

SEPE DU BOIS DES CORPS

SODEGER HAUT LORRAINE

Espace Européen de l'Entreprise
1, rue de Berne
67300 SCHILTIGHEIM

Téléphone : 03.90.22.73.40
Télécopie : 03.90.20.09.48

71, route de Briey
54560 AUDUN-LE-ROMAN

Téléphone : 03.82.21.59.00
Télécopie : 03.82.21.60.00

NOTICE SUR LE DIMENSIONNEMENT ET LA REALISATION DES FONDATIONS

PROJET EOLIEN DU PAYS HAUT

Communes de BOULANGE et SANCY

Départements de la Moselle (57) et de la Meurthe-et-Moselle (54)

ANNEXE VIII

Constitution du dossier d'étude d'impact :



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Energies
www.be-jc.com

Parc Technologique du Mont Bernard
18, rue Dom Pérignon
51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE
Téléphone : 03.26.21.01.97

Version 2 – Octobre 2015

Notice sur les différentes phases de dimensionnement et de réalisation des fondations

Introduction :

Le territoire du Pays-Haut étant soumis au risque d'aléas miniers, la SEPE du Bois des Corps a décidé, dans le cadre de ses échanges avec l'administration, de réaliser les sondages géotechniques permettant de déceler la présence d'éventuelles cavités, poches de dissolution ou souterrains au droit des futures éoliennes. La présente note décrit l'étude réalisée.

Présentations des prestataires :

Le projet est encadré par Ostwind Engineering, filiale du groupe Ostwind, qui s'occupe de la construction clé en main du parc éolien.

A ce stade, Ostwind Engineering a déjà réalisé les premiers plans de construction, assisté par un géomètre, pour dimensionner le projet.

Ci-dessous la description des différents prestataires et des missions réalisées :

Le géotechnicien (FONDASOL) :

Le géotechnicien a pour mission de réaliser les sondages en profondeur aux niveaux des emplacements des éoliennes afin de déterminer les caractéristiques mécaniques et physico-chimiques des sols, l'existence d'aléas géologiques, et d'élaborer des prévisions de comportement de l'ensemble du site par rapport à l'ouvrage. L'ensemble des études lui permet ainsi de préconiser des techniques de fondation particulières à mettre en place lors de la construction.

La société FONDASOL, missionnée par Ostwind Engineering a réalisé ces sondages au cours des mois de mai et juin 2015.

Dans l'axe de chacune des 2 éoliennes, un forage à une profondeur de 30m avec mesure des paramètres (résistance du terrain...) a été réalisé.

Dans l'emprise de la future fondation de chacune des 2 éoliennes, deux forages complémentaires à 10m ont été réalisés.

Le sol a également été creusé sur une profondeur de 4m à la pelle mécanique afin de constater les différentes couches de terrain et de recroiser ces observations avec les forages (effectué dans l'emprise des 2 futures fondations et en dehors).

Une gravimétrie a également été réalisée en différents points (quadrillage de 5m x 5m) dans un rayon de 20m dans l'axe de chaque éolienne. L'objectif étant de déterminer l'éventuelle présence de

cavité dans l'emprise des futures fondations et leurs abords immédiats. En cas de doute, un sondage de contrôle a été systématiquement réalisé.

Ces différents sondages n'ont pas fait apparaître d'anomalies remettant en cause la constructibilité et la pérennité du futur parc éolien. Il ne sera pas nécessaire de procéder à des améliorations de sol.

Présentation du prestataire : Fondasol

Créé en 1958, FONDASOL est un bureau d'études en ingénierie géotechnique qui conseille les constructeurs pour la conception d'ouvrages géotechniques et l'étude des interactions sol structure.

Du sondage de sols jusqu'au laboratoire, puis de la modélisation du sol à la conception et au calcul des ouvrages géotechniques, FONDASOL maîtrise complètement les études de sols et les missions d'études géotechniques de tous types de projets.

Source : <http://www.fondasol.fr/>.

Le bureau d'étude en dimensionnement (CTE Wind Civil Engineering) :

Le bureau d'étude a pour mission de dimensionner les éléments de fondation de l'éolienne en fonction des caractéristiques du sol données par le géotechnicien. Le bureau d'étude réalise ainsi les plans de constructions, détermine les caractéristiques du ferrailage, le volume de béton nécessaire en fonction des résultats des calculs de structures exécutés à l'amont à partir des données du sol. Le bureau d'étude est garant de la tenue de la structure à long terme par rapport à un type de sol déterminé.

Sur la base des résultats de l'étude géotechnique, CTE procède au dimensionnement des 2 fondations du futur parc de Boulange.

Présentation du prestataire : CTE Wind Civil Engineering

CTE est un Bureau d'Etudes spécialisé dans le calcul, la conception, l'optimisation et les études d'exécution de toute structure pour le bâtiment et le génie civil. Depuis le 1er janvier 2012, le service Energies Renouvelables du Groupe CTE est devenu une société à part entière, sous la dénomination CTE WIND CIVIL ENGINEERING. Cette société est le leader Français en matière de dimensionnement des fondations (plus de 4800 fondations d'éoliennes dimensionnées).

Source : <http://cte-wind.com/>

Le géomètre expert (ARPENT CONSEILS) :

Le géomètre expert a pour mission de garantir l'emplacement exact des machines et de ses fondations ainsi que leur planéité, avec une précision au millimètre. Au préalable, c'est à lui de déterminer la topographie du site et de réaliser les mesures de la zone d'implantation afin que Ostwind Engineering puisse dessiner les plans et y positionner les machines suivant des coordonnées précis (x,y,z). Il garantit par la suite les positionnements des sondages géotechniques sur le terrain ainsi que ceux des fondations.

L'emplacement des 2 éoliennes a été précisément matérialisé sur site afin de procéder à la réalisation des études géotechniques.

Présentation du prestataire : Arpent Conseils

Société de géomètre-expert basée notamment à Audun le Roman.

Le bureau de contrôle (SOCOTEC) :

Le bureau de contrôle a pour mission de vérifier et de valider les résultats des mesures, des calculs, des dimensionnement durant toute la phase de conception mais aussi de contrôler la construction durant la phase de chantier. Il existe ainsi un circuit entre les prestataires et le bureau de contrôle permettant de garantir la conformité de chaque étape de conception et de construction.

Le bureau SOCOTEC a vérifié et validé l'absence de cavités, souterrains ou poches de dissolutions, etc... au droit des deux futures éoliennes.

Présentation du prestataire : SOCOTEC

Pionnier dans le contrôle de la construction en France, le groupe SOCOTEC est l'un des leaders en matière d'inspection et mesure, d'assistance et conseil, de formation et de certification. Depuis près de 60 ans, il a bâti sa réputation en tant qu'organisme tierce partie indépendante dans les domaines de la qualité, de la sécurité, de la santé et de l'environnement (N°1 français du contrôle construction).

Source : <http://www.socotec.fr/>

Ostwind Engineering :

Depuis 2006, OSTWIND engineering assure la conception, la construction et la supervision des parcs jusqu'à leur livraison clé en main à leurs propriétaires.

OSTWIND engineering organise des travaux d'envergure, avec des objectifs élevés en termes de qualité, de sécurité et de rentabilité. Grâce à un travail en collaboration avec des partenaires et entreprises au savoir-faire reconnu, en particulier tous les constructeurs renommés du secteur éolien, l'entreprise s'assure que chacun des parcs soit équipé d'une technologie de pointe adaptée.

L'ensemble de la construction est menée selon les règles de bonne conduite environnementale propres à tout chantier, dans une optique de réduction des nuisances.

Ostwind engineering a, à ce jour, encadré la réalisation de plus de 116 machines démontrant ainsi son savoir faire et son sérieux.

Les différentes étapes de dimensionnement et de réalisation et ses vérifications (voir schéma en annexe)

1. En amont, avant le dépôt des permis de construire, le géomètre réalise un levé topographique du site permettant d'un côté de réaliser les plans précis du site mais aussi d'y faire coïncider les délimitations parcellaires.
2. Ostwind Engineering, sur ces plans, détermine les coordonnées X,Y,Z précis des machines et y ajoute l'ensemble des éléments du chantier (les chemins, les zones d'accès, les zones de stockage...).
3. Les permis de construire, reprenant ainsi ces deniers plans, sont ensuite déposés en préfecture pour y être instruit.
4. La phase de dimensionnement débute. Suivant les plans d'Ostwind Engineering, le géomètre détermine avec le géotechnicien l'emplacement exacte des sondages. Le géotechnicien les réalise pour connaître les caractéristiques du sol en profondeur. Il est nécessaire de réaliser trois sondages en profondeur pour connaître les caractéristiques du sol. Cependant, selon les résultats des mesures et l'avis du géotechnicien, d'autres tests peuvent être réalisés. Le géotechnicien conclut ces sondages en rédigeant un premier rapport en y rajoutant éventuellement ses préconisations sur la mise en œuvre de fondations spéciales.
5. Ce rapport est ensuite vérifié par le bureau de contrôle qui garantit les techniques utilisées pour réaliser les sondages et la cohérence des résultats.
6. Une fois le rapport vérifié, c'est au tour du bureau d'étude dimensionnement d'intervenir. Les ingénieurs vont à cet instant, d'après les résultats et les recommandations du géotechnicien, dimensionner les fondations. Les ingénieurs finalisent leurs études en rédigeant le rapport de pré-dimensionnement.
7. Le bureau de contrôle valide cet avant-projet (AVP) de dimensionnement.
8. L'AVP de dimensionnement part dans les mains du géotechnicien qui effectue si besoin de nouvelles campagnes d'essai en fonction des données de dimensionnement. Il rédige un nouveau rapport qui conclue sur l'aptitude du sol à accueillir une éolienne et confirme la mise en œuvre éventuelle de fondations spéciales.
9. Une nouvelle fois ce rapport est validé par le bureau de contrôle.

Toutes les étapes listées précédemment ont été réalisées pour le projet éolien de la SEPE du Bois des Corps. Un courrier du bureau de validation est joint à la présente, attestant de l'absence d'anomalies dans le sol au droit des éoliennes. Les étapes ci-après décrivent les étapes en cours et à venir.

10. Le rapport est ensuite transmis une dernière fois au bureau d'étude de dimensionnement qui réalisera les études d'exécutions des fondations.
11. Ces notes de calculs et plans d'exécution sont finalement vérifiés et validés.
12. Sur la base de l'ensemble des rapports précédents, Ostwind Engineering rédige le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). Ce DCE est le cahier des charges que devront respecter les prestataires participant à la phase de construction. Ce dossier est l'élément de référence dans l'élaboration de l'appel d'offre des différents prestataires. Le choix se porte

essentiellement sur les entreprises référentes dans le domaine de la construction éolienne (Fondéole, OTE...) et des fondations spéciales (Ménard, Keller,...)

13. Le bureau de contrôle valide ce DCE, avis obligatoire avant de lancer l'appel d'offre et choisir les prestataires.
14. Ostwind Engineering procède au lancement de l'appel d'offre et choisit les prestataires.
15. Le bureau de contrôle vérifie et garantit que les prestataires choisis sont en capacité de suivre les normes et les contraintes techniques du DCE et valide les SOPAQ*, PAQ**, Fiches techniques ...
16. Pour terminer, durant le chantier, Owtind engineering assure la maîtrise d'œuvre de chaque étape des fondations jusqu'au montage des machines. L'équipe s'assure du bon déroulement du chantier, que les normes de sécurité et le cahier des charges y sont respectés par l'ensemble des prestataires et valide les points d'arrêt. Le géomètre réalise des contrôles visuels des fonds de fondations afin de valider les hypothèses de calcul lors du dimensionnement. Le géomètre quant à lui contrôle le bon emplacement des machines (X,Y,Z) par rapport au plan d'exécution réalisé en AVP. Enfin, le bureau de contrôle se rend de nombreuses fois sur le chantier pour s'assurer de la conformité de la mise en œuvre, de contrôler les rapports d'essais réalisés par les prestataires et vérifie en continu le bétonnage.

Conclusion

Au vu des prestataires experts avec qui nous collaborons et du circuit de certification de chaque étape par le bureau de contrôle, nous sommes en mesure d'affirmer avec certitude que les données finales de l'avant-projet garantiront la constructibilité des fondations. Les sondages réalisés selon les normes en vigueur n'ont pas mis en évidence d'anomalie au droit des éoliennes (cavités, souterrains, poches de dissolution, etc...).

La méthodologie, que nous avons élaborée au cours de nos nombreuses réalisations, assure un parfait respect des spécifications du constructeur et de la réglementation en vigueur.

En conclusion, nous avons pris toutes nos précautions que ce soit dans le choix de l'emplacement que dans la méthodologie appliquée, afin de garantir la réalisation des fondations tout en assurant leur qualité et le respect des normes en vigueur à la date du chantier.

* SOPAQ : Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité

** PAQ : Plan d'Assurance Qualité

Réalisé

En cours

Étapes à venir

Géomètre : Levé topographique + calage foncier



Ostwind Engineering : Plans précis (x,y,z) avec machines, chemins, aire de manœuvre



Géomètre : Indique sur le terrain les centres des machines pour sondage



Géotechnicien : 1ers sondages et rédaction du 1er rapport



Bureau de contrôle : Validation

Bureau d'étude : Pré-dimensionnement des fondations



Bureau de contrôle : Validation

Géotechnicien : 2e sondages et rédaction du 2e rapport



Bureau de contrôle : Validation

Bureau d'étude : Réalisation des plans d'exécution



Bureau de contrôle : Validation

Ostwind Engineering : Constitution du DCE



Bureau de contrôle : Validation

Ostwind Engineering : Choix des prestataires



Bureau de contrôle : Validation

Ostwind Engineering : Suivi de chantier

Bureau de contrôle :

- Inspection du chantier
- Contrôle la conformité de la mise en œuvre
- Contrôle les rapports d'essai
- Contrôle du bétonnage

Géomètre : Contrôle le bon positionnement des fondations et des machines (x,y,z)

Géotechnicien :

- Contrôle visuel des fonds de fondations
- Validation des hypothèses de dimensionnement

Schéma de la méthodologie appliquée au long de l'avant projet et du chantier



Construction Amiens
1 Allée de la Pépinière
Bâtiment PASSIFLORE
80480 DURY
Tél. : 03.22.80.43.00
Fax : 03.22.80.43.09
E-mail : cconstruction.amiens@socotec.com

**S.E.P.E « Croix Saint Marc »
S.E.P.E « du Bois des Corps »
Espace Européen de l'entreprise
1 rue de BERNE
67300 SCHILTIGHEIM**

A l'attention de Monsieur MOEBS

AFFAIRE : PARC EOLIEN du Pays Haut Val d'Alzette
OBJET : Risques souterrains

Amiens, le 10 Septembre 2015

Monsieur,

Pour faire suite à votre demande concernant les aléas souterrains sur le parc éolien du Pays Haut Val d'Alzette, nous vous confirmons que les études ont pris en compte ce risque.

En effet dans les différentes études de sol qui nous ont été communiquées (Etude FONDASOL M.15.073.EGM et étude FONDASOL M 15.073), il n'a pas été mis en évidence au droit des massifs de fondations la présence d'anomalies de type cavités, souterrains, poches de dissolution ou autre phénomène.

En complément de ces études des sondages à la pelle et des forages ont été faits. Là encore, aucune anomalie de type souterrains, cavités, ou poches n'a été décelée.

Restant à votre disposition pour de plus amples renseignements, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Responsable d'Agence

Xavier MACH