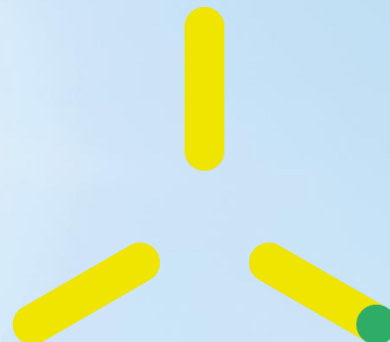


ADDENDUM

au dossier d'autorisation environnementale



Projet éolien Croix du Picq

Commune de Saint-Léger-Magnazeix (87)

Edité le 28/04/2022

CEPE Croix du Picq
330, rue du Mourelet,
Z.I. de Courtine,
84000 Avignon

Nossein Cassandra
06 47 58 36 30
cassandra.nossein@qenergyfrance.eu

TABLE DES MATIERES

Table des ILLUSTRATIONS	4
Liste des figures	4
Liste des photographies	4
Liste des tableaux.....	4
AVANT-PROPOS	5
1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	7
1.1. Présentation de la société	7
1.1.1. Fiche d'identité de la CEPE	7
1.1.2. Fiche d'identité de la société	7
2. CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DU DEMANDEUR	8
2.1. Capacités techniques de Q ENERGY France, maison mère de la CEPE	8
2.1.1. Expérience et savoir-faire de Q ENERGY France en termes de conception et de construction de parcs éoliens	9
2.1.2. Exploitation et maintenance du parc par un prestataire reconnu et expérimenté	12
2.2. Attestation de mise à disposition des capacités techniques et financières de Q ENERGY au profit de la CEPE « CROIX DU PICQ »	17
2.3. Capacités techniques et financières du demandeur	18
2.3.1. Présentation des chiffres clés de Q ENERGY France	18
2.3.2. Démonstration des capacités financières à financer et exploiter le projet	19
3. CONDITIONS DE DÉMANTÈLEMENT ET DE REMISE EN ETAT	21
3.1. Le cadre réglementaire en vigueur au dépôt de la demande d'autorisation environnementale	21
3.1.1. Le cadre réglementaire applicable aux parcs éoliens depuis la parution de l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 dit AMPG, applicable depuis le 1er juillet 2020	21
3.1.2. S'agissant du démantèlement du parc	22
3.1.3. S'agissant de la remise en état du site.....	22
4. S'AGISSANT DES GARANTIES FINANCIERES	23
4.1. Description du calcul des garanties financières	23
5. INGENIERIE	24
5.1. Les études de pré-construction	24
5.2. Mise en œuvre des fondations	25
5.3. Utilisation de haubans en phase chantier	28
5.4. Aire de cantonnement des entreprises.....	29
5.5. La Gestion des déchets en phase d'exploitation.....	30

Table des ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Déroulé en 3 étapes des études géotechniques.....	24
Figure 2 : Cas d'une fondation standard	25
Figure 3 : Schéma de principe d'une fondation sur pieux	26
Figure 4 : Emplacement possible des haubans	28
Figure 5 : Schéma de principe de l'implantation de la base vie	29
Figure 6 : Exemple de stockage de déchets, 2021	31

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Exemples d'anomalies détectées après l'excavation qui ont nécessité une consolidation du fond de fouille avant la réalisation de la fondation superficielle	26
Photographie 2 : Exemple de première couche du matelas avec réalisation du maillage des pieux ..	27
Photographie 3 : Atelier de forage, armement et calage de mortier	27
Photographie 4 : Exemple de l'installation de haubans pour stabilisation du mât	28
Photographie 5 : Exemple de base vie (Source Q ENERGY France)	30
Photographie 6 : Exemple de container à déchets installé sur le site d'un parc éolien	31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des projets éoliens construits par Q Energy	12
Tableau 2 : Evolution des capitaux propres de la société	18
Tableau 3 : Centrales construites et exploitées par Q Energy France (anciennement RES S.A.S) pour son compte propre.....	19
Tableau 4 : Caractéristiques des modifications et compléments apportés à l'installation autorisée ...	24

AVANT-PROPOS

La CEPE CROIX DU PICQ est une société à responsabilité limitée ayant son siège social au 330, rue du Mourelet, Z.I. de Courtine, 84000 Avignon, enregistrée au Registre du Commerce et des Sociétés d'Avignon sous le numéro 834 781 239 (ci-après dénommée « CEPE CROIX DU PICQ », représentée par Monsieur Jean-François PETIT et Monsieur Francisco VARELA, co-gérants. La CEPE CROIX DU PICQ est une filiale de Q ENERGY France qui en détient l'intégralité du capital social. Une partie du capital de la CEPE pourra être cédée dans le cadre d'une opération de financement participatif.

La société RES SAS a changé d'actionnaire en octobre 2021 et est désormais une entreprise de la holding européenne Q ENERGY Solutions. Au 1er mars 2022, RES SAS change de nom et d'identité visuelle pour devenir Q ENERGY France. La structure Q ENERGY France ne change pas : il y a une continuité de l'existence juridique, financière et humaine de l'ancienne dénomination, RES SAS.

L'ensemble des éléments présentés dans toutes les pièces du dossier sous l'appellation RES demeurent donc exacts bien qu'ils soient désormais officiellement sous l'égide de Q ENERGY France.

1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq identifie la CEPE et la société RES dans la partie suivante (version complétée en janvier 2021) :

- VOLUME 1 – Description de la demande ; Point III / 1. (p. 11)

La société RES SAS a changé d'actionnaire en octobre 2021 et est désormais une entreprise de la holding européenne Q ENERGY Solutions. Au 1er mars 2022, RES SAS change de nom et d'identité visuelle pour devenir Q ENERGY France. La structure Q ENERGY France ne change pas : il y a une continuité de l'existence juridique, financière et humaine de l'ancienne dénomination, RES SAS.

L'ensemble des éléments présentés dans toutes les pièces du dossier sous l'appellation RES demeurent donc exacts bien qu'ils soient désormais officiellement sous l'égide de Q ENERGY France. La partie suivante se substitue donc au point III / 1. du volume 1 de la demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq.

1.1. Présentation de la société

1.1.1. Fiche d'identité de la CEPE

Dénomination Sociale : CEPE CROIX DU PICQ

Forme juridique : Société à responsabilité limitée au capital de 1 000 € - RCS AVIGNON 834 781 239

Co-gérants : M. Francisco VARELA et M. Jean-François PETIT

Adresse : 330 rue du Mourelet – ZI de Courtine – 84000 AVIGNON

Téléphone : 04.32.76.03.00

Mail : info @qenergyfrance.eu

La CEPE CROIX DU PICQ est une filiale de QENERGY France, qui en détient l'intégralité du capital social.

1.1.2. Fiche d'identité de la société

Dénomination Sociale : Q ENERGY France

Forme juridique : société par actions simplifiée au capital de 8.791.792€ - RCS AVIGNON 423 379 338

Président : Q ENERGY Méditerranée SAS, 507 635 894 RCS AVIGNON

Directeur Général : M. Jean-François PETIT

Adresse : 330 rue du Mourelet – ZI de Courtine – 84000 AVIGNON

Téléphone : 04.32.76.03.00 – Mail : info.france@qenergyfrance.eu

Q ENERGY France est aujourd'hui détenue à 100 % par Q ENERGY Méditerranée, filiale à 100% de la société berlinoise Hanwha EU ENERGY Solutions SE (communément dénommée Q Energy Solutions).

Pour mémoire, Q ENERGY France, autrefois affiliée au Groupe RES, est désormais une entreprise de la holding européenne Q ENERGY Solutions, créée en 2021 par Hanwha Solutions dans l'objectif de conduire à la prochaine génération de production d'énergie verte et flexible en Europe. Basée à Berlin, Q ENERGY Solutions est une société sœur de Q CELLS, fabricant de modules photovoltaïques reconnu à travers le monde.

Au 1er mars 2022, RES SAS change de nom et d'identité visuelle pour devenir Q ENERGY France. La structure Q ENERGY France ne change pas : il y a une continuité de l'existence juridique, financière et humaine de l'ancienne dénomination, RES SAS.

2. CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DU DEMANDEUR

Le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq expose les capacités techniques et financières dans le document suivant (version complétée en janvier 2021) :

- VOLUME 1 – Description de la demande ; Point VI / 1. (p. 52 à 67)

La partie suivante se substitue donc au point VI / 1. du volume 1 de la demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq.

2.1. Capacités techniques de Q ENERGY France, maison mère de la CEPE

Q ENERGY France est un acteur de premier plan dans le développement des énergies renouvelables en France, qui œuvre depuis plus de 20 ans dans le développement, la construction et l'exploitation de projets éoliens et photovoltaïques et, plus récemment, dans le développement de solutions de stockage d'énergie. Pour offrir un service plus complet et améliorer la flexibilité de la fourniture d'électricité, Q ENERGY France développe ou explore également de nouvelles filières innovantes comme la production d'hydrogène ou les solutions hybrides.

Q ENERGY France dispose d'un savoir-faire très spécifique lui permettant d'optimiser toutes les étapes de réalisation de projets d'énergie renouvelable :

- L'identification de sites à fort potentiel
- L'analyse de gisements éoliens ou solaires
- L'ingénierie technique
- Les études environnementales
- Les aspects juridiques et financiers
- Le financement de projets
- La maîtrise d'œuvre
- La gestion de l'exploitation et de la maintenance
- Le démantèlement/ remise en état du site et le renouvellement des parcs en fin de vie

Depuis 1999, EOLE-RES, devenu RES SAS et désormais Q ENERGY France capitalise ainsi toutes les expertises et les retours d'expérience nécessaires pour développer, construire et exploiter des projets d'énergie renouvelable de qualité. Aujourd'hui, Q ENERGY France détient un portefeuille de 5,4 GW éoliens et solaires en développement sur le territoire français. Q ENERGY France emploie plus de 200 personnes en France et a connu une très forte croissance ces dernières années.

2.1.1. Expérience et savoir-faire de Q ENERGY France en termes de conception et de construction de parcs éoliens

Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS agit toujours comme concepteur/contractant général lors de la construction des projets développés en s'entourant de partenaires pour chaque lot qui constitue le chantier d'un parc éolien (génie civil, électrique, structure de livraison et éoliennes).

En phase conception : Q ENERGY France a conscience de la nécessité de s'appuyer sur les meilleurs ingénieurs afin de garantir la livraison de projets d'énergies renouvelables de grande qualité. C'est pourquoi elle a constitué une des équipes d'ingénieurs parmi les plus expérimentées et les plus compétentes du secteur professionnel. Celle-ci est pluridisciplinaire. Elle est constituée d'une dizaine d'ingénieurs issus de profils variés tels que génie civil, génie électrique et génie mécanique. Chacun de ses membres œuvre à la conception des accès, plateformes, réseaux électriques et de télécommunication constituant les infrastructures du projet visant à accueillir les éoliennes, tout en veillant à une bonne cohérence globale de l'installation. Cette équipe est complétée par un dessinateur projeteur et d'un ingénieur design fondations et est également susceptible d'apporter son soutien lors de la phase construction. Le tableau ci-dessous reprend la liste des projets conçus et construits par notre société. Notre expérience dans le domaine des parcs éoliens et l'étroite collaboration de nos services développement, ingénierie, construction et exploitation permettent d'optimiser chaque projet et d'anticiper les diverses problématiques dès la phase ingénierie.

En phase construction : Q ENERGY France dispose d'une équipe de 3 ingénieurs construction bilingues, de formation génie civil, **dédiée à la construction de parcs éoliens clefs en main**, qui démontre chaque jour son professionnalisme (respect du cahier des charges, du budget, des spécifications du client et des délais) par l'ensemble des projets aboutis et en construction.

La phase construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à la mise en service de l'installation. Afin de veiller au bon déroulement du chantier et anticiper les difficultés inhérentes à tout chantier, **les ingénieurs construction sont présents sur site à temps plein**. Ils réalisent la maîtrise d'œuvre du chantier sur lequel entre 40 et 250 personnes peuvent intervenir selon la phase de travaux en fonction de la taille du projet. Leur présence permet de répondre aux questions des prestataires et sous-traitants, de vérifier la bonne répartition des éléments de fournitures sur site en fonction de leur puissance et de vérifier le bon déroulement du chantier ainsi que le respect du planning. De la même façon, cette présence quotidienne permet un très bon suivi des conditions de travail de tous les intervenants et ainsi limiter les risques d'accidents. De plus, ils gèrent également les relations avec les parties prenantes du projet permettant le déroulement d'un chantier dans la continuité de la concertation locale réalisée en phase développement.

Les ingénieurs électriques réalisent l'interface avec le gestionnaire de réseau (tel qu'ENEDIS) et sont en charge du raccordement électrique et télécom entre les éoliennes et les structures de livraison. Après le câblage et l'installation intérieure des machines (environ 3 jours), les éoliennes sont mises sous tension ; elles entrent alors dans une période de test pendant 120 h. La conformité des éoliennes, le suivi de la mise en service et de leur test est assurée par l'ingénieur construction avec le soutien d'un

ingénieur turbine. La validation des tests et la réception des travaux marquent la fin de la phase construction. Le parc est alors « transmis » au service Exploitation et Maintenance qui va en assurer l'exploitation pour le compte de la société de projet, propriétaire exploitant au titre des ICPE, tout au long de la durée de vie du parc.

Q ENERGY France est aujourd'hui à l'origine d'environ 1,6 GW de parcs éoliens terrestres et de centrales solaires au sol installés ou en cours de construction. Les réalisations de Q ENERGY France et son expérience relative à la réalisation de parcs éoliens sont retranscrites dans le tableau ci-après.

Dpt	Nom du projet	Année de mise en service	Capacité du parc	Type de machines	Maître d'ouvrage	Entrepreneurs			
						Lot Génie Civil	Lot Câblage	Lot Poste de livraison	Lot Machines
11	Souleilla	2001	7.8 MW	6 Bonus 1.3 MW	EOLE-RES	SM Entreprise	Ardatem Bourg St Andeol	Areva	Bonus
11	Corbières	2001	13.0 MW	10 Bonus 1.3 MW	EOLE-RES	Razel	Ardatem Bourg St Andeol	Areva	Bonus
66	Opoul-Perillos	2003	10.5 MW	6 Vestas 1.75 MW	ST Microelectronics	Razel	Pirelli Energie Câble et système France	Areva	Vestas
07	Plateau Ardéchois	2005	6.8MW	8 Vestas 850 kW	Windpower.net	Razel	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
34	Haut Cabardès	2006	20.8 MW	16 Bonus 1.3 MW	EOLE-RES	Razel	EHTP	Areva	Bonus
26	Roussas-Claves	2006	10.5 MW	6 Vestas V66 1,75 MW	EOLE-RES	Eiffage	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
26	Roussas-Gravières	2006	10.5 MW	6 Vestas V66 1,75 MW	CEPE des Gravières	Eiffage	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
81	Haut Languedoc	2006	29.9 MW	23 Bonus 1.3 MW	EOLE-RES	Razel	EHTP	Areva	Bonus
81	Cuxac	2006	12MW	6 Vestas V80 2 MW	EOLE-RES	Razel	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
81	Murat	2007	12MW	9 Siemens 1.3 MW	CEPE de Murat	Razel	EHTP	Areva	Siemens
55	Trois Sources	2007	36MW	18 Vestas V90 2 MW	CEPE des Trois Sources/de St Florentin	Razel	Thépault/INEO Est	Areva	Vestas
25	Lomont	2007	30MW	15 Vestas V90 2 MW	CEPE du Lomont	Razel	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
26	Marsanne	2008	16MW	8 Vestas V80 2 MW	CEPE de Marsanne	Eiffage	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
02	Carrière Martin	2008	30 MW	15 Gamesa G90 2 MW	Iberdrola Renovables	Eiffage	ETDE	Areva	Gamesa
80	Nurlu	2009	8 MW	4 Gamesa 2 MW	Iberdrola Renovables	Eiffage	Pas construit par EOLE RES	Areva	Gamesa
27	Pays de St Seine	2009	50MW	25 Vestas V90 2 MW	CEPE du Pays de Seine	Razel	INEO Est	Areva	Vestas
11	Grand Bois - Caudebronde	2009	4MW	2 Vestas V80 2 MW	CEPE de Grand Bois	Razel	Forclum Sud-Ouest	Schneider Electric	Vestas
52	Mont Gimont	2010	48 MW	24 Vestas V90 2 MW	CEPE de Mont Gimont	Eiffage	Serpollet.com	Areva	Vestas
26	La Teissonnière	2011	4 MW	Vestas V80 2 MW	CEPE la Teissonnière	Eiffage	Forclum Drôme Ardèche	Areva	Vestas
81	La Salesse	2013	16.1 MW	7 Siemens 2.3 MW	CEPE de La Salesse	Razel	Forclum Sud-Ouest	Areva	Siemens
52	Haut Chemin	2014	20 MW	10 Vestas V100 2 MW	CEPE Haut Chemin	Razel	Cegelec	Schneider Electric	Vestas
89	Forterre	2014	28 MW	14 Vestas V100 2 MW	CEPE Forterre	Eiffage	Cofely Ineo	Schneider Electric	Vestas
11	Lacombe – Grand Bois	2014	8 MW	4 Vestas V80 Mk7	CEPE Lacombe	Razel	Eiffage Energie	Schneider Electric	Vestas
63	Bajouve	2015	12 MW	6 Vestas V90 – 2MW	CEPE Bajouve	Eiffage	Cegelec	Schneider Electric	Vestas
11	Bois de la Serre	2016	22 MW	11 Servion MM92 2MW	CEPE Bois de la Serre	Razel	Eiffage Energie	Schneider Electric	Servion
11	Sambres	2016	52 MW	26 Servion MM82 2 MW	CEPE Sambres	Razel	Eiffage Energie	Schneider Electric	Servion
21	Portes de la Côte d'or	2016	54 MW	27 Vestas V100 2 MW	CEPE Portes de la Côte d'or	Eiffage	Cofely Ineo	Schneider Electric	Vestas
52	Blaiseron	2017	12MW	6 Vestas V100 2 MW	CEPE du Blaiseron	Eiffage	Engie	Schneider Electric	Vestas

02	Vieille Carrière	2017	12MW	6 Vestas V110 2 MW	CEPE de Vieille Carrière	Razel	Engie	Schneider Electric	Vestas
12	La Baume	2017	13.2 MW	6 Vestas V100 2.2 MW	CEPE de La Baume	Razel	Eiffage Energie	Schneider Electric	Vestas
63	Bois de Bajouve	2017	12 MW	6 Vestas V100 2 MW	CEPE de Bois de Bajouve	Eiffage	Cegelec	Schneider Electric	Vestas
01	Monts de l'Ain	2017	18 MW	5 MM92 et 4 MM100 2 MW	CEPE des Monts de l'Ain	Eiffage	Cegelec	Schneider Electric	Servion
02	Montigny la Cour	2018	14.2 MW	7 V100	CEPE de Montigny la Cour	Eiffage	CEGELEC	Schneider Electric	Vestas
55	Rosières	2018	17.6 MW	7 V110 et 1 V100	CEPE de Rosières	RAZEL BEC	Engie	TECH INTER	Vestas
14	Bricqueville	2018	8 MW	4 V 100	CEPE de Bricqueville	Eiffage	Eiffage Energie	TECH INTER	Vestas
70	La Roche 4 Rivières	2019	18 MW	9 V 100	CEPE de la Roche 4 Rivières	Eiffage	Eiffage	TECH INTER	Vestas
55	Haut du Saule	2020	15 MW	N 131	CEPE Haut du Saule	RAZEL BEC	ENGIE INFO Grand Est	EDF Electrotechnis (ou HTMS)	NORDEX
86	Berceronne	2022	9 MW	SWT 132	CEPE Berceronne	EIFFAGE TP	EIFFAGE ENERGIE	DALKIA/HTMS	SGRE
86	Cerisou	2022	24 MW	SWT 132	CEPE Cerisou	EIFFAGE TP	EIFFAGE ENERGIE	GAY ELECTRICITE	SGRE

Tableau 1 : Caractéristiques des projets éoliens construits par Q ENERGY France

2.1.2. Exploitation et maintenance du parc par un prestataire reconnu et expérimenté

Comme pour la construction du parc éolien, lors de la mise en service du parc éolien, un contrat sera signé entre la CEPE **CROIX DU PICQ** et un prestataire reconnu et expérimenté en matière d'exploitation maintenance des parcs éoliens, tel RES Services. Ce contrat permettra d'assurer la gestion du parc éolien pour le compte de la CEPE **CROIX DU PICQ** qui vérifiera que les obligations réglementaires en ce domaine sont bien respectées.

Ledit contrat portera sur la réalisation des opérations d'exploitation maintenance consistant en le suivi du parc tout au long de sa vie, de sa mise en service à son démantèlement. L'exploitant veille ainsi à maintenir, durant toute la vie du parc éolien, des contrats d'entretien concernant les éoliennes et les postes électriques présents sur le parc. Il veille également à l'entretien des chemins et bas-côtés dans un souci de protection contre l'incendie. La CEPE s'assurera de la bonne réalisation de ces missions à la lecture des rapports d'exploitation du parc éolien.

Pour mémoire, depuis 2000, RES Services gère l'exploitation de parcs éoliens pour le compte de sociétés de projet, exploitantes ICPE et titulaires des autorisations d'exploiter. En février 2021, son portefeuille de parcs « en exploitation » s'élève à environ 750 MW éoliens. La société vise à acquérir un maximum d'expertise en interne et veille donc à développer ses capacités d'ingénierie afin de toujours garantir une parfaite maîtrise technique des projets au cours de leur cycle de vie. RES Services a par ailleurs développé des partenariats stratégiques à long terme avec des fournisseurs clefs tels que Schneider Electric, Vestas ou encore Siemens pour réaliser notamment la maintenance des parcs dans des conditions techniques optimales. Par ailleurs, RES Services s'appuie sur l'expertise d'organismes de contrôle indépendants, tels Dekra ou Bureau Veritas, afin de valider la qualité de la maintenance réalisée.

RES Services dispose d'une équipe d'une dizaine de collaborateurs localisés dans des agences d'exploitation et de maintenance dédiées à la supervision des parcs éoliens (chargés d'exploitation et coordinateurs/responsables de centre d'exploitation), soutenue par des équipes Méthodes (ingénieurs

méthode et expert fiabilité) et des équipes dédiées aux Supports Techniques (Techniciens support technique et expertise, Ingénieur étude de prix), basées à Avignon ou en agence.

Organisation générale du suivi de l'exploitation

L'exploitant s'assure du suivi des parcs éoliens une fois ceux-ci mis en service et jusqu'à leur démantèlement en fin de vie.

Les parcs éoliens sont suivis par des chargés d'exploitation, dont le rôle est de coordonner les activités techniques de l'exploitation et de vérifier la bonne mise en œuvre sur site de la politique Qualité Sécurité Environnement, notamment auprès des sous-traitants intervenant sur le parc (sociétés compétentes dans la maintenance, organismes de contrôles...).

Le chargé d'exploitation et de maintenance du site s'assure de la traçabilité de l'ensemble des opérations de maintenance par l'usage d'un registre de maintenance consultable dans chaque éolienne. En cas d'urgence, un responsable technique représentant l'exploitant est joignable 7 jours/7 grâce à un système d'astreinte. Chaque mois, un rapport d'exploitation est rédigé par le chargé d'exploitation : il relate les principaux événements survenus ainsi que la grande majorité des résultats de production de chaque parc.

La société chargée de l'entretien des machines (maintenance) assure une surveillance à distance 24/24. Cette surveillance permet la remise en service à distance d'une machine à l'arrêt, lorsque c'est possible, et l'envoi de techniciens de maintenance dans les autres cas. Les interventions, souvent réalisées en hauteur (nacelle des éoliennes), demandent de la rigueur et de la concentration. Le respect des règles de sécurité est la priorité absolue.

Des agences d'exploitation et de maintenance sont présentes au plus proche des sites. Cette organisation permet de faciliter la gestion combinée de l'exploitation et de la maintenance des sites, d'optimiser les temps de trajet (limitation du risque routier), de s'assurer de la disponibilité opérationnelle et de la qualité des interventions sur site.

Conformité réglementaire

S'agissant d'une installation classée ICPE, à l'intérieur de laquelle des travaux considérés « dangereux » ont lieu de façon périodique, l'exploitant s'assure également de la conformité réglementaire de ses installations au regard de la sécurité des travailleurs et de l'environnement. Il veille notamment au contrôle par un organisme indépendant du maintien en bon état des équipements électriques, des moyens de protection contre le feu, des protections individuelles et collectives contre les chutes de hauteur, des moyens de levage, des ascenseurs de personnes et des équipements sous pression.

Par ailleurs, conformément à la réglementation ICPE, un suivi environnemental est effectué périodiquement par un bureau d'étude indépendant, selon les exigences de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, modifié par l'arrêté du 22/06/2020 et plus spécifiquement selon les demandes adaptées à la sensibilité du site et précisées dans l'arrêté d'exploiter et dans l'étude d'impact environnemental. Concernant l'impact sonore du site, un contrôle sera réalisé le cas échéant après la mise en service du parc, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation, afin de vérifier le plan de gestion sonore réalisé pendant le développement du projet.

L'entretien est réalisé selon une périodicité définie dans le manuel d'entretien des éoliennes et l'ensemble des déchets fait l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agréé, conformément aux exigences liées au classement ICPE.

Les équipements de sécurité des éoliennes, tels les systèmes de contrôle de survitesse, arrêt d'urgence ou la vérification du boulonnage des tours font l'objet de vérifications de maintenance particulières selon des protocoles définis par les constructeurs et suivi dans le cadre du système qualité de l'exploitant.

Le travail quotidien et sérieux réalisé par l'ensemble des équipes permet d'avoir une documentation fiable et disponible lors des inspections réglementaires conduites par les services de la DREAL.

Entretien des éoliennes

L'entretien des éoliennes est généralement réalisé par les fabricants qui possèdent toute l'expertise nécessaire, des techniciens formés, la documentation, les outillages, les pièces détachées, selon des contrats d'une durée de 5 à 15 ans. L'objectif de l'entretien est le maintien en état des éoliennes pour la durée de leur exploitation, soit 20 ans minimum, avec un niveau élevé de performance et dans le respect de la sécurité des intervenants et des riverains.

Le plan d'entretien des éoliennes est élaboré par l'exploitant sur la base des recommandations de chaque constructeur d'éoliennes, et dans le respect des règles ICPE. Chaque constructeur d'éolienne construit ses matériels selon les normes européennes et respecte en particulier la norme IEC61400-1 définissant les besoins pour un plan de maintenance.

L'exploitant dispose ainsi d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations de maintenance qui doivent être effectuées afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation, ainsi que les modalités de réalisation des tests et des contrôles de sécurité.

Entretien préventif

Typiquement et conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel précité du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22/06/2020, l'entretien est réalisé au cours de deux visites annuelles au cours desquelles on s'assure de :

- L'état des structures métalliques (tours, brides, pales) et le bon serrage des fixations,
- La lubrification des éléments tournants, appoints d'huile au niveau des boîtes de vitesse ou groupes hydrauliques,
- La vérification des éléments de sécurité de l'éolienne, dont l'arrêt d'urgence, la protection contre les survitesses, la détection d'incendie,
- La vérification des différents capteurs et automates de régulation,
- L'entretien des équipements de génération électrique,
- Les tâches de maintenance prédictive : surveillance de la qualité des huiles, état vibratoire...
- La propreté générale.

Maintenance prédictive

La maintenance prédictive est généralement réalisée par le prestataire d'exploitation maintenance, pour le compte de l'exploitant, grâce aux équipes sur site (chargé d'exploitation) supportées en général par

une équipe d'ingénieurs méthode & fiabilité experts dans leur domaine. Il s'agit de détecter des éventuelles anomalies de fonctionnement de certains éléments de l'éolienne afin d'intervenir au plus vite pour corriger si nécessaire avant que le défaut devienne trop important, pour limiter l'usure des composants. L'équipe méthode a aussi en charge d'innover dans la recherche de l'optimisation de production des parcs, l'entretien prédictif s'inscrit dans une vision de gestion long terme du parc. Il s'agit de minimiser les casses de tout ordre en changeant des capteurs ou en réalisant de mineures corrections pour allonger la durée de vie du parc et optimiser les coûts futurs de maintenance.

Ainsi, afin d'optimiser les conditions d'exploitation et de réduire les coûts parfois associés à des arrêts de production non programmés (ou obligatoires comme les séparations du réseau électrique de distribution pour permettre la maintenance des postes sources), le prestataire d'exploitation maintenance, pour le compte de l'exploitant peut mettre en place un programme de maintenance prédictive qui va au-delà des prescriptions usuelles du constructeur.

Cette anticipation de pannes est faite par la surveillance des paramètres d'exploitation des éoliennes, tels que les températures des équipements, l'analyse en laboratoire des lubrifiants et l'analyse des signatures vibratoires de certains équipements tournants. Ainsi, lorsqu'un paramètre dévie de sa plage normale de fonctionnement, une action de correction est proposée avec déclenchement auprès de l'équipe dédiée du centre de maintenance, d'une opération de maintenance. Celle-ci est ciblée sur le problème détecté même si l'éolienne n'a pas été arrêtée par une alarme spécifique (panne). Comme pour toutes les autres opérations, ce type d'actions est répertorié et indiqué dans le rapport mensuel d'exploitation ou dans le rapport annuel permettant à l'exploitant d'avoir une vision exhaustive de tout le travail réalisé par les équipes, aussi bien sur site, que dans les centres de conduite (travail méthode & fiabilité notamment). Le suivi des travaux récurrents ou spécifiques au site permet également d'en évaluer le gain pour l'exploitant (optimisation des pertes de production et limitation/contrôle des frais de maintenance).

Entretien correctif

Par ailleurs, tout au long de l'année, des interventions sont déclenchées au besoin lorsqu'un équipement tombe en panne. Il s'agit de maintenance corrective dans ce cas. Le centre de surveillance envoie une équipe de maintenance après l'avoir avertie de la nature de la panne observée et des éléments probables pouvant contribuer à la panne. Les techniciens ont une connaissance approfondie du fonctionnement de la machine ainsi que toutes les formations nécessaires pour réaliser le travail dans les meilleures conditions de sécurité. Ils ont également à leur disposition une bibliothèque de modes opératoires permettant de résoudre les pannes de la manière la plus efficace grâce à l'expérience acquise sur l'ensemble de la flotte mondiale.

Gestion des déchets

L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fait l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agréé, conformément aux exigences liées au classement ICPE.

Pour chaque parc en exploitation, les équipes d'Exploitation Maintenance établissent, pour le compte des exploitants (la société projet CEPE **CROIX DU PICQ**), un plan de gestion des déchets qui permet la traçabilité de ce processus. En général, le contrat d'entretien du parc établi par le maintenancier en accord avec l'exploitant régit les conditions d'externalisation de cette activité qui est dédiée à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes. Autrement dit, le contrat signé par l'exploitant indique les conditions de gestion des déchets du site : le maintenancier gère les déchets avec des prestataires habilités à le faire (centre de gestion du tri, transport, traitement, recyclage...) et le chargé d'exploitation, pour le compte de l'exploitant, supervise cette activité en s'assurant du bon déroulement et que les

bordereaux d'enlèvement des déchets sont conformes et régulièrement transmis. Cela permet d'assurer une parfaite traçabilité en cas de demande.

Ces déchets sont de type huiles usagées (environ 25% du total), chiffons et emballages souillés (environ 65% du total), piles, batteries néons, aérosols, DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques - environ 5% du total), déchets non dangereux (environ 5%) pour une quantité approximative de 100 kg par éolienne et par an.

2.2. Attestation de mise à disposition des capacités techniques et financières de Q ENERGY au profit de la CEPE « CROIX DU PICQ »

qenergy

Avignon, le 15 avril 2022

N/Réf : FR-03642-109252

Objet : Attestation de mise à disposition des capacités techniques et financières de Q ENERGY FRANCE au profit de sa filiale la CEPE CROIX DU PICQ

Q ENERGY FRANCE SAS, représentée par Monsieur Jean-François Petit, Directeur Général, s'engage par la présente à mettre à disposition de la société à responsabilité limitée CEPE CROIX DU PICQ, en sa qualité de filiale de Q ENERGY FRANCE SAS, immatriculée au RCS d'Avignon sous le numéro 423 379 338 pour les besoins de la construction et de l'exploitation d'une centrale éolienne sur la Commune de Saint-Léger-Magnazeix les capacités techniques et financières dont elle dispose et décrites dans le dossier de demande.



Monsieur Jean-François Petit
Directeur Général



Société par Actions Simplifiée
au capital de 8.791.792 Euros
Siret 423 379 338 00035

Contact
T +33 4 32 76 03 00
info@qenergyfrance.eu

Q ENERGY France SAS – Siège social
330 Rue du Mourelet
Z.I de Courtine

2.3. Capacités techniques et financières du demandeur

Le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq décrit les capacités techniques et financières du demandeur dans la partie suivante (version complétée en janvier 2021) :

- VOLUME 1 – Description de la demande ; Partie VI (pages 52 à 67)

Conformément à l'article L. 181-27 du code de l'environnement, l'autorisation environnementale prend en compte les capacités techniques mais aussi financières que le pétitionnaire entend mettre en œuvre, à même de lui permettre de conduire son projet dans le respect de la réglementation afférente aux ICPE et d'être en mesure de satisfaire aux obligations de remise en état du site exploité (telles que mentionnées à l'article L. 512-6-1 du code de l'environnement) lors de la cessation d'activité.

La société CEPE **CROIX DU PICQ**, filiale de Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS, s'appuiera naturellement sur les capacités financières de sa société mère (cf Attestation de mise à disposition des capacités techniques et financières présentée page précédente).

2.3.1. Présentation des chiffres clés de Q ENERGY France

Q ENERGY France compte parmi les entreprises les plus solides du secteur éolien.

Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS a réalisé sur ces trois dernières années :

- Un chiffre d'affaires moyen d'environ 68 millions d'euros. Le chiffre d'affaires de Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS s'élève à environ 52,5 millions d'euros en 2020.
- Le résultat net de de 13,2 millions d'euros en 2018 ; de 9,3 millions d'euros en 2019 et de 46,5 millions d'euros en 2020.

Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS, dispose à fin 2020 d'environ 204 Millions d'euros de fonds propres.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des capitaux propres de la société, en hausse chaque année.

(K€)	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Capitaux Propres	203 423	156 841	147 458	134 236	110 437	91 092

Tableau 2 : Evolution des capitaux propres de la société

Ces chiffres sont validés par les commissaires aux comptes (parmi lesquels Deloitte, un des plus gros cabinets d'audit mondial). Par ailleurs, depuis 2016, les comptes sont publiés à la fois sous le référentiel des normes françaises (code du commerce) mais également sous le référentiel des normes internationales (dites IFRS), gage d'une transparence et d'une robustesse élevées de ses informations financières.

2.3.2. Démonstration des capacités financières à financer et exploiter le projet

Comme en témoigne le volume de fonds propres et les résultats nets présentés au point précédent, la société Q ENERGY France, anciennement dénommée RES SAS, dispose des capacités financières suffisantes pour assurer la construction et l'exploitation du projet, à travers sa filiale CEPE **CROIX DU PICQ**. S'appuyant non seulement sur une expérience considérable dans la réalisation de projets à forte intensité capitalistique mais également sur sa structure juridique et son actionnariat, la capacité de Q ENERGY France à financer le projet éolien Croix du Picq, qui requiert un investissement prévisionnel de 17 millions d'euros, est largement démontrée.

Le schéma de financement habituel en matière de projets d'énergies renouvelables consiste en un financement de projets. L'exploitant apporte environ 20 % de fonds propres et contracte un prêt à long terme, après délivrance des autorisations de construire et d'exploiter le projet, pour 80 % du montant restant. C'est le schéma mis en œuvre depuis plus de 20 ans.

Pour démonstration, le tableau ci-dessous fait état des centrales construites et qui ont été exploitées par RES S.A.S., désormais Q ENERGY France, pour son propre compte. Il indique la valeur de l'investissement de chacune des fermes éoliennes, la part d'autofinancement (en moyenne 24 % du coût des projets) et par différence la part de prêt à long terme.

Parcs construits et exploités en France	Année de construction	Puissance (MW)	Investissement (K€)	Autofinancement (K€)	%	Prêt à long terme (K€)	%
Souleilla/Corbières	2001	20.8	23 465				
Pays de Saint Seine	2008	50	78 400	24 304	31%	54 096	69%
Marsanne	2008	12	23 051	6 916	30%	16 135	70%
Grandbois - Caudebronde	2010	4	7 700	1 155	15%	6 545	85%
La Salesse	2011	16.1	32 400	6 480	20%	25 920	80%
Lacombe – Grand Bois	2013	8	15 472	4 255	28%	11 217	72%
Total		110.9	180 488	43 110	24%	113 913	63%

Tableau 3 : Centrales construites et exploitées par Q ENERGY France (anciennement RES S.A.S) pour son compte propre

La société RES S.A.S., désormais Q ENERGY France, a su lever des fonds pour la construction de parcs éoliens de l'ordre de 114 millions d'euros grâce à sa notoriété auprès de ses partenaires financiers, lesquels attestent de la structure financière très saine de la société (notamment grâce au niveau élevé de ses capitaux propres).

Outre ces comptes reflétant sa solidité financière, l'étendue des activités de Q ENERGY France, anciennement dénommée RES S.A.S. est l'une de ses principales forces en ce sens qu'elle lui permet de mesurer pleinement les enjeux commerciaux, politiques et techniques et d'optimiser ses projets pour en maximiser la valeur et la rentabilité. L'expertise et la compétence de la société dans ces domaines lui confèrent un avantage compétitif dans les situations d'appels d'offres où sa compréhension des risques et des sensibilités lui permet de minimiser les prix tout en optimisant les marges.

Ces chiffres témoignent de l'excellente solidité financière de Q ENERGY France, anciennement dénommée RES S.A.S. et de sa capacité à soutenir sa filiale CEPE CROIX DU PICQ, société demanderesse de l'autorisation environnementale.

Dans le cas du projet de **CROIX DU PICQ**, Q ENERGY France mettra en œuvre le même schéma en sollicitant un prêt bancaire à hauteur de 80% des investissements du projet et apportera 20% de ces investissements sur ses fonds propres. Les capitaux propres dont elle dispose en 2020, de plus de 203 millions, montrent ainsi qu'elle dispose sans difficulté de cette somme.

A supposer qu'aucun financement bancaire ne lui soit alloué, la société Q ENERGY France, financera 100% des investissements du projet sur ses fonds propres. Là encore, les capitaux propres dont elle dispose en 2020, correspondant à plus du 17M€ du montant des investissements nécessaires sont parfaitement suffisants.

La société Q ENERGY France justifie donc des capacités financières suffisantes pour construire et exploiter le projet de sa filiale CEPE CROIX DU PICQ.

3. CONDITIONS DE DÉMANTÈLEMENT ET DE REMISE EN ETAT

Le dossier de demande d'autorisation environnementale du projet éolien Croix du Picq décrit les conditions de démantèlement du parc éolien, de remise en état du site et de constitution des garanties financières dans les parties suivantes (version complétée en janvier 2021) :

- VOLUME 1 – Description de la demande ; Point VII (p. 68 à 80)
- VOLUME 2 – Etude d'impact sur l'environnement ; Partie 5 / Point 5.4 (p.251 à 254)

Tous les éléments présents dans le dossier sont mis à jour par les informations données dans le paragraphe suivant.

3.1. Le cadre réglementaire en vigueur au dépôt de la demande d'autorisation environnementale

3.1.1. Le cadre réglementaire applicable aux parcs éoliens depuis la parution de l'arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 dit AMPG, applicable depuis le 1er juillet 2020

Dans tous les cas, la CEPE LA CROIX DU PICQ s'engage à respecter la réglementation en vigueur quant aux conditions de démantèlement et de constitution des garanties financières y afférentes.

A la date du passage en enquête publique, le cadre réglementaire relatif aux conditions de démantèlement du parc éolien, de remise en état du site et de constitution des garanties financières a évolué depuis la publication de l'**arrêté du 22 juin 2020** portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (voir l'extrait du journal officiel électronique authentifié n°0160 du 30/06/2020 en Annexe n°1).

En tout état de cause, ce sont bien les dispositions décrites dans cet arrêté (sous réserve de modifications ultérieures) qui s'appliqueront au projet éolien Croix du Picq situé sur la commune de Saint-Léger-Magnazeix.

3.1.2. S'agissant du démantèlement du parc

La CEPE Croix du Picq réitère son engagement pris dans l'étude d'impact de respecter les conditions du démantèlement établies dans la réglementation. En vertu des références visées au point précédent, les principales modifications concernent le **démantèlement des fondations** des éoliennes.

Ainsi, les fondations des éoliennes étaient auparavant seulement concernées par un arasement (voir p. 251 à 253 de l'étude d'impacts – VOLUME 2).

Il convient de préciser que, s'agissant du projet Croix du Picq, **l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle est désormais requise**, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au Préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 mètre dans les autres cas (dont agricole). Les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

Les conditions de démantèlement du projet Croix du Picq seront donc envisagées conformément à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement tel que modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

3.1.3. S'agissant de la remise en état du site

L'étude d'impact – VOLUME 2 (p. 412) décrit les modalités de remise en état du site, en particulier s'agissant des aires de grutages. Il convient toutefois d'y ajouter les chemins d'accès aux éoliennes.

A l'issue de la durée d'exploitation du parc éolien de Croix du Picq, les aires de grutages **et les chemins d'accès** seront ainsi déstructurés, sauf si le Propriétaire du terrain sur lequel est située l'Installation souhaite leur maintien en l'état. Tous les matériaux mis en œuvre seront évacués (pour réutilisation ou recyclage). Une couche de terre végétale avec des caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation sera alors mise en place sur la hauteur déblayée (40 cm au minimum conformément à la réglementation en vigueur), puis remise en état et remodelée avec le terrain naturel.

Si l'utilité de certains accès était avérée pour les activités agricoles ou sylvicoles notamment, la question de garder une partie des chemins d'accès en état sera abordée avec les usagers et la municipalité concernée.

4. LES GARANTIES FINANCIERES

Le calcul des garanties financières exigibles à la mise en service d'un parc éolien est décrit dans :
· VOLUME 1 (p. 68 et 69)

En application des évolutions réglementaires susmentionnées, ce calcul est à actualiser comme décrit dans ce chapitre.

4.1. Description du calcul des garanties financières

Le montant initial des garanties financières mentionnées par l'arrêté du 26 Août 2011, se présente sous la forme d'un **montant forfaitaire** calculé en fonction du nombre d'unités de production composant le parc, et de leur puissance unitaire.

La formule de calcul, est la suivante :

« Le coût unitaire forfaitaire d'un aérogénérateur (**Cu**) est fixé par les formules suivantes :
lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

$$\mathbf{Cu} = 50\ 000 + 25\ 000 * (P-2)$$

« où :

«-**Cu** est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

«-**P** est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW). »

D'après Index Travaux Publics - **TP01** - Index général tous travaux - Base 2010 de l'INSEE le TP01 le plus récent, Novembre 2021, s'élève à une valeur de **118,8**.

Le montant initial des garanties financières à constituer par la société CEPE La Croix du Picq s'élève donc à :

$$M = n \times (50\ 000 + 25\ 000 \times (P - 2)) \times ((\text{Indexn}/\text{Index0}) \times ((1+\text{TVA})/(1+\text{TVA0})))$$

où n est le nombre d'aérogénérateurs soit 4,

P est la puissance unitaire maximale de l'aérogénérateur en MW soit 4,5,

D'où M= 524 940 €

Ce montant a été calculé en tenant compte des indices TP01 et des taux de TVA suivants :

Indexn : indice TP01 en vigueur à la date de délivrance de l'autorisation (Novembre 2021), soit **118,8**

Index0 : indice TP01 en vigueur au 1er janvier 2011, soit **667,7**

TVA0 = 19,6 %

TVA = 20 %.

S'agissant de la centrale éolienne Croix du Picq, les quatre aérogénérateurs étant prévus pour être dotés d'une puissance (**P**) d'au maximum 4,5 MW, le montant des garanties financières est donc porté à **524.940 Euros**.

Conformément à l'article R.515-101 du code de l'environnement, cette garantie sera constituée au plus tard à la mise en service de l'installation.

L'exploitant réactualise de manière quinquennale le montant susvisé de la garantie financière par application de la formule mentionnée à l'article 31 de l'arrêté du 26 août 2011.

5. INGENIERIE

L'étude d'impact – VOLUME 2 (p. 221 à p.250) décrit l'ensemble des éléments d'ingénierie du projet retenu. La CEPE Croix du Picq modifie les éléments ci-après :

	Informations apportées dans le présent addendum	Indication de pagination
Les études de pré-construction	Complément	5.1 / p. 25
Mise en œuvre des fondations	Complément et cas particuliers	5.2 / p. 26 à 28
Utilisation de haubans (phase chantier)	Complément	5.3 / p. 29
Aire de cantonnement des entreprises	Complément	5.4 / p. 30
Gestion des déchets (phase exploitation)	Complément	5.5 / p. 31-32

Tableau 4 : Caractéristiques des modifications et compléments apportés au projet

5.1. Les études de pré-construction

Après obtention des autorisations, plusieurs études dites de pré-construction sont menées afin de dimensionner les infrastructures et réseaux du parc éolien :

- Etude détaillée des plateformes de grutage (éventuelles optimisations des surfaces utiles).
- Etudes géotechniques : étude d'avant-projet de type G2 comprenant des investigations par sondages pressiométriques, à la pelle mécanique et étude de résistivité des sols ; suivie en phase d'exécution des fondations par des études et suivis de conception de type G3/G4.

La norme référencée NF P 94-500 définit le contenu et l'enchaînement des études géotechniques en 3 étapes. À chacune de ces étapes, les incertitudes géotechniques sont affinées afin d'adapter au mieux les techniques de réalisation des fondations.

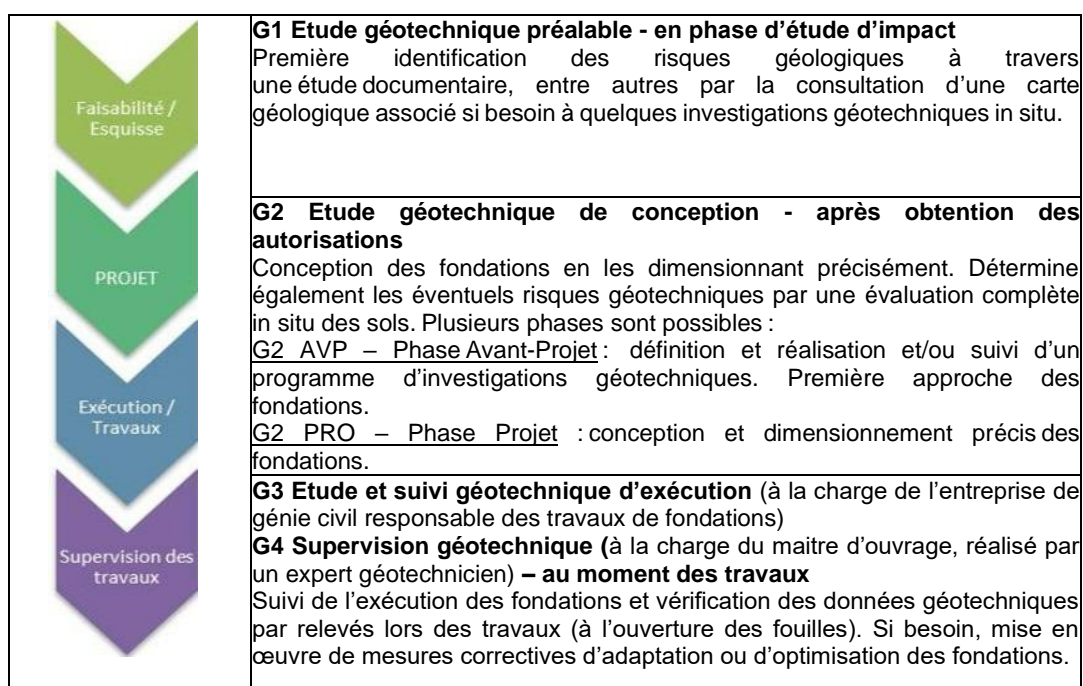


Figure 1 : Déroulé en 3 étapes des études géotechniques

5.2. Mise en œuvre des fondations

Les fondations sont abordées en chapitre II-D-3-c de l'étude d'impact. Certains éléments de la construction et le dimensionnement des fondations ayant évolué, des compléments sont décrits ci-après.

Après la réalisation des sondages géotechniques (mission G2 et au-delà, décrites au point précédent), les caractéristiques du sous-sol sont appréhendées de manière plus précise que les données bibliographiques utilisées jusqu'alors lors de la mission G1. Ces sondages, réalisés après autorisation définitive du projet, permettent d'identifier les caractéristiques mécaniques du sol d'assise.

Le dimensionnement des fondations est ensuite réalisé à partir des conclusions de ces études géotechniques et de la descente de charges issue des éoliennes (charges variant selon la puissance de la machine, le diamètre du rotor, la hauteur du mât et la classe de vent retenu pour le site).

Les fondations d'éoliennes sont des fondations superficielles. Selon les cas, on peut procéder à un renforcement du sol par l'emploi de techniques dites de « fondations spéciales » bien maîtrisées et adaptées au contexte local.

Ainsi quatre types de fondations peuvent être décrites :

- I. Les fondations superficielles (ou massifs gravitaires) standards : il s'agit du cas standard lorsque le sol d'assise est homogène et de bonne portance ; le diamètre de ce type de fondation est de 25 m au maximum.

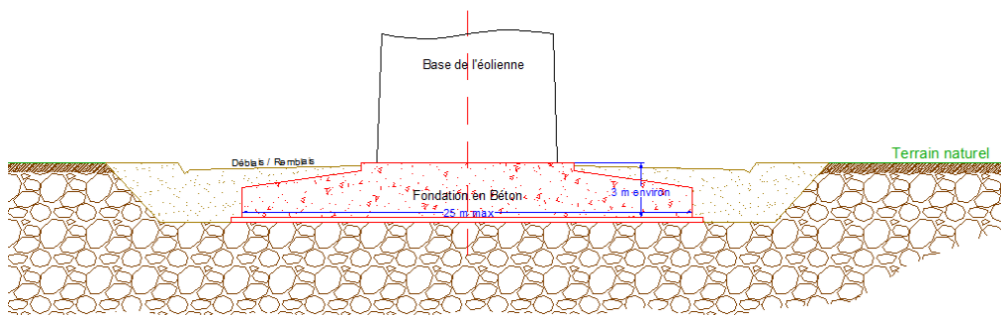


Figure 2 : Cas d'une fondation standard

- II. Les fondations superficielles (ou gravitaires) adaptées : ce type de fondation est utilisé principalement dans le cas de sol friable. Elle consiste en une augmentation de la fondation standard en largeur, mais de même profondeur. Elle est préconisée de 30 m de diamètre pour des éoliennes de 180 mètres de haut et au-delà.

- III. Les fondations superficielles avec renforcements de sol : il s'agit d'un cas intermédiaire utilisé lorsque les études géotechniques mettent en évidence des anomalies (cavités, sous-sol fracturé...). Dans ces cas, la fondation sera réalisée en deux étapes : la purge de ces anomalies avec un matériau adapté au contexte (du type béton, mortier...) puis la réalisation d'une fondation superficielle en béton classique après la consolidation du sol d'assise.



Photographie 1 : Exemples d'anomalies détectées après l'excavation qui ont nécessité une consolidation du fond de fouille avant la réalisation de la fondation superficielle

Avant tout remplissage de ces anomalies, des estimations de leur étendue, taille et forme sont effectuées soit par une inspection visuelle si elles sont peu profondes, soit à l'aide d'une caméra endoscopique. Ces investigations (missions G4 de supervision géotechnique) permettent également de déterminer le matériau le plus approprié au contexte local pour combler ces anomalies, dans un souci de moindre risque environnemental.

IV. Les fondations superficielles sur pieux (diamètre supérieur à 25 cm) ou micropieux (diamètre inférieur à 25 cm) ou sur injections : Ces techniques sont utilisées lorsque le sol d'assise présente une portance trop faible et que le terrain porteur se trouve à une profondeur maximale de 25 m. Ces techniques représentent un surcoût et un temps de réalisation très supérieur à la méthode standard et n'est utilisée que rarement, en dernier recours.

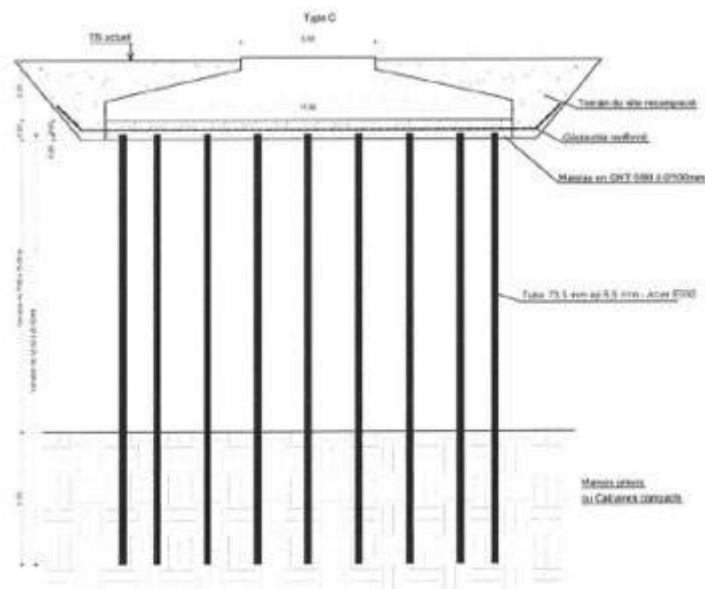


Figure 3 : Schéma de principe d'une fondation sur pieux

Elle est réalisée comme suit :

- Mise en place d'un matelas de répartition des charges avec un maillage de pieux ou de micropieux sur tout ou partie de l'excavation :



Photographie 2 : Exemple de première couche du matelas avec réalisation du maillage des pieux.

Forage des pieux ou micropieux : il s'agit de forer le sol jusqu'à la côte du sol porteur, de le tuber (ou pas suivant la cohésion du sol), d'y insérer une cage d'armature métallique (ferraillage) puis de le remplir de fluide mortier, coulis de ciment, ou béton suivant le type de fondation.



Photographie 3 : Atelier de forage, armement et calage de mortier

- Réalisation d'essai de traction sur chaque pieu / micropieu ;
- Mise en place d'un second matelas après intervention, avant de couler le béton de propreté (cf. réalisation classique d'une fondation).

5.3. Utilisation de haubans en phase chantier

Suivant le constructeur d'aérogénérateur choisi et le gabarit final associé, il peut apparaître nécessaire au moment du montage de la nacelle sur le mât de stabiliser celui-ci par la mise en place de haubans temporaires (2 jours maximum).

L'objectif est d'éviter les résonances vibratoires émises dans le mât. Cette technique est utilisée afin de gagner en sécurité humaine lorsque les techniciens positionnés en haut du mât doivent réceptionner, guider et associer la nacelle au mât.

Il s'agit de tirer, pour chaque éolienne, deux câbles ou « haubans », selon un angle de 90° l'un de l'autre, ancrés à environ 45 m de distance du pied du mât. Ces haubans sont généralement positionnés en sens opposé à la plateforme afin de ne pas gêner la circulation des engins sur les emprises chantier. Chaque hauban est stabilisé par ancre béton temporaire d'environ 1 m³ posée au sol.

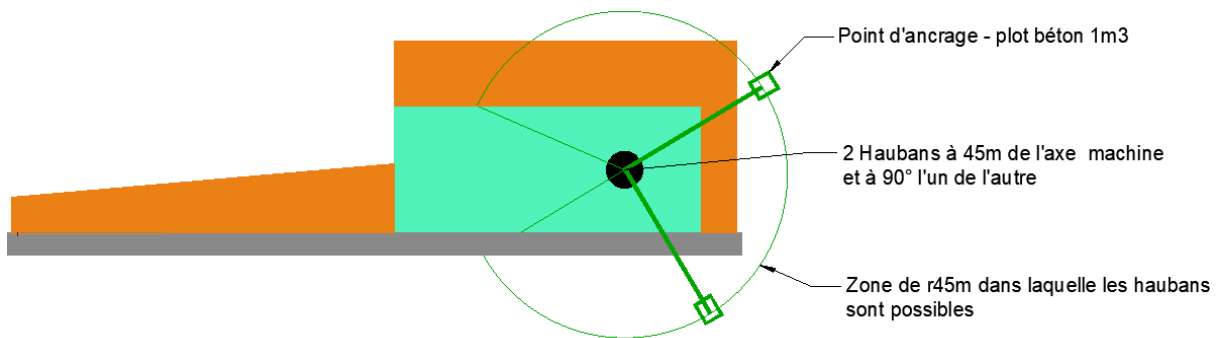


Figure 4 : Emplacement possible des haubans



Photographie 4 : Exemple de l'installation de haubans pour stabilisation du mât

Les haubans et leurs ancrés béton sont enlevés dès que la nacelle est posée. Considérant la faible emprise au sol nécessaire ainsi que le caractère temporaire du dispositif des haubans (au maximum 2 jours), l'impact sur les milieux sera minimale.

5.4. Aire de cantonnement des entreprises

L'aire de cantonnement des entreprises (dite aussi « base vie ») fait partie des éléments et étapes de la construction. Afin d'assurer le bon déroulement du chantier, l'installation d'une base vie est nécessaire. Celle-ci permet l'organisation, la coordination du chantier et la mise en place de toutes les mesures de sécurité.

La base vie correspond à un ensemble de structures de type plateforme empierrée en Grave Non Traitée (GNT) sur généralement 40 cm de profondeur et d'une surface d'environ 1750 m² (70 m * 25 m).

Une fois le chantier réalisé, les bâtiments posés sont enlevés et, sauf contre ordre du propriétaire, le porteur de projet s'engage à remettre dans son état initial l'emplacement utilisé pour la base vie.

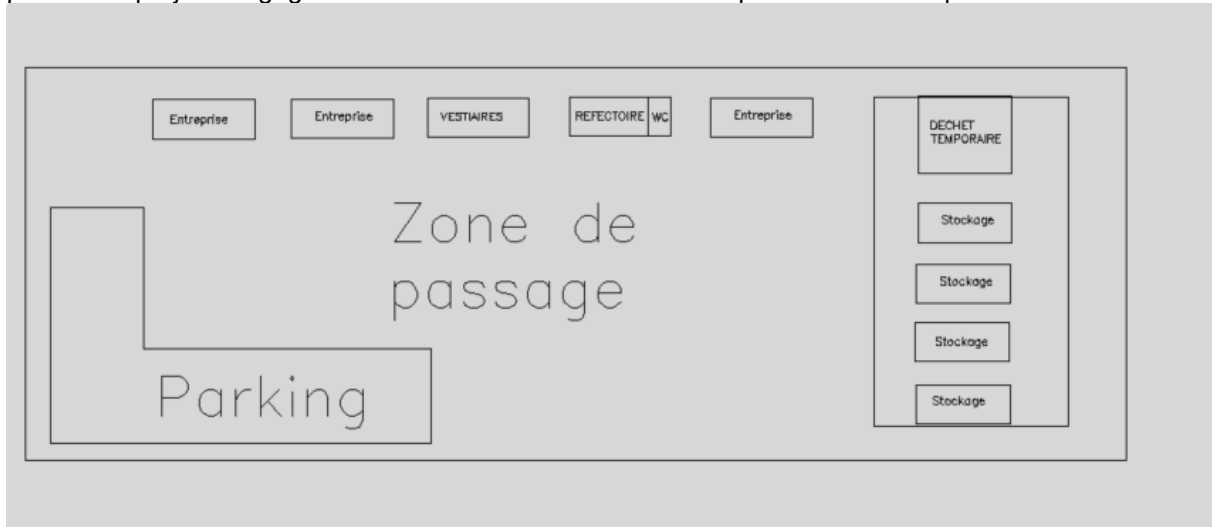


Figure 5 : Schéma de principe de l'implantation de la base vie

Pour un chantier de plus de 4 mois – ce qui sera le cas pour le parc éolien, une base vie comprend (Code du travail, article R4534) :

- Un ou plusieurs vestiaires, suivant le nombre de personnes
- Un réfectoire
- Un ou plusieurs sanitaires, suivant le nombre de personnes
- Des bureaux de travail de dimension 6*2,5 m de base
- Des zones dédiées au stockage et/ou déchets chantier
- Un parking

Les bungalows de bureaux peuvent être doubles.

Une base vie doit permettre aux utilisateurs un accès à l'eau, à l'électricité, aux sanitaires et aux télécoms. Les solutions apportées sont dépendantes de l'état initial du terrain choisi :

1. Les accès aux réseaux existants sont possibles
1. Si un des réseaux n'est pas accessible :
 - Mise en place de citerne au droit des zones de stockage pour l'accès à l'eau avec un renouvellement cyclique.
 - Dans le cadre d'une impossibilité d'accès à une fosse septique, utilisation de WC Chimique avec stockage.
 - Un générateur est utilisé comme source d'électricité autonome temporaire si aucun accès au réseau public n'est possible. Il fonctionne généralement au diesel.
 - Le télécom passe généralement par un réseau 4G ou le satellite si aucun accès au réseau classique n'est possible.

L'installation de l'aire de cantonnement des entreprises (dite aussi « base vie ») veillera à minimiser l'emprise au sol et l'impact foncier associé, notamment en privilégiant si possible un emplacement déjà artificialisé.



Photographie 5 : Exemple de base vie (Source Q ENERGY France)

5.5. La Gestion des déchets en phase d'exploitation

Les déchets générés par la maintenance des éoliennes sont de type :

- Huiles usagées (environ 25% du total),
- Chiffons et emballages souillés (environ 65% du total),
- Piles, batteries, néons, aérosols, DEEE (environ 5% du total),
- Déchets non dangereux (environ 5% du total).

Le volume des déchets peut varier et dépend de la technologie des aérogénérateurs et des opérations de maintenance pouvant différer d'une année sur l'autre. Néanmoins, on peut estimer une moyenne de 100 kg par éolienne et par an. L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fait l'objet d'une collecte, d'un tri et d'un retraitement dans un centre agréé, conformément aux exigences liées au classement ICPE.

Pour chaque parc en exploitation, les équipes d'Exploitation Maintenance établissent, pour le compte de l'exploitant (la société projet CEPE Croix du Picq), un plan de gestion des déchets qui permet la traçabilité de ce processus. En général, le contrat d'entretien du parc établi par le maintenancier en accord avec l'exploitant régit les conditions d'externalisation de cette activité qui est dédiée à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes. Autrement dit, le contrat signé par l'exploitant indique les conditions de gestion des déchets du site : le maintenancier gère les déchets avec des prestataires habilités à le faire (centre de gestion du tri, transport, traitement, recyclage...) et les équipes d'Exploitation Maintenance supervisent cette activité en s'assurant du bon déroulement et que les bordereaux d'enlèvement des déchets soient conformes et régulièrement transmis. Cela permet d'assurer une parfaite traçabilité en cas de demande.

Les déchets issus de la maintenance sont collectés dans un/des containers à déchets installé(s) de façon permanente sur le site du parc éolien, soit à proximité directe d'un Poste de Livraison, soit à proximité d'une éolienne sur une plateforme. En moyenne, leur volume est entre 30 m³ et 40 m³. Il ne

nécessite pas la mise en place d'une fondation. Nous disposons de plusieurs options pour la meilleure intégration paysagère possible, choisies en fonction du projet et des exigences du site.

Dans la majorité des parcs éoliens, et compte tenu de la faible quantité de déchets issus de la maintenance éolienne, un seul container est suffisant. Seule une configuration spécifique d'un parc (divisé sur plusieurs sections éloignées par exemple) pourra justifier d'installer un deuxième container, dans les mêmes conditions d'intégration paysagère.



Photographie 6 : Exemple de container à déchets installé sur le site d'un parc éolien

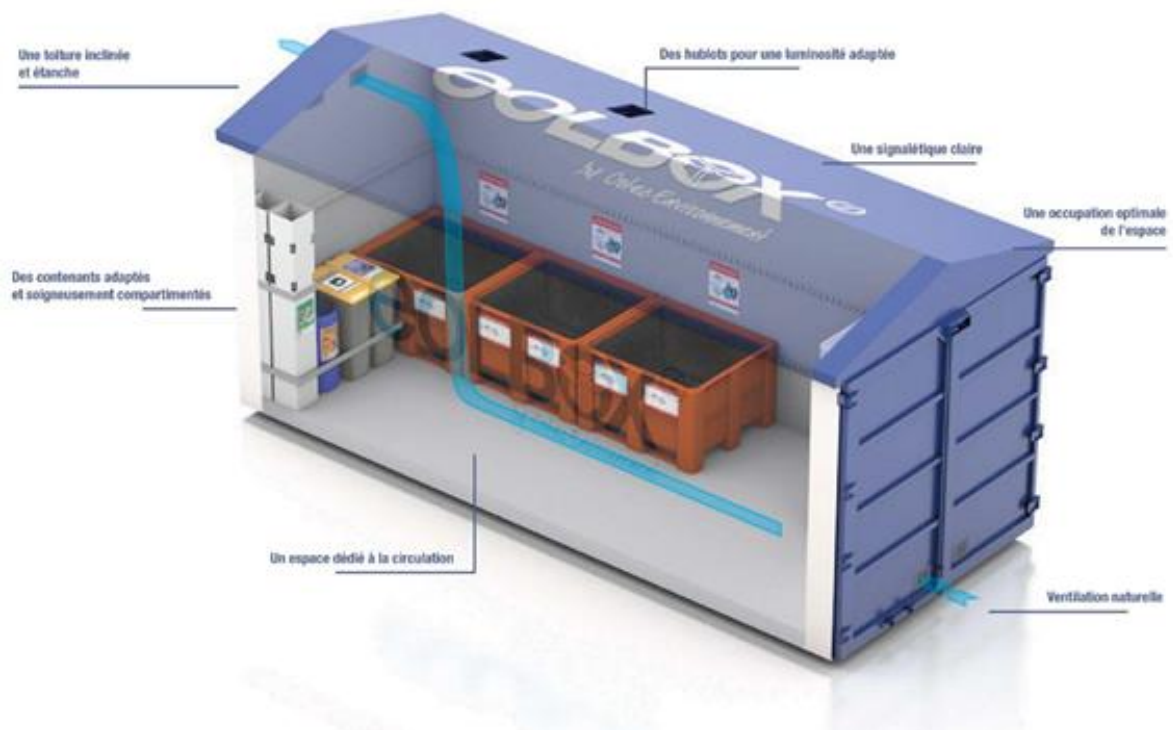


Figure 6 : Exemple de stockage de déchets, 2021

