

**DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE UNIQUE POUR
L'EXPLOITATION D'EOLIENNES AVEC
STOCKAGE :
GRESS 2&3 (24 MW)
Commune de Macouba (972)**

*Lettre de demande – Présentation – Dossier
graphique*

*Novembre 2019
95958, Indice C
MTQP180031*

SAS GRESS 2&3
Immeuble Avantage
11 rue des Arts et Métiers
Lotissement Dillon Stade
97200 FORT DE France

Antea Group
Agence Antilles - Guyane
N°98 Bâtiment Maia
Résidence les Pléiades
Avenue Plateau Fofo
97233 SCHOELCHER
Tél. : 05 96 70 75 00

SOMMAIRE GENERAL

Le sommaire général de ce dossier est le suivant :

PARTIE I	:	RESUME NON TECHNIQUE
PARTIE II	:	LETTRE DE DEMANDE PRÉSENTATION DOSSIER GRAPHIQUE
PARTIE III	:	ETUDE D'IMPACT
PARTIE IV	:	ETUDE DES RISQUES SANITAIRES (ERS)
PARTIE V	:	ETUDE DES DANGERS

Ces différentes parties sont interdépendantes les unes des autres et ne peuvent être étudiées séparément.

Un sommaire détaillé est présenté au début de chacune des parties.

Les annexes de chaque chapitre sont présentées dans le sommaire détaillé et fournies à la fin de chaque chapitre.

Antea Group

SAS GRESS 2&3

*Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale Unique – GRESS 2&3
Rapport n°95958, indice C– Partie II – Lettre de demande – Présentation – Dossier Graphique*

**Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
Unique pour l'exploitation d'éoliennes avec stockage :
GRESS 2&3**

**PARTIE II : LETTRE DE DEMANDE
PRESENTATION
DOSSIER GRAPHIQUE**

Sommaire

	Pages
1. Lettres de demande	7
2. Présentation de la société	8
2.1. Identité du demandeur	8
2.2. Objet de la demande	8
3. Justifications du projet	9
4. Capacités techniques et financières	11
4.1. Capacités techniques	11
4.2. Capacités financières	11
5. Présentation générale du site et nature des activités	13
5.1. Situation géographique	13
5.2. Présentation générale des installations du site	14
6. Situation administrative ICPE	15
6.1. Liste des installations classées	15
6.2. Situation vis-à-vis de l'arrêté ministériel du 26 août 2011	15
6.3. Rayon d'affichage	16
7. Description des installations	17
7.1. Description générale des installations	17
7.1.1. Rotor	18
7.1.2. Le moyeu	18
7.1.3. Les pales	19
7.1.4. Nacelle	19
7.1.5. Composants de la nacelle	20
7.1.6. La couronne d'orientation	20
7.1.7. La génératrice	20
7.1.8. Les freins	20
7.1.9. Le mât	21
7.1.10. Fondation	21
7.1.11. Le transformateur électrique	21
7.1.12. L'armoire électrique	21
7.1.13. Système auxiliaire de mise à la terre	21
7.1.14. Câblage électrique	22
7.1.15. Zone technique	22
7.2. Travaux prévus	24
7.2.1. Acheminement du matériel sur le site	24
7.2.2. Excavation	26
7.2.3. Réseau électrique inter-éolien	26
7.2.4. Raccordement au poste source	26
7.2.5. Retour d'expérience de GRESS	26
7.3. Synthèse technique de l'installation	29

8.	Garanties financières	30
9.	Planning Prévisionnel	31
10.	Remise en état du site	32
10.1.	Introduction et cadre réglementaire du démantèlement.....	32
10.2.	Description du démantèlement et de la remise en état	32
11.	Dossier graphique	33
12.	Annexes.....	34

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Identité du demandeur	8
Tableau 2 :	Extrait des comptes consolidés bilans financiers de 2016, 2017 et 2018 de NW Energy (Source : NW Energy).....	12
Tableau 3 :	Coordonnées des éléments de GRESS 2&3 (Source : NW Groupe).....	14
Tableau 4 :	Nomenclature des installations classées.....	15
Tableau 5 :	Synthèse des données du projet (source : NW Groupe).....	29

Liste des figures

Figure 1 :	Localisation du projet GRESS 2&3 et des chemins d'accès (Source : Antea Group)	13
Figure 2 :	Vues de face et de profil de l'éolienne (source : Vestas)	18
Figure 3 :	Schéma d'une nacelle avec 2 anémomètres.....	19
Figure 4 :	Vue de face et de dessus des containers de stockage (Source : NW Energy)....	22
Figure 5 :	Aménagement d'une zone technique de GRESS 2&3 (Source : NW Energy)....	23
Figure 6 :	Localisation des accès et des réseaux électriques (source : NW Groupe)	25
Figure 7 :	Travaux de GRESS (source : NW Energy).....	27
Figure 8 :	Acheminement d'un élément de GRESS (source : NW Energy)	28
Figure 9 :	Assemblage des éléments de GRESS (source : NW Groupe)	28
Figure 10 :	Planning du projet (source : NW Groupe).....	31

Liste des annexes

- Annexe 1 : Plan de masse du projet
- Annexe 2 : Avis du Maire de Macouba concernant la remise en état des parcelles cadastrales du projet
- Annexe 3 : Avis du propriétaire concernant la remise en état des parcelles cadastrales du projet
- Annexe 4 : Courriers de Météo France pour le projet
- Annexe 5A : Promesse de bail emphytéotique de GFA Potiche
- Annexe 5B : Promesse de bail emphytéotique de GFA Chéneaux
- Annexe 6 : Certificat d'urbanisme opérationnel (CUO) pour GRESS 2&3
- Annexe 7 : Demande d'approbation de raccordement

1. Lettres de demande



Préfecture de la Martinique
Rue Louis Blanc
97200 Fort-de-France

Fort-de-France, le 21 novembre 2019

A l'attention de Monsieur le Préfet de la Région Martinique

Objet : Demande d'autorisation d'exploiter Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sur la commune de Macouba – Projet GRESS 2&3

Monsieur le Préfet,

En application du Code de l'environnement (Livre V, Titre 1^{er}, articles L.511 et L.512), conformément aux dispositions des articles R-512-2 à R-512-6 et dans le prolongement de notre courrier du 21 octobre 2018, la société GRESS 2&3 représentée par Jean-Christophe KERDELHUE, demande l'autorisation d'exploiter une installation avec deux Postes De Livraison (Ti GRESS 2 et Ti GRESS 3) située sur le territoire de la commune de Macouba.

Cette installation se situe sur les parcelles cadastrées n° C 10, C 11, C 301, C 302 et C 303 du cadastre de la commune de Macouba.

Selon la nomenclature des Installations Classées, l'installation est soumise à autorisation administrative et est justiciable des rubriques suivantes :

N° de la rubrique	Désignation des activités	Grandeur de l'activité sur le site	Régime ICPE (rayon d'affichage)
2980	Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	3 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu (Ti GRESS 2) + 3 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu (Ti GRESS 3) TOTAL 6 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu	A (6)
2925	Accumulateurs (ateliers de charge d') La puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	6 000 kW (Ti GRESS 2) + 6 000 kW (Ti GRESS 3) TOTAL 12 000 kW	D

L'enquête publique nécessite un rayon d'affichage de 6 km autour du site ce qui inclut les communes de Macouba, Grand Rivière, Prêcheur, St Pierre, Basse Pointe, L'Ajoupa Bouillon et Morne Rouge.



Les éventuels effets de l'exploitation de GRESS 2&3 aussi bien en fonctionnement normal qu'en fonctionnement dégradé concerneront uniquement la Collectivité Territoriale de Martinique.

La société GRESS 2&3 s'engage à prendre en charge tous les frais relatifs à cette enquête publique (frais de publicité par voie de presse locale, indemnités du ou des Commissaires Enquêteurs, etc.).

Conformément à l'article R512-6 du code de l'environnement, nous demandons une dérogation pour présenter le plan de situation à l'échelle 1/25 000^{ème}, le plan des Abords à l'échelle 1/5 000^{ème}, et plan d'ensemble à l'échelle 1/1 500^{ème}. En effet, ces échelles nous paraissent plus adaptées à l'emprise du projet et à sa compréhension.

Vous souhaitant bonne réception de ce dossier, je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de ma respectueuse considération.

Jean-Christophe KERDELHUE,

Président de la Société GRESS 2&3

2. Présentation de la société

2.1. Identité du demandeur

Raison sociale	SAS GRESS 2&3
Nom commercial	SAS GRESS 2&3
Forme juridique	SAS
Président	Jean Christophe KERDELHUE
Adresse du siège social	Immeuble Avantage 11 rue des Arts et Métiers Lotissement Dillon Stade 97200 FORT DE FRANCE
Téléphone	01 83 75 17 77
Numéro SIREN	RCS FORT DE FRANCE 494 473 457
Code APE	7112 B
Personne chargée de suivre le dossier	Jean-Christophe KERDELHUE Président Tél : 01 83 75 17 77 Email : contact@nw-energy.fr
Personne signataire du dossier	Jean Christophe KERDELHUE

Tableau 1 : Identité du demandeur

2.2. Objet de la demande

La Société SAS GRESS 2&3, dans le cadre de son activité, souhaite **aménager et exploiter 6 éoliennes avec stockage** sur la commune de Macouba (97218) aux lieux-dit Potiche et Chéneaux.

Le présent dossier constitue donc sur une **demande d'Autorisation Environnementale Unique pour l'exploitation de 6 éoliennes de 4 MW chacune avec stockage** et deux Postes de Livraison (PDL) situés sur la commune **de Macouba** en Martinique, au titre du Code de l'Environnement, Livre V, Titre Premier.

Des certificats d'urbanisme opérationnel (CUO) ont été délivrés en septembre 2018 (annexe II.6). Ce projet a été approuvé en commission plénière de la Collectivité Territoriale de la Martinique (CTM) par une délibération en date du 21 février 2019 (annexe II.8).

3. Justifications du projet

La puissance éolienne installée en Martinique (au 1^{er} septembre 2019) est de 15,1 MW :

- Morne Carrière : Le Vauclin (1,1 MW) ;
- GRESS : Grand Rivière (14 MW).

L'objectif fixé par le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) est d'aboutir à l'horizon 2020 à 50% d'Énergie renouvelable dans la consommation de l'île (dont 5% d'éolien). La loi fixe à 2030 l'horizon pour une autonomie énergétique du territoire. Le projet GRESS 2&3 vise à répondre à ces impératifs renforcés par les engagements pris lors de la COP21.

L'île de la Martinique est sous l'influence du régime des alizés dont elle profite la majeure partie de l'année. Pendant longtemps son potentiel éolien n'a pas (ou très peu) été exploité en raison des contraintes liées aux risques cycloniques et de la nécessité de concilier tourisme, paysage et insertion des éoliennes. Les progrès technologiques ont d'abord permis de répondre à la question cyclonique grâce à un dispositif désormais éprouvé dans des zones du monde soumise aux mêmes contraintes naturelles : le Yaw-Power-Back-Up dont seront équipés les éoliennes de GRESS 2&3.

Dans le même temps la puissance des machines a considérablement augmenté permettant des productions plus significatives avec beaucoup moins de mats. Ces progrès sont porteurs d'une meilleure insertion paysagère et d'une acceptation sociale forte mesurée à l'occasion de la mise en service du parc éolien GRESS à Grand Rivière.

Enfin, en prenant en compte les indications des services de l'Etat le porteur du projet à souhaiter, de longue date, développer exclusivement la production dans le Nord-Atlantique plus propice à l'accueil de ce type d'installations et moins soumis à la pression de l'urbanisme et du tourisme.

Le Nord-Atlantique (de Basse-Pointe à Grand'Rivière) a d'ailleurs été détecté, dès les années 2000, comme le site de l'île à privilégier pour le développement de l'énergie renouvelable éolienne et ce pour plusieurs raisons :

- son potentiel de vent ;
- sa topographie et sa végétation minimisant l'impact paysager ;
- son urbanisme peu dense.

Les parcelles choisies pour l'implantation des 6 éoliennes du projet GRESS 2&3 sont compatibles avec règles d'urbanisme du secteur et situées au-delà des distances réglementaires des habitations.

Pour répondre dans les meilleures conditions à l'urgence de la transition énergétique en Martinique, l'implantation des éoliennes tel qu'indiquée dans le présent dossier a donc été défini en fonction :

- de la compatibilité avec les documents d'urbanisme ;
- des effets de sillage entre chaque éolienne ;
- des distances à respecter pour éviter une usure anormale ou des dysfonctionnement techniques ;

- d'une distance minimale aux habitations que le porteur de projet a défini a environ 700 m soit bien au-delà des 500 m règlementaires.

4. Capacités techniques et financières

4.1. Capacités techniques

La société SAS GRESS 2&3 est une filiale à 100 % de NW Energy (NW Groupe).

Le groupe exploite :

- 16 Mwc de centrales photovoltaïques à la Réunion et en Guadeloupe ;
- une centrale photovoltaïque de 5 Mwc avec stockage en Guyane (Lauréat appel d'offre) dont la mise en service a été réalisée en juillet 2015 ;
- le parc éolien GRESS de 14 MW (7 éoliennes VESTAS V100) à Grand'Rivière en Martinique, dont la mise en service a été réalisée en janvier 2019.

Le groupe compte environ 25 collaborateurs, a investi plus de 150 millions d'euros depuis sa création, et il est présent aux Antilles-Guyane depuis plus de 10 ans.

4.2. Capacités financières

La société SAS GRESS 2&3 est une filiale de NW Energy (NW Groupe), qui a été créée dans le cadre du projet.

La capacité financière du Groupe peut être appréciée à l'examen des bilans financiers de 2016, 2017 et 2018. Nous en avons reporté les principaux éléments dans le tableau suivant :

<i>Suivant les références des comptes consolidés¹</i>		<i>Réalisés (3 derniers exercices fiscaux)</i>		
	<i>Années</i>	2016	2017	2018
	Total Actif / Passif	44 690 275	46 446 385	60 286 959
	Capitaux propres <i>Dont capital social ou individuel</i>	7 411 979	8 649 510	8 291 142
A	Produits d'exploitation <i>dont chiffre d'affaire net</i>	6 625 503	7 825 952	6 545 941
B	Charges d'exploitation <i>dont salaires et traitements et charges sociales</i>	4 904 060	4 849 596	5 552 853
I = A-B	Résultat d'exploitation	1 721 443	2 976 356	993 088
C	Produits financiers	0	0	0
D	Charges financières	1 175 915	1 421 981	1 349 008
II = C-D	Résultat financier	-1 175 915	-1 421 981	-1 349 008
III = I+II	Résultat courant avant impôts	545 528	1 554 375	-355 920
E	Produits exceptionnels	650 922	246 481	0
F	Charges exceptionnelles	/	/	85 590

¹ Comptes consolidés de l'actionnaire de la société

IV = A+C+E	Total des produits	7 276 425	8 072 433	6 545 941
V = B+D+F	Total des charges	6 079 975	6 271 577	6 987 451
VI = IV-V	Bénéfices (avant impôts)	1 196 450	1 800 856	-441 510

Tableau 2 : Extrait des comptes consolidés bilans financiers de 2016, 2017 et 2018 de NW Energy (Source : NW Energy)

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la société SAS GRESS 2&3 constituera une garantie financière égale à 300 000 € pour GRESS 2&3. Ces garanties seront actualisées annuellement selon les taux définis à l'annexe II du décret.

Ces garanties seront constituées avant la mise en service des installations comme le précise l'article R.553-4 du Code de l'Environnement.

La SAS GRESS 2&3 société dédiée au projet et filiale 100 % du groupe NW est en capacité aussi bien technique que financière pour construire et exploiter le parc éolien de Macouba. L'expertise de longue date du groupe en Martinique permet d'attester de la capacité opérationnelle du porteur de projet et de sa parfaite maîtrise des aspects réglementaires et sociaux.

5. Présentation générale du site et nature des activités

5.1. Situation géographique

Les zones d'implantation de GRESS 2&3 sont localisées sur la commune de Macouba, dans le département de la Martinique (972). Elles sont situées aux lieu-dit Potiche et Chéneaux, en limite avec la commune de Grand'Rivière, à plus de 2 km de la côte.

Elles sont localisées en bordure de la Départementale 10 reliant Basse-Pointe à Grand'Rivière, dans un espace à vocation agricole. Ces zones sont peu habitées.

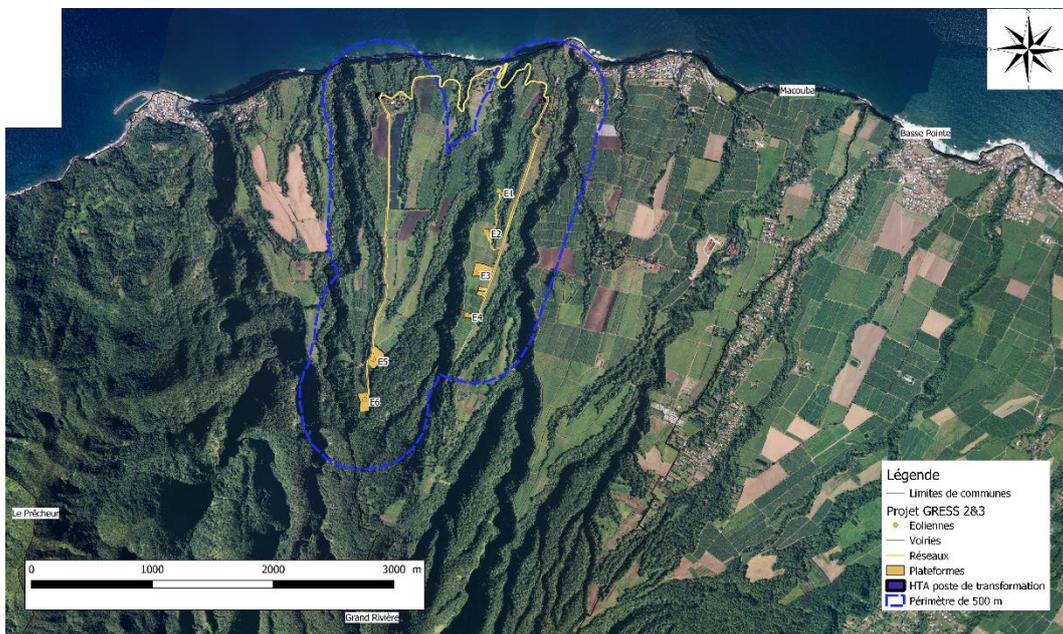


Figure 1 : Localisation du projet GRESS 2&3 et des chemins d'accès (Source : Antea Group)

Le site projeté pour l'implantation des éoliennes est entouré :

- au Nord, par la Départementale 10, et encore plus au Nord par le bourg de Macouba ;
- au Sud, des versants montagneux inexploités et boisés. Ces flancs correspondent au flanc Nord de la Montagne Pelée, sillonnés de chemins de randonnée, avec la « maison du moine », petite habitation en ruine aujourd'hui au Sud du site ;
- à l'Ouest, des flancs pentus, correspondant aux flancs de la Grande Rivière ;
- à l'Est, des flancs montagneux boisés, de la rivière de Macouba.

Les éoliennes seront implantées sur une infime partie des parcelles C303, C10 et C11.

Ces parcelles appartiennent au GFA Potiche et au GFA Chéneaux qui ont signé une promesse de bail emphytéotique (cf. annexe 5).

5.2. Présentation générale des installations du site

Le projet GRESS 2&3 se compose :

- d'un ensemble de 6 éoliennes VESTAS V136 de 4 MW soit 24 MW ;
- de pistes d'accès ;
- d'un ensemble de réseaux composés :
 - de câbles électriques de raccordement au réseau électrique local,
 - d'un réseau de mise à la terre ;
- de deux postes de livraison électrique (PDL) ;
- de containers comprenant les équipements de stockage, les convertisseurs et l'Energy Management System (EMS).

Les coordonnées des emplacements des éléments du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous (en UTM 20 Nord).

Éolienne	X (m)	Y (m)	Z (m)
E1	698 611	1 644 465	164
E2	698 511	1 644 125	195
E3	698 426	1 643 787	234
E4	698 349	1 643 431	270
E5	697 575	1 643 065	344
E6	697 506	1 642 727	390
Zone de stockage batteries E1 E2 E3	698 554	1 643 956	134
Zone de stockage batteries E4 E5 E6	698 540	1 643 918	134
PDL TI GRESS 2 (E1, E2, E3)	698 596	1 643 943	129
PDL TI GRESS 3 (E4, E5, E6)	698 587	1 643 918	129

Tableau 3 : Coordonnées des éléments de GRESS 2&3 (Source : NW Groupe)

Le plan de masse du projet est disponible en annexe 1.

6. Situation administrative ICPE

6.1. Liste des installations classées

Selon la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement définie par l'Annexe de l'article R511-9 du Code de l'Environnement, les activités des deux sites sont justiciables des rubriques indiquées dans le tableau ci-après.

N° de la rubrique	Désignation des activités	Grandeur de l'activité sur le site	Régime ICPE (rayon d'affichage)
2980	Comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m	3 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu (Ti GRESS 2) + 3 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu (Ti GRESS 3) TOTAL 6 aérogénérateurs équipés de mât de 112 m de hauteur de moyeu	A (6)
2925	Accumulateurs (ateliers de charge d') La puissance maximale de courant continu utilisable pour cette opération étant supérieure à 50 kW	6 000 kW (Ti GRESS 2) + 6 000 kW (Ti GRESS 3) TOTAL 12 000 kW	D

Tableau 4 : Nomenclature des installations classées

6.2. Situation vis-à-vis de l'arrêté ministériel du 26 août 2011

GRESS 2&3 seront implantés de telle sorte que les aérogénérateurs soient situés à une distance minimale d'environ 700 m, de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation.

Les éoliennes seront implantées de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.

Les éoliennes seront implantées à plus de 30 km du radar de Météo France de bande de fréquence S, le plus proche (Le Diamant). Cette distance d'éloignement est conforme au

regard de l'article Article 4 de l'arrêté du 26 août 2011. Les courriers de Météo France relatifs au projet sont joints en annexe 4.

6.3. Rayon d'affichage

Le rayon d'affichage de l'avis d'enquête publique est défini à partir des limites du périmètre d'autorisation le plus large au regard des différentes rubriques de la nomenclature auxquelles est soumise l'ICPE.

Dans le cas présent, ce rayon d'affichage est de 6 km et concerne de ce fait les communes de Macouba, Grand'Rivière, Prêcheur, St Pierre, Basse Pointe, L'Ajoupa Bouillon et Morne Rouge.

7. Description des installations

7.1. Description générale des installations

On distingue deux types d'installations pour GRESS 2&3 :

- Les infrastructures de fonctionnement des éoliennes :
 - o Les VRD dont les chemins d'accès et aires de grutage utilisés pour la maintenance.
 - o Le raccordement électrique inter-éolien ainsi que le raccordement au poste source EDF (réseaux enterrés), empruntant majoritairement les accotements des voies d'accès existantes.
 - o Le poste de livraison et les batteries localisés sur les 2 zones techniques.
- Les 6 éoliennes.

Toutes les éoliennes seront de même type, de hauteur égale (180 m en bout de pales) et de couleur neutre.

L'éolienne VESTAS V136 est une éolienne d'une puissance nominale de 4 MW. La puissance disponible de GRESS 2&3 sera par conséquent de 24 MW (6 x 4 MW).

L'éolienne VESTAS V136 sera essentiellement composée des éléments suivants :

- Une nacelle en fibre de verre, équipée de 2 capteurs de vent et de balisages ;
- Un rotor de 136 m de diamètre, composé de trois pales, d'un moyeu, de trois raccords rotatifs et de trois entraînements pour le calage des pales ;
- Un mât en acier d'une hauteur de 112 m, équipée à son sommet d'une nacelle qui s'orientera en permanence en fonction de la direction du vent. Le monte-charge, l'échelle et le cordage de sécurité, les plates-formes de repos et de travail, l'armoire électrique se trouveront à l'intérieur du mât.

L'orientation de l'éolienne sera adaptée automatiquement à la direction du vent par le système contrôle-commande.

Un calage à pas variable des pales, selon la vitesse de vent, permettra une production optimisée par faible vent et une atteinte rapide de la puissance nominale. La vitesse théorique de vent de démarrage est de 3 m/s, la vitesse de vent nominale de 11,5 m/s et la vitesse de coupure de 22 m/s. La vitesse de rotation des pales s'échelonne de 6 à 14 tours/minute.

Les éoliennes VESTAS V136 sélectionnées sont dimensionnées pour des sites de classe S, proche de la Classe II de la norme IEC, pouvant résister à des rafales de 214 km/h (vent moyen sur 3 secondes à hauteur du moyeu) et à des vents extrêmes de 153 km/h (vent moyen sur 10 minutes à hauteur du moyeu). Leur système anticyclonique complémentaire (Technologie Yaw Power Back up) constitué de capteurs et d'un logiciel de commande, permettra d'orienter les éoliennes en cas de cyclones. Ce système sera autonome en cas de coupures, grâce aux groupes électrogènes sur site.

La durée d'exploitation des éoliennes peut atteindre 25 ans. Deux contrats d'achats seront signés au titre de l'arrêté du 8 mars 2013 fixant les conditions d'achat de

l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent situées dans des zones particulièrement exposées au risque cyclonique et disposant d'un dispositif de prévision et de lissage de la production et ce pour une durée de quinze ans.

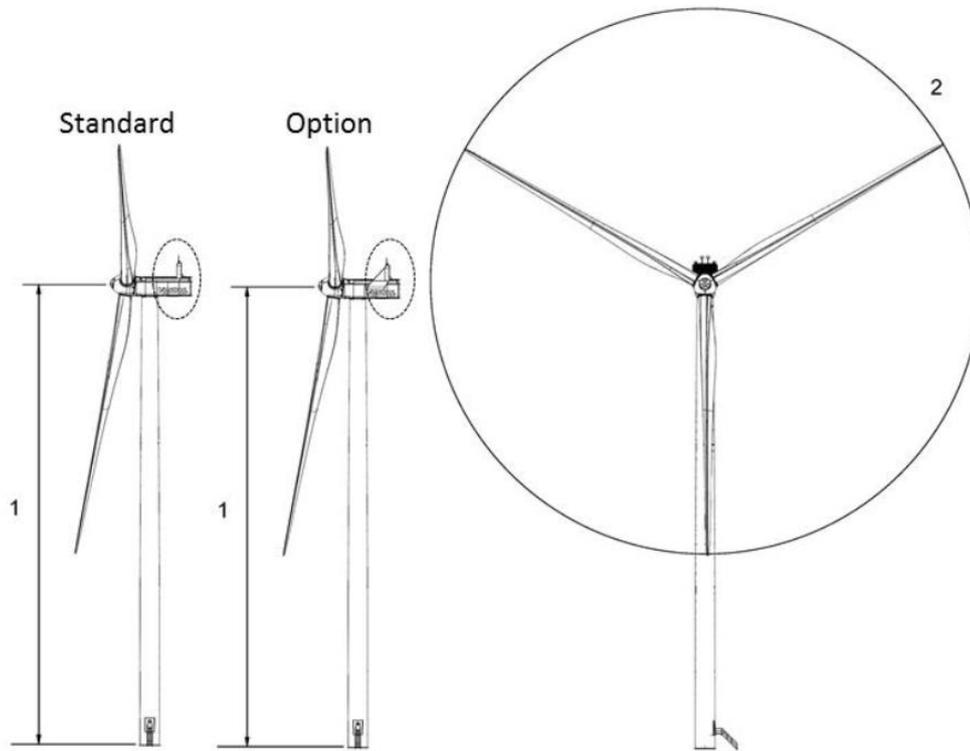


Figure 4-1: Illustration of outer dimensions – structure

1 Hub height:	2 Diameter:
105/112/114/149/162/166 m	136 m

Figure 2 : Vues de face et de profil de l'éolienne (source : Vestas)

7.1.1. Rotor

Le rotor permettra de convertir l'énergie cinétique du vent en mouvement de rotation de l'éolienne. Il sera composé de trois pales, d'un moyeu de rotor, de roulements et d'entraînements pour l'orientation des pales.

Les masse et longueur de chaque pale seront respectivement de 13 000 kg et de 66,7 m.

7.1.2. Le moyeu

Le moyeu du rotor sera une construction en fonte modulaire et rigide. Le roulement d'orientation de pale et la pale seront montés dessus.

7.1.3. Les pales

La longueur totale d'une pale sera de 66,7 mètres. Le matériau du noyau de cette construction à plusieurs couches sera en balsa et mousse de PET.

Les porteurs longitudinaux, qui se composeront de plastique renforcé à la fibre de carbone, renforceront la structure de la pale.

Chaque pale sera pourvue d'une pointe en aluminium qui déviera le courant de foudre par un grillage de cuivre vers le moyeu du rotor.

7.1.4. Nacelle

Une vue d'ensemble de la nacelle est présentée sur la figure suivante :



Figure 3 : Schéma d'une nacelle avec 2 anémomètres

7.1.5. Composants de la nacelle

La nacelle abritera plusieurs éléments fonctionnels :

- le générateur transformera l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
- le système de freinage mécanique ;
- le système d'orientation de la nacelle qui placera le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
- les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
- le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

L'énergie produite sera soit stockée dans des batteries au moyen des convertisseurs, soit transmise au réseau extérieur via le poste de livraison.

7.1.6. La couronne d'orientation

La direction du vent sera mesurée de manière continue à hauteur de moyeu par deux appareils indépendants. A partir des vitesses de vent d'environ 10 km/h (3 m/s) mesurées par les anémomètres, les pales se mettront en mouvement.

Si la direction du vent relevée diffère du positionnement de la nacelle d'une valeur supérieure à la valeur limite, la nacelle sera réorientée via plusieurs entraînements constitués d'un moteur électrique, d'un engrenage à plusieurs niveaux et de pignons d'entraînement. Les freins d'orientation seront activés.

7.1.7. La génératrice

La transformation de l'énergie éolienne en énergie électrique s'effectuera grâce à une génératrice asynchrone triphasé à rotor bobiné de 4 000 kW à 50 Hz, avec une tension de 480 à 690 V.

Elle sera maintenue à une température de fonctionnement optimale grâce au circuit de refroidissement.

7.1.8. Les freins

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteindra des vitesses de plus de 70 km/h (19 m/s), l'éolienne cessera de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne, dont un est au niveau de la nacelle : il s'agira d'un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

Ce frein soutiendra le frein aérodynamique (2ème frein : les pales prennent une orientation parallèle au vent) dès que la vitesse de rotation définie sera dépassée et ralentira le rotor jusqu'à l'arrêt. La puissance de freinage sera réglée par divers

programmes en fonction du déclencheur du freinage. Les programmes de freinage préviendront les pics de charge. Une fois l'éolienne arrêtée, le rotor pourra être bloqué ou tourner au ralenti.

7.1.9. Le mât

Le mât sera un mât tubulaire cylindrique en acier. L'échelle d'ascension avec son système de protection antichute et les plateformes de repos et de travail à l'intérieur du mât permettront un accès à la nacelle à l'abri de la météo.

7.1.10. Fondation

La construction des fondations dépendra de la nature du sol du site d'implantation prévu. Pour l'ancrage du mât, une cage d'ancrage sera bétonnée dans les fondations. Le mât et la cage d'ancrage seront vissés ensemble.

7.1.11. Le transformateur électrique

La tension issue de la génératrice est élevée à 20 000 V par un transformateur électrique situé dans le pied de mat de chaque éolienne. Le courant est ensuite acheminé au PDL.

7.1.12. L'armoire électrique

Les composants électroniques les plus importants seront situés dans l'armoire électrique dans le pied du mât. L'armoire électrique contiendra, séparément, le convertisseur de fréquence, l'ordinateur de gestion d'exploitation, l'écran de contrôle d'ordinateur, l'interrupteur principal, les fusibles ainsi que des connexions pour la communication et les câbles de puissance.

Ils seront équipés d'organes de coupures et de protection adéquats et correctement dimensionnés.

Tout fonctionnement anormal des composants électriques sera suivi d'une coupure de la transmission électrique et à la transmission d'un signal d'alerte vers l'exploitant qui prendra alors les mesures appropriées.

7.1.13. Système auxiliaire de mise à la terre

Ces éoliennes respecteront la norme EN 62 305 – 3 (Décembre 2006) et seront mises à la terre.

En effet, le système de mise à la terre (notamment dans le cas où les éoliennes sont frappées par la foudre) permettra d'évacuer l'intégralité du courant de foudre.

Le système de protection foudre de l'éolienne est également dimensionné pour prévenir toute dégradation des pales de l'éolienne conformément à la norme IEC 61400-24.

Le système de protection foudre LPS (Lightning Protection System) sera composé de récepteurs foudre, dont le courant sera dévié vers la terre entourant la base de l'éolienne.

7.1.14. Câblage électrique

Le câblage électrique des éoliennes comprendra deux parties distinctes :

- le câblage inter-éolien,
- le câblage de raccordement des éoliennes au poste source du Marigot.

La jonction entre les deux parties se fera au niveau des postes de livraison (PDL) de GRESS 2&3. L'ensemble sera réalisé en lignes de 20 000 Volts enterrées à une profondeur située entre 0,8 et 1 m.

Pour chaque câble, des gaines blindées seront utilisées pour assurer la protection et réduire le niveau de rayonnement électromagnétique.

7.1.15. Zone technique

Deux zones techniques sont prévues, une pour chaque parc.

Ces zones techniques d'environ 0,5 ha se composeront d'une base vie de containers de 40 pieds (transformateurs, convertisseurs, batteries lithium-ion et EMS), d'un bâtiment de stockage de pièces détachées, et enfin d'un poste de livraison, comme visible sur les figures ci-dessous.

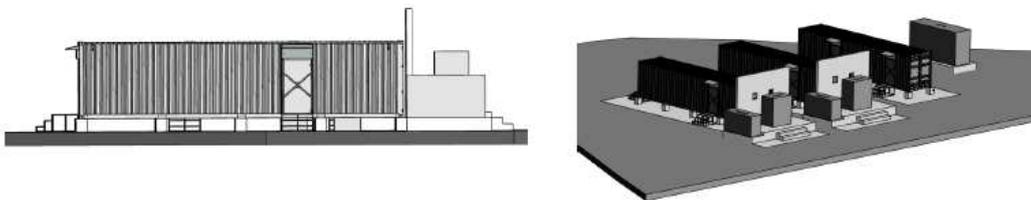


Figure 4 : Vue de face et de dessus des containers de stockage (Source : NW Energy)

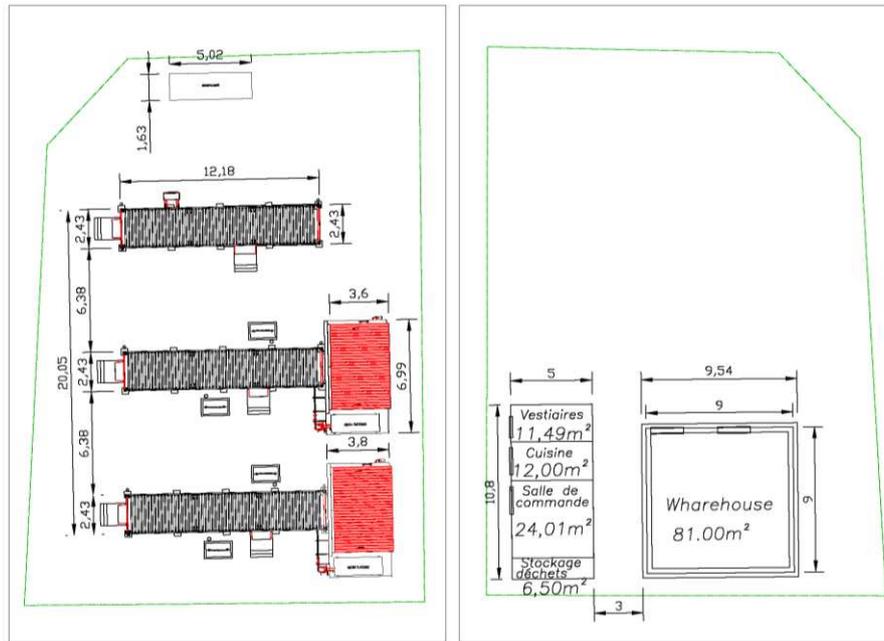


Figure 5 : Aménagement d'une zone technique de GRESS 2&3 (Source : NW Energy)

Une partie de l'énergie produite sera stockée dans des batteries et permettra de lisser la production. Il est prévu une charge des batteries en courant continu directement par les éoliennes. Des transformateurs de 3 600 kVA alimenteront les convertisseurs permettant d'obtenir le courant continu. Le stockage d'énergie sera réalisé au moyen de batteries de technologies Lithium-ion (Li-ion). Ces batteries seront étanches et sans recombinaison de gaz. La technologie Li-Ion utilisera une électrode négative faite de cuivre et une électrode positive à base d'aluminium. Le principe de fonctionnement reposera sur l'échange d'ion lithium entre l'aluminium et le cuivre, au travers d'un électrolyte à base d'un solvant constitué d'un mélange de polycarbonate organiques et d'un sel de fluoro-phosphate de lithium. Les batteries seront recyclées en fin de vie.

7.2. Travaux prévus

7.2.1. Acheminement du matériel sur le site

Les éoliennes et la grue arriveront par bateau au port de Fort de France, le transport de ces éléments se fera depuis Fort de France par voie terrestre.

Les pistes agricoles utilisées pour accéder au site sont empruntées principalement par les exploitants travaillant dans les périmètres d'étude rapprochés. Elles pourront être élargies (6 m de large pour les travaux,) et renforcées si nécessaire pour permettre l'acheminement des matériaux sur site. L'élargissement sera effectué en zone agricole et aucune zone boisée ne devrait être touchée. Seuls les accès du chemin agricole vers les éoliennes seront créés.

Lors de l'amenée des équipements de grande taille comme les pales, **ces pistes pourront éventuellement être interdites aux usagers par mesure de sécurité.**

Les zones de travaux et les zones de stockage transitoire de matériels sont prévues également sur les zones agricoles et sont localisées à proximité de chaque éolienne (« plateforme » - Figure 1).

Les pistes et les réseaux sont visibles sur la figure ci-dessous.

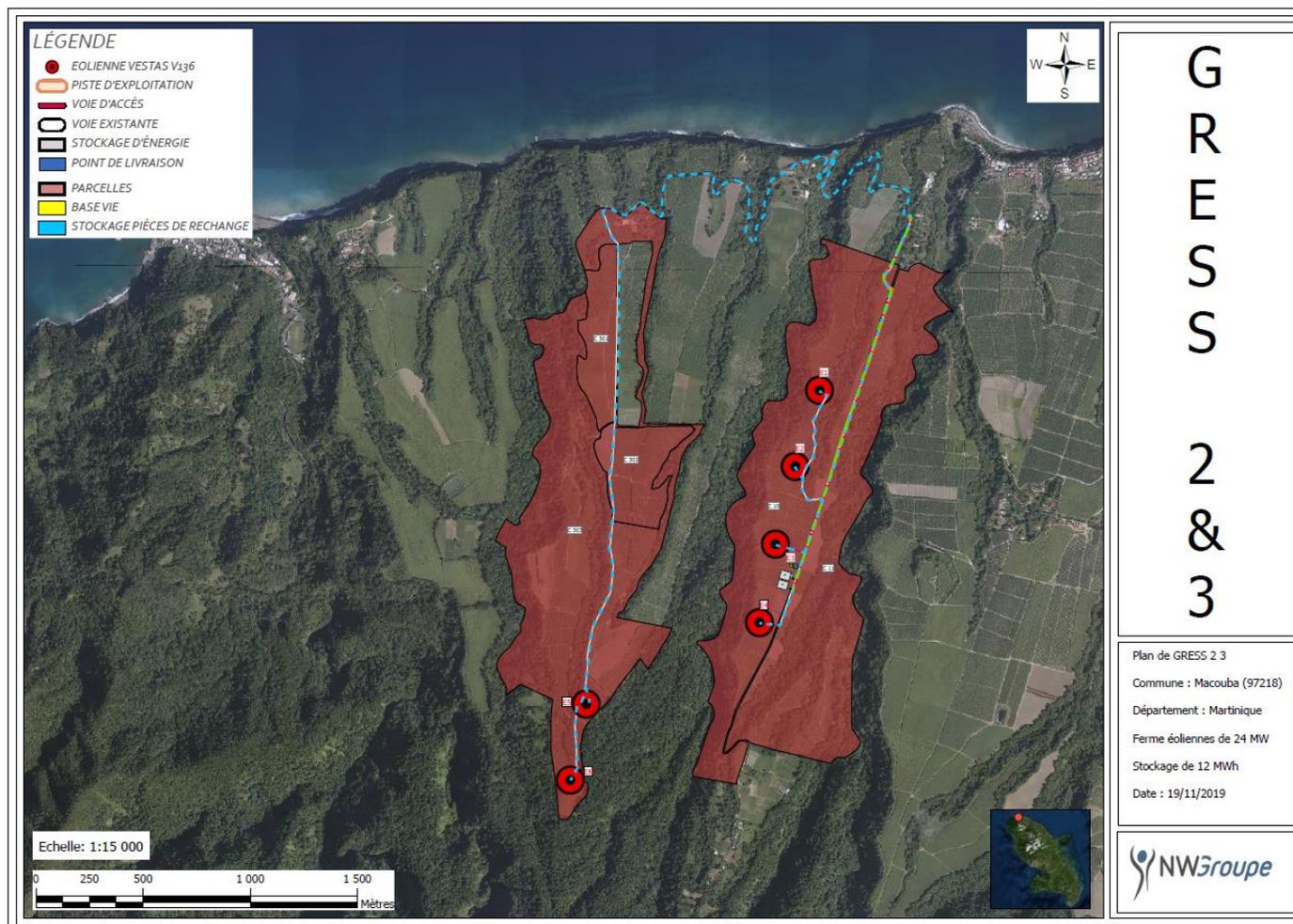


Figure 6 : Localisation des accès et des réseaux électriques (source : NW Groupe)

7.2.2. Excavation

A l'emplacement prévu pour chaque éolienne, il sera réalisé une excavation suffisante pour l'accueillir. En moyenne, 5 000 m³ de déblais d'excavation sont attendus par éolienne. Les matériaux de déblai seront stockés pour être réutilisés pour le remblaiement des excavations des éoliennes, et l'excédent sera utilisé pour les plateformes des pistes.

L'emprise des fondations prévue par éolienne est de 500 m². L'aire de grutage et d'assemblage correspondant à la surface prévue pour le montage est quant à lui d'environ 4 000 m² en moyenne par éolienne. Cette surface utilisée lors des travaux sera rendue à sa vocation agricole à la mise en exploitation.

7.2.3. Réseau électrique inter-éolien

L'énergie produite par les éoliennes sera acheminée jusqu'aux deux PDL par un réseau inter-éolien enterré (tranchée d'environ 0.50 m de large, sur 1 m de profondeur). Cette tranchée sera rebouchée au fil de l'avancement du raccordement.

Une demande d'approbation de raccordement inter-éolien a été réalisée. Elle est disponible en annexe II.7.

7.2.4. Raccordement au poste source

Pour le tracé de la ligne de raccordement au poste source du Marigot, les travaux de terrassement s'effectueront uniquement sur les couches superficielles du sol. La profondeur, la largeur de la fouille et le type de remblai seront définis par le maître d'ouvrage des travaux, à savoir EDF Martinique.

La ligne de raccordement couvrira un linéaire d'environ 22 km pour GRESS 2&3 jusqu'au poste source du Marigot.

7.2.5. Retour d'expérience de GRESS

Les travaux réalisés sur GRESS ont permis un retour d'expérience fructueux pour les travaux de GRESS 2&3.

Les photos, prises depuis un drone à l'occasion des travaux de GRESS, permettent d'apprécier la nature faiblement impactante du chantier.



Figure 7 : Travaux de GRESS (source : NW Energy)



Figure 8 : Acheminement d'un élément de GRESS (source : NW Energy)



Figure 9 : Assemblage des éléments de GRESS (source : NW Groupe)

7.3. Synthèse technique de l'installation

Le tableau ci-dessous reprend les éléments du projet, tant sur le plan « exploitation » que sur le plan « travaux ».

Données générales	
Nombre d'éoliennes	6
Puissance unitaire	4 MW
Hauteur maximale en bout de pale	180 m
Puissance du projet	24 MW
Production attendue	83 GWh/an
Distance au poste source de la commune du Marigot	GRESS 2&3 : 22 km
Données prévisionnelles pour l'ensemble du projet	
Emprise des plateformes d'éoliennes (phase d'exploitation)	3 000 m ² (6 x 500 m ²)
Emprise de la voie d'accès aux éoliennes (phase d'exploitation)	1 500 m ² (6 x 250 m ²)
Linéaire de pistes utilisées à élargir ou créer (phase d'exploitation)	4 500 ml
Emprise totale des pistes (hors chantier) (6 m de large)	2,7 ha
Emprise de la zone technique : 2 bases de vie + 2 PDL (phase exploitation)	1 000 m ²
Emprise demandée par la DEAL pour le suivi de mortalité (cercle de rayon 68m) Surface nécessaire pendant 3 ans a minima	8,7 ha
Emprise totale du projet + suivi environnemental (phase d'exploitation)	11,95 ha
Emprise de grutage + assemblage (phase de travaux)	24 000 m ² (6 x 4 000 m ²)
Emprise de l'aire de stockage du matériel (phase de travaux)	6 000 m ² (6 x 1 000 m ²)
Emprise des pistes de travaux	40 500 m ²
Réseau électrique enterré interne au projet (phase de travaux)	9 828 ml
Emprise du réseau électrique (phase de travaux) (tranchée d'1m de large)	9 828 m ²
Emprise totale des travaux	8,03 ha

Tableau 5 : Synthèse des données du projet (source : NW Groupe)

8. Garanties financières

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté modifié du 26 Août 2011, les garanties financières sont calculées suivant la formule suivante :

$$M = N \times Cu$$

Où :

N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).

Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 €.

Pour le projet, la garantie financière s'élèvera donc à 300 000 €.

Elles seront actualisées selon la formule suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{INDEX_n}{INDEX_0} \times \frac{1+TVA}{1+TVA_0} \right)$$

Où :

M_n est le montant exigible à l'année n

M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I

Index est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie

Index₀ est l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} Janvier 2011

TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie

TVA₀ est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011.

9. Planning Prévisionnel

Le planning prévisionnel du projet est le suivant :



Figure 10 : Planning du projet (source : NW Groupe)

La phase chantier durera environ 12 mois. A compter de la mise en service, un contrat d'achat d'une durée de 15 ans accompagnera la phase d'exploitation. Au-delà de cette première période d'exploitation, il pourra être envisagé une prolongation d'une durée minimum de 10 ans.

10. Remise en état du site

10.1. Introduction et cadre réglementaire du démantèlement

La construction d'un parc éolien, contrairement à beaucoup d'autres équipements, est globalement réversible. Il est tout à fait possible de démanteler une éolienne pour la remplacer par une machine plus performante ou le parc dans son ensemble au terme de sa période de fonctionnement. La durée de vie des éoliennes est d'environ 25 ans.

Au terme de cette période :

- soit la production d'énergie est poursuivie après repowering;
- soit la production est arrêtée et les éoliennes sont démantelées.

Le décret n°2011-985 du 23 août 2011 pour application de l'article L553-3 du Code de l'Environnement et l'Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent précisent les modalités d'application de l'article R 553-6 du Code de l'Environnement relatif aux opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

10.2. Description du démantèlement et de la remise en état

Les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble :

- Chaque poste de livraison sera déconnecté des câbles HTA et transporté hors site pour traitement et recyclage;
- Les câbles HTA seront retirés et évacués pour traitement et recyclage;
- Les fouilles seront remblayées et recouvertes avec de la terre végétale, l'ensemble sera renivelé;
- Le démantèlement des éoliennes - mats, nacelles et pales - se fera selon une procédure spécifique au modèle d'éolienne retenu selon les règles fixées par l'arrêté cité au chapitre 8;
- Le site sera réhabilité pour un usage équivalent à l'usage initial, à savoir de type agricole.

Les pales et le moyeu seront démontés, la nacelle descendue, et la tour démontée, section après section et chaque ensemble sera évacué. Une partie importante des éoliennes se prête au recyclage (environ 80 % selon le fournisseur).

Le maire et les propriétaires des parcelles ont donné un avis favorable à cette remise en état du site.

11. Dossier graphique

Le dossier graphique est constitué des plans suivants :

- **Plan A : Le site dans son environnement**
Plan de situation au 1/25 000 sur lequel est indiqué l'emplacement de l'installation et le périmètre du rayon d'affichage
- **Plan B : Le site et son voisinage**
Plan à l'échelle de 1/5 000 des abords de l'installation jusqu'à une distance égale au dixième du rayon d'affichage. Sur ce plan sont indiqués tous bâtiments avec leur affectation, les voies de chemin de fer, les voies publiques, les points d'eau, canaux et cours d'eau.
- **Plan C : Plan d'ensemble**
Plan d'ensemble à l'échelle de 1/1 500 indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que, jusqu'à 35 mètres de celle-ci, l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que le tracé des égouts existants. Une demande de dérogation quant à l'échelle du plan d'ensemble (1/1 500 au lieu de 1/750) est exprimée dans la lettre de demande.

12. Annexes

- Annexe 1 : Plan de masse du projet
- Annexe 2 : Avis du Maire de Macouba concernant la remise en état des parcelles cadastrales du projet
- Annexe 3 : Avis des propriétaires concernant la remise en état des parcelles cadastrales du projet
- Annexe 4 : Courriers de Météo France pour le projet
- Annexe 5A : Promesse de bail emphytéotique de GFA Potiche
- Annexe 5B : Promesse de bail emphytéotique de GFA Chéneaux
- Annexe 6 : Certificats d'urbanisme opérationnel (CUO) pour GRESS 2&3
- Annexe 7 : Demande d'approbation de raccordement inter-éolien
- Annexe 8 : Délibération de la CTM en faveur du projet GRESS 2&3

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par ANTEA ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Annexe 1

Plan de masse du projet

Annexe 2

Avis du Maire de Macouba concernant la remise en état des parcelles cadastrales du projet

Annexe 3

Avis du propriétaire concernant la remise en état des parcelles
cadastrales du projet

Annexe 4

Courriers de Météo France pour le projet

Annexe 5A

Promesses de bail emphytéotique de GFA Potiche

Annexe 5B

Promesses de bail emphytéotique de GFA Chéneaux

Annexe 6

Certificat d'urbanisme opérationnel (CUO) pour GRESS 2&3

Annexe 7

Demande d'approbation de raccordement

Annexe 8

Délibération de la CTM en faveur du projet GRESS 2&3