ci-dessous.

Utilisez les flèches haut et bas de votre clavier pour afficher le photomontage suivant ou précédent. Les flèches gauche et droite permettent de faire défiler le photomontage. La touche [c] permet de centrer le projet dans la vue. La touche [Home] permet l'affichage de la carte. (Vous devez autoriser le javascript).

Photographie
Coordonnées WGS84 : 0° 35,08' O - 49° 20,53' N
Altitude : 5 mètres
Hauteur d'observation : 1,70 mètres
Azimut vue panoramique : 73,31°
Date et heure : 08 août 2012 14:33
Champ visuel : fenêtre 60° sur panoramique 180° x26°
Projection panoramique : cylindrique

Projet
Éolienne la plus proche : A1 à 11,3km azimut 16,9°
Éolienne la plus éloignée : G11 à 17,7km azimut 30,8°
Angle apparent : 52,4°
Effacement par la courbure terrestre :
0,3m pour l'éolienne la plus proche
5,7m pour l'éolienne la plus éloignée
Orientation nacelle : 240°
Hauteur émergée des éoliennes : 173,3m

Environnement
Mesures sur site :
Température 20,8° C, humidité 78,2%, pression 1023,9mb
Azimut et hauteur soleil : 235,4° 44,9°
Coefficient de marée : 63
Hauteur d'eau : 6,25m (2h08 après marée haute)
Port de référence : Arromanches

Vue aérienne

Retour carte

Photomontage précédent

Recentrer

Photomontage suivant

Conditions d'observation

Comme il est indiqué, la bonne distance d'observation est celle qui sépare l'illustration d'oeil, visible à gauche de l'écran, et l'illustration de l'écran, visible à droite. Cette distance est relative à la taille de l'écran utilisé.

Livrables

Toutes les photographies originales et les documents finaux sont remis au client sur un support informatique.

Appellation des documents numériques

Tous les photomontages, vues filaires et assemblages panoramiques sont préfixés de l'identifiant du point de vue (IDPTV). Par exemple :

Le fichier nommé **01-montage-h108150-he2-layout2-yaw240-v2_srvb.tif** est un photomontage depuis le point de vue N°01 avec des éoliennes alstom de 108,3m de haut et 150 de diamètre avec une hauteur d'eau de 2m et implantées selon le layout 2 avec un rotor orienté à 240°, dans la version N°2 et dans l'espace couleur SRVB.

Les planches sont préfixées de l'identifiant IDPLANCHE.

Documents transmis au cours de l'étude :

- 43 photomontages - 7 mars 2013
- 43 photomontages mis en page – 8 mars 2013
- site web avec 43 photomontages – 2 avril 2013
- 2 photomontages complémentaires - 26/07/2013
- Implantation layout2 et mise à jour des 43 photomontages – 9 janvier 2014
- 17 points de vue supplémentaires – 15/07/2014

Documents remis sur DVD ou Blu-Ray

- photographies au format RAW et JPEG (63 prises de vues / 51 points de vue)
- panoramiques 180° vierges au format TIFF HD (61 panoramiques)
- les photomontages au format TIFF HD et JPEG (60 photomontages)
- les vues filaires au format PNG (60 filaires)
- les planches de mise en page au format PDF et JPEG (60 planches)
- le site web (43 pages + méthodologie et carte de localisation)
- note de synthèse

- **Méthodologie générale**

CHOIX MÉTHODOLOGIQUES

Objectif

Un photomontage doit permettre à un observateur du document de se faire une opinion, aussi précise que possible, de la perception visuelle d'une centrale éolienne dans son environnement. Pour que cette opinion ne soit pas trompée, il est impératif que les photomontages soient réalisés, présentés et observés selon une méthode fondée, précise et rigoureuse.

Limites

Un photomontage traduit la perception visuelle à partir d'un point précis, dans l'environnement localisé et figé de la prise de vue, dans les conditions d'éclairage et de météorologie du moment. Ainsi il ne rend pas compte de la perception à un autre point (même parfois proche), ni à un autre moment de la journée ou de l'année.

Les éoliennes

Les éoliennes représentées dans les photomontages possèdent la géométrie générale des éoliennes choisies pour le projet. Cependant il s'agit de modèles 3D peu détaillés. La couleur des éoliennes est proche de celle indiquée par le développeur, mais son rendu peut varier en fonction des paramètres de lumière imposés par la position solaire.

Méthode

Pour que le lecteur du photomontage final ait une bonne idée de la perception visuelle du projet, il est utile que l'observation s'appuie sur des repères habituels, dont les dimensions sont connues (personnages, bâtiments, voitures, etc...). Comme la présence de tels repères n'est pas toujours possible, il est toujours utile "d'immerger" l'observateur dans la photographie, de façon à ce que l'image, ainsi reçue, présente des caractéristiques dimensionnelles et angulaires proches de la vue réelle, que le photomontage couvre la surface utile du champ visuel et qu'ainsi il imprègne le regard du lecteur. Pour ce faire, il est indispensable que le document soit observé selon des règles précises et indiquées sur le document lui-même. De plus, tous les photomontages formatés selon ce principe peuvent alors aisément être comparés les uns aux autres et servir de références entre eux.

Vision humaine

La vision humaine est le résultat du travail du cortex visuel sur la base des informations reçues. Notre acuité visuelle est en réalité concentrée sur un secteur de faible amplitude (de l'ordre du degré). Cependant, le mouvement rapide de la pupille permet la construction de l'image centrale de notre vue. La définition de cette zone est assurée par les cônes présents sur la rétine, tandis que la vue périphérique, qui peut s'étendre jusqu'à 120°, est assurée par les bâtonnets, sensibles aux mouvements mais incapables de décrire un détail.

Choix du champ visuel

Notre champ visuel, lorsque nous regardons devant nous, sans mouvement de tête ni gymnastique extrême de la pupille, se situe autour de 60° x 35°. Cette valeur est approximative mais présente un bon compromis en offrant un angle horizontal plus important qu'une photographie unique (sur la base d'une focale de 50 mm pour un capteur 24x36) et un rapport largeur/hauteur adapté à la vue binoculaire (proche du format 16:9). Pour permettre de reproduire ce champ visuel, nous réaliserons une vue panoramique selon la projection décrite ci-après.

Projections

Il faut considérer que la vision de notre environnement se matérialise sur la surface d'une sphère dont le foyer de notre regard est le centre. Ainsi, afficher une portion de la surface de cette sphère sur une surface plane implique une projection. Une projection introduit cependant des déformations (angulaires et/ou dimensionnelles). Plus la portion de la sphère à projeter est importante, plus les erreurs seront visibles. On peut néanmoins choisir le mode de projection qui limitera les distorsions dans les grandeurs que nous privilégions. Ces techniques de projections sont largement utilisées pour la cartographie, seules quelques

une sont adaptées en photographie.

Projection rectilinéaire

Pour une observation à plat, la projection azimutale rectiligne (ou rectilinéaire) est souvent utilisée pour les panoramas partiels, car elle permet de conserver la rectilinéarité des lignes droites. Ainsi, les arrêtes de bâtiments, les lignes électriques, les clôtures qui traversent le panorama restent rectilignes. Cependant, le champ visuel doit être inférieur à 120° et même rester plus faible sans quoi les déformations de l'image deviennent trop visibles (effet grand angle). L'observation de l'image doit se faire au centre (point de tangence) pour que la vue d'ensemble n'apparaisse pas déformée. En effet, la surface occupée par une éolienne varie en fonction de son éloignement du centre de l'image (malgré une distance égale avec l'observateur).

Projection cylindrique

La projection cylindrique est parfaite pour une observation sur un support courbe, comme une portion de cylindre équivalent au secteur du champ visuel du panorama et dont notre regard est le centre. Elle se comporte comme une feuille de papier courbée et tangente avec la sphère sur toute sa largeur. Le champ panoramique n'est pas limité et l'image n'est pas déformée horizontalement. Elle s'étire à l'infini aux pôles ($\pm 180^\circ$) mais cette déformation verticale est faible à $\pm 15^\circ$: environ 2.3% (dans notre cas l'image fait environ 30° d'angle vertical). Si le secteur est limité à 60°, on peut considérer la portion de courbe comme une droite sans introduire une erreur trop visible. Les lignes droites apparaissent néanmoins courbées dès qu'elles s'écartent de l'horizon. En projection cylindrique, il devient possible de réaliser des mesures angulaires puisque le ratio pixel/degré est constant sur toute la largeur du panorama (ce qui n'est pas vrai en projection rectilinéaire). La mesure verticale reste possible, même si elle n'est pas juste, dans la limite où la mesure est réalisée près de l'horizon.

La projection cylindrique est un bon choix, car, contrairement à la projection rectiligne, il n'y a pas de point central d'observation, ce qui autorise le recadrage sans recalculer l'image (déplacement azimutal). De plus sa compatibilité avec des angles allant jusqu'à 360° permet de travailler sur des vues panoramiques larges avant de faire le choix du cadrage exploitable (60° par exemple). Ceci facilite aussi le recalage dans windfarm qui se fait sur une vue panoramique pouvant atteindre 180° d'amplitude, et offrant plus de repères de recalage.

Focale et vue panoramique

S'il est communément admis que les photographies obtenues à l'aide d'un objectif de focale 50 mm (24x36) respectent la vue humaine, c'est que la photographie créée offre un champ visuel large sans les distorsions trop visibles des objectifs grand-angle, qui sont rectilinéaires et par conséquent présentent de grandes distorsions sur les bords. Pourtant, la focale humaine serait d'une longueur équivalente à la diagonale du capteur utilisé (soit 43mm pour le format 24x36). Les dimensions d'un capteur APS-C sont 15.8 x 23.6 mm, imposant une focale de 28,4mm. Par défaut une focale de 28mm est utilisé (équivalent à 42mm en 24x36).

Si un capteur plein format est utilisé, alors il convient d'utiliser une focale comprise entre 40 et 50 mm. Concrètement, seules les focales fixes 35mm et 50mm sont disponibles sur le marché. La focale strictement 50 mm impose une limitation angulaire (40° x 27°). Les 2 degrés supplémentaires disponibles au-dessus de l'horizon avec un objectif de 42mm (45.7° x 31.5°) permettent de diminuer sensiblement la distance minimum point-de-vue - éoliennes avant que celles-ci ne sortent du cadre.

A ceci s'ajoute le fait de la construction d'une vue panoramique. Dans ce contexte la focale n'a plus de sens, puisqu'en adoptant une projection cylindrique nous pouvons présenter un champ visuel large sans les défauts inhérents aux objectifs grand-angle rectilinéaires (déformations latérales). La constante est alors l'amplitude de l'angle vertical. Il est intéressant de s'appuyer sur le champ visuel vertical (d'environ 30°) qui se présente alors comme l'angle visuel de référence.

Remarque : il n'est pas fait mention ici de vision binoculaire et d'appréciation de la troisième dimension. La stéréoscopie pourrait alors être envisagé. Cependant l'intérêt de son utilisation paraît faible, compte tenu des distances en jeu et de l'équipement nécessaire à son utilisation. Il est pourtant important de souligner que le point de focalisation du regard est également très différent entre la vue réelle et l'observation d'un document imprimé et placé à quelques décimètres.

MÉTHODOLOGIE

Prise de vues

La localisation des points de vue est déterminée par le client et son paysagiste. La marge de manœuvre sur site est généralement celle permettant d'obtenir le point de vue le plus défavorable (impact le plus fort), dans la limite du cohérent et du but recherché par le choix du paysagiste (MH, co-visibilité, voie de circulation...). Le point précis de prise de vue permettra, autant que possible, d'inclure dans le cadre des éléments facilitant la lecture du photomontage en donnant une échelle des dimensions.

Les photographies ont été réalisées avec un APN NIKON D800E au format JPEG/RAW résolution 7360 x 4912 pixels (36Mpx) en orientation paysage. La focale utilisée est fixe et d'une longueur de 50mm. L'angle de vue vertical est d'environ 27°. Le D800E est dépourvu de filtre passe-bas, ce qui lui confère un rendu des détails supérieur à d'autres APN de la même gamme.

A chaque point de vue, une série de photographies est réalisée de façon à produire un assemblage panoramique en projection cylindrique de la scène. Pour ce faire, l'APN est monté sur une tête panoramique installée sur un trépied. La tête panoramique a pour effet de supprimer les distorsions de parallaxe en faisant tourner l'APN sur la lentille d'entrée. Avant la prise de vue, la planéité est réglée à l'aide d'un niveleur à 3 points (plateau dont l'assiette est réglable par 3 molettes) et vérifiée par niveau à bulle⁶ monté sur le sabot flash de l'APN.

Le choix d'un APN reflex s'impose pour ses possibilités de réglages manuels : blocage de la balance des blancs, réglage du couple vitesse/diaphragme, débrayage de l'autofocus. L'espace colorimétrique est Adobe RGB.

Le champ photographié est généralement centré sur la zone du projet. Il couvre tout le site plus une marge de part et d'autre. Un minimum de 7 photographies sont réalisées permettant de couvrir plus de 180°, mais, dans le cas des photomontages offshores, les 360° du champ visuel sont couverts. Ceci permet de bénéficier de tous les points de repères visibles depuis le point de vue et indispensables au bon recalage.

Le secteur à photographier est défini à l'aide d'un GPS de randonnée dans lequel la position des éoliennes a été préalablement enregistrée. De cette façon, le GPS indique l'azimut magnétique des éoliennes par rapport au point d'observation. Azimut positionné sur site à l'aide de jumelles équipé d'un compas de relèvement.

Dans le cas de prise de vues réalisés depuis la mer. La prise de vue se fait à main levée afin de limiter les effets de houle et de préserver un horizon aussi plan que possible. Un monopode peut être utilisé dans certaines conditions de houle. Dans ces situations, l'angle vertical de la vue panoramique peut être minoré en raison du contrôle approximatif de l'assiette de rotation.

Des prises de vues nocturnes peuvent être réalisées. La méthodologie est similaire aux prises de vues diurnes. Une attention particulière est portée sur les repères lumineux disponibles (phares, Tourelles, balises lumineuses). Une prise de vue diurne à la même position peut être utilisée.

Équipements et réglages

L'APN est monté sur une tête panoramique afin de supprimer les problèmes de parallaxe. La tête est elle-même fixée sur un niveleur 3 points afin de régler le plan de rotation de l'APN à l'horizontal. Ce réglage est vérifié par un niveau à bulles placé sur le sabot flash. Ce réglage est utile pour placer l'horizon numérique lorsque celui-ci est masqué sur la vue photographique. Le niveleur est fixé à un pied tripode Manfrotto afin d'assurer une bonne stabilité durant la prise de vues. Le déclenchement est réalisé à distance pour éviter toute vibration. La mise au point est réalisée manuellement pour éviter toute erreur de mise au point. La tête panoramique est équipée d'un système de rotation par crans, permettant de garantir un recouvrement suffisant entre chaque photographie. Par défaut, chaque photographie est décalée d'un angle de 25,7°, d'autres réglages sont possibles pour des situations particulières. Au moment de la prise de vues, l'APN est positionné à environ 1,70m au-dessus du sol.

Au moins deux photographies du pied sont réalisées pour avoir une vision du point de vue exact et pour faciliter sa localisation sur la BD-Ortho de l'IGN.

⁶ 2 axes

Géo-localisation

Pour chaque prise de vues, les coordonnées de positionnement sont relevées par GPS. La photographie du lieu (pied photo) permettra de vérifier sur une cartographie BD-Ortho la bonne géo-localisation, et le cas échéant de modifier la position. Dans certain contexte, le positionnement sera vérifié par triangulation avec des repères connus⁷. Les photographies sont directement taguées au format EXIF par un GPS embarqué sur l'APN.

Repérage

Au cours du déplacement terrain, les coordonnées des points de repère non cartographiés sont répertoriés. D'autres repères sont relevés à partir des vues aériennes de l'IGN (BD-Ortho). Au minimum un repère suffit pour caler convenablement la vue en azimuth. Cependant on essaie d'utiliser au moins 3 repères répartis sur l'étendue de la vue panoramique.

Si aucune structures, telles que pylônes, château d'eau, clocher, silos, phares, balises, tourelles, ne sont visibles dans la vue, des repères locaux sont créés en relation avec la BD-Ortho. Dans ces cas de figure, un nombre plus important de repères sont créés. Il peut s'agir de tout élément marquant du paysage proche.

Relevés azimuthaux

Au moins trois relevés azimuthaux sont réalisés pour chaque point de vue. On choisit en priorité les repères répartis autour du site, visibles et, si possible, identifiés. Dans les cas où aucun repère n'est visible, on choisira des détails du paysage. Le relèvement est réalisé à l'aide d'une paire de jumelles équipée d'une boussole et posée sur le pied photo pour une stabilité maximale. La description du point visé et la mesure sont enregistrées sur dictaphone pour le travail d'analyse ultérieur.

Cependant, les relevés azimuthaux sont rarement utilisés. Ils sont avant tout une garantie de pouvoir recalculer les photographies quand aucun repère connu n'est disponible. Pour les utiliser, on veille à connaître la déclinaison du lieu à la date de prise de vue (cf IRGF et WMM). Plusieurs mesures sur site (sur des repères connus) sont toujours réalisées afin de vérifier déclinaison et étalonnage de la boussole de la paire de jumelles. Cet étalonnage a été réalisé par corrélation de nombreuses mesures réalisées au fil du temps. De plus la mesure à l'aide d'une boussole est toujours soumise à caution tant elle peut-être parasitée par un champ électromagnétique dont la présence est souvent difficile à déceler (câbles HTA enterrés, roches basaltiques, ...).

Création panoramique

Développement

Dans les conditions difficiles d'éclairage, il peut être préférable de développer le fichier RAW enregistré (données brutes du capteur CCD). Ceci peut permettre de récupérer deux diaphragmes d'exposition. Si la qualité le permet, les fichiers JPEG sont utilisés. Le taux de compression sera faible (Q=95).

Assemblage

L'assemblage des photographies en vue panoramique est réalisé à l'aide du logiciel HUGIN. Le choix des points de correspondance est réalisé manuellement afin d'éviter toute erreur de choix (objets mobiles, ciel, végétaux proches, etc...). Les déformations de barillet sont corrigées sur la base d'une calibration. Le panoramique final est réalisé selon une projection cylindrique. L'utilisation de la tête panoramique permet de lier les photographies sur la base de points proches, ce qui se révèle très utile pour les prises de vues en direction de la mer (utilisation de l'avant plan).

Retouche

Une fois la vue panoramique réalisée, des ajustements de luminosité et/ou de contraste sont faits pour donner une image agréable, détaillée et réaliste. Le ciel et le sol sont parfois traités de manière différenciée de façon à faire apparaître des détails dans ces deux zones du paysage. L'image ainsi obtenue offre une dynamique étendue (HDR, High Dynamic Range).

⁷ Élément visible dans l'image et dont on connaît avec précision la position géographique.

L'horizon peut-être parfois retouché afin de faire apparaître plus nettement la ligne d'horizon et de simuler une visibilité lointaine.

Photomontage

Le travail de rendu photo-réaliste est principalement réalisé à l'aide du logiciel Resoft windfarm R4.2. Il peut néanmoins être mené avec un logiciel 3D (Blender) pour les éléments non pris en compte par Windfarm comme les fondations jacket ou les flash des balises de signalisation.

Modèle numérique

Le modèle numérique de terrain est de préférence la BDalti50 de l'IGN pour assurer une bonne précision. Le MNE du SRTM peut également être utilisé. La différence sera sensible au niveau de trait de côte. Des retouches peuvent être nécessaires pour la bonne correspondance des altitudes.

WINDFARM 4.2 ne tient pas compte du marnage. Il convient alors d'utiliser différents fichiers topographiques dont les altitudes auront été augmentées ou diminuées pour que le différentiel altitude moins hauteur d'eau corresponde aux valeurs réelles au moment de la prise de vue. La hauteur des éoliennes (partie fondation émergée est alors ajustée en conséquence). Ceci est d'autant plus sensible pour les zone a fort marnage (comme la baie de Saint-Brieuc) lorsque la hauteur d'eau tend les valeurs de PBMA⁸ ou PHMA⁹. Les altitudes absolues sont alors faussées, mais les niveaux relatifs sont correctes.

Recalage

Le panoramique est introduit dans windfarm (dans la limite des 180° supportés par le logiciel). En plus des éoliennes, le modèle numérique contient les repères connus. Ainsi, par approximations successives, le panorama est recalé en faisant correspondre les repères visibles (et connus) présents dans le champ visuel étudié. Une fois l'azimut réglé, l'horizon est ajusté, soit sur le relief numérique s'il est visible, soit sur les repères dont on connaît la hauteur (antennes, château d'eau, clochers, terrain...). La hauteur des repères peut être mesurée sur la photographie elle-même. Le réglage de planéité maintient l'horizon dans une fenêtre d'environ $\pm 0.3^\circ$. Enfin, la rotation de l'image est ajustée généralement en fonction de la topographie ou des détails présents dans le panorama. Si ce dernier réglage est différent de zéro, alors on applique une rotation équivalente sur la vue panoramique source, qui est alors réintroduite dans windfarm de façon à générer un photomontage sans rotation.

Une fois ces réglages réalisés, l'image est ajustée en hauteur et rechargée dans windfarm. Si le champ visuel du panorama est supérieur à 180°, seul le secteur qui nous intéresse sera extrait et traité par windfarm, avant d'être éventuellement réintroduit dans le panorama pleine largeur.

Rendu

Le rendu photo-réaliste de windfarm est basé sur le réglage des paramètres de lumière ambiante, diffuse et spéculaire. La position solaire est prise en compte pour le calcul des ombres et des surfaces éclairées. Ces réglages sont limités mais offrent des résultats acceptables et réalistes dans la plupart des situations.

Il convient de régler l'orientation des rotors en fonction des vœux du client ou du paysagiste. Les rotors sont fréquemment face aux vents dominants, mais peuvent être positionnés face à l'observateur (pour maximiser la visibilité) ou bien tenter de rester dans les vents dominants tout en offrant une orientation de trois-quart, jugée plus naturelle.

L'image ainsi obtenue est traitée dans un éditeur d'image pour faire disparaître les parties des éoliennes qui se trouvent masquées derrière des obstacles végétaux, bâtis, etc...

L'image obtenue est le photomontage.

Le photomontage peut contenir d'autres parcs éolien (terrestre ou en mer) en projet. Dans les situations où des parcs existants sont déjà présents dans l'image, il est fréquent, dans les vues lointaines, de les surcharger avec des éoliennes rendus par windfarm, de façon à les rendre visibles (notamment à l'impression).

Windfarm ne prend pas en charge l'affaiblissement de visibilité en fonction de la distance, telle qu'elle

8 PBMA : le niveau de plus basse mer astronomique

9 PHMA : le niveau de plus haute mer astronomique

pourrait être ressentie en situation réelle. Ce travail peut néanmoins être mené à posteriori. Windfarm prend en charge la courbure terrestre (par défaut) et la réfraction atmosphérique (si nécessaire). Windfarm ne prend pas en charge le rendu des fondations treillis (tripod, jacket). Ce travail doit être réalisé à posteriori à l'aide d'un logiciel 3D.

Le photomontage représente le projet de façon fiable en ce qui concerne les aspects dimensionnels (hauteur, emprise, etc...). En revanche le rendu visuel, même s'il s'appuie sur des éléments concrets (orientation solaire, couleur des matériaux, etc...), est « une vue d'artiste » directement liée au ressenti visuel de son créateur et à son interprétation des conditions naturelles qui auraient présidées au rendu de cette image.

Corrections

Dans les formats de présentation habituels, l'impression ne permet pas de restituer des détails qui seraient observables à l'œil nu.

En fonction du procédé d'impression, du papier utilisé et de la dimension du support, il peut être nécessaire d'augmenter de façon sensible la visibilité des éoliennes pour rééquilibrer une impression de qualité insatisfaisante et donner au lecteur une sensation d'impact aussi proche que possible de la vue réelle in situ. Cette action peut être doublée d'un travail de retouche sur la photographie pour accroître le contraste avec les éoliennes.

Pour un résultat optimum, on veillera à imprimer les planches sur un format suffisamment grand. Le papier utilisé doit être de bonne qualité (papier couché, satiné ou mieux papier photo). L'impression professionnelle produit des documents d'une qualité supérieure et évite le recours à des sur-corrections nuisibles au réalisme de la scène.

Vue filaires

Des vues filaires peuvent être produites pour illustrer le photomontage et notamment faire apparaître les éoliennes normalement masquées par des obstacles végétaux ou bâti. On peut aussi faire apparaître les éoliennes qui seraient masquées par la topographie. Elles sont produites par le logiciel Resoft windfarm r4.

Document de présentation

La présentation des photomontages doit être faite d'une manière appropriée. Deux paramètres sont à étudier avec précision et méthode :

- le champ visuel du photomontage (horizontal et vertical)
- la dimension du support de présentation

Ces deux paramètres sont liés par la distance d'observation, de façon à ce que le photomontage occupe dans le regard de l'observateur le même espace angulaire que la vue réelle.

Pour les photomontages de projets terrestres, les recommandations du guide méthodologique du MEDDTL¹⁰ préconisent un champ visuel de 60°, ce qui est tout à fait adapté aux photomontages imprimés sur un format A3 paysage. Ce choix permet d'observer les photomontages à plat, à une distance appropriée, en étant proche des conditions réelles (coïncidence des angles entre réalité et document imprimé).

Il est possible de présenter des photomontages couvrant des angles supérieurs (180° par exemple). Cependant la courbure du photomontage¹¹ et la distance d'observation doivent être impérativement respectées. Il est impensable que d'un seul regard un observateur puisse détailler une scène dont les contenus peuvent être diamétralement opposés.

Calcul de distance d'observation

$$\text{Distance d'observation à plat : } \frac{\text{largeur}}{2 \times \tan\left(\frac{\text{angle}}{2}\right)} \quad \text{l'angle doit resté limité aux environs de } 60^\circ$$

¹⁰ Guide méthodologique solaire 2011

¹¹ Pour les angles importants de projection cylindrique, il est fortement recommandé de courber le support

Distance d'observation courbée : $\frac{180 \times \text{largeur}}{\pi \times \text{angle}}$ l'angle n'a pas de limite

Remarque : La distance est exprimé avec l'unité utilisé pour la largeur. L'angle est exprimé en degré.

Dans le cas de projets offshore éloignés de la côte, la distance importante du point de vue aux machines impose d'augmenter sensiblement la dimensions des supports de présentation pour pouvoir décerner les éoliennes. De plus, la nature du paysage impose la représentation d'élément côtier pour faciliter la lecture. Ceci n'est possible qu'en augmentant le champ visuel représenté, qui, à son tour, contribue à élargir le support. Il s'agit alors de trouver le bon compromis entre dimensions du support, étendue du champ visuel et détail des éoliennes.

Le document de présentation doit présenter aux lecteurs tous les éléments nécessaires à la bonne compréhension du photomontage. On pourra notamment présenter les éléments suivants, dans la limite des possibilités de mise en page :

Situation :

- Cartographie générale avec point de vue et implantation
- Cartographie de localisation du point de vue
- Cartographie de situation du point de vue
- Cônes d'observation et d'angle solide
- Identification du photomontage et nom du lieu
- Coordonnées du point de vue, y compris altitude

Panoramique :

- Azimut central, champ visuel horizontal et vertical
- Type de projection
- Référence APN
- Vitesse / diaphragme / sensibilité iso

Projet éolien :

- Nombre d'éoliennes, hauteur (ref NM), hauteur visible (y compris fondation), diamètre
- Type de fondations
- Orientation rotor
- Identification de l'éolienne la plus proche, la plus éloignée, la plus à gauche, la plus à droite
- Distance aux éoliennes citées ci-dessus
- Azimut aux éoliennes citées ci-avant
- Angle solide horizontal du projet
- Vue filaire du projet (topographie et éoliennes), avec ou sans fond photographique.

Conditions météorologiques :

- Observations du sémaphore de la Marine Nationale le plus proche
- Mesures locale (vent, pression, température, humidité)
- Observations locale
- Date et heure TU
- Azimut et hauteur du soleil

Conditions de marnage :

- Coefficient de marée

- Temps avant BM/PM ou après BM/PM
- Hauteur d'eau

Utilisation et limites

- Recommandations de distance et de courbure si nécessaire
- Limites du photomontage
- Imprimante, résolution et type de papier

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Coordonnées machine « Layout2 »
- Principales caractéristiques des points de vue
- Conditions météorologiques
- Opacité atmosphérique
- Carte des points de vue
- Carte Layout2

Layout 2

WGS84 zone UTM31			Lambert2e			Lambert93		
ID	EST	NORD	ID	EST	NORD	ID	EST	NORD
A01	296471	5524704	A01	443918	2540336	A01	496264	6974914
A02	297538	5524943	A02	444984	2540586	A02	497331	6975155
A03	298605	5525183	A03	446050	2540838	A03	498399	6975398
A04	299671	5525423	A04	447114	2541089	A04	499464	6975640
A05	300738	5525663	A05	448180	2541340	A05	500532	6975882
A06	301805	5525902	A06	449246	2541590	A06	501599	6976123
A07	302871	5526142	A07	450311	2541841	A07	502665	6976365
B01	295705	5525516	B01	443143	2541141	B01	495496	6975725
B02	296772	5525756	B02	444209	2541393	B02	496563	6975968
B03	297838	5525996	B03	445273	2541644	B03	497629	6976210
B04	298904	5526236	B04	446338	2541895	B04	498695	6976452
B05	299971	5526475	B05	447404	2542145	B05	499763	6976693
B06	301037	5526715	B06	448469	2542396	B06	500829	6976935
B07	302104	5526955	B07	449535	2542647	B07	501897	6977177
B08	303170	5527195	B08	450600	2542898	B08	502963	6977419
C01	296005	5526569	C01	443432	2542199	C01	495794	6976780
C02	297072	5526809	C02	444498	2542450	C02	496861	6977022
C03	298138	5527048	C03	445563	2542700	C03	497927	6977263
C04	299204	5527288	C04	446628	2542951	C04	498994	6977505
C05	300271	5527528	C05	447694	2543202	C05	500061	6977747
C06	301337	5527768	C06	448759	2543453	C06	501128	6977989
C07	302403	5528008	C07	449823	2543705	C07	502193	6978232
C08	303469	5528247	C08	450888	2543955	C08	503260	6978473
D01	296306	5527621	D01	443723	2543255	D01	496093	6977833
D02	297372	5527861	D02	444788	2543506	D02	497159	6978075
D03	298438	5528101	D03	445853	2543757	D03	498226	6978317
D04	299504	5528341	D04	446917	2544009	D04	499291	6978560
D05	300570	5528581	D05	447982	2544260	D05	500358	6978802
D06	301636	5528820	D06	449047	2544510	D06	501424	6979043
D07	302702	5529060	D07	450112	2544761	D07	502491	6979285
D08	303768	5529300	D08	451177	2545012	D08	503557	6979527
E01	296606	5528673	E01	444013	2544311	E01	496392	6978886
E02	297672	5528913	E02	445077	2544562	E02	497457	6979128
E03	298738	5529153	E03	446142	2544814	E03	498524	6979371
E04	299804	5529393	E04	447207	2545065	E04	499590	6979613
E05	300870	5529633	E05	448272	2545316	E05	500656	6979855
E06	301936	5529873	E06	449337	2545567	E06	501723	6980097
E07	303002	5530113	E07	450402	2545818	E07	502789	6980339
E08	304068	5530353	E08	451467	2546069	E08	503856	6980581
F01	297972	5529966	F01	445367	2545620	F01	497756	6980183
F02	299038	5530206	F02	446432	2545871	F02	498822	6980425
F03	300104	5530446	F03	447497	2546122	F03	499889	6980667
F04	301170	5530686	F04	448562	2546373	F04	500955	6980909
F05	302235	5530926	F05	449625	2546624	F05	502019	6981151
F06	303301	5531166	F06	450690	2546876	F06	503086	6981394
F07	304367	5531406	F07	451755	2547127	F07	504152	6981636

G01	298273	5531018	G01	445658	2546676	G01	498055	6981236
G02	299338	5531258	G02	446721	2546927	G02	499120	6981478
G03	300404	5531498	G03	447786	2547179	G03	500186	6981721
G04	301469	5531738	G04	448850	2547430	G04	501252	6981963
G05	302535	5531978	G05	449915	2547681	G05	502318	6982205
G06	303600	5532218	G06	450979	2547932	G06	503383	6982447
G07	304666	5532458	G07	452044	2548183	G07	504450	6982689
H01	298573	5532070	H01	445947	2547733	H01	498353	6982290
H02	299638	5532311	H02	447011	2547985	H02	499418	6982533
H03	300703	5532551	H03	448075	2548236	H03	500484	6982775
H04	301769	5532791	H04	449140	2548487	H04	501550	6983017
H05	302834	5533031	H05	450204	2548738	H05	502616	6983259
H06	303899	5533271	H06	451268	2548989	H06	503681	6983501
H07	304965	5533511	H07	452333	2549241	H07	504747	6983744
I01	299938	5533363	I01	447301	2549041	I01	499717	6983586
I02	301003	5533603	I02	448365	2549292	I02	500782	6983828
I03	302069	5533843	I03	449430	2549543	I03	501849	6984070
I04	303134	5534083	I04	450493	2549795	I04	502913	6984313
I05	304199	5534324	I05	451557	2550047	I05	503979	6984556
I06	305264	5534564	I06	452621	2550298	I06	505044	6984798
J01	300238	5534416	J01	447590	2550098	J01	500014	6984640
J02	301303	5534656	J02	448654	2550350	J02	501080	6984883
J03	302368	5534896	J03	449718	2550601	J03	502145	6985125
J04	303433	5535136	J04	450782	2550852	J04	503211	6985367
J05	304498	5535376	J05	451846	2551103	J05	504276	6985609
J06	305563	5535617	J06	452910	2551355	J06	505342	6985852
K01	300538	5535468	K01	447880	2551155	K01	500313	6985694
K02	301603	5535708	K02	448944	2551406	K02	501378	6985936
K03	302668	5535948	K03	450008	2551657	K03	502444	6986178
K04	303733	5536189	K04	451072	2551909	K04	503509	6986421
K05	304797	5536429	K05	452135	2552161	K05	504574	6986664
K06	305862	5536669	K06	453199	2552412	K06	505639	6986906
L01	302968	5537001	L01	450297	2552715	L01	502741	6987233
L02	304032	5537241	L02	451360	2552966	L02	503806	6987475
L03	305097	5537482	L03	452424	2553218	L03	504871	6987718
L04	306161	5537722	L04	453487	2553469	L04	505936	6987960
M01	306460	5538775	M01	453776	2554527	M01	506233	6989015

Principales caractéristiques des points de vue

IDPTV	IDPLANCHE	TITRE	HAUTEURDEAUHYDRO	SITUATIONMAREE	DATE_HEURE_LOC	SUNALT	SUNAZI	AZIPHOM	IDEOLP	DISTEOLP	AZIEOLP	IDEOLL	DISTEOLL	AZIEOLL	IDEOLG	AZIEOLG	DISTEOLG	IDEOLD	AZIEOLD	DISTEOLD	ANGSLIDE
01	02	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	2,2	1h09 après MB	03/09/2012 21:34	-10	294	333,3	A01	21,3	2,5	M01	37,2	16,3	B01	0,4	22,1	A07	17,6	24,1	17,2
06	24	Saint-Léonard, le Grinvalet	6,4	2h26 avant MH	04/09/2012 12:06	42	143	328,2	A07	13,3	331	M01	24,6	352,4	A01	307,9	16,2	M01	352,4	24,6	44,5
07	20	Vattetot-sur-Mer, la valleeuse d'Etiques	7,3	1h34 avant MH	04/09/2012 12:58	46	160	327,8	A04	13,7	343,5	M01	26,9	5,2	B01	329	15,3	M01	5,2	26,9	36,2
09	06	Le Tilleul, la plage de la Courtine	7	1h32 après MH	04/09/2012 16:04	39	224	306,7	A01	16,1	357,4	M01	31,7	16	B01	354,8	16,9	A07	17,6	18,6	22,8
10	03	Saint-Jouin-Bruneval, la valleeuse	4,9	2h52 après MH	04/09/2012 17:24	29	244	293,1	A01	19,4	2,2	M01	35,3	16,9	B01	359,9	20,2	A07	18,7	22,2	18,8
11	39	Veulettes-sur-Mer, la plage	1,3	0h30 avant MB	04/09/2012 20:53	-5	286	341,9	F07	24,1	283,5	B01	31,9	269	A01	267,6	31,1	M01	301,2	25,2	33,6
12	43	Veules-les-Roses, la plage	1,2	0h01 après MB	04/09/2012 21:24	-9	292	299,9	L04	37,2	284,7	B01	46,2	266,2	A01	265,1	45,5	M01	286,3	37,2	21,2
14	23	Yport, le Casino	1,9	0h29 avant MB	05/09/2012 21:03	-6	288	11,6	A07	13,4	344	M01	25,6	358,8	B01	318	16,2	M01	358,8	25,6	40,9
15	42	Veules-les-Roses, la plage	1,8	0h41 avant MB	06/09/2012 9:22	19	104	300	L04	37,2	284,7	B01	46,2	266,2	A01	265,1	45,5	M01	286,3	37,2	21,2
16	33	Saint-Pierre-en-Port, la plage	2,3	0h45 après MB	06/09/2012 10:27	29	117	336,8	A07	17,3	287,7	E01	24,1	288,4	A01	279	23,1	M01	323,5	22,4	44,5
17	32	Eletot, l'intérieur du village	2,9	1h24 après MB	06/09/2012 11:06	34	127	337,7	A07	15,7	297,6	K01	23,4	314,9	A01	285,5	21,1	M01	331,8	22,7	46,2
18	29	Fécamp, le chemin de la découverte	3,9	2h03 après MB	06/09/2012 11:45	39	137	13,2	A07	12,6	320,4	M01	23	347,8	A01	299,3	16,5	M01	347,8	23	48,5
19	22	Yport, le Casino	6,1	2h27 avant MH	06/09/2012 13:07	45	164	11,6	A07	13,4	344	M01	25,6	358,8	B01	318	16,2	M01	358,8	25,6	40,9
20	19	Bénouville, le GR 21	5,1	1h09 avant MH	06/09/2012 14:17	46	189	341,6	A03	14,2	346,7	M01	28	8,5	B01	336,2	15,3	M01	8,5	28	32,2
21	07	Etretat, la pointe de la Courtine	7,4	0h08 après MH	06/09/2012 15:34	42	215	8,2	A01	15,7	356,7	M01	31,3	15,9	B01	354,1	16,5	A07	17,5	18,2	23,3
23	08	Etretat, la Manneporte	7	1h03 après MH	06/09/2012 16:29	36	230	46,4	A01	15,2	354,7	M01	30,6	15,3	B01	352,1	16,1	A07	16,4	17,5	24,3
24	01	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	2,8	2h17 après MH	06/09/2012 17:43	25	248	333,3	A01	21,3	2,5	M01	37,2	16,3	B01	0,4	22,1	A07	17,6	24,1	17,2
25	16	Etretat, le restaurant les Roches Blanches	5,4	0h52 avant MB	06/09/2012 20:52	-5	285	307,5	A01	14,7	350,5	M01	29,8	13,7	B01	348,1	15,7	M01	13,7	29,8	25,6
26	14	Etretat, le Casino	2,3	0h20 avant MB	06/09/2012 21:24	-10	292	314,8	A01	14,9	350,9	M01	30	13,8	B01	348,5	15,8	M01	13,8	30	25,3
27	12	Etretat, le restaurant le Dormy House	2,2	0h07 après MB	06/09/2012 21:51	-14	298	359,3	A01	15	351,5	M01	30,2	13,9	B01	349,1	15,9	A07	14	17	24,9
28	40	Veulettes-sur-Mer, la falaise	2,3	0h55 avant MB	07/09/2012 9:37	21	107	260,6	G07	25	285	B01	32,9	268,7	A01	267,3	32,1	M01	299,7	25,9	32,4
29	34	Les Grandes Dalles, la plage	2,5	0h20 après MB	07/09/2012 10:32	29	119	328,3	A07	18,8	282,5	B01	25,7	277,2	A01	275,6	24,8	M01	318	22,6	42,4
30	31	Eletot, la valleeuse	2,9	1h04 après MB	07/09/2012 11:16	35	130	310,2	A07	14,7	301,3	K01	22,7	318	A01	287,5	19,8	M01	335,3	22,4	47,8
31	21	Vattetot-sur-Mer, la plage de Vaucottes	5,5	2h49 avant MH	07/09/2012 13:14	45	166	333,4	A06	13,2	345	M01	25,8	1,7	B01	322	15,5	M01	1,7	25,8	39,7
32	11	Etretat, la plage	6,9	0h55 avant MH	07/09/2012 14:58	44	203	338,3	A01	14,9	351,4	M01	30,1	14	B01	349	15,8	A07	14,1	16,9	25,1
33	13	Etretat, le Casino	6,9	0h42 avant MH	07/09/2012 15:11	43	207	315,1	A01	14,9	350,9	M01	30	13,8	B01	348,5	15,8	M01	13,8	30	25,3
34	15	Etretat, le restaurant les Roches	7	0h08 avant MH	07/09/2012 15:45	40	218	307,5	A01	14,7	350,5	M01	29,8	13,7	B01	348,1	15,7	M01	13,7	29,8	25,6

		Blanches																			
35	35	Les Grandes Dalles, la plage	4,2	2h20 avant MB	08/09/2012 20:57	-6	286	328,3	A07	18,8	282,5	B01	25,7	277,2	A01	275,6	24,8	M01	318	22,6	42,4
36	37	Les Petites Dalles, la plage	3,6	1h26 avant MB	08/09/2012 21:51	-15	297	310,1	B08	19,5	283,2	B01	26,5	275,5	A01	273,9	25,6	M01	315,2	22,7	41,3
37	38	Veulettes-sur-Mer, la plage	1,1	0h27 après MB	04/09/2012 9:37	22	106	341,9	F07	24,1	283,5	B01	31,9	269	A01	267,6	31,1	M01	301,2	25,2	33,6
38	36	Les Petites Dalles, la plage	3,8	1h22 avant MB	09/09/2012 10:19	27	117	310,3	B08	19,5	283,2	B01	26,5	275,5	A01	273,9	25,6	M01	315,2	22,7	41,3
39	30	Senneville-sur-Fécamp, la plage	3,6	0h54 avant MB	09/09/2012 10:47	31	123	306,4	A07	14,1	304,9	M01	22,5	338	A01	289,7	19,1	M01	338	22,5	48,2
40	25	Fécamp, la plage	3,4	0h05 avant MB	09/09/2012 11:36	37	136	332,8	A07	13	325,1	M01	23,8	349,7	A01	303,2	16,5	M01	349,7	23,8	46,5
41	27	Fécamp, la plateforme panoramique	3,6	0h58 après MB	09/09/2012 12:39	43	155	273,3	A07	12,6	321,1	M01	23	348,1	A01	299,7	16,4	M01	348,1	23	48,4
42	18	Etretat, la Porte d'Amont	4,4	2h22 après MB	09/09/2012 13:47	45	178	299,9	A01	14,3	349,3	M01	29,3	13,5	B01	346,9	15,3	M01	13,5	29,3	26,6
43	17	Etretat, la Chapelle Notre Dame de la Garde	4,7	2h46 après MB	09/09/2012 14:11	45	187	289,1	A01	14,6	349,9	M01	29,6	13,5	B01	347,5	15,5	M01	13,5	29,6	26
44	10	Etretat, la première plateforme panoramique	5,4	2h21 avant MH	09/09/2012 15:08	43	206	1,3	A01	15	352,3	M01	30,3	14,3	B01	349,8	15,9	A07	14,7	17,1	24,8
45	09	Etretat, la porte d'Aval	5,7	1h49 avant MH	09/09/2012 15:40	40	216	15,3	A01	14,9	353,2	M01	30,3	14,8	B01	350,7	15,8	A07	15,5	17,1	24,8
46	05	La Poterie Cap d'Antifer, la valleeuse du Fourquet	6,1	0h40 avant MH	09/09/2012 16:45	32	234	305,4	A01	16,9	0,7	M01	32,8	17,2	B01	358	17,7	A07	19,4	19,7	21,4
47	04	La Poterie Cap d'Antifer, le phare d'Antifer	6,2	0h32 avant MH	09/09/2012 16:57	31	237	339,1	A01	17,8	1,2	M01	33,7	17	B01	358,7	18,6	A07	19,1	20,6	20,3
48	26	Fécamp, la plage	5,1	3h17 après MH	09/09/2012 21:02	-8	287	332,6	A07	13	325,1	M01	23,8	349,7	A01	303,2	16,5	M01	349,7	23,8	46,5
49	28	Fécamp, la plateforme panoramique	4,7	3h43 après MH	09/09/2012 21:28	-12	292	273,5	A07	12,6	321,1	M01	23	348,1	A01	299,7	16,4	M01	348,1	23	48,4
50	41	Saint-Valery-en-Caux, la plage	5,4	2h30 après MH	10/09/2012 9:08	16	102	335,7	J06	31	284,5	B01	39,6	266,2	A01	264,9	38,9	M01	290,6	31,1	25,6
52	53	Fécamp, Chapelle N.D. du Salut	1,9	0h09 avant MB	02/07/2014 9:23	31	90	357,3	A07	13,1	319,6	M01	23,3	346,9	A01	299,2	17	M01	346,9	23,3	47,7
54	52	Fécamp, le Port	2,3	0h55 après MB	02/07/2014 10:27	41	103	314,4	A07	13	321,8	M01	23,5	348	A01	300,8	16,8	M01	348	23,5	47,2
55	51	Fécamp, près de l'Abbaye de la Trinite	2,6	1h20 après MB	02/07/2014 10:52	45	109	317,5	A07	14,3	322,7	M01	24,8	347,1	A01	302,9	17,9	M01	347,1	24,8	44,2
56	60	En mer, au centre du projet	5,7	2h47 avant MH	02/07/2014 12:38	59	142	156,9	E04	0,4	314,3	M01	11,6	31,2	B03	214,3	3,8	A02	209,8	4,9	-4,5
58	59	En mer, à l'ouest du projet	7,5	0h45 avant MH	02/07/2014 14:40	62	200	108,2	E01	7,8	118	M01	17,7	67,4	M01	67,4	17,7	B01	138,3	9,2	70,9
59	58	En mer, au sud-ouest du projet	7,3	1h01 après MH	02/07/2014 16:26	51	240	101,8	A01	17,7	29,9	M01	35	31,5	E01	24,5	21,2	A07	41,7	22,8	17,2
60	49	Criquebeuf-en-Caux, les falaises	4,5	3h19 après MH	02/07/2014 18:44	29	272	347,6	A07	13,6	337,3	M01	25,4	355,3	A01	313,1	15,9	M01	355,3	25,4	42,1
61	48	RD211, lieu-dit « Vaucottes »	3,9	2h30 avant MH	02/07/2014 19:17	24	278	311,2	A06	13,2	344,2	M01	25,8	1,3	B01	321,4	15,5	M01	1,3	25,8	40
62	57	Paluel, Chapelle N.D. de Janville	2	1h03 avant MB	03/07/2014 9:22	31	90	300,5	E08	26,9	284,5	B01	34,3	272,7	A01	271,4	33,4	M01	302,5	28,3	31,1
64	56	Les Petites Dalles, sentier des Douaniers	2,1	0h29 après MB	03/07/2014 10:33	42	105	347,3	B08	19,3	283,9	B01	26,3	275,9	A01	274,4	25,4	M01	315,9	22,7	41,5
65	55	Ecretteville-sur-Mer, Eglise	2,6	1h07 après MB	03/07/2014 11:11	48	114	328,8	A07	17,8	292,4	K01	24,9	310	A01	282,7	23,4	M01	325,8	23,6	43,2
66	54	RD925, ouest de Bondeville	3,2	1h43 après MB	03/07/2014 11:47	53	124	317,7	A07	15,7	306,3	K01	24,1	320,5	A01	291,9	20,5	M01	336,7	24	44,8
67	50	RD940, ouest de Saint-Léonard	4,4	2h33 après MB	03/07/2014 12:37	59	141	333,3	A07	14,8	333,3	M01	26,2	352,4	A01	311,7	17,4	M01	352,4	26,2	40,7
68	47	Vattetot-sur-Mer, les falaises	5,3	3h10 après MB	03/07/2014 13:02	61	152	347,4	A05	13,8	345,1	M01	26,7	3,7	B01	326,6	15,6	M01	3,7	26,7	37,1
69	46	Les Loges, lieu-dit « Le Moulin »	5,7	3h26 après MB	03/07/2014 13:18	62	159	346,3	A05	16,5	346,4	M01	29,4	2,7	B01	330,4	18,1	M01	2,7	29,4	32,3

70	45	RD72, Château de Benouville	6,2	2h11 avant MH	03/07/2014 13:44	63	172	352,8	A02	14,8	343,2	M01	28,6	8,4	B01	337,3	15,9	M01	8,4	28,6	31,1
71	44	RD940, Château de Fréfosse	6,9	1h17 avant MH	03/07/2014 14:38	62	199	347,5	A01	16,4	351	M01	31,4	12,8	B01	348,8	17,3	M01	12,8	31,4	24
53	-	cote de la Vierge --> UNIQUEMENT PHOTO	1,9	0h25 après MB	02/07/2014 9:57	36	97	287,6	A07	12,6	321,7	M01	23,1	348,4	A01	300,2	16,4	M01	348,4	23,1	48,2
57	-	Point de vue en mer	6,7	1h55 avant MH	02/07/2014 13:30	62	165	163,1	K01	3,8	155	A01	14,5	188,3	M01	89,3	7,4	B01	192	13,9	102,7
63	-	Ht de falaises - Ptes Dalles	2	0h03 avant MB	03/07/2014 10:01	37	98	276,3	B08	19,5	283	B01	26,5	275,3	A01	273,7	25,7	M01	315	22,7	41,2

IDPTV : ID point de vue et photomontage (GEOPHOM)

IDPLANCHE : ID point de vue et photomontage (Document final)

HAUTEURDEAUHYDRO : Hauteur d'eau (Ref zéro hydraulique)

SITUATIONMAREE : Situation de marée

DATE_HEURE_LOC : Date et Heure locale

SUNALT : Altitude solaire (degrés)

SUNAZI : Azimut solaire (degrés)

AZPHOM : Azimut photomontage (degrés)

IDEOLP : ID de l'éolienne la plus proche

DISTEOLPM : Distance à l'éolienne la plus proche (km)

AZIEOLP : Azimut de l'éolienne la plus proche (degrés)

IDEOLL : ID de l'éolienne la plus éloignée

DISTEOLLM : Distance de l'éolienne la plus éloignée (km)

AZIEOLL : Azimut de l'éolienne la plus éloignée (degrés)

IDEOLG : ID de l'éolienne la plus à gauche

AZIEOLG : Azimut de l'éolienne la plus à gauche (degrés)

DISTEOLGM : Distance de l'éolienne la plus à gauche (km)

IDEOLD : ID de l'éolienne la plus à droite

AZIEOLD : Azimut de l'éolienne la plus à droite (degrés)

DISTEOLDM : Distance de l'éolienne la plus à droite (km)

ANGSOLIDE : Angle formé par l'emprise du parc dans le champ visuel (degrés)

Conditions météorologiques

IDPT V	IDPL ANCH E	TITRE	SEMAVISI	SEMAFVENT	SEMADEV NT	SEMAFOR CE	SEMANE BU	TEMP	HUMID	PRESSION
01	02	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	nc	nc	nc	nc	nc	16,9	81,1	1012,3
06	24	Saint-Léonard, le Grinvalet	5,556	4	Ouest	1	5	18,1	83	1024,4
07	20	Vattetot-sur-Mer, la valleeuse d'Etigues	7,408	6	Ouest	1	7	17,7	85,1	1024,6
09	06	Le Tilleul, la plage de la Courtine	3,704	5	N0	1	8	18,9	74	1023,1
10	03	Saint-Jouin-Bruneval, la valleeuse	3,704	7	Ouest	1	8	19	85,4	1023,1
11	39	Veulettes-sur-Mer, la plage	9,26	4	Ouest	1	8	16,6	87,4	1022,1
12	43	Veules-les-Roses, la plage	9,26	3	Ouest	1	8	16,8	87	1022,4
14	23	Yport, le Casino	18,52	16	S0	3	0	16,1	71	1026,8
15	42	Veules-les-Roses, la plage	12,964	6	ESE	2	4	15,2	76,7	1028,9
16	33	Saint-Pierre-en-Port, la plage	18,52	3	Est	2	5	18	56,7	1028,6
17	32	Eletot, l'intérieur du village	18,52	3	Est	2	5	17,9	55	1016,6
18	29	Fécamp, le chemin de la découverte	18,52	5	SE	2	5	17,6	58	1016,7
19	22	Yport, le Casino	27,78	5	SE	2	4	19,7	49,8	1027,9
20	19	Bénouville, le GR 21	18,52	10	SE	2	4	17,5	59,6	1018,3

21	07	Etretat, la pointe de la Courtine	27,78	9	Ouest	2	4	17,5	59,8	1021
23	08	Etretat, la Manneporte	27,78	9	Ouest	2	4	18,3	52,85	1017,3
24	01	Saint-Jouin-Bruneval, le belvédère	27,78	8	ONO	2	5	17,7	57,5	1014,2
25	16	Etretat, le restaurant les Roches Blanches	18,52	6	NE	2	6	14,8	70,4	1025,9
26	14	Etretat, le Casino	18,52	6	NE	2	6	14,7	71,8	1024,2
27	12	Etretat, le restaurant le Dormy House	18,52	6	NE	2	6	14,6	73,1	1023,6
28	40	Veulettes-sur-Mer , la falaise	18,52	2	Sud	1	3	16,5	73,5	1019,4
29	34	Les Grandes Dalles, la plage	18,52	2	Sud	1	3	17,9	65,5	1021
30	31	Eletot, la valleeuse	18,52	3	NO	1	3	19,3	52,9	1023,1
31	21	Vattetot-sur-Mer, la plage de Vaucottes	12,964	6	NO	1	4	20	66,2	1023,8
32	11	Etretat, la plage	18,52	5	SO	1	3	18,4	73,2	1025,2
33	13	Etretat, le Casino	18,52	5	SO	1	3	21,1	57	1025,5
34	15	Etretat, le restaurant les Roches Blanches	18,52	5	SO	1	3	19,1	68,3	1025,1
35	35	Les Grandes Dalles, la plage	22,224	8	ENE	1	1	15,5	72,8	1016,5
36	37	Les Petites Dalles, la plage	22,224	8	ENE	1	1	15,3	63,7	1017
37	38	Veulettes-sur-Mer, la plage	5,556	3	SO	1	6	17,2	79	1023,3
38	36	Les Petites Dalles, la plage	24,076	12	SE	2	0	21,8	46,7	1001,7
39	30	Senneville-sur-Fécamp, la plage	24,076	12	SE	2	0	21,4	47,4	1012,6
40	25	Fécamp, la plage	24,076	12	SE	2	0	21,6	46	1010,1
41	27	Fécamp, la plateforme panoramique	24,076	12	SE	2	0	22,3	34,9	1002
42	18	Etretat, la Porte d'Amont	24,076	9	ESE	2	0	23,2	28,1	1006
43	17	Etretat, la Chapelle Notre Dame de la Garde	24,076	9	ESE	2	0	23,3	21,6	1004,1
44	10	Etretat, la première plateforme panoramique	24,076	11	ESE	2	1	23,6	40	1004
45	09	Etretat, la porte d'Aval	24,076	11	ESE	2	2	23,9	44,9	1003,9
46	05	La Poterie Cap d'Antifer, la valleeuse du Fourquet	24,076	11	ESE	2	4	19,6	76,8	1012,6
47	04	La Poterie Cap d'Antifer, le phare d'Antifer	11,112	11	Ouest	3	7	17,4	84,5	1001,4
48	26	Fécamp, la plage	11,112	4	SE	2	4	18,3	83,6	1012,3
49	28	Fécamp, la plateforme panoramique	11,112	4	SE	2	4	17,1	88	1005,1
50	41	Saint-Valery-en-Caux, la plage	18,52	16	SO	3	7	17	71	1001
52	53	Fécamp, Chapelle N.D. du Salut	35	5,238	NE	3	0	15,3	71,2	1021,4
54	52	Fécamp, le Port	35	5,626	Nord	3	0	17,8	48,9	1022,6
55	51	Fécamp, près de l'Abbaye de la Trinite	35	6,984	Nord	3	0	17,8	48,9	1022,6
56	60	En mer, au centre du projet	35	3,298	Nord	3	0	20,1	46,9	1022,7

58	59	En mer, à l'ouest du projet	35	11,252	NO	2	3	18,3	65,9	1022,5
59	58	En mer, au sud-ouest du projet	35	10,864	Nord	2	3	18,9	68,2	1022,7
60	49	Criquebeuf-en-Caux, les falaises	35	7,178	NO	2	3	19,5	67	1022,4
61	48	RD211, lieu-dit « Vaucottes »	35	7,178	NO	2	7	19,5	67	1022,4
62	57	Paluel, Chapelle N.D. de Janville	8	2,716	SE	2	7	14,8	96,2	1023
64	56	Les Petites Dalles, sentier des Douaniers	35	4,85	SE	2	3	16	90,8	1023,1
65	55	Ecretteville-sur-Mer, Eglise	35	5,432	SE	2	2	19,1	69,1	1023,1
66	54	RD925, ouest de Bondeville	35	3,492	Sud	2	2	20	62	1022,8
67	50	RD940, ouest de Saint-Léonard	35	2,91	SO	2	2	20	62	1022,8
68	47	Vattetot-sur-Mer, les falaises	35	2,91	SO	2	2	22	34,9	1022,6
69	46	Les Loges, lieu-dit « Le Moulin »	35	2,91	SO	2	2	22	34,9	1022,6
70	45	RD72, Château de Benouville	35	2,91	Sud	2	2	23,7	45,1	1022
71	44	RD940, Château de Fréfosse	35	2,522	Ouest	2	2	24,7	46	1021,4
53	-	cote de la Vierge	35	5,626	Nord	3	0	16,5	58	1022,5
57	-	Point de vue en mer	35	4,268	NE	2	3	20,8	38,9	1022,5
63	-	Ht de falaises - Ptes Dalles	8	4,85	Est	2	5	16	90,8	1023,1

SEMAVISI : visibilité en km (informations du sémaphore de Fécamp)

SEMAFVENT : force du vent en nœuds (informations du sémaphore de Fécamp)

SEMADVENT : direction du vent selon les points cardinaux (informations du sémaphore de Fécamp)

SEMANEBU : nébulosité en octats (informations du sémaphore de Fécamp)

TEMP : température sur le lieu de prise de vues (station météo portative kestrel 4000)

HUMID : humidité sur le lieu de prise de vues (station météo portative kestrel 4000)

PRESSIION : pression sur le lieu de prise de vues (station météo portative kestrel 4000)

Opacité atmosphérique

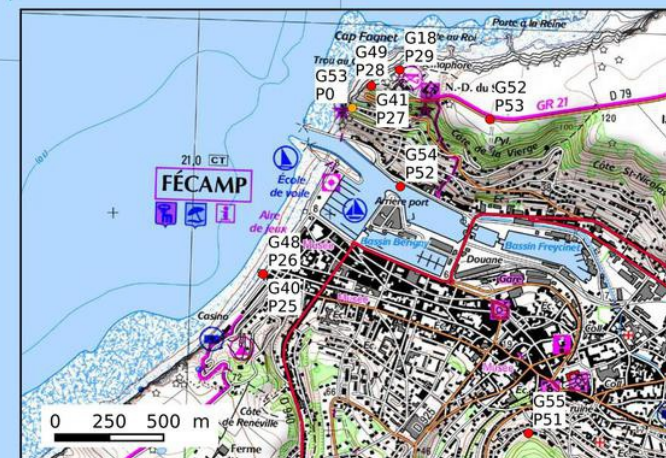
L'opacité atmosphérique est reproduite par la superposition d'une couche dont la transparence passe de 100 % à 0 % de façon linéaire avec la distance. Ainsi $\alpha = (Fin - X) / (Fin - Début)$. X est la distance entre le point de vue et l'éolienne, début et Fin sont les distances de démarrage de fin de l'effet. La couleur de la couche d'opacité est proche de la couleur moyenne de l'horizon.

	Photomontages 2xA3			Photomontages HD		
IDPTV	Distance début opacité (km)	Distance fin opacité (km)	couleur	Distance début opacité (km)	Distance fin opacité (km)	couleur
01	0	30	192054	0	30	192054
06	10	40	b5c7dd	0	35	b5c7dd
07	20	50	c2d5dc	20	40	c2d5dc
09	15	45	728aa6	15	45	728aa6

10	20	40	98a0a3	20	40	98a0a3
11	20	60	181f2f	20	40	181f2f
12	30	60	000000	35	60	000000
14	0	30	040507	0	30	040507
15	30	60	bccdd5	30	60	bccdd5
16	20	35	92aec6	15	45	92aec6
17	15	30	98b7d3	15	40	98b7d3
18	20	40	9fc0e3	15	40	9fc0e3
19	10	50	86aacc	0	50	86aacc
20	20	40	9ec2e6	20	40	9ec2e6
21	20	40	92b5d1	20	40	92b5d1
23	20	45	90aac3	15	40	90aac3
24	20	40	9bb4c8	20	40	9bb4c8
25	0	40	211e2a	0	40	211e2a
26	0	30	100c0d	0	50	100c0d
27	20	40	140700	20	40	140700
28	20	50	a9bfcd	20	40	a9c0ce
29	20	40	a1bfdb	18	35	a1bfdb
30	15	35	a1bad9	12	30	a1bad9
31	10	40	7898af	10	40	7898af
32	20	40	8badc9	20	40	8badc9
33	20	40	86a8c4	20	45	86a8c4
34	20	45	7298bc	15	42	7298bc
35	0	30	202126	0	30	202126
36	0	40	1d120e	0	30	1d120e
37	20	50	9fb8bf	25	45	9fb8bf
38	20	35	93a8b9	20	40	93a8b9
39	13	33	879eb0	10	40	879eb0
40	12	40	8aa9bd	10	40	8aa9bd
41	13	33	9fb9d0	15	35	9fb9d0
42	20	40	9abcd8	15	40	9abcd8
43	20	40	a6c4e6	20	45	a6c4e6
44	20	40	9ab5ca	20	40	9ab5ca

45	20	50	9ab6cc	20	40	9ab6cc
46	10	50	869eba	10	45	869eba
47	0	50	9dadbc	0	50	9dadbc
48	0	20	0e1122	0	20	0e1122
49	0	20	100f14	0	20	100f14
50	20	60	9fafbe	25	50	9fafbe
52	15	30	a2c6ea	10	35	a2c6ea
54	0	40	97bcd9	15	40	97bcd9
55	15	40	98b9d8	10	40	98b9d8
56	0	30	adcde2	0	30	adcde2
58	10	40	84a8cc	5	35	84a8cc
59	20	50	849fbd	5	45	8eb6d9
60	0	40	c8d5db	0	30	b3bfcf
61	0	30	c8d3d9	0	30	c8d3d9
62	20	60	9fafbe	20	60	9fafbe
64	20	40	84abcc	15	40	84abcc
65	20	60	9fafbe	20	60	9fafbe
66	15	40	9bbfdf	15	30	9bbfdf
67	15	40	a1c4e2	15	40	a1c4e2
68	15	40	a6c8e3	10	35	a6c8e3
69	15	40	a8c7e3	15	35	a8c7e3
70	15	40	a0bed8	8	40	a0bed8
71	20	40	a3cae9	10	40	a3cae9

Points de vue réalisés (2012-2014)



Point de vue : GXX
Planche : PXX

