

CONCEPTION D'UNE EOLIENNE pour les côtes du continent Africain

1 La société d'étude

Nom de la société : à définir par l'équipe de travail

Adresse : 13 Rue Caroline Aigle, 31400 Toulouse

Statut juridique : Société par Actions simplifiée (SAS) au capital de 10 000 euros

Objet social : Activité de Conception, production, installation, maintenance d'équipements de matériel spécialisé en mécanique générale, et, plus généralement, toutes opérations, de quelque nature qu'elles soient, mobilières ou immobilières, juridiques, économiques et financières, civiles et commerciales, se rattachant à l'objet sus indiqué ou à tous autres objets similaires ou connexes, de nature à favoriser, directement ou indirectement, le but poursuivi par la société, son extension ou son développement.

2 Le contexte industriel

Votre société de fabrication Mécanique Toulousaine sous-traitante de l'aéronautique souhaite se diversifier vers l'éolien et vers la maintenance des parcs éolien. Le but est de rendre la société moins dépendante d'un donneur d'ordre unique d'une part et, d'autre part, d'élargir l'activité industrielle. La société dispose de compétences dans les domaines de la conception et du calcul de structures.

Dans ce but, vous allez répondre à un Appel d'Offres (AO) provenant d'un consortium constitué de producteurs d'électricité et d'investisseurs.

Il s'agit de la fourniture de 600 éoliennes qui seront implantées en bord de mer (mais pas en mer) pour l'alimentation de villes côtières du continent Africain.

Pour éviter une prise de risque élevée, les producteurs d'électricité ont décidé de ne pas placer ces éoliennes en zone de cyclones tropicaux. Les zones retenues auront des vents de fréquences comparables aux vents des sites éoliens Européens.

La faible disponibilité de grues géantes en Afrique, impose que l'on se limite à des masses et des hauteurs qui sont celles des éoliennes de 1 MW, environ. Par ailleurs le coût élevé de l'électronique de puissance en neuf et en entretien fait que la technologie choisie sera celle des éoliennes à entraînement par multiplicateur. Le contrat porte sur la fourniture des éoliennes et des pièces détachées pour une durée de 20 ans ainsi que leur maintenance.

En vue de réduire les couts, les investisseurs se chargent de démarcher les constructeurs de moteurs électriques et souhaitent que l'on utilise des moteurs asynchrones sur catalogues, afin de faciliter la négociation et s'assurer de la disponibilité dans le temps. Ils se chargent également de réaliser la partie électrique et les automatismes.

La production électrique devra démarrer pour des vents faibles et la régulation devra permettre une alimentation du réseau la plus « propre » possible à 50 Hz.

Au pied de l'éolienne, un transformateur convertira la tension aux bornes de l'alternateur en 20000 volts.

Le génie civil sera sous-traité mais en avant-projet, on vous demande une évaluation approximative de la masse d'acier et de béton que cela nécessitera, le consortium veut négocier directement ce poste en ayant au préalable une connaissance des volumes.

Votre société possède une fonderie importante en Pologne. Cette fonderie pourra assurer la production du multiplicateur, ce qui lui donnera une charge de travail appréciable pour plusieurs années.

Le calcul des éoliennes doit en tout point répondre à la norme Allemande ou à la norme IEC. Tous les autres choix et décisions vous appartiennent.

Point important : Le consortium exige un descriptif précis et détaillé des capteurs et dispositifs de surveillance de la machine qui doivent être prévus dès la conception. Vous devez fournir l'algorithme du traitement de l'information à partir duquel l'alerte sera donnée pour intervention ainsi que les mesures à prendre suivant le niveau d'alerte ou bien le programme de maintenance en vue de garantir un très bon niveau de production d'électricité (*autrement dit : on change quoi, à quel moment et à partir de quand met-on la machine en sécurité ?*)

3 Déploiement

Le déploiement se fera de la façon suivante : 30 éoliennes la première année ; 70 la 2ème puis 100/an pendant 5 ans, soit 7 ans pour fournir le parc complet ensuite c'est la maintenance qui prendra le relais.

La partie électrique, depuis la sortie de l'alternateur jusqu'au réseau local, est prise en charge par le consortium.

Vous devez assurer le transport sur site, l'installation et ensuite la maintenance de l'éolienne sur une durée de 20 ans.

Les investisseurs souhaitent que la plus grande partie de la fabrication soit transférée progressivement au Sénégal. Dans ce but ils demandent **une réponse rapide** sur la faisabilité des pièces métalliques en acier CORTEN, ce qui permettrait, pensent-ils, de réduire les coûts sur place. Si c'était le cas, l'utilisation de cet acier deviendrait un critère prioritaire dans le processus de conception.

4 Résumé des livrables :

- Définition de l'architecture mécanique ;
- Choix des composants mécaniques et technologiques ;
- Pré-dimensionnement ;
- Calcul de tous les composants avec durée de vie de 30 ans pour l'éolienne elle-même;
- Conception et calcul complet.
- Maquette numérique
- Analyse QSE
- Chiffrage du projet