

- 4 AVR. 2019

Société d'Exploitation Eolienne Angrie
49 ZA des Métairies 2 – BP 8
56130 LA ROCHE BERNARD

Bureau des Procédures environnementales
et foncières

Préfecture du Maine et Loire
Bureau des procédures
environnementales et foncières

A Nivillac le 4 avril 2019

Monsieur le Préfet,

Vous nous avez accordé les autorisations pour la construction et l'exploitation d'un parc éolien sur la commune de Angrie (49 440) par arrêté du 1^{er} juillet 2015 pour le permis de construire et du 22 juin 2018 pour l'ICPE.

Les projets éoliens sont des projets longs qui peuvent connaître des évolutions mineures entre leur dépôt et le début de leur construction liés aux évolutions des contextes locaux tout comme des évolutions technologiques ou réglementaires. C'est pourquoi je vous soumetts un porter à connaissance sur des modifications non substantielles de notre projet original. Celui-ci porte sur :

-la modification du modèle d'éolienne, sans changement de la hauteur en bout de pales. Cette modification est liée à des évolutions technologiques des constructeurs qui fabriquent aujourd'hui des modèles à moindre impacts acoustiques.

-la modification d'un chemin d'accès permettant de répondre aux besoins d'exploitation de l'agriculteur en place.

-la modification du plan de bridage lié aux chiroptères en intégrant le critère pluviométrique grâce, là aussi, aux avancées technologiques qui permettent au fonctionnement des éoliennes de prendre en compte ce critère. Il est en effet prouvé qu'en cas de pluie les chiroptères ne volent pas.

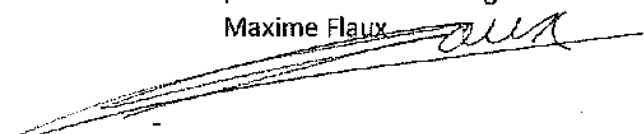
Ainsi vous trouverez dans les documents que je vous transmets, les détails du porté à connaissance, les plans modifiés, un nouveau rapport acoustique ainsi qu'une étude paysagère présentant les modifications.

Dans le cadre de notre préparation à la finalisation financière et à la préparation du chantier, les éléments les plus urgents pour nos équipes sont le modificatif du modèle ainsi que celle du chemin.

Je vous remercie par avance de l'attention que vous porterez à notre demande et nous tenons à l'entière disposition de vos services pour toutes demande d'onformation complémentaitre.

Je vous prie de recevoir mes salutations les plus respectueuses

Le demandeur
Société d'Exploitation Eolienne Angrie
Maxime Flaux



IMPACT ET ENVIRONNEMENT

Bureau d'études environnement
Pôle Aménagement
du territoire

Tél. : 02.41.72.14.16 - Fax : 02.41.72.14.18
E-mail : contact@impact-environnement.fr
Site internet : www.impact-environnement.fr
Adresse : 2 rue Amédéo Avogadro
49070 Beaucouzé

Objet du dossier :
Modification d'un projet de parc éolien
Parc éolien d'ANGRIE
Commune d'ANGRIE (49)



PORTER A CONNAISSANCE

Version incluant les compléments

- MAI 2019 -

*Rubrique des activités soumises à autorisation au titre de la
nomenclature des installations classées pour la protection de
l'environnement :*

2980

Mandataire



Contact

Maxime FLAUX
Société INERSYS – Groupe SYSCOM
E-mail : m.flaux@syscom.fr
Z.A. des Métairies 2 BP 48 - Nivillac
56130 La Roche Bernard
Tel: 02 99 90 87 07



Suivi du document

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
002401_INERSYS_Angrie_PorterConnaissance_v4	<i>Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail</i> <i>Version 1 : version du document à déposer</i> <i>Versions >1 : modifications ultérieures du document</i>

Evolutions du document :

Version	Date	Rédacteur(s)	Vérificateur(s)	Modification(s)
0.1	10/10/18	CJ	MF SC	Modifications diverses
0.2	05/12/18	CJ NR	MF SC	Modifications diverses
0.3	15/01/19	CJ NR	MF SC	Modifications diverses
1	30/01/19	CJ NR	MF SC	Modifications diverses
2	10/05/19	CJ NR	MF SC	Modifications diverses
3	16/05/19	CJ NR	MF SC	Modifications diverses
4	20/05/19	CJ NR	MF SC	

Intervenants :

		Initiales	Société
Rédacteur (s) du document :	Camille JEANNEAU Nicolas ROCHARD	CJ NR	IMPACT ET ENVIRONNEMENT
Vérificateur (s) :	Maxime FLAUX Sylvain CORLAY	MF SC	INERSYS

INTRODUCTION – PRESENTATION DU DOCUMENT

La **Société Exploitation Eolienne Angrie SASU** a déposé en juillet 2014 une Demande d'Autorisation d'Exploiter visant à exploiter un parc éolien composé de 5 aérogénérateurs et d'un poste de livraison sur la commune d'ANGRIE (49).

La **Société Exploitation Eolienne Angrie** envisage un changement de modèle d'aérogénérateur. En effet, il existe actuellement des modèles d'éoliennes plus performants que ceux choisis initialement, permettant d'optimiser la production énergétique de ce parc éolien tout en réduisant les impacts sonores grâce aux dernières innovations technologiques (serrations). Les modifications portent donc sur un changement de dimensions pour les éoliennes du projet d'ANGRIE, avec une longueur de pale passant de 46m à 50m, la longueur en bout de pale restant en revanche identique tout comme la localisation des éoliennes. Ce changement porte aussi sur une modification du tracé d'un chemin d'accès, modification établie en concertation avec l'exploitant agricole afin de faciliter l'exploitation de sa parcelle.

L'optimisation énergétique du projet passe aussi par la modification du plan de bridage initial et l'introduction d'un nouveau paramètre pris en compte grâce aux avancées technologiques : les précipitations.

Le présent porter à connaissance a pour objectif de permettre aux services de l'Etat de juger de l'importance des changements engendrés par les modifications apportées au projet et de juger de leur caractère « notable » et non « substantiel ».

SOMMAIRE

I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
I.1. NOTION DE MODIFICATION SUBSTANTIELLE ET NOTABLE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT	5
I.2. INSTRUCTION GOUVERNEMENTALE DU 11 JUILLET 2018	5
II. DETAILS DES MODIFICATIONS APORTEES AU PROJET	6
II.1. CHANGEMENT DE MODELE D'AEROGENERATEUR	6
II.2. LOCALISATION DES EOLIENNES ET DE LEURS AMENAGEMENTS ANNEXES	8
II.3. MODIFICATION DU PLAN DE BRIDAGE CHIROPTEROLOGIQUE	8
III. EVALUATION DU CARACTERE SUBSTANTIEL	12
III.1. PERTURBATIONS DES RADARS ET AIDES A LA NAVIGATION	12
III.1.1. <i>Radars et aides à la navigation de la Défense et de l'Aviation civile</i>	12
III.1.2. <i>Radars météorologiques</i>	12
III.2. IMPACT ACOUSTIQUE	12
III.2.1. <i>Emergences sonores</i>	12
III.2.2. <i>Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit</i>	13
III.2.3. <i>Tonalités marquées</i>	13
III.3. IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL	14
III.4. RAPPORT MAT/ROTOR	17
III.5. AUTRES CRITERES D'ANALYSE	17
III.5.1. <i>Milieu physique</i>	17
III.5.2. <i>Milieu humain</i>	19
III.5.3. <i>Paysage et patrimoine</i>	19
III.6. RISQUES ACCIDENTELS	20
III.6.1. <i>Projection de pales ou de fragments de pales</i>	20
III.6.2. <i>Projection de glace</i>	20
III.6.3. <i>Effondrement de l'éolienne</i>	21
III.6.4. <i>Chute de glace</i>	22
III.6.5. <i>Chute d'éléments de l'éolienne</i>	23
IV. CONCLUSION	25

I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

I.1. NOTION DE MODIFICATION SUBSTANTIELLE ET NOTABLE - CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article L181-14 du Code de l'Environnement précise :

« Toute **modification substantielle** des activités, installations, ouvrages ou travaux qui relèvent de l'autorisation environnementale est soumise à la délivrance d'une **nouvelle autorisation**, qu'elle intervienne avant la réalisation du projet ou lors de sa mise en œuvre ou de son exploitation.

En dehors des modifications substantielles, toute modification notable intervenant dans les mêmes circonstances est portée à la connaissance de l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation environnementale dans les conditions définies par le décret prévu à l'article L. 181-31.

L'autorité administrative compétente peut imposer toute prescription complémentaire nécessaire au respect des dispositions des articles L. 181-3 et L. 181-4 à l'occasion de ces modifications, mais aussi à tout moment s'il apparaît que le respect de ces dispositions n'est pas assuré par l'exécution des prescriptions préalablement édictées. »

Ainsi conformément à l'article L. 181-14 du Code de l'Environnement, le pétitionnaire de la demande doit prouver que les modifications apportées à son projet revêtent un caractère « notable » et non « substantiel » afin d'éviter toute soumission à la délivrance d'une nouvelle autorisation. La définition du caractère « substantiel » d'une modification est fournie à l'article R. 181-46 du Code de l'Environnement :

« I. – Est regardée comme substantielle, au sens de l'article L. 181-14, la modification apportée à des activités, installations, ouvrages et travaux soumis à autorisation environnementale qui :

- 1° En constitue une **extension** devant faire l'objet d'une nouvelle évaluation environnementale en application du II de l'article R. 122-2 ;
- 2° Ou **atteint des seuils quantitatifs et des critères fixés par arrêté** du ministre chargé de l'environnement ;
- 3° Ou est de nature à entraîner des **dangers et inconvénients significatifs** pour les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

La délivrance d'une nouvelle autorisation environnementale est soumise aux mêmes formalités que l'autorisation initiale.

II. – Toute **autre modification** notable apportée aux activités, installations, ouvrages et travaux autorisés, à leurs modalités d'exploitation ou de mise en œuvre ainsi qu'aux autres équipements, installations et activités mentionnés au dernier alinéa de l'article L. 181-1 inclus dans l'autorisation doit être **portée à la connaissance** du préfet, avant sa réalisation, par le bénéficiaire de l'autorisation avec tous les éléments d'appréciation.

S'il y a lieu, le préfet, après avoir procédé à celles des consultations prévues par les articles R. 181-18 et R. 181-21 à R. 181-32 que la nature et l'ampleur de la modification rendent nécessaires, fixe des prescriptions complémentaires ou adapte l'autorisation environnementale dans les formes prévues à l'article R. 181-45. »

L'appréciation du caractère « substantiel » ou non de la modification apportée se fait donc au regard des trois points listés ci-dessus. Ces points ont fait l'objet d'une instruction gouvernementale détaillée ci-après.

I.2. INSTRUCTION GOUVERNEMENTALE DU 11 JUILLET 2018

L'instruction gouvernementale du 11/07/18 relative à l'appréciation des projets de renouvellement des parcs éoliens terrestres apporte des précisions quant aux attendus réglementaires dans le cas particulier du renouvellement, tout en précisant qu'elle « s'applique de la même manière aux demandes de pétitionnaires de modifier leur projet après avoir été autorisés mais avant d'avoir été construits, demandes souvent motivées par l'évolution des technologies des machines. »

Parmi les différents cas de figure listés dans cette instruction, le présent projet est à considérer comme correspondant à la configuration II, à savoir « Remplacement, au même emplacement, par des éoliennes de même hauteur hors tout, mais avec des pales plus longues ». Il est alors stipulé que :

« Dans la configuration II du point 1, le projet de renouvellement ne sera pas considéré comme substantiel lorsqu'il est justifié que :

- 1) les modifications apportées n'augmentent pas les perturbations sur le fonctionnement des radars et des aides de navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens, de même que sur le fonctionnement des équipements de transmission des forces armées et de la gendarmerie. A ce titre, il conviendra de fournir :
 - l'avis de la Défense et de l'Aviation civile : si des avis émanant de ces services depuis moins de 6 mois ne sont pas transmis par l'exploitant, le Préfet saisira l'Aviation civile et la Défense en application de l'article R.181-45 du code de l'environnement : en cas de demande de nouvelles prescriptions ou de modification des prescriptions existantes, et si le Préfet juge la modification non substantielle, il conviendra de prendre un arrêté complémentaire ;
 - pour les radars météo, une étude réalisée selon une méthode reconnue, apportant l'une des démonstrations suivantes (cf. annexe 2) :
 - le respect des critères de l'arrêté du 26 août 2011 modifié ;
 - l'absence d'augmentation des impacts sur le radar, sur la base d'une comparaison avant et après modification.
- 2) les niveaux de bruit du parc modifié ne sont pas supérieurs aux niveaux de bruit présentés par le parc actuellement en fonctionnement, sur la base de la signature acoustique des éoliennes, ou à défaut sur la base d'une mesure en fonctionnement couplée à une modélisation.
- 3) le parc éolien n'est pas situé en zone Natura 2000 et le parc a fait l'objet d'un suivi environnemental conforme au protocole validé par le ministère en charge des installations classées dans les 3 ans qui précèdent le dépôt du dossier de modification démontrant l'absence d'impact significatif sur la biodiversité.
- 4) Les machines après renouvellement ont des rapports (hauteur du mât sur diamètre du rotor) similaires.

Si au moins l'un des trois derniers points n'est pas satisfait, le Préfet décidera du caractère substantiel des modifications apportées par le projet de renouvellement, en fonction de la nature et de l'ampleur des impacts liés à ces modifications. »

Le porter à connaissance reprendra donc les critères listés dans ce texte, tout en les complétant afin :

- d'intégrer les éléments paysagers simplifiés,
- d'analyser les éventuels impacts écologiques induits par le tracé des nouveaux chemins d'accès,
- de réaliser de nouveaux sondages pédologiques au droit des nouveaux chemins d'accès créés afin de vérifier l'absence de zones humides,
- de mettre à jour l'étude de dangers à partir des nouvelles dimensions des éoliennes.

Par ailleurs, ce dernier sera complété d'une note relative à la modification du bridage permettant d'expliquer la nouvelle solution proposée (intégration des précipitations).

A noter que l'article 10 du décret n° 2018-1054 du 29 novembre 2018 relatif aux éoliennes terrestres, à l'autorisation environnementale et portant diverses dispositions de simplification et de clarification du droit de l'environnement a modifié l'article R.181-45 relatif aux prescriptions complémentaires.

II. DETAILS DES MODIFICATIONS APORTEES AU PROJET

II.1. CHANGEMENT DE MODELE D'AEROGENERATEUR

La principale modification du **projet éolien d'ANGRIE** porte sur le changement de modèle d'aérogénérateur pour les cinq éoliennes.

Ces éoliennes devaient être initialement équipées de type ENERCON E-92, d'une hauteur en bout de pale de 150m et d'une longueur de pale de 46m. La modification portera sur un changement de modèle avec un nouveau modèle de type VESTAS V100, c'est-à-dire avec une longueur de pale de 50m. L'augmentation de la longueur de pale est donc de 4 m, soit 8,7 % environ. Les autres dimensions de ce nouveau modèle d'éolienne sont les suivantes : une tour de 98 m, un moyeu culminant à 100 m pour une hauteur de mât (nacelle comprise) de 103 m. Leur hauteur en bout de pale est de 150 m. Ce modèle est nommé V100 – 150m dans le présent rapport.

Le tableau ci-contre résume les changements de dimensions et de caractéristiques entre l'ancien et le nouveau modèle d'éolienne envisagé.

On relève donc des modifications de l'ordre de quelques pourcents, la plus importante étant liée aux dimensions des fondations (+3.4 mètres, soit 19% de plus). Les éoliennes envisagées provenant de constructeurs différents (ENERCON et VESTAS), des différences dans les technologies employées peuvent apparaître, mais de nombreuses similitudes existent (ex : système de freinage).

Il est précisé que la puissance unitaire de l'ENERCON E-92 est de 2.35MW. Celle du nouveau modèle VESTAS 100 est de 2.2MW. Cette baisse de puissance n'affecte pas la production attendue (Cf. III.5.1 Gain de productible de 4,4 GWh/an) puisque le modèle de VESTAS 100, ayant un impact sonore moindre, nécessite moins de bridage (Cf. conclusion du III.2.).

Les plans d'élévation de l'ancien et du nouveau modèle d'éoliennes sont présentés page suivante.

Par ailleurs, le chemin d'accès à l'éolienne E5 sera modifié pour prendre en compte les contraintes d'exploitation agricole.

Tableau 1 : Comparatif de l'ancien et du nouveau modèle d'éoliennes envisagé

Elément de l'installation	Fonction	EOLIENNES			
		Caractéristiques	Ancien : E92 - 150 m Puissance 2,35 MW	Nouveau : V100 - 150 m Puissance 2,2 MW	%
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Diamètre total :	17.60 m	21 m	+19%
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	Structure :	béton et acier	Tubulaire acier	/
		Diamètre de la base :	6.8 m	4 m	-41%
		Hauteur du mât seul :	102.4 m	98 m	-4,3%
		Hauteur du mât + nacelle :	106.4 m	103 m	-3,2%
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Hauteur en bout de pale :	150 m	150 m	=
		Nombre de pales :	3		/
		Diamètre du rotor :	92 m	100 m	+8,7%
		Structure :	Résine époxy & fibres de verre		/
		Axe et orientation :	Horizontal face au vent		/
Nacelle	Supporter le rotor Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité	Hauteur de moyeu :	104 m	100 m	-3,8%
		Générateur :	Génératrice synchrone à bobinage permanent.	Génératrice asynchrone triphasé à rotor bobiné	/
		Freins :	Frein principal de type aérodynamique (Orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours) et frein auxiliaire mécanique (Frein à disque sur l'arbre rapide)	Frein principal de type aérodynamique (Orientation individuelle des pales par accumulateur hydraulique avec alimentation de secours) et frein auxiliaire mécanique (Frein à disque sur l'arbre rapide)	/
		Tension produite :	690V	690V	/
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Positionnement : Intégré dans la base du mât Tension transformée : 20 000V			/

Figure 1 : Ancien - Plan d'élévation éolienne E92 – 150 m (Source : ENERCON)

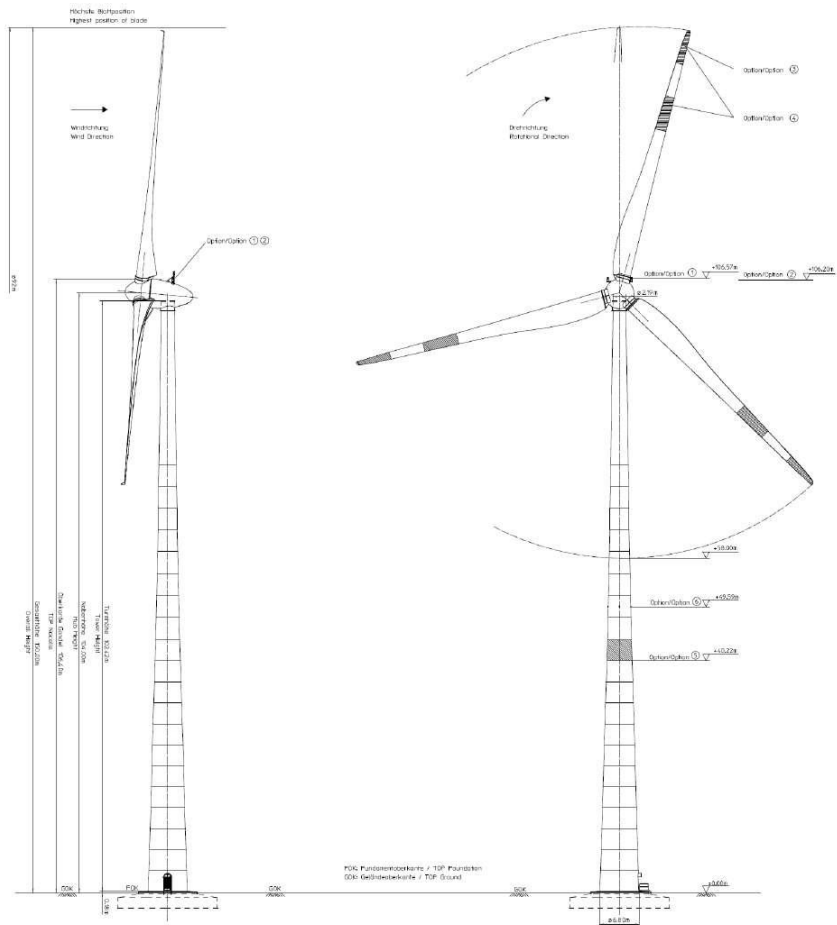
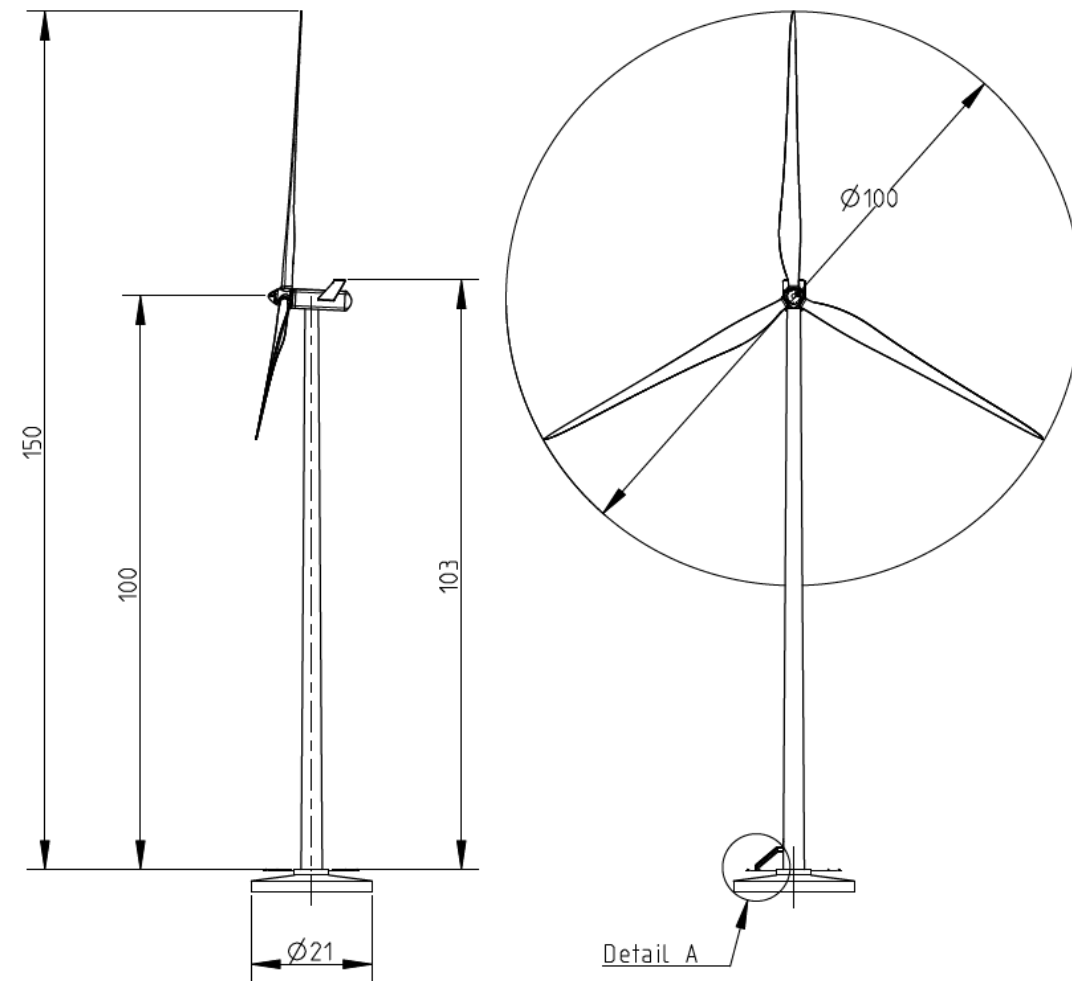


Figure 2 : Nouveau - Plan d'élévation éolienne V100-150m (Source : VESTAS)



II.2. LOCALISATION DES EOLIENNES ET DE LEURS AMENAGEMENTS ANNEXES

Aucun déplacement d'éoliennes et du poste de livraison ne sera réalisé.

Tableau 2 : Coordonnées des éoliennes – avant et après modification

	Commune	N° parcelle	Altitude (sol)	Altitude (bout de pale)	Coord. Lambert 93	Coord. WGS 84
E1	ANGRIE	E 296 E 297	50 m	200 m	X : 400878 Y : 6728788	N 47°35'29.7" W 000°58'54.5"
E2	ANGRIE	E 304	47 m	197 m	X : 400771 Y : 6728454	N 47°35'18.7" W 000°58'58.8"
E3	ANGRIE	A 147	49 m	199 m	X : 400424 Y : 6727471	N 47°34'46.3" W 000°59'13.0"
E4	ANGRIE	A 71	58 m	208 m	X : 400322 Y : 6727133	N 47°34'35.2" W 000°59'17.1"
E5	ANGRIE	A 508	62* m	212* m	X : 400215 Y : 6726799	N 47°34'24.2" W 000°59'21.4"
Poste de livraison	ANGRIE	E 309	49 m	/	X : 400397 Y : 6727385	N 47°34'43.5" W 000°59'14.1"

* Altitude affichée en prenant en compte le décaissement de 1 m qui sera réalisé au droit de l'éolienne afin de respecter le plafond altimétrique imposé par le couloir de vol de basse altitude de l'Armée.

Au niveau des chemins d'accès, un nouveau tracé du chemin d'accès à l'éolienne E5 sera réalisé. Il est précisé que, la modification du tracé du chemin d'accès à l'éolienne étant réalisée en concertation avec l'exploitant agricole en place, tous les accords fonciers sont à jour pour les parcelles complémentaires concernées par le porter à connaissance (Cf. figure 4 et 5).

Au total, le changement de modèle d'éoliennes induira donc une surface d'aménagement supplémentaire de l'ordre de 1697m², soit 17383 m² pour la totalité du projet (contre 15686 m² pour la version précédente).

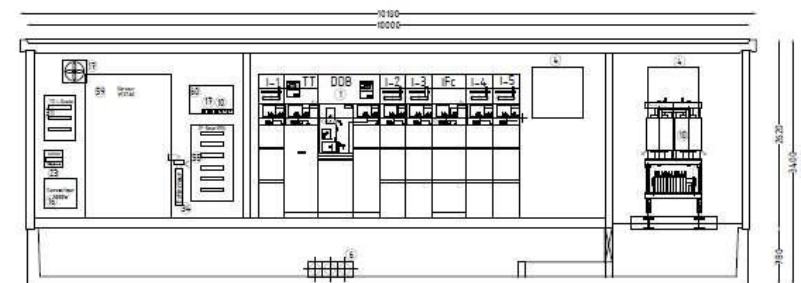
Le tracé du raccordement électrique interne sera quant à lui augmenté d'environ 340 mètres linéaires, pour atteindre 3520m.

Enfin, le modèle de poste de livraison sera légèrement modifié : le nouveau modèle fera en taille hors tout de 10.18m / 2.68m soit 27.28m² quand l'ancien modèle faisait 9.34m / 2.94m soit 27.45m².

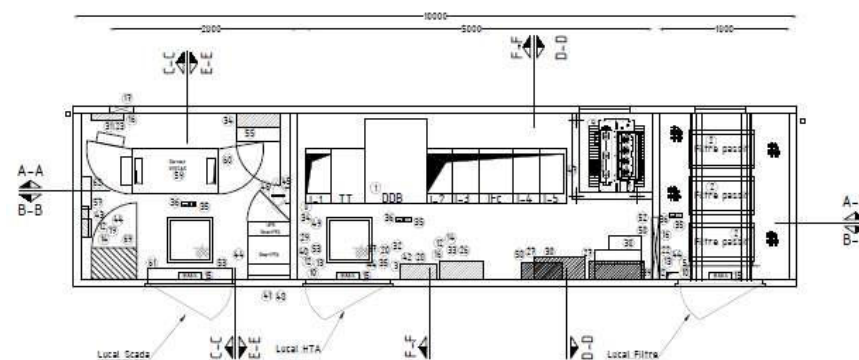
Les cartes présentées sur les pages suivantes, extraites du plan de masse, illustrent les anciennes et nouvelles implantations du parc éolien d'ANGRIE ainsi que de leurs aménagements annexes. A noter que le nouveau plan de masse établi a permis de corriger une erreur cartographique présente dans la première version du plan déposé, à savoir le positionnement du chemin d'accès à l'éolienne E2. Ce dernier, comme indiqué dans le texte de l'étude d'impact, longe la haie existante à l'Est.

II.3. MODIFICATION DU PLAN DE BRIDAGE CHIROPTEROLOGIQUE

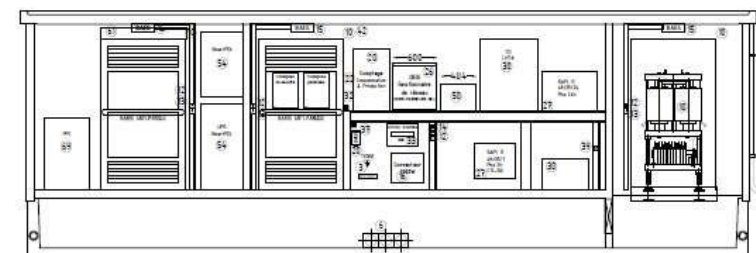
La dernière modification porte sur le changement du plan de bridage chiroptérologique des éoliennes. En effet les évolutions technologiques permettant maintenant d'intégrer dans les paramètres de bridage des éoliennes la présence de pluie, qui est une condition climatique défavorable au vol des chauves-souris.



Coupe A. - A.



Vue de dessus



Coupe B. - B.

Figure 3 : Vues en coupe du poste de livraison installé

PROMESSE
BAIL EMPLOYEUTIQUE – CONSTITUTION DE SERVITUDES

Parties

Les parties aux présentes (le Particulier « **P »**) sont :

- 1° Monsieur **Renard COLAS**, Madame **MARICE COLAS** née **PIRAT**, et Madame **Anne Marie PIRAT** née **COLAS** le Propriétaire « **P »**
- 2° La Société d'Exploitation l'Éolienne Angrie (le Société)

Chaque de ces personnes est plus précisément identifiée en Annexe 1.

En cas de pluralité de personnes ayant une même qualité, toutes conjointement ou solidairement sont substituables entre elles au profit de la Société.

Exposé

La Société envisage de réaliser notamment un pont sur les zones existantes, dans les zones de l'aire d'implantation de l'éolienne.

Les Parties se sont rencontrées et ont échangé librement et sans contrainte toutes les informations relatives au projet et les présentes. Ces informations sont en annexe 2.

Il est précisé que le Bail des parties des parcelles concernées, le Propriétaire « **P »** consent au bail tout autre type d'acte d'occupation foncière (location, bail à long terme, etc.) à l'exception de l'acte de bail à long terme.

Après avoir eu connaissance des aspects particuliers figurant dans le présent bail, le Propriétaire « **P »** a consenti au présent bail, et a autorisé le bailleur à le conclure.

Dans la Promesse, tout doit être révisé à l'issue de la période de préavis convenue entre elles et de la présente. Le bailleur « **P »** est tenu de respecter les obligations, les clauses et les conditions stipulées dans le présent bail.

En accord entre les parties, les présentes sont relatives à la modification du chemin d'accès à l'éolienne E5, conformément à l'annexe 2.

Le Particulier « P »
Le 17-10-2018
à LORSAUCE
Monsieur **Renard COLAS**, usufruitier
Madame **MARICE COLAS** née **PIRAT**, usufruitière
Anne Marie **PIRAT** née **COLAS**
propriétaire

La Société
Le 17-10-2018
à LORSAUCE
Monsieur **Renard COLAS**, usufruitier
Madame **MARICE COLAS** née **PIRAT**, usufruitière
Anne Marie **PIRAT** née **COLAS**
propriétaire

ANNEXE 2
REPERES CADASTRAUX DES PARCELLES

Secteur	N°	Lieu-dit	Surface
E	208	Les Nardos	11 000m ²
E	209	Les Couffes	14 000m ²
E	210	Les Bouteilles	11 940m ²
E	211	Les Bouteilles	18 000m ²
E	212	Les Bouteilles	18 200m ²
E	213	Les Bouteilles	11 200m ²
E	214	Les Bouteilles	11 800m ²
E	215	Les Bouteilles	18 200m ²
E	216	Les Bouteilles	11 800m ²

Figure 5 : Accord du propriétaire quant à la modification du chemin d'accès à l'éolienne E5

PROMESSE
RESILIATION DE BAIL RURAL – CONCILIATION DE DROITS

Parties

Les parties aux présentes (le Particulier « **P »**) sont :

- 1° Monsieur **Christophe Landron**, gérant de **PEARL de l'Angrie** (l'Exploitant « **E »**)
- 2° La Société d'Exploitation l'Éolienne d'Angrie (le Société)

Chaque de ces personnes est plus précisément identifiée en Annexe 1.

En cas de pluralité de personnes ayant une même qualité, toutes conjointement ou solidairement sont substituables entre elles et au profit de la Société.

Exposé

La Société envisage de réaliser notamment un pont sur les zones existantes, dans les zones de l'aire d'implantation de l'éolienne.

Les Parties se sont rencontrées et ont échangé librement et sans contrainte toutes les informations relatives au projet et les présentes. Ces informations sont en annexe 2.

Après avoir eu connaissance des aspects particuliers figurant dans le présent bail, le Propriétaire « **P »** a consenti au présent bail, et a autorisé le bailleur à le conclure.

Dans la Promesse, tout doit être révisé à l'issue de la période de préavis convenue entre elles et de la présente. Le bailleur « **P »** est tenu de respecter les obligations, les clauses et les conditions stipulées dans le présent bail.

En accord entre les parties, les présentes sont relatives à la modification du chemin d'accès à l'éolienne E5, conformément à l'annexe 2.

Le Particulier « P »
Le 05-06-2018
à ANGRIE

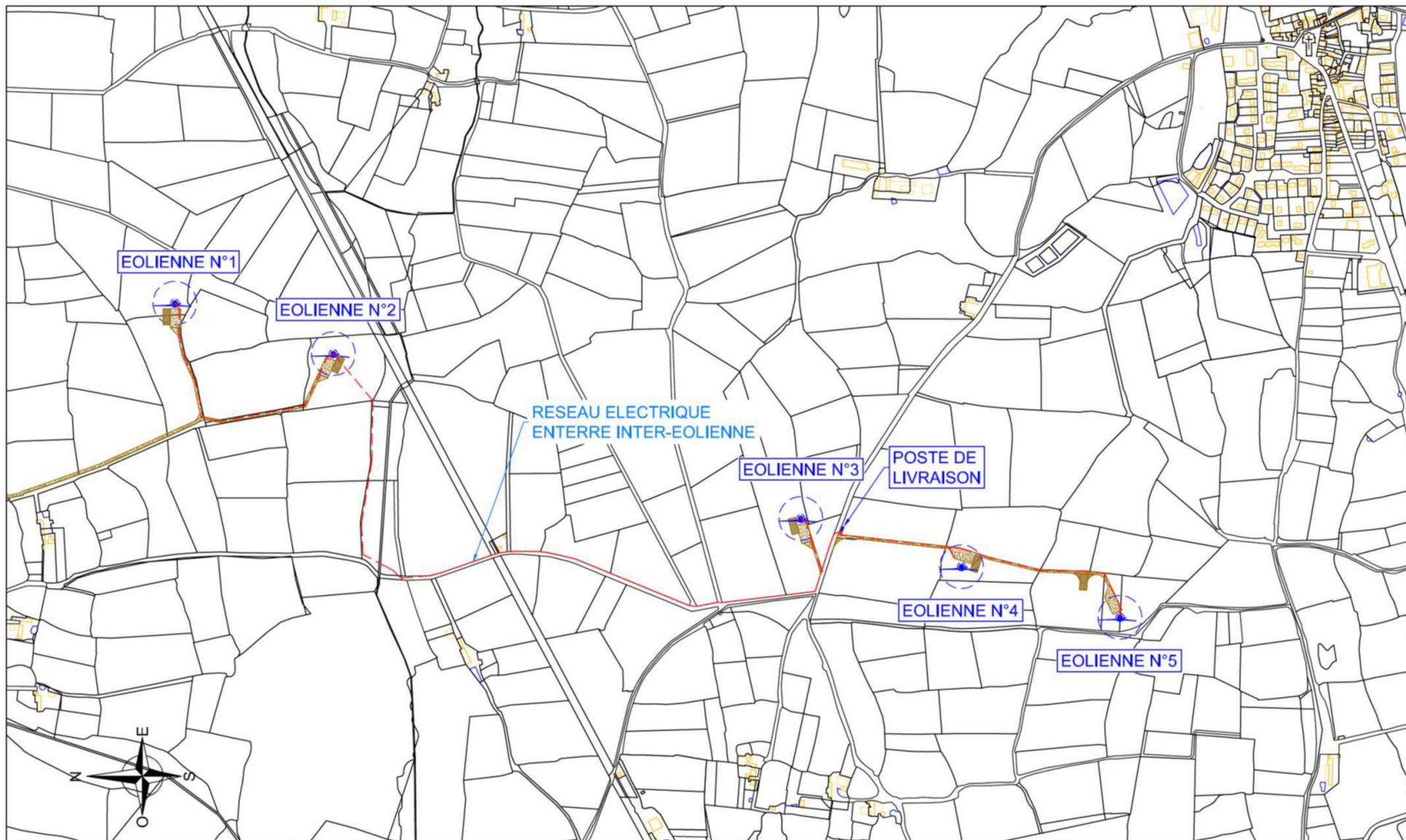
La Société
Le 05-06-2018
à ANGRIE

ANNEXE 2
REPERES CADASTRAUX DES PARCELLES

Secteur	N°	Lieu-dit	Surface
E	208	Les Nardos	11 000m ²
E	209	Les Couffes	14 000m ²
E	210	Les Bouteilles	11 940m ²
E	211	Les Bouteilles	18 000m ²
E	212	Les Bouteilles	18 200m ²
E	213	Les Bouteilles	11 200m ²
E	214	Les Bouteilles	11 800m ²
E	215	Les Bouteilles	18 200m ²
E	216	Les Bouteilles	11 800m ²

Figure 4 : Accord de l'exploitant quant à la modification du chemin d'accès à l'éolienne E5

Figure 6 : Plan de masse - projet initial

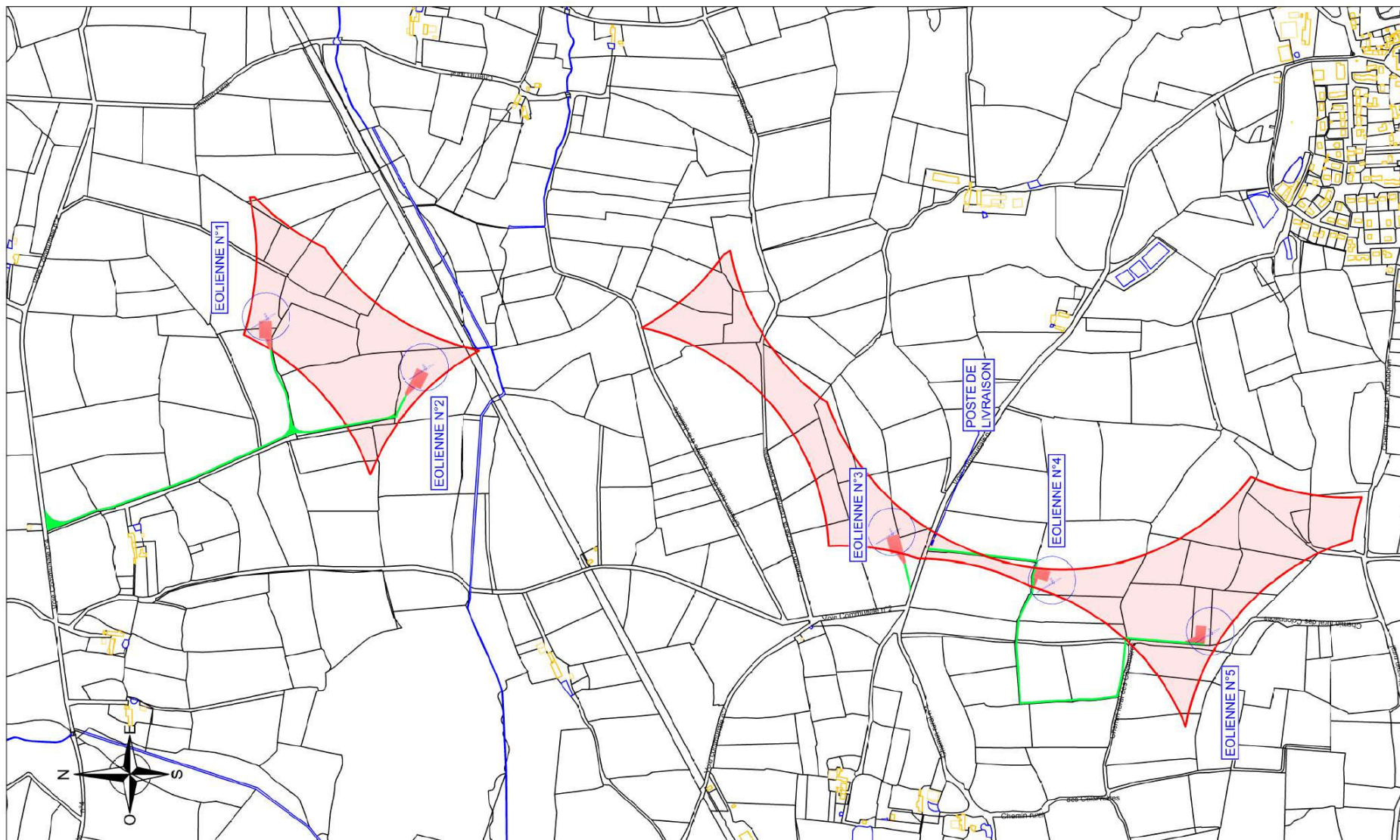


ECHELLE: 1/7500
 0 100 200 300 400 500m
LEGENDE
 EOLIENNE ENERCON E92-R104
 RESEAU ELECTRIQUE ENTERRE INTER-EOLIENNE
 CHEMIN D'ACCES

 SYSCOM Energies Renouvelables ZA des Métaïries II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08	Projet PARC EOLIEN ANGRIE	Titre RESEAU ELECTRIQUE INTER-EOLIENNES	Date	20/06/2014
			Chef de projet	G. MARÇAIS
			Dessinateur	L.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	

Figure 7 : Plan de masse – projet modifié

II.4.



ECHELLE: 1/7500 0 100 200 300 400 500m	LEGENDE VESTAS V100-2.2MW HH100m ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS) CHEMIN D'ACCES PLATEFORME	Projet PARC EOLIEN ANGRIE	Titre FOND DE PLAN CADASTRAL	Date	17-01-2019
				Chef de projet	M.FLAUX
INERSYS ZA des Métaïres II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08				Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m					

III. EVALUATION DU CARACTERE SUBSTANTIEL

Au regard des éléments détaillés dans l'instruction gouvernementale du 11/07/18 et présentés précédemment, quatre critères doivent être analysés particulièrement afin de juger du caractère substantielle d'une modification telle que prévue dans ce projet.

III.1. PERTURBATIONS DES RADARS ET AIDES A LA NAVIGATION

Selon l'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 :

« L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

A cette fin, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar. »

Ce dernier a été modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 qui différencie trois types d'équipements :

Pour les radars de l'aviation civile et des ports, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement réglementaires, sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile (DGAC) ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.

		Distance minimale d'éloignement (en kilomètre)
Radar de l'aviation civile	VOR (Visual Omni Range)	15
	Radar secondaire	16
	Radar primaire	30
Radar des ports (navigation maritime et fluviale)	Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	10
	Radar portuaire	20

Pour les installations militaires, le principe reste celui selon lequel l'implantation et l'installation d'aérogénérateurs demeurent soumises à l'accord écrit de l'autorité militaire.

Pour les radars météorologiques, l'implantation est interdite dans la zone de protection sauf avis favorable de Météo-France. Dans la zone minimale d'éloignement, l'implantation est possible uniquement sur la réalisation d'une étude d'impact cumulé démontrant l'absence de gêne significative.

		Distance de protection (en kilomètre)	Distance minimale d'éloignement (en kilomètre)
Radar météorologique	Bande de fréquence X	4	10
	Bande de fréquence C	5	20
	Bande de fréquence S	10	30

III.1.1. RADARS ET AIDES A LA NAVIGATION DE LA DEFENSE ET DE L'AVIATION CIVILE

Pour rappel, dans le cadre de l'étude initiale, la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) a émis un avis favorable à la mise en place d'éoliennes sur le site du projet. La Zone Aérienne de Défense Nord (Armée de l'air) a précisé que la zone

d'implantation potentielle se situe au sein du tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense LFR149E. En conséquence, l'Armée indique dans son courrier que les éoliennes seront contraintes à ne pas dépasser l'altitude de 212 m NGF, pales à la verticale.

Il convient de souligner que la hauteur en bout de pales des éoliennes étant identique, la modification du projet n'engendre pas de modification de l'accord initial de ces deux organismes.

III.1.2. RADARS METEOROLOGIQUES

Pour rappel, dans le cadre de l'étude initiale, Météo-France a émis un avis favorable à la mise en place d'éolienne sur le site du projet, le radar météorologique le plus proche (TREILLERES – 44) étant localisé à plus d'une cinquantaine de kilomètres.

Compte tenu de la distance séparant le radar météorologique le plus proche et le projet de parc éolien d'ANGRIE, il est donc possible d'affirmer que ce dernier respecte article 4 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié.

Il convient de souligner que la hauteur en bout de pales des éoliennes étant identique, la modification du projet n'engendre pas de modification de l'accord initial de cet organisme.

III.2. IMPACT ACOUSTIQUE

L'analyse de l'impact acoustique lié à la modification du modèle d'éolienne pour le projet de parc éolien d'ANGRIE a fait l'objet d'une étude spécifique détaillée jointe au présent document. Cette dernière met en avant les points suivants :

III.2.1. EMERGENCES SONORES

Pour les éoliennes V100 – 150m, le calcul des émergences prévisionnelles met en évidence un risque de dépassement des seuils réglementaires en période nocturne. Par conséquent, la mise en œuvre de plans de fonctionnement optimisés (réduisant l'impact acoustique du parc éolien sur son environnement) est nécessaire :

	Plan d'optimisation					
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
E1	Mode 0 - 2,2MW	Mode 2			Mode 5	Mode 4
E2	Mode 0 - 2,2MW	Mode 2				
E3	Mode 0 - 2,2MW	Mode 2	Mode 5	Arrêt		
E4	Mode 0 - 2,2MW	Mode 2	Mode 5		Mode 4	
E5	Mode 0 - 2,2MW	Mode 5	Mode 2			

Mode = Mode de fonctionnement standard, puissance 2,2MW

Mode = Modes de fonctionnements réduits

Arrêt = Arrêt de l'éolienne

En période diurne, pour les vents de secteur Sud-Ouest ou Nord-Est, en l'absence de dépassement des émergences réglementaires, le mode de fonctionnement standard (Mode 0 – 2,2MW) peut être utilisé :

	Plan d'optimisation						
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
E1	Mode 0 - 2,2MW						
E2	Mode 0 - 2,2MW						
E3	Mode 0 - 2,2MW						
E4	Mode 0 - 2,2MW						
E5	Mode 0 - 2,2MW						

	Plan d'optimisation						
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
E1	Mode 0 - 2,2MW						
E2	Mode 0 - 2,2MW						
E3	Mode 0 - 2,2MW						
E4	Mode 0 - 2,2MW						
E5	Mode 0 - 2,2MW						

Les tableaux suivants présentent les émergences globales prévisionnelles pour chaque point et pour chaque classe homogène étudiée après mise en œuvre des plans de bridage.

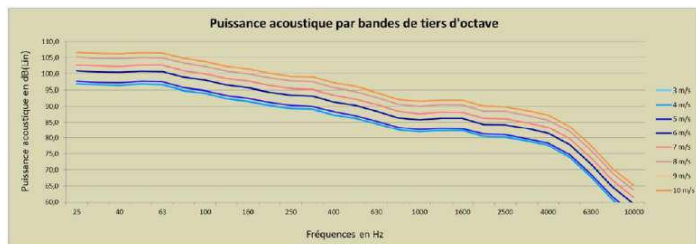


Figure 8 : Puissance acoustique normalisée par bandes d'octave

→ Avec les éoliennes V100-150m, l'analyse du graphique précédent permet de conclure qu'aucune tonalité marquée n'est identifiable. Ce critère est donc conforme aux exigences réglementaires.

L'étude acoustique, en comparant le modèle initial et le modèle envisagé, conclut que l'impact sonore du modèle d'éolienne Vestas V100R100 (2,2MW), dont les pales sont équipées de dentelures (STE) est évalué comme étant globalement plus faible que le modèle initial E92.

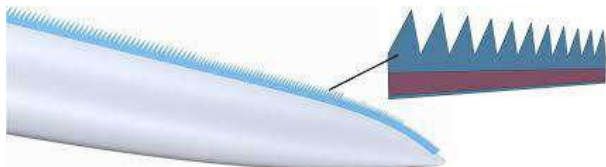


Figure 9 : Serrations installées sur les pales des éoliennes afin de diminuer les émergences sonores



Chemin initial



Nouveau chemin

Figure 10 : Comparaison du chemin d'accès à l'éolienne E5 avant et après modification

Les impacts écologiques de ce nouveau chemin s'avèrent globalement similaires à celle du chemin existant. En effet, le nouveau chemin d'accès sera principalement mis en place sur des zones de cultures céréalières, et impactera donc directement cet habitat. La surface impactée de ce type d'habitat sera néanmoins plus importante puisqu'elle engendrera la destruction de 1697m² de cultures céréalières supplémentaires.

Le nouveau chemin longeant un linéaire important de haie bocagère, il a été fait le choix de maintenir la mesure initialement proposée dans l'étude d'impact, visant à maintenir un éloignement vis-à-vis du pied de haie afin de ne pas impacter le système racinaire des arbres présents. Cette mesure est précisée ci-dessous :

III.3. IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL

→ Modification des chemins d'accès

Les modifications apportées au projet initial sont de deux natures et présentent donc des impacts potentiels sur le milieu naturel de nature différente.

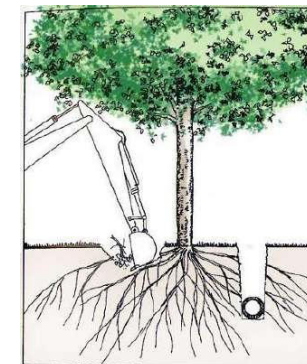
La première modification concerne le changement de modèle d'éolienne. Le nouveau modèle proposé présentera une hauteur bout de pale de 150 m, soit identique au modèle initial, et une hauteur bas de pale de 50m contre 58m avec le précédent modèle. Bien que cette modification engendre la mise en place d'un rotor de diamètre plus conséquent, et une hauteur en bas de pale inférieure, les modifications engendrées ne sont pas de nature à présenter un risque d'impact plus important que le modèle initial. Les impacts potentiels identifiés lors de l'étude d'impact ne sont donc pas de nature à faire évoluer de façon significative suite à ces modifications de modèle d'éoliennes.

La seconde modification apportée au projet initial concerne les chemins d'accès. En effet, initialement le chemin d'accès menant à l'éolienne E5 traversait une culture sur un axe Nord/Sud depuis l'éolienne E4. Ce chemin d'accès engendrait la création d'une trouée au sein d'une haie bocagère, puis un cheminement le long d'une haie existante.

A la demande de l'exploitant agricole, afin de limiter l'impact sur les pratiques agricoles en place, il a donc été fait le choix de modifier le chemin d'accès pour ne pas engendrer de fractionnement du parcellaire agricole. Le chemin d'accès à E5 longera donc la haie bocagère en périphérie de parcelle avant de bifurquer au Sud. Un passage de haie sera également à prévoir. Les cartes ci-dessous illustrent cette modification de chemin d'accès.

Réduction : Mise en place d'une zone tampon entre les haies et le chemin à créer

Dans l'optique de réduire au maximum l'impact de la création des chemins d'accès et des plateformes sur le réseau de haies existant, il a été choisi de réaliser les travaux de terrassement en retrait de la végétation existante afin de ne pas perturber le système racinaire de cette dernière (Cf. figure ci-contre). Les chemins d'accès, ainsi que les zones stabilisées aux abords seront éloignés de 3 mètres du pied de haies



Le passage de la première haie, situé au niveau de la bifurcation du chemin vers le Sud, n'engendrera pas d'impact particulier, car la haie n'est pas continue et un passage suffisamment large existe. Aucune opération de défrichage ou d'arrachage de haie n'est donc à prévoir. Les cartes et photographies ci-après illustrent cela.



Figure 11 : Simulation de passage du convoi de transport non-impactante pour le linéaire bocager



Figure 12 : Zone de passage du chemin d'accès à l'éolienne E5

Une vigilance particulière sera portée à la préservation des arbres de haut jet présent au sein des haies, car ces derniers abritent, pour partie, des insectes saproxylophages protégés (notamment le Grand Capricorne)

Afin d'éviter tout impact potentiel sur ces arbres abritant des insectes saproxylophages protégés, une mesure d'évitement et de suivi est proposée :

Évitement et suivi : Marquage et suivi des arbres abritant des insectes saproxylophages protégés

Afin de garantir l'absence d'impact du projet sur les arbres abritant des insectes saproxylophages protégés, un suivi devra être réalisé. Pour cela, différentes étapes devront être respectées.

En amont de la phase chantier : un marquage des arbres des insectes saproxylophages protégés, ou potentiellement favorables à leur accueil devra être réalisé. Ce marquage sera réalisé à l'aide de bombe de peinture de chantier, ainsi que de rubalise. Une affiche pourra être fixée sur les arbres les plus proches des zones de travaux afin d'expliquer l'intérêt et l'obligation de préservation de ces arbres. Un marquage GPS des différents arbres devra également être réalisé.

Pendant la phase chantier : un passage sera réalisé une fois les chemins d'accès créés afin de s'assurer de l'absence d'impact sur les arbres abritant des insectes saproxylophages protégés.

Après la phase chantier : un passage final sera réalisé une fois la phase chantier terminée afin de s'assurer qu'aucun impact n'a eu lieu sur les arbres identifiés en amont du chantier.

En cas d'impact sur un arbre abritant des insectes saproxylophages protégés, ou potentiellement favorables à leur accueil les services instructeurs devront être informés. Une mesure de réduction visant à préserver et stocker les arbres impactés au sein de haies favorables aux insectes saproxylophages protégés et à assurer leur maintien durant toute la durée d'exploitation du parc. Une mesure compensatoire visant à planter 25 arbres de hauts jets et à garantir une conduite en têtard de ces arbres pour les rendre à terme favorables aux insectes saproxylophages protégés, ainsi qu'une pénalité financière de 5000€ à verser à l'association mission bocage dans l'objectif de participer financièrement à des actions de reconquêtes du bocage en Anjou seront à prévoir. De plus, afin de respecter les exigences administratives existantes, un dossier de dérogation pour destruction d'espèces ou d'habitat d'espèces protégées devra être réalisé.

Enfin, la mise en place de ce nouveau chemin nécessitera la réalisation d'une trouée au sein d'une haie bocagère. Cette haie se trouve sur la dernière portion du chemin d'accès, juste avant la plateforme de l'éolienne E5. Il s'agit d'une haie arbustive de 3-4m de hauteur et composée en grande majorité de prunellier, d'aubépine, d'églantier, des ronces, ... Aucun sujet d'arbre de haut jet vivant ne se trouve présent au sein de la portion de haie impactée.

Néanmoins, il est à noter la présence d'un fût d'un ancien arbre têtard aujourd'hui mort. Ce fût abrite des insectes saproxylophages protégés, et devra donc être préservé durant la phase chantier. Cet arbre mort étant présent en bordure immédiate du chemin d'accès, une attention particulière devra lui être portée afin qu'aucun impact sur ce dernier ne soit enregistré durant la phase chantier. La mesure d'évitement et de suivi visant à préserver les arbres de haut jet présent à proximité des zones de chantier devra également être appliquée à cet arbre qui fera l'objet d'un suivi particulier afin de garantir son maintien tout au long de la phase chantier et exploitation du projet.



De plus, afin d'éviter tout impact sur les différentes espèces pouvant utiliser cette portion de haies, et ce notamment durant les périodes de reproduction, les travaux de défrichage devront être réalisés durant les périodes de moindre impact.

Évitement : Adapter les périodes de travaux

Afin de limiter le risque éventuel de destruction d'individu ainsi que le dérangement lors de la phase chantier sur les différentes espèces faunistiques potentiellement présentes, les travaux de défrichage et d'arrachage de la portion de haie, située en amont de la plateforme de l'éolienne E5, seront réalisés entre début septembre et fin février, en dehors des périodes les plus sensibles, à savoir les périodes de reproduction.

Ainsi, les modifications du type d'éolienne ainsi que des chemins d'accès ne s'avèrent pas de nature à engendrer des impacts supplémentaires sur les enjeux écologiques identifiés dans l'étude d'impact, si l'ensemble des mesures précédemment exposé sont respectées.

→ Modification des paramètres de bridage chiroptérologique

Afin de limiter les périodes de bridage et de le cibler uniquement sur les périodes d'activité des chiroptères il a été fait le choix d'ajouter un paramètre supplémentaire aux conditions de bridages. Pour rappel, le bridage initialement proposé correspondait aux paramètres suivants :

- Bridage de début mars à fin octobre,
- Bridage pour des vents inférieurs à 5m/s
- Bridage pour des températures comprises entre 8°C et 26°C,
- Bridage 30 min avant le coucher du soleil et 30 min après le lever du soleil selon l'éphéméride.

Un paramètre supplémentaire de conditionnement du bridage est donc proposé. Ce paramètre correspond à l'absence de pluies significatives. En effet, suite à des évolutions technologiques récentes il s'avère dorénavant possible de prendre en compte le paramètre pluie. Ce paramètre s'avère intéressant à intégrer aux critères de bridage car l'activité des chiroptères s'avère nettement plus faible durant les périodes d'épisode pluvieux marqué. Cela s'avère d'autant plus vrai en altitude.

Avec l'ajout de ce nouveau paramètre, le nouveau bridage proposé sera donc le suivant :

- Bridage de début mars à fin octobre,
- Bridage pour des vents inférieurs à 5m/s
- Bridage pour des températures comprises entre 8°C et 26°C,
- Bridage 30 min avant le coucher du soleil et 30 min après le lever du soleil selon l'éphéméride.
- Absence de pluie significative (>1 mm/heure)

L'ajout de ce paramètre de bridage n'est pas de nature à limiter ou réduire l'efficacité du bridage initial proposé, mais de permettre d'adapter au mieux les conditions de bridage afin de limiter l'impact financier sur le projet.

→ Évolution du diamètre du rotor

Le changement d'éolienne engendre une évolution dans les dimensions du modèle mis en place. Parmi ces évolutions il est à noter une augmentation de la taille du rotor. Ce dernier passera de 92m de diamètre à 100m de diamètre soit une augmentation de 8m du diamètre du rotor (+8,7%).

Les pales de l'éolienne étant plus longues, le risque de collision s'avère plus important étant donné que la surface de ciel balayée par les pales sera plus conséquente. S'il s'avère difficile d'évaluer précisément l'augmentation du risque de collision au regard de l'augmentation du diamètre du rotor, ce dernier n'est pas forcément proportionnel à l'augmentation de la taille du rotor.

Concernant l'avifaune, les inventaires ont mis en évidence l'absence d'axe migratoire majeur au niveau du projet, et la présence de possible passage migratoire plus local principalement axés sur les éléments naturels existants comme la vallée de l'Erdre au Sud ou le ruisseau du Fief Briand. Le risque d'impact identifié a été défini comme faible et l'évolution du diamètre de rotor ne semble pas de nature à augmenter ce risque d'impact.

Concernant les espèces patrimoniales présentes en période de nidification (Pipit farlouse, Alouette lulu et Milan Noir), les observations restent limitées et localisées. Le Pipit farlouse a été observé hors de la ZIP, au Nord-Ouest du bourg d'ANGRIE. L'Alouette lulu semble quant à elle fréquenter les zones prairiales en périphérie de la ZIP, à proximité de la lande. Enfin le Milan noir a été observé une seule fois dans le même secteur que l'Alouette lulu. Par conséquent l'augmentation limitée du diamètre de rotor ne semble pas de nature à augmenter le risque d'impact des éoliennes sur le peuplement avifaunistique de la zone.

Concernant les chiroptères, l'implantation retenue a permis de positionner 3 des 5 éoliennes au sein de zones à enjeux faibles pour les chiroptères, permettant ainsi de réduire le risque de collision. Les éoliennes E1 et E5 restent néanmoins implantées

au sein de zone à enjeux et présente de fait un risque de collision plus important. Afin de réduire le risque de collision pour ces deux éoliennes, un bridage est déjà prévu avec arrêt des aérogénérateurs, dès la mise en service, du coucher du soleil jusqu'à l'heure du lever du soleil, de début mars à fin octobre, sous certaines conditions de vent (vitesse inférieure ou égale à 5m/s à la hauteur de nacelle) et de température (entre 8°C et 26°C.). L'augmentation très faible de la taille du rotor ne rend pas nécessaire l'obligation de renforcer ce plan de bridge. L'impact global de ces deux éoliennes sera mesuré, tel que prévu dans la demande initiale, dès la première année de mise en service du parc grâce au suivi automatisé des chiroptères à hauteur de nacelle sur E1 et E5 qui permettront d'adapter le plan de bridage à l'activité chiroptérologique à proximité et aux risques éventuels de collision. Par conséquent, au vu de ces éléments il s'avère possible de conclure sur le fait que l'augmentation de la taille du rotor ne s'avère pas être un paramètre augmentant de façon significative le risque de collision des éoliennes avec les chiroptères.

- **Sur le milieu hydrique et les zones humides**

La modification du tracé du chemin d'accès à l'éolienne E5 a fait l'objet d'une vérification de terrain afin de recenser d'éventuelles zones humides. Les sondages pédologiques réalisés n'ont pas établi de présence de telles zones sur les nouveaux aménagements.

Au niveau du milieu physique, il n'est pas attendu d'augmentation significative des effets sur l'air, le sol ou l'eau suite à la modification du projet

III.4. RAPPORT MAT/ROTOR

Concernant le rapport « hauteur de mât sur diamètre de rotor » mentionné dans l'instruction gouvernementale précédemment citée, cette dernière est la suivante :

Ancien modèle d'éolienne	Nouveau modèle d'éolienne
106,4 / 92 = 1,15	103 / 100 = 1,03

→ L'écart est donc relativement faible (de l'ordre de 10%), les modèles d'éoliennes pouvant être considérés comme similaires.

III.5. AUTRES CRITERES D'ANALYSE

III.5.1. MILIEU PHYSIQUE

- **Sur l'air**

Le changement de modèle d'éolienne ne sera pas à l'origine d'une augmentation de rejets de polluants dans l'air. Au contraire, cette modification portant sur la mise en place d'éoliennes plus puissantes devrait permettre d'optimiser la production d'énergie renouvelable du parc éolien, cette dernière passant de 27 à 31,4 GWh/an, soit un gain de productible annuel de l'ordre 4,4 GWh.

Selon les chiffres fournis par l'ADEME¹, ce gain devrait permettre d'économiser 5 834,4 tonnes d'équivalent CO₂ et alimenter en électricité renouvelable 1 760 habitants supplémentaires sur 20 ans d'exploitation.

- **Sur le sol**

Comme indiqué précédemment, le changement de modèle d'éolienne nécessitera la modification des surfaces d'aménagement avec la nécessité de mobiliser 1697 m² supplémentaire. Ce chiffre reste limité au regard de la surface agricole concernées (SAU d'ANGRIE en 2010 : 2 783 ha). Par ailleurs, il est rappelé qu'à la fin de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant procédera au retrait des aménagements et des fondations (jusqu'à une profondeur de 1 mètre) afin de permettre une remise en culture des terrains concernés.

¹ ADEME, 2015. Impacts environnementaux de l'éolien français. Disponible sur : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf>

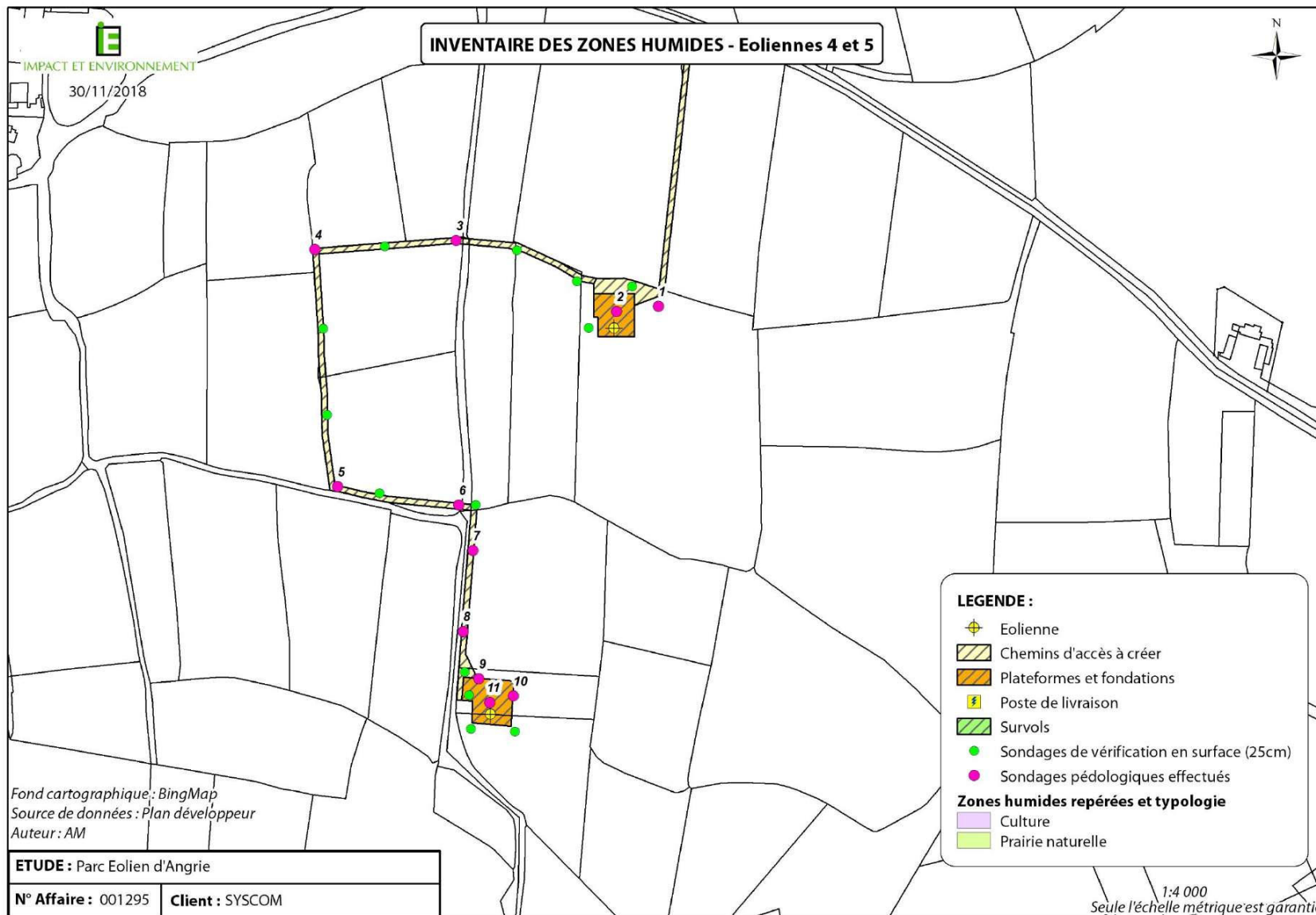


Figure 13 : Carte des sondages pédologiques des zones humides

III.5.2. MILIEU HUMAIN

- **Urbanisme**

La modification du chemin d'accès est sans effet sur la compatibilité du projet au document d'urbanisme local (Plan Local d'Urbanisme (PLU)). En effet les éoliennes et leurs aménagements annexes prendront place au sein d'un zonage agricole « A » permettant l'implantation de ce type d'équipement.

Les distances aux habitations seront respectées suite à la modification du projet car aucun déplacement d'éolienne ne sera réalisé.

- **Retombées socio-économiques**

Au niveau de l'économie locale, la modification n'engendrera pas d'effet significatif. La perte de surface agricole supplémentaire induite sera compensée par un dédommagement versé aux propriétaires et exploitants des terrains. On soulignera par ailleurs que suite au changement d'éoliennes, la puissance totale du parc sera augmentée et donc les retombées fiscales elles aussi.

- **Impacts techniques**

L'absence de déplacement des éoliennes et leur changement de dimensions limité (même hauteur en bout de pale) n'engendrera pas de nuisances particulières sur ce site très peu contraint.

- **Nuisances lumineuses et projection d'ombres**

Le nouveau modèle d'éoliennes projeté présentant une hauteur en bout de pale identique à celle du modèle initialement envisagé (150m), et les emplacements des éoliennes étant inchangés, les nuisances lumineuses seront inchangées et liées principalement au balisage de la nacelle. Il en va de même pour le phénomène de projection d'ombres.

- **Déchets**

La modification envisagée n'engendrera pas d'impacts significatifs sur la gestion de déchets, que ce soit en phase chantier ou en phase exploitation. L'installation d'un modèle d'aérogénérateur disposant d'un mât en acier facilitera le recyclage de ce dernier par rapport à un mât béton qui n'est pas ou peu valorisable. Les systèmes mis en place permettront d'assurer la gestion appropriée des déchets générés. Lors du démantèlement, les méthodes d'élimination et de valorisation mises en place par VESTAS assureront une fin de vie appropriée et conforme à la réglementation des composants.

- **Autres**

Compte tenu des sensibilités identifiées et des caractéristiques des modifications envisagées, il n'est pas attendu d'impact supplémentaire significatif concernant les odeurs, les vibrations, les émissions d'infrasons et de basses fréquences, les champs électromagnétiques et la protection des captages.

Au niveau du milieu humain, il n'est pas attendu d'augmentation significative des effets sur les nuisances suite à la modification du projet.

III.5.3. PAYSAGE ET PATRIMOINE

L'analyse de l'impact paysager lié à la modification du projet de parc éolien d'ANGRIE a fait l'objet d'une étude spécifique détaillée jointe au présent document. Cette dernière conclut de la manière suivante :

« La modification du cheminement entre l'éolienne E4 et l'éolienne E5 montre un impact paysager plus faible que celui proposé initialement. En effet, elle n'intervient pas sur les mesures de plantation qui ont été proposées et l'accès, comme les autres, bénéficiera d'une intégration paysagère avec la mise en place d'un revêtement terre/pierre au-dessus de la structure porteuse. De plus, le choix de passer en bordure de parcelle pour l'accès aux éoliennes E4 et E5 permet une meilleure cohérence paysagère. »

Par ailleurs, le respect de la mise en place par rapport au nouveau chemin d'accès d'un recul de 3 m au droit des haies et boisements, comme demandé de manière générale pour l'ensemble des haies bocagères de bonnes constitutions qui seraient concernées par le passage d'un accès à proximité, permettra d'éviter de toucher au linéaire bocager existant. »

III.6. RISQUES ACCIDENTELS

Compte tenu du changement dimensions des éoliennes, les calculs relatifs à l'étude de dangers ont été actualisés. Pour chaque scénario étudié, ces derniers sont repris ci-après.

III.6.1. PROJECTION DE PALES OU DE FRAGMENTS DE PALES

❖ Zone d'effet

Pour ce scénario, la zone d'effet est basée sur l'analyse de l'accidentologie et est identique quel que soit le modèle d'éolienne considéré. Elle correspond à une distance d'effet de 500 mètres.

❖ Intensité

Pour le phénomène de projection de pale ou de fragment de pale, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un élément (cas majorant d'une pale entière) et la superficie de la zone d'effet du phénomène (500 m).

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de projection de pale ou fragment de pale des éoliennes dans le cas du **Parc éolien d'ANGRIE** (en gris figurent les anciens calculs). d est le degré d'exposition, Z_i la zone d'impact, Z_E la zone d'effet, R la longueur de pale (R) et LB la largeur de la base de la pale (LB).

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour du mât chaque éolienne)				
Eoliennes	Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
E92-150m	$Z_i = 46 * 4 / 2$ = 92	$Z_E = \pi \times 500^2$ = 785 400	$d = Z_i / Z_E$ 0.01% (< 1 %)	Exposition modérée
V100-150m	$Z_i = 50 * 4 / 2$ = 100	$Z_E = \pi \times 500^2$ = 785 400	0.01% (< 1 %)	Exposition modérée

Pour les éoliennes, l'intensité du phénomène de projection de pale ou de fragment de pale reste inchangée suite à la modification, à savoir « Modérée ».

❖ Gravité

Pour rappel, si le phénomène projection de pale/morceau de pale engendre une zone d'exposition modérée :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » → « Modéré »

Le tableau suivant rappelle, pour chacune des éoliennes, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de projection de pale/morceau de pale et la gravité associée. Compte tenu de l'absence de changement d'emplacement des éoliennes, ce nombre de personnes exposées dans la zone d'effet reste identique.

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour du mât chaque éolienne)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E1	< 1 personne	Modéré
E2	< 10 personnes	Sérieux
E3	< 10 personnes	Sérieux
E4	< 10 personnes	Sérieux
E5	< 10 personnes	Sérieux

Pour les éoliennes, la gravité du phénomène de projection de pale ou de fragment de pale reste inchangée suite à la modification, à savoir « Sérieux ».

❖ Probabilité

La probabilité de l'accident étant indépendante du modèle d'aérogénérateur choisi, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est identique à celle définie initialement, à savoir « D » : « S'est produit mais a fait l'objet de mesures correctrices réduisant significativement la probabilité ».

❖ Acceptabilité

Cadrage INERIS :

Avec une classe de probabilité de « D », le risque de projection de tout ou partie de pale pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un nombre équivalent de personnes permanentes inférieur à 1000 dans la zone d'effet.

Si le nombre de personnes permanentes (ou équivalent) est supérieur à ces chiffres, l'exploitant peut engager une étude supplémentaire pour déterminer le risque d'atteinte de l'enjeu à l'origine de ce niveau de gravité et vérifier l'acceptabilité du risque.

Le cas échéant, des mesures de sécurité supplémentaires pourront être mises en place pour améliorer l'acceptabilité du risque.

Le tableau suivant rappelle, pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour du mât chaque éolienne)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E1	Modéré	Acceptable
E2	Sérieux	Acceptable
E3	Sérieux	Acceptable
E4	Sérieux	Acceptable
E5	Sérieux	Acceptable

Ainsi, suite à la modification, pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**, le phénomène de projection de tout ou partie de pale reste un risque acceptable pour les personnes.

III.6.2. PROJECTION DE GLACE

❖ Zone d'effet

L'accidentologie rapporte quelques cas de projection de glace. Ce phénomène est connu et possible, mais reste difficilement observable et n'a jamais occasionné de dommage sur les personnes ou les biens. En ce qui concerne la distance maximale atteinte par ce type de projectiles, il n'existe pas d'information dans l'accidentologie. Il est proposé dans l'étude INERIS une distance d'effet fonction de la hauteur et du diamètre de l'éolienne, dans les cas où le nombre de jours de glace est important et où l'éolienne n'est pas équipée de système d'arrêt des éoliennes en cas de givre ou de glace :

$$\text{Distance d'effet} = 1,5 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{diamètre de rotor})$$

Cette distance de projection est jugée conservatrice dans des études postérieures. A défaut de données fiables, il est proposé de considérer cette formule pour le calcul de la distance d'effet pour les projections de glace.

Dans le cas des éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**, cela équivaut donc à une distance :

$$1.5 * (100 + 100) = 300 \text{ m}$$

❖ Intensité

Pour le phénomène de projection de glace, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un morceau de glace (cas majorant de 1 m²) et la superficie de la zone d'effet du phénomène.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de projection de glace dans le cas des éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**. d est le degré d'exposition, Z_i la zone d'impact, Z_E la zone d'effet, R la longueur de pale, H la hauteur au moyeu, et SG la surface majorante d'un morceau de glace ($SG = 1\text{m}^2$).

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de $R_{PG} = 1,5 \times (H+2R)$ autour de l'éolienne)				
Eoliennes	Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
E92-150m	$Z_i = 1$	$Z_E = \pi \times (370,85)^2 = 271\,546$	$d = Z_i/Z_E = 3,68 \times 10^{-4} \% (< 1 \%)$	Exposition modérée
V100-150m	$Z_i = 1$	$Z_E = \pi \times 300^2 = 282\,600$	$3,5 \times 10^{-4} \% (< 1 \%)$	Exposition modérée

Pour les éoliennes, l'intensité du phénomène de projection de glace reste inchangée suite à la modification, à savoir « **Modérée** ».

❖ Gravité

Pour rappel, si le phénomène de projection de glace engendre une zone d'exposition modérée :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » → « Modéré »

Le tableau suivant rappelle, pour chacune des éoliennes, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de projection de glace et la gravité associée. Compte tenu de l'absence de changement d'emplacement des éoliennes, ce nombre de personnes exposées dans la zone d'effet reste identique.

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de $R_{PG} = 1,5 \times (H+2R)$ autour de l'éolienne)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E1	< 1 personne	Modéré
E2	< 1 personne	Modéré
E3	< 1 personne	Modéré
E4	< 1 personne	Modéré
E5	< 1 personne	Modéré

Pour les éoliennes, la gravité du phénomène de projection de glace reste inchangée suite à la modification, à savoir « **Modéré** ».

❖ Probabilité

La probabilité de l'accident étant indépendante du modèle d'aérogénérateur choisi, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est identique à celle définie initialement, à savoir « **B – événement probable** ».

❖ Acceptabilité

Cadrage INERIS :

Le risque de projection pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un niveau de gravité « sérieux ». Cela correspond pour cet événement à un nombre équivalent de personnes permanentes inférieures à 10 dans la zone d'effet.

Le tableau suivant rappelle, pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de $R_{PG} = 1,5 \times (H+2R)$ autour de l'éolienne)			
Eolienne	Gravité	Présence de système d'arrêt en cas de détection ou déduction de glace et de procédure de redémarrage	Niveau de risque
E1	Modéré	oui	Acceptable
E2	Modéré	oui	Acceptable
E3	Modéré	oui	Acceptable
E4	Modéré	oui	Acceptable
E5	Modéré	oui	Acceptable

Ainsi, suite à la modification, pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE** le phénomène de projection de glace reste un **risque acceptable pour les personnes**.

III.6.3. EFFONDREMENT DE L'ÉOLIENNE

❖ Zone d'effet

La zone d'effet de l'effondrement d'une éolienne correspond à une surface circulaire de rayon égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale. Dans le cas de la modification apportée au projet du **Parc éolien d'ANGRIE**, ces hauteurs restent inchangées (150 m).

❖ Intensité

Pour le phénomène d'effondrement de l'éolienne, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface totale balayée par le rotor et la surface du mât non balayée par le rotor, d'une part, et la superficie de la zone d'effet du phénomène, d'autre part. Cela peut être traduit de la sorte :

$$d = Z_i/Z_E$$

$$Z_i = H * L + 3 * R * LB/2$$

$$Z_E = \pi \times (Hm+R)^2$$

Avec D : degré d'exposition, Z_i : zone d'impact, Z_E : zone d'effet, H : la hauteur du mât, L : la largeur moyenne du mât, R : la longueur de pale, LB : la largeur de la base de la pale et Hm : la hauteur de moyeu.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène d'effondrement pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE** (en gris figurent les anciens calculs).

Effondrement de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)				
Eoliennes	Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
E92-150m	$Z_i = 106,4 * 4,5 + 3 * 46 * 4/2 = 755$	$Z_E = \pi \times (104+46)^2 = 70\,685,8$	$d = Z_i/Z_E = 1,07 \% (1 \% < x < 5 \%)$	Exposition forte

V100-150m	$Z_I = 103 \times 3,5 + 3 \times 50 \times 4/2$ 660,5 m ²	$Z_E = \pi \times (100+50)^2$ 70 685,8 m ²	0,93 % (< 1%)	Exposition modérée
-----------	---	--	-------------------	--------------------

Pour les éoliennes, l'intensité du phénomène d'effondrement diminue suite à la modification, à savoir « Modérée » au lieu de « Forte ». Elle est nulle au-delà de la zone d'effondrement.

❖ Gravité

Pour rappel, si le phénomène d'effondrement engendre une zone d'exposition modérée :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » → « Modéré »

Le tableau suivant rappelle, pour chacune des éoliennes, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène d'effondrement et la gravité associée. Compte tenu de l'absence de changement d'emplacement des éoliennes, ce nombre de personnes exposées dans la zone d'effet reste identique, seul le niveau de gravité diminue suite à la diminution du niveau d'exposition.

Effondrement de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E1	Au plus 1 personne	Modéré
E2	Au plus 1 personne	Modéré
E3	Au plus 1 personne	Modéré
E4	Au plus 1 personne	Modéré
E5	Au plus 1 personne	Modéré

Pour les éoliennes, la gravité du phénomène d'effondrement diminue suite à la modification (compte tenu de la diminution du niveau d'exposition), à savoir « Modéré ».

❖ Probabilité

La probabilité de l'accident étant indépendante du modèle d'aérogénérateur choisi, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est identique à celle définie initialement, à savoir « D » : « S'est produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité ».

❖ Acceptabilité

Cadrage INERIS :

Dans le cas d'implantation d'éoliennes équipées des technologies récentes, compte tenu de la classe de probabilité d'un effondrement, on pourra conclure à l'acceptabilité de ce phénomène si moins de 10 personnes sont exposées et, dans le cas où plus de dix personnes sont exposées dans la zone d'effet d'un aérogénérateur, l'exploitant pourra démontrer que des mesures de sécurité supplémentaires sont mises en place.

Il est également rappelé que la bonne pratique est de préserver une distance d'isolement égale à la hauteur totale de l'éolienne entre l'aérogénérateur et les autoroutes.

Le tableau suivant rappelle, pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Effondrement de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E1	Modéré	Acceptable
E2	Modéré	Acceptable
E3	Modéré	Acceptable
E4	Modéré	Acceptable
E5	Modéré	Acceptable

Ainsi, suite à la modification, pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, le phénomène d'effondrement reste un risque acceptable pour les personnes.

III.6.4. CHUTE DE GLACE

❖ Zone d'effet

Le risque de chute de glace est cantonné à la zone de survol des pales, soit un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor autour du mât de l'éolienne. Pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, la zone d'effet a donc un rayon de 50 mètres. Cependant, il convient de noter que, lorsque l'éolienne est à l'arrêt, les pales n'occupent qu'une faible partie de cette zone.

❖ Intensité

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de chute de glace dans le cas des éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE (en gris figurent les anciens calculs). Pour le phénomène de chute de glace, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un morceau de glace et la superficie de la zone d'effet du phénomène (zone de survol). Cela peut être traduit de la sorte :

$$d = Z_I / Z_E$$

$$Z_I = SG$$

$$Z_E = \pi \times R^2$$

Avec d : degré d'exposition, Z_I : zone d'impact, Z_E : zone d'effet, SG : la surface d'un morceau de glace majorant, R : la longueur de pale.

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))				
Eoliennes	Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
E92-150m	$Z_I = 1$	$Z_E = \pi \times 46^2$ = 6 648	0,01% (< 1 %)	Exposition modérée
V100-150m	$Z_I = 1$	$Z_E = \pi \times 50^2$ = 7 854	0,01% (< 1 %)	Exposition modérée

Pour les éoliennes, l'intensité du phénomène de chute de glace reste inchangée suite à la modification, à savoir « Modérée ». L'intensité est nulle hors de la zone de survol.

❖ Gravité

Pour rappel, si le phénomène de chute de glace engendre une zone d'exposition modérée :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » → « Modéré »

Le tableau suivant rappelle, pour chacune des éoliennes, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de chute de glace et la gravité associée. Compte tenu de l'absence de changement d'emplacement des éoliennes, ce nombre de personnes exposées dans la zone d'effet reste identique, seul le niveau de gravité diminue suite à la diminution du niveau d'exposition.

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E1	< 1 personne	Modéré
E2	< 1 personne	Modéré
E3	< 1 personne	Modéré
E4	< 1 personne	Modéré
E5	< 1 personne	Modéré

Pour les éoliennes, la gravité du phénomène de chute de glace reste inchangée suite à la modification, à savoir « Modéré ».

❖ Probabilité

La probabilité de l'accident étant indépendante du modèle d'aérogénérateur choisi, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est identique à celle définie initialement à savoir « A » c'est-à-dire une probabilité supérieure à 10^{-2} .

❖ Acceptabilité

Cadrage INERIS :

Avec une classe de probabilité de A, le risque de chute de glace pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'une gravité « Modérée » qui correspond pour cet événement à un nombre de personnes permanentes (ou équivalent) inférieur à 1.

Dans le cas contraire, l'exploitant devra démontrer que des mesures de sécurité supplémentaires sont mises en place afin d'améliorer l'acceptabilité de ce risque.

Le tableau suivant rappelle, pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E1	Modéré	Acceptable
E2	Modéré	Acceptable
E3	Modéré	Acceptable
E4	Modéré	Acceptable
E5	Modéré	Acceptable

Ainsi, suite à la modification, pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, le phénomène de chute de glace reste un risque acceptable pour les personnes.

Il convient également de rappeler que, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, un panneau informant le public des risques (et notamment des risques de chute de glace) sera installé sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, c'est-à-dire en amont de la zone d'effet de ce phénomène. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid.

III.6.5. CHUTE D'ÉLÉMENTS DE L'ÉOLIENNE

❖ Zone d'effet

La chute d'éléments comprend la chute de tous les équipements situés en hauteur : trappes, boulons, morceaux de pales ou pales entières. Le cas majorant est ici le cas de la chute de pale. Il est retenu dans l'étude détaillée des risques pour représenter toutes les chutes d'éléments.

Le risque de chute d'élément est cantonné à la zone de survol des pales, c'est-à-dire une zone d'effet correspondant à un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor. Pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, la zone d'effet a donc un rayon de 50 mètres.

❖ Intensité

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de chute d'éléments des éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE (en gris figurent les anciens calculs). Pour le phénomène de chute d'éléments, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un élément (cas majorant d'une pale entière se détachant de l'éolienne) et la superficie de la zone d'effet du phénomène (zone de survol). Cela peut être traduit de la sorte :

$$d = Z_i / Z_\epsilon$$

$$Z_i = R * LB / 2$$

$$Z_\epsilon = \pi * R^2$$

Avec d : degré d'exposition, Z_i : zone d'impact, Z_ϵ : zone d'effet, SG : la surface d'un morceau de glace majorant, R : la longueur de pale, LB : la largeur de la base de la pale.

Chute d'éléments de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))				
Eoliennes	Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
E92-150m	$Z_i = 46 * 4 / 2 = 92$	$Z_\epsilon = \pi * 46^2 = 6\,648$	$d = Z_i / Z_\epsilon = 1,38\%$ ($1\% < d < 5\%$)	Exposition forte
V100-150m	$Z_i = 50 * 4 / 2 = 100$	$Z_\epsilon = \pi * 50^2 = 7\,854$	1,27% ($1\% < x < 5\%$)	Exposition forte

Pour les éoliennes, l'intensité du phénomène de chute d'élément reste inchangée suite à la modification, à savoir « Forte ». L'intensité est nulle hors de la zone de survol.

❖ Gravité

Pour rappel, si le phénomène de chute d'élément engendre une zone d'exposition forte :

- Plus de 100 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 1 et 10 personnes exposées → « Important »
- Au plus 1 personne exposée → « Sérieux »
- Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement → « Modéré »

Le tableau suivant rappelle, pour chacune des éoliennes, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de chute d'éléments et la gravité associée. Compte tenu de l'absence de changement d'emplacement des éoliennes, ce nombre de personnes exposées dans la zone d'effet reste identique, seul le niveau de gravité diminue suite à la diminution du niveau d'exposition.

Chute d'éléments de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E1	Au plus 1 personne exposée	« Sérieux »
E2	Au plus 1 personne exposée	« Sérieux »
E3	Au plus 1 personne exposée	« Sérieux »
E4	Au plus 1 personne exposée	« Sérieux »
E5	Au plus 1 personne exposée	« Sérieux »

Pour les éoliennes, la gravité du phénomène de chute d'éléments reste inchangée suite à la modification, à savoir «Sérieux».

❖ **Probabilité**

La probabilité de l'accident étant indépendante du modèle d'aérogénérateur choisi, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est identique à celle définie initialement, à savoir « C » : « *Evénement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité* ».

❖ **Acceptabilité**

Cadrage INERIS :

Avec une classe de probabilité « C », le risque de chute d'éléments pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un nombre de personnes permanentes (ou équivalent) inférieur à 10 dans la zone d'effet. Dans le cas contraire, l'exploitant devra démontrer que des mesures de sécurité supplémentaires sont mises en place afin d'améliorer l'acceptabilité de ce risque.

Le tableau suivant rappelle, pour les éoliennes du **Parc éolien d'ANGRIE**, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Chute d'éléments de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 (zone de survol))		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E1	« Sérieux »	Acceptable
E2	« Sérieux »	Acceptable
E3	« Sérieux »	Acceptable
E4	« Sérieux »	Acceptable
E5	« Sérieux »	Acceptable

Ainsi, suite à la modification, pour les éoliennes du Parc éolien d'ANGRIE, le phénomène de chute d'éléments reste un risque acceptable pour les personnes.

IV. CONCLUSION

Au regard des éléments développés dans la présente note, il apparaît donc que la présente modification ne revêt pas de caractère substantiel. Il s'agit donc d'une modification notable ne nécessitant pas de nouvelle demande d'autorisation environnementale.

Modification	Impacts	Mesures ERC
Modification du tracé du chemin d'accès entre E4 et E5	Respect des pratiques agricoles	
	Meilleure intégration paysagère du chemin dans la parcelle	
	Augmentation de la surface des chemins (1700 m ² environ)	-augmentation de la redevance en conséquence -diminution des délais d'exploitation
Modification du modèle de machine	Pas d'impact supplémentaire sur les zones humides, les haies et les arbres	- mise en place d'une zone tampon entre les haies et le chemin à créer - marquage et suivi des arbres abritant des insectes saproxylophages protégés - adapter les périodes de travaux
	Baisse de l'impact sonore	
	Hausse de la production attendue et des économies de GES engendrées	
Bridage chiroptérologique	Pas de modification de la hauteur totale donc pas de modification des impacts aéronautiques civiles, militaires et radars	
	Modification rapport mât/rotor : impact paysager nul à distance moyenne et proche, modification esthétique positive avec une machine plus élancée	
	Baisse de l'intensité du risque d'effondrement de « exposition forte » à « exposition modérée »	



PROJET DE PARC EOLIEN

5 EOLIENNES

1 POSTE DE LIVRAISON

COMMUNE : ANGRIE

DEPARTEMENT DU MAINE ET LOIRE

PLANS D'IMPLANTATION

PORTER A CONNAISSANCE - MODIFICATION

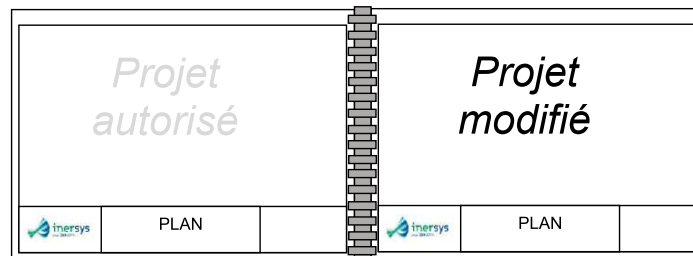
Mars 2019



SOMMAIRE :

1. **Tableau récapitulatif de l'implantation**
2. **Plan de situation – Carte IGN (1:25000)**
3. **Plan de situation – Carte IGN (1:10000)**
4. **Plan d'implantation – Carte IGN (1:7500)**
5. **Plan d'implantation E1-E2-E3 – Vue satellite (1:5000)**
6. **Plan d'implantation E3-E4-E5 – Vue satellite (1:5000)**
7. **Plan cadastral – Cadastre (1:7500)**
8. **Plan du réseau électrique inter-éoliennes (1 :7500)**
9. **Plan des servitudes (1:10000)**
10. **Plan d'implantation éolienne 1 (1 :5000)**
11. **Plan d'implantation éolienne 1 (1 :1000)**
12. **Plan en coupe éolienne 1 (1:750)**
13. **Plan d'implantation éolienne 2 (1 :5000)**
14. **Plan d'implantation éolienne 2 (1 :1000)**
15. **Plan en coupe éolienne 2 (1:750)**
16. **Plan d'implantation éolienne 3 (1 :5000)**
17. **Plan d'implantation éolienne 3 (1 :1000)**
18. **Plan en coupe éolienne 3 (1:750)**
19. **Plan d'implantation éolienne 4 (1 :5000)**
20. **Plan d'implantation éolienne 4 (1 :1000)**
21. **Plan en coupe éolienne 4 (1:750)**
22. **Plan d'implantation éolienne 5 (1 :5000)**
23. **Plan d'implantation éolienne 5 (1 :1000)**
24. **Plan en coupe éolienne 5 (1:750)**
25. **Plan d'implantation poste de livraison (1:200)**
26. **Plan général éolienne (1:1000)**
27. **Synthèse des risques éoliennes 1, 2 (1 :2500) : Documents A0 indépendant**
28. **Synthèse des risques éoliennes 3, 4 et 5 (1 :2500) : Documents A0 indépendant**

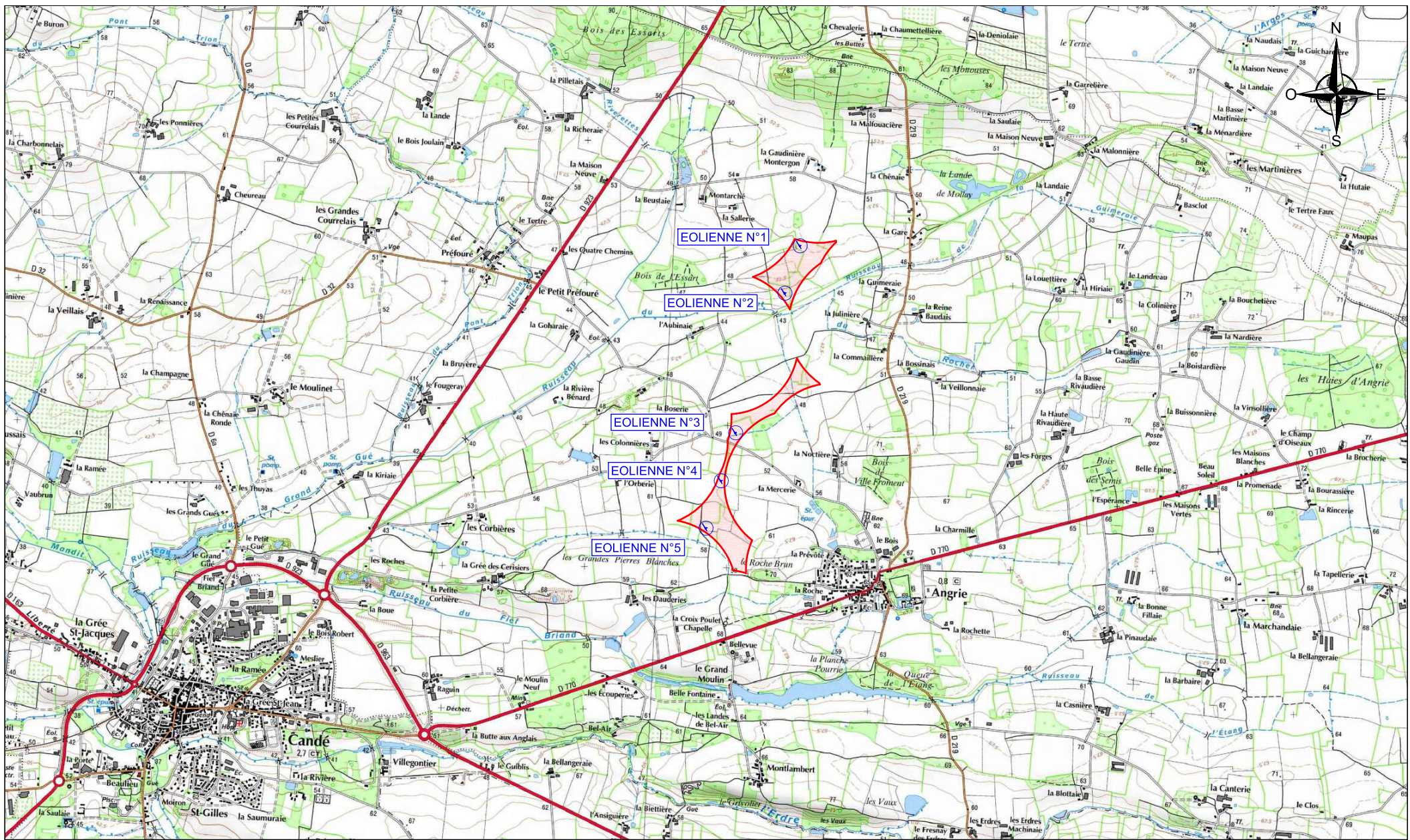
NB : Pour chaque plan, à partir du plan n°7, le projet initialement autorisé est présenté en page de gauche et le projet, objet du porter à connaissance, est présenté en page de droite.



PROJET DE PARC EOLIEN D'ANGRIE

1. TABLEAU RECAPITULATIF DE L'IMPLANTATION DEFINITIVE

	EOLIENNES					POSTE DE LIVRAISON
	1	2	3	4	5	
Parcelle cadastrale	A 508	A 71	A 147	E 304	E 296 - E 297	E 309
Commune	Angrie					
Coordonnées Lat. et Long. (en WGS 84)	N 47°35'29.7" W 000°58'54.5"	N 47°35'18.7" W 000°58'58.8"	N 47°34'46.3" W 000°59'13.0"	N 47°34'35.2" W 000°59'17.1"	N 47°34'24.2" W 000°59'21.4"	N 47°34'43.5" W 000°59'14.1"
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 350500 Y : 2293272	X : 350396 Y : 2292937	X : 350057 Y : 2291950	X : 349958 Y : 2291611	X : 349853 Y : 2291276	X : 350031 Y : 2291864
Altitude (en mètre)	50	47	49	58	63	49
	TYPE D'AEROGENERATEURS					
Marque et référence	Vestas V100 - mât de 100 mètres					
Hauteur sommitale	150 m (hauteur maximale prévue en haut de pale)					
Cote sommitale (m)	200	197	199	208	212	



ECHELLE: 1/25000
 0 500 1000 1500m

LEGENDE  EOLIENNE  ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)

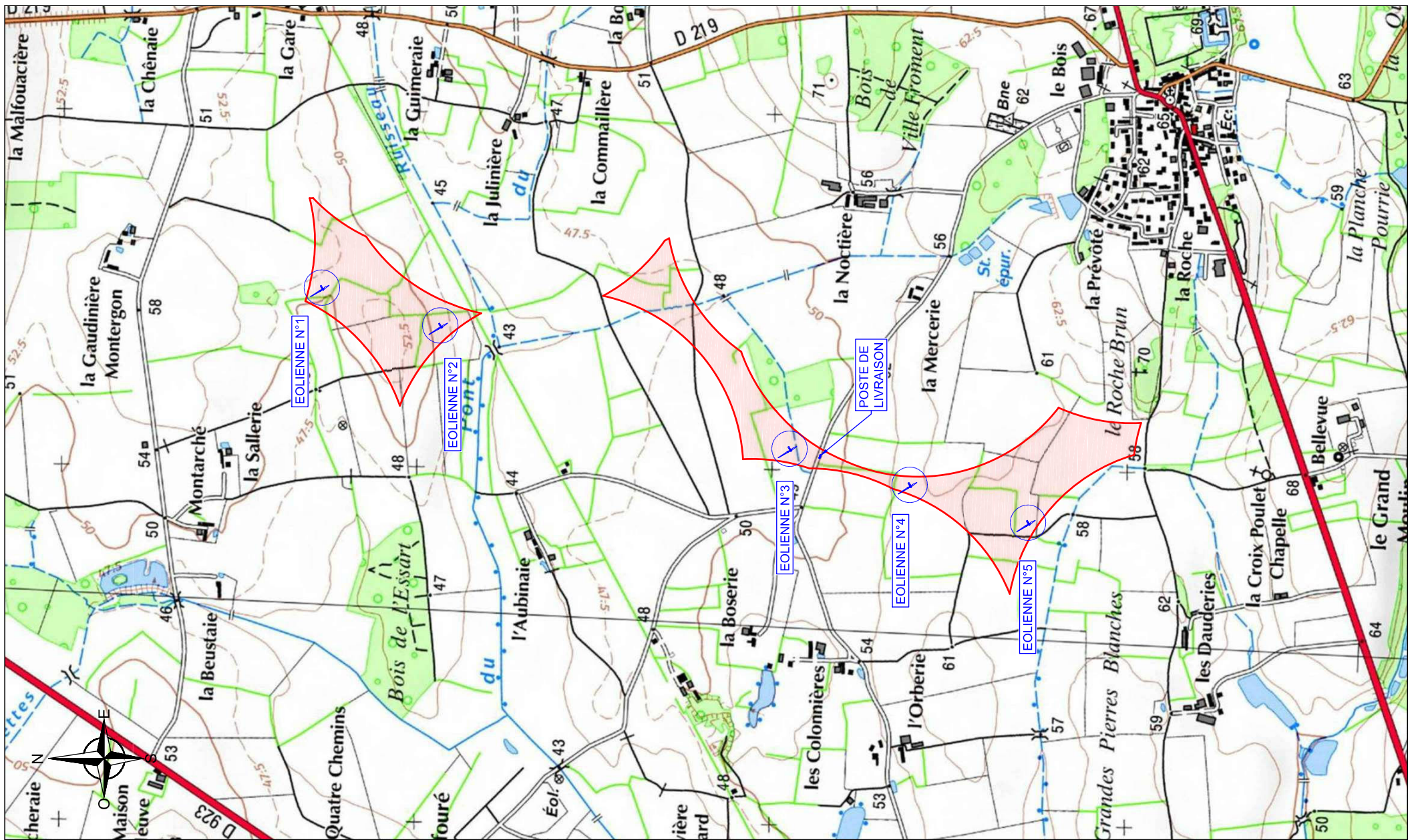


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
 2. Plan de situation
 Carte IGN

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



ECHELLE: 1/10000
 0 500m

LEGENDE 

EOLIANNE

 ZONE D'ETUDE
 (RAYON 500m / HABITATIONS)



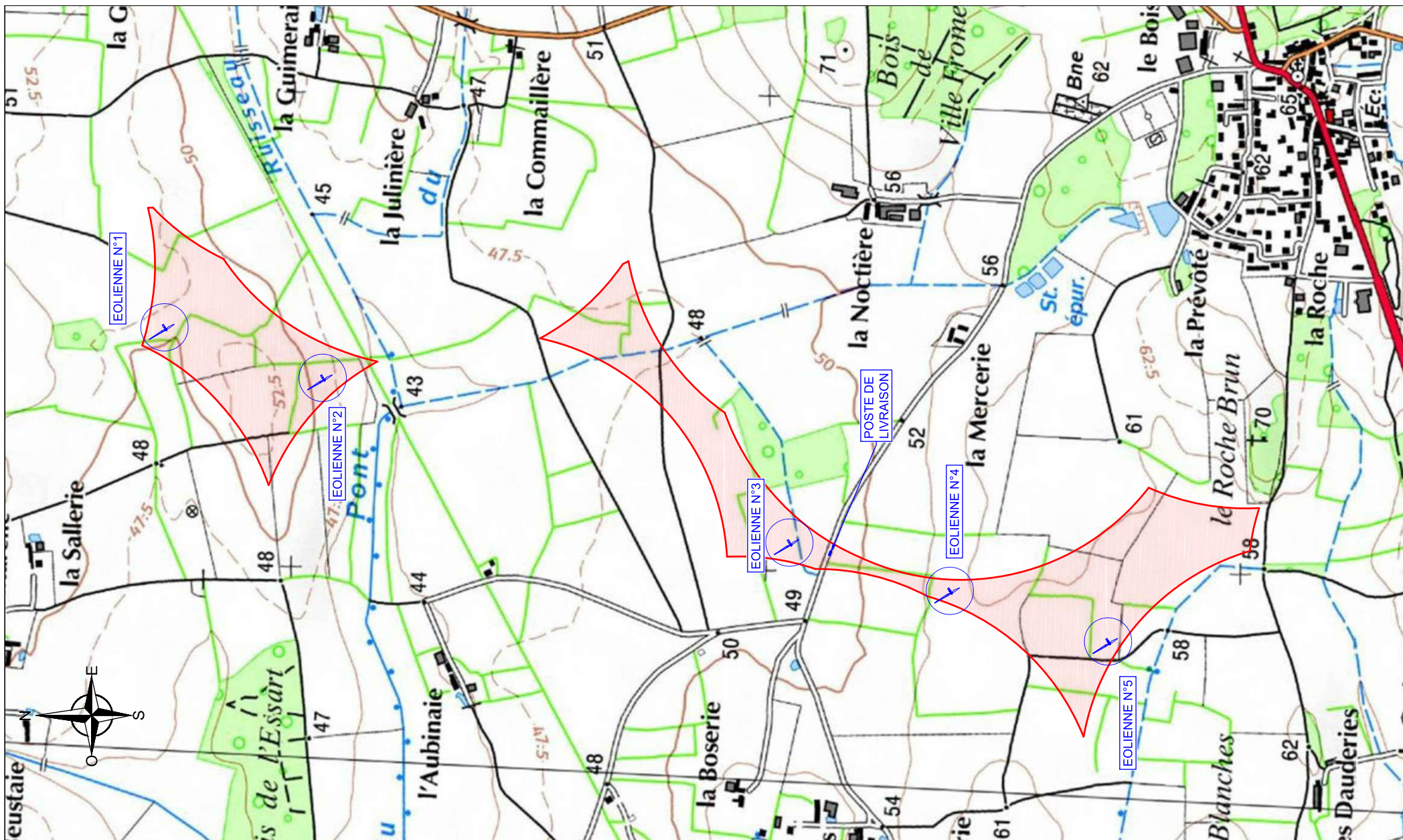
INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
 3. Plan de situation
 Carte IGN

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



ECHELLE: 1/7500
 0 100 200 300 400 500m

LEGENDE  EOLIE NNE  ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)



INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
 4. Plan d'implantation
 Carte IGN

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08


Projet
**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

Titre
 5. Plan d'implantation E1-E2-E3
 Vue satellite


Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



ECHELLE: 1/5000
 0 100 200 300 350m

LEGENDE 

EOLIANNE

 ZONE D'ETUDE
(RAYON 500m / HABITATIONS)

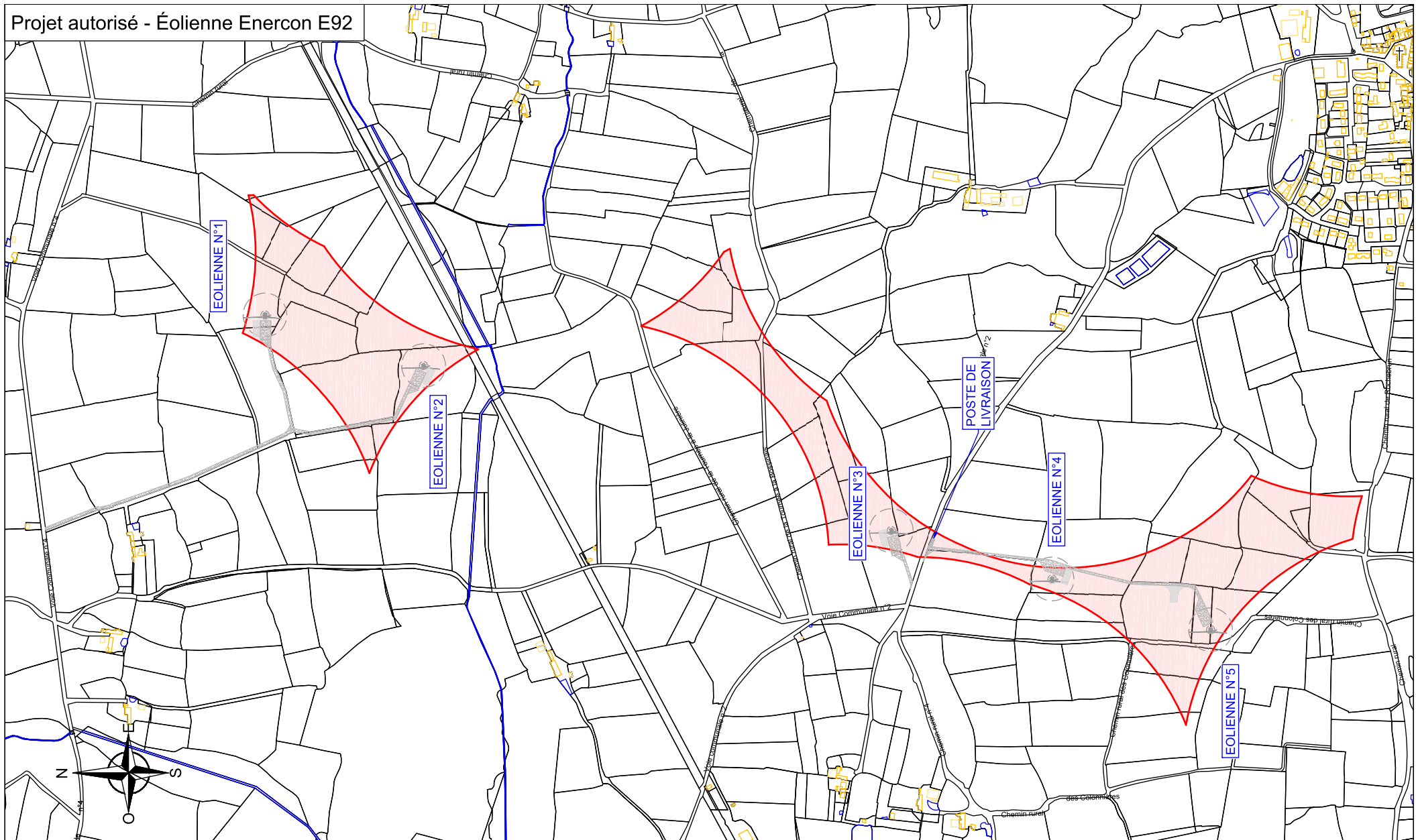


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

Titre
 6. Plan d'implantation E3-E4-E5
 Vue satellite

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



LEGENDE	ENERCON E92-R104	ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)	CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
----------------	------------------	---	------------------------------



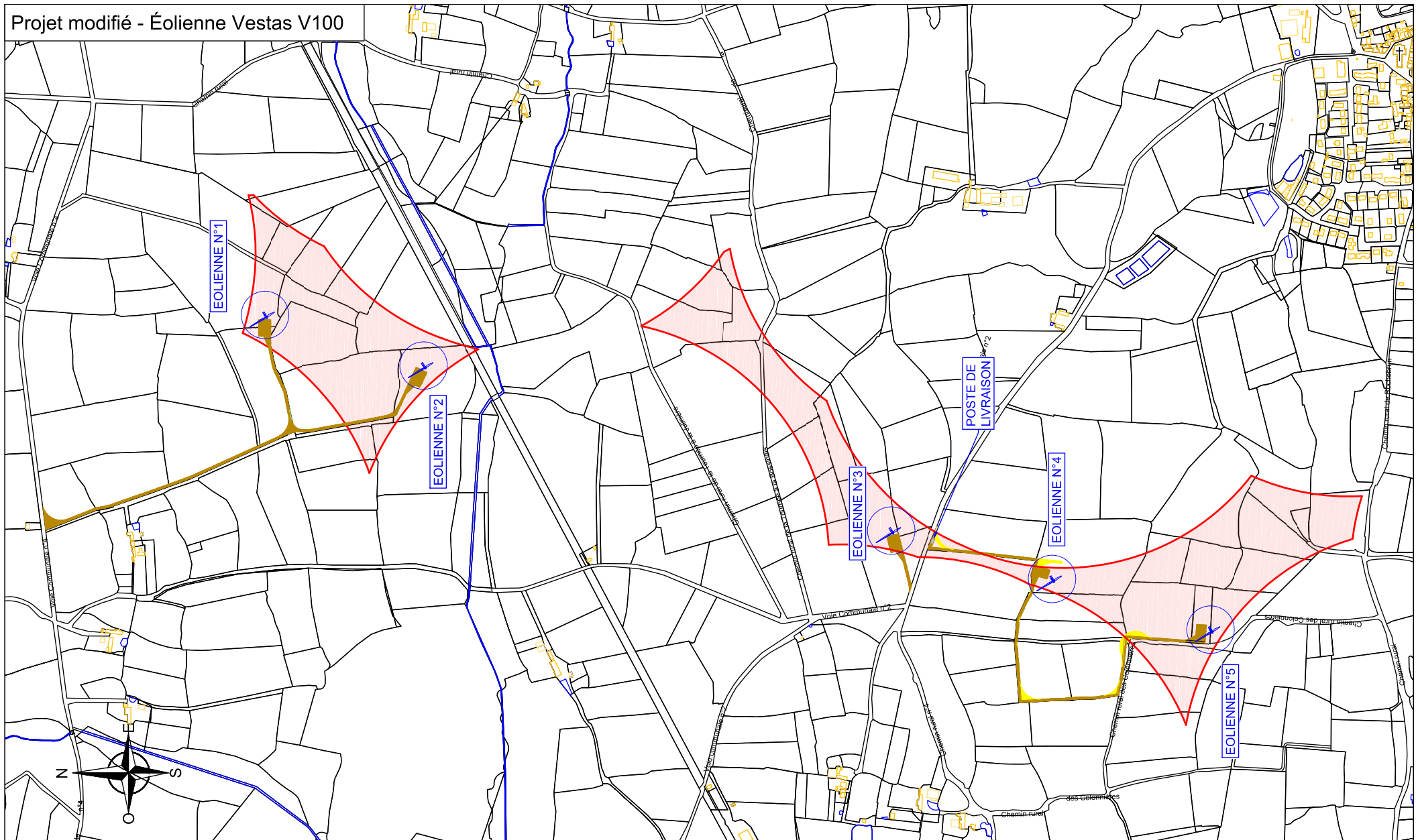
INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
 7. Plan cadastral

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	

Projet modifié - Éolienne Vestas V100



LEGENDE	VESTAS V100-2.2MW HH100m	ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)	CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME	CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
----------------	--------------------------	---	------------------------------	---------------------------

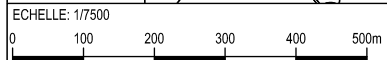
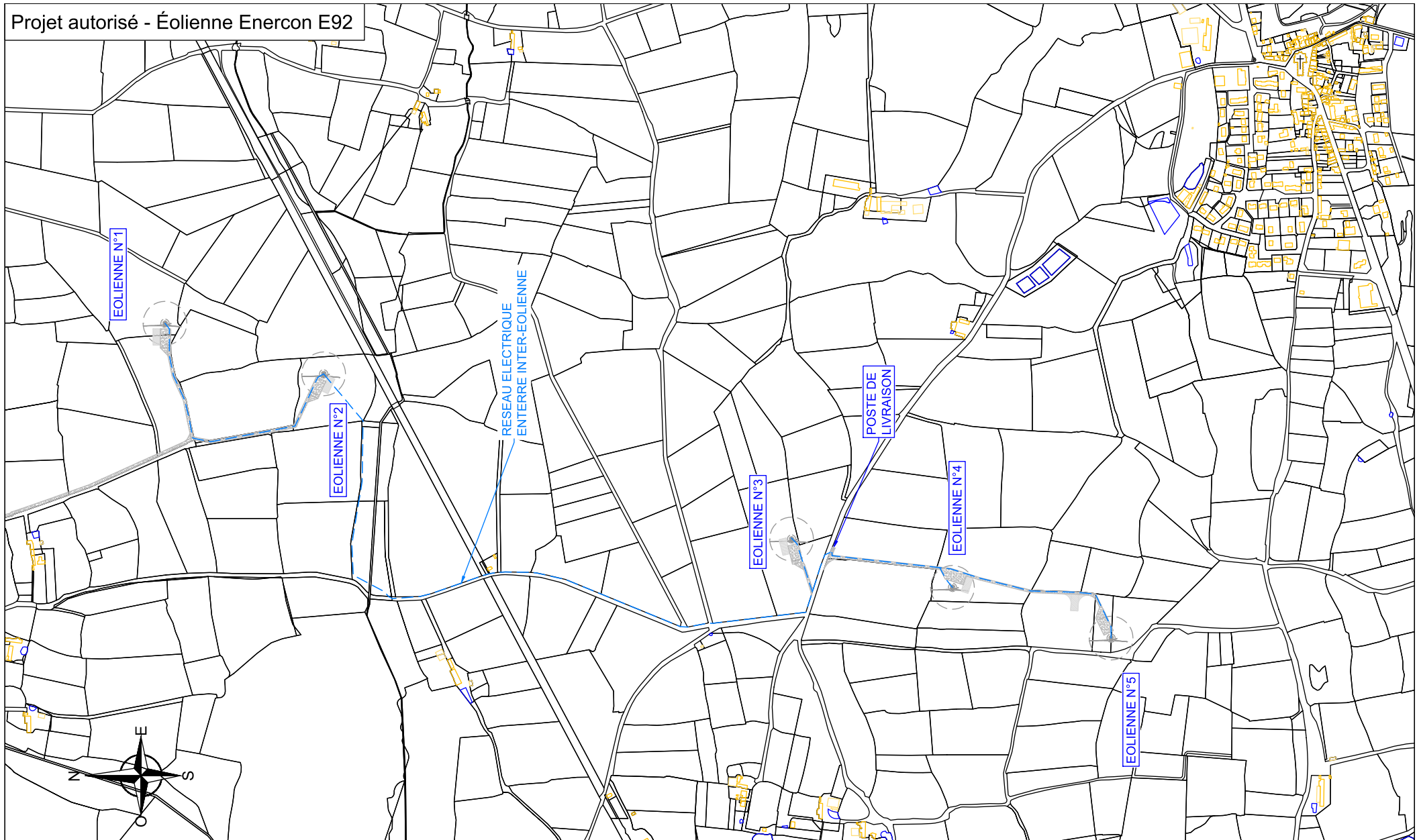


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
 7. Plan cadastral

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



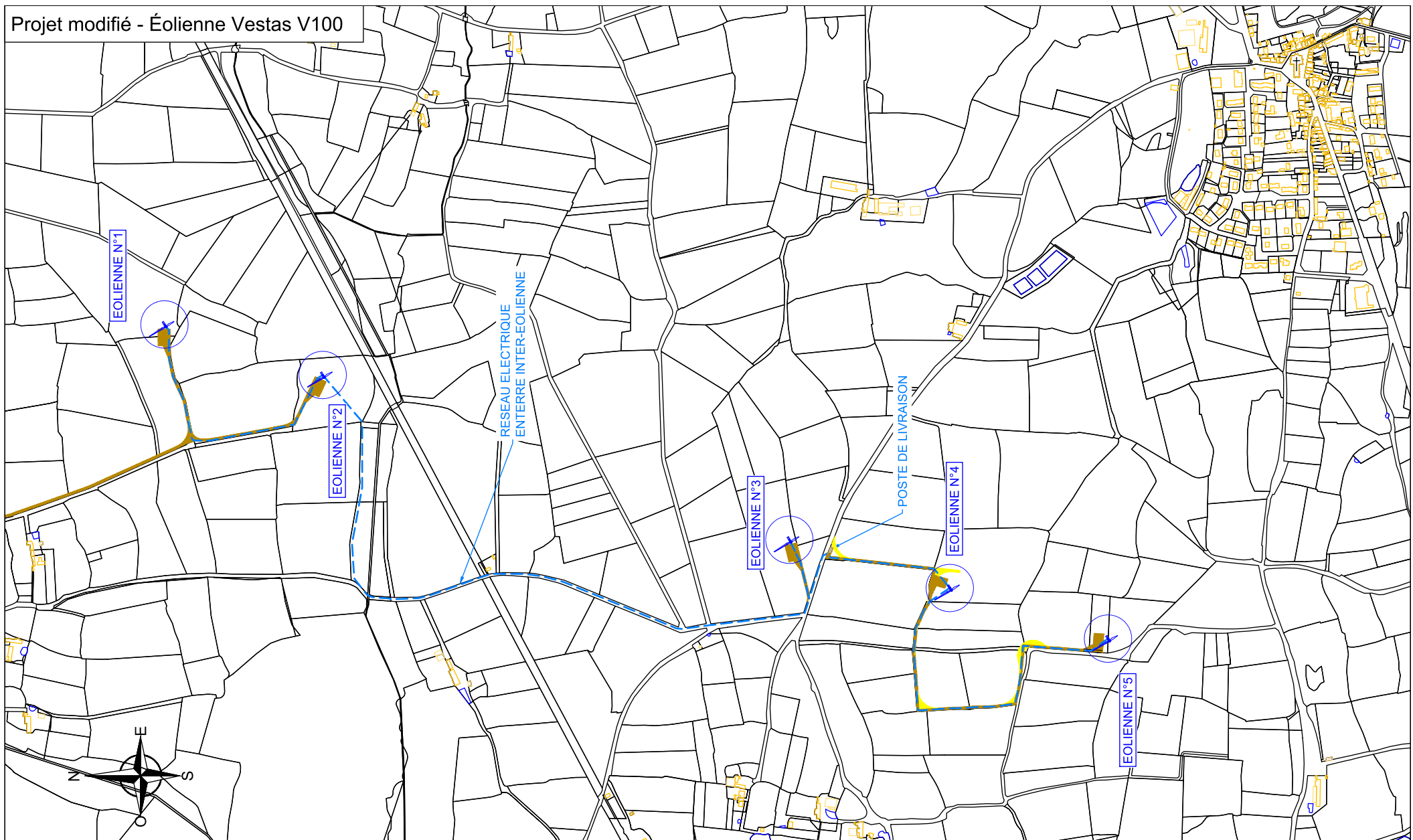
LEGENDE

ENERCON E92-R104



RESEAU ELECTRIQUE ENTERRE INTER-EOLIE NNE

 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>8. Plan du réseau électrique inter-éoliennes</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	

Projet modifié - Éolienne Vestas V100



ECHELLE: 1/7500
0 100 200 300 400 500m

LEGENDE  VESTAS V100-2.2MW HH100m  RESEAU ELECTRIQUE ENTERRE INTER-EOLIENNE

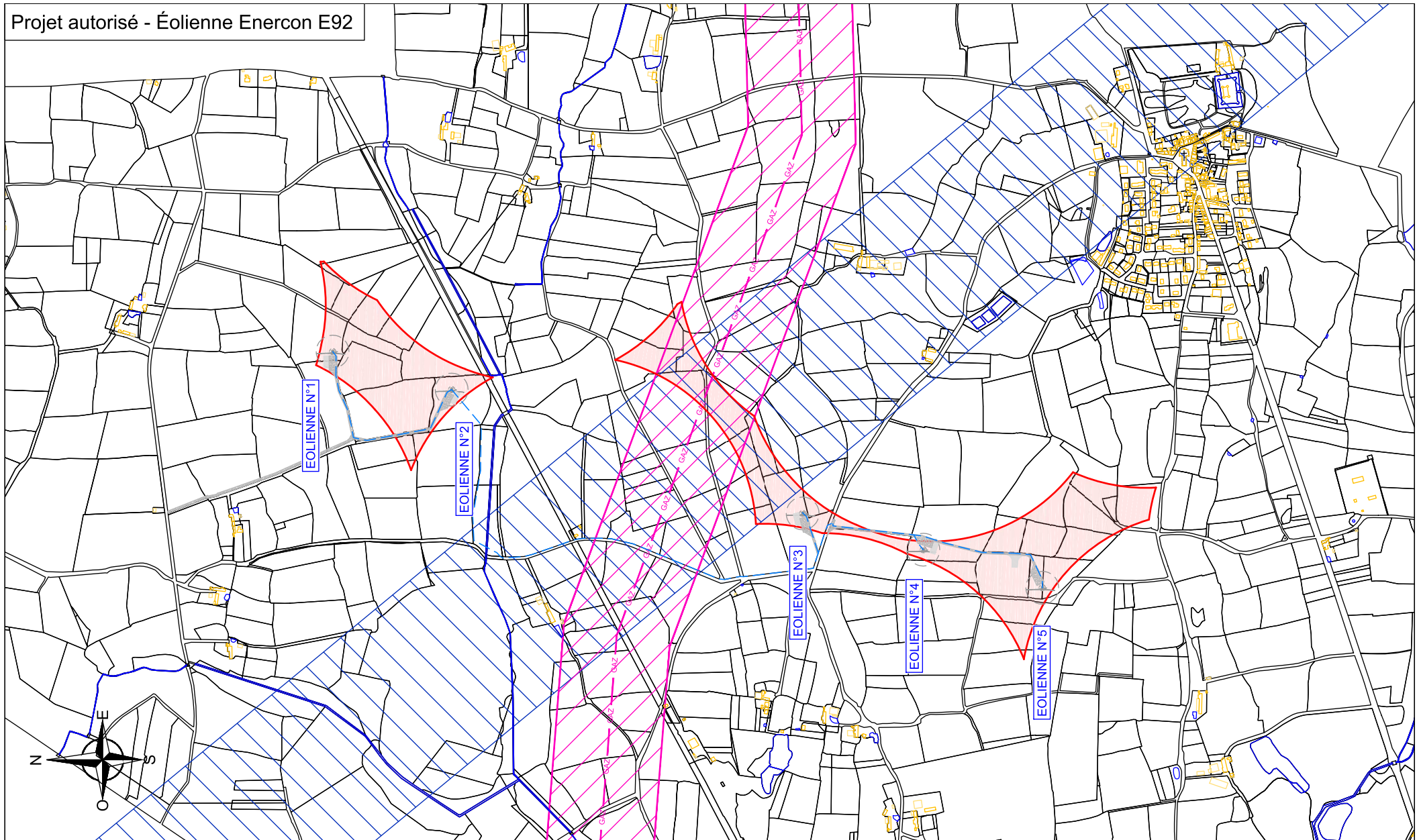


INERSYS
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD
Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
8. Plan du réseau électrique inter-éoliennes

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



ECHELLE: 1/10000
 0 500m
LEGENDE ENERCON E92-R104 SERVITUDE GAZ SERVITUDE TDF ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)

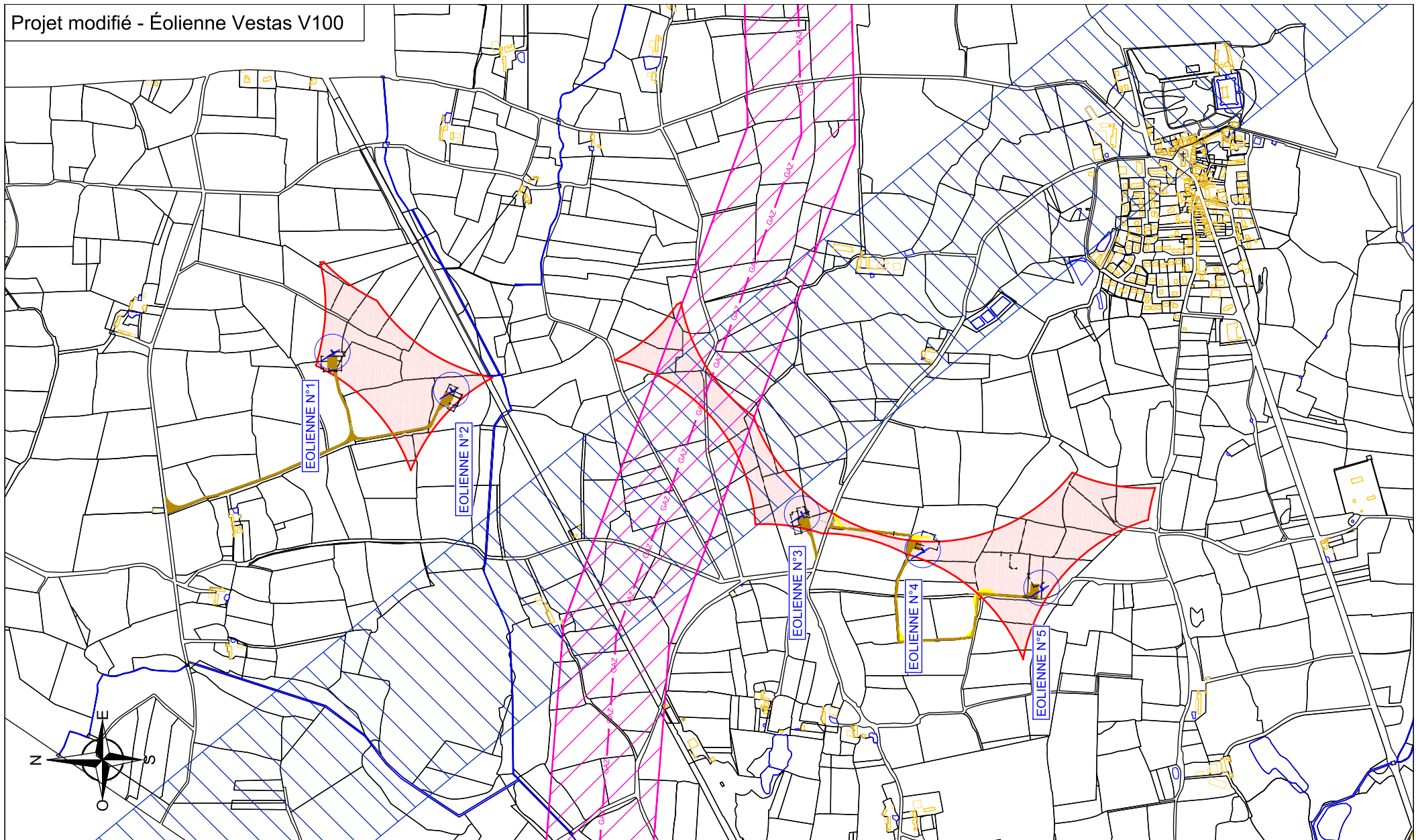


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
PARC EOLIEN ANGRIE

Titre
9. Plan des servitudes

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	



ECHELLE: 1/10000



LEGENDE  VESTAS V100-2.2MW HH100m  SERVITUDE GAZ  SERVITUDE TDF  ZONE D'ETUDE (RAYON 500m / HABITATIONS)



INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08





Projet
PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre
 9. Plan des servitudes

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	

Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

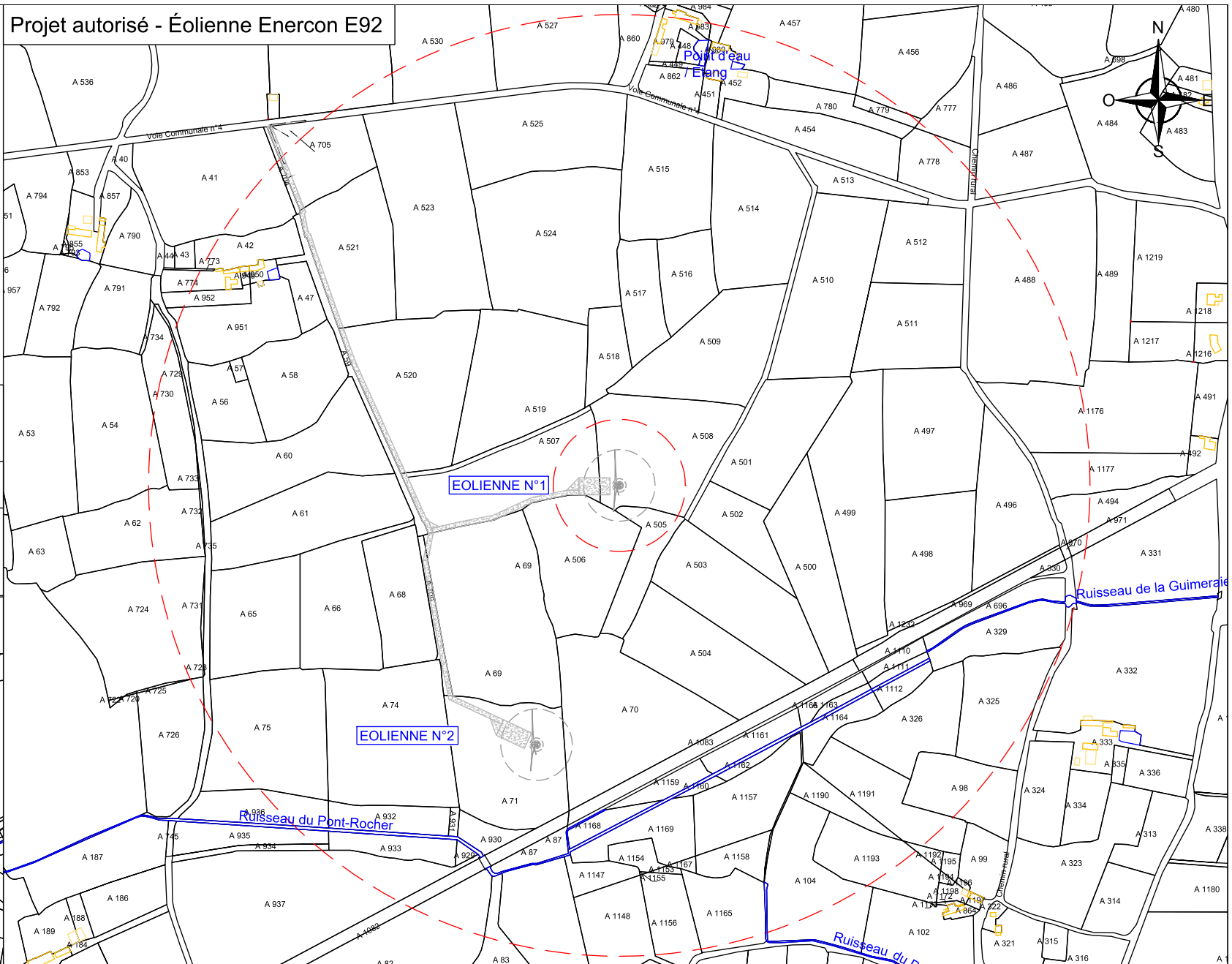
LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A
PARCELLE N°508

Eolienne n°1



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

10. Plan d'implantation
Éolienne 1

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104








INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

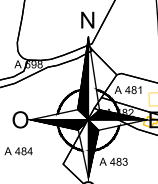
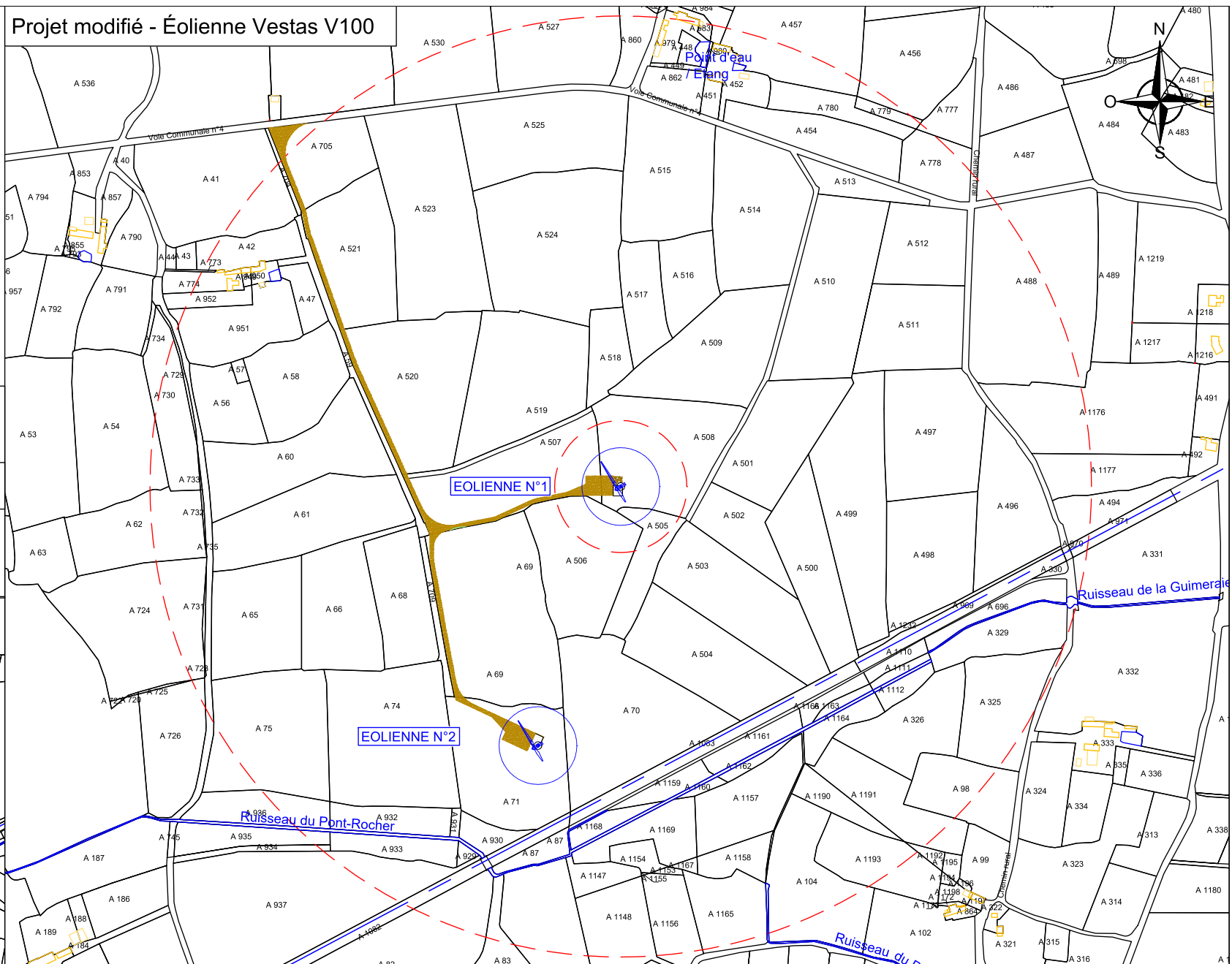
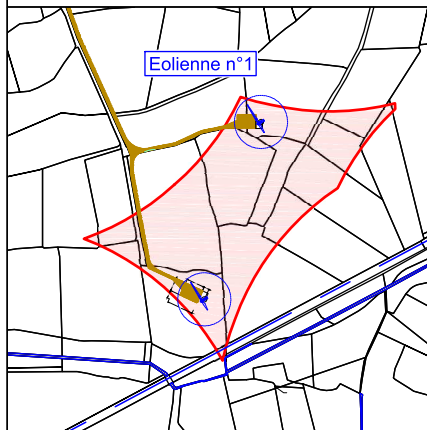
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°508



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**10. Plan d'implantation
Éolienne N°1**

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	








INERSYS

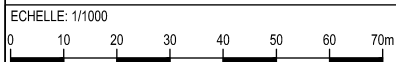
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

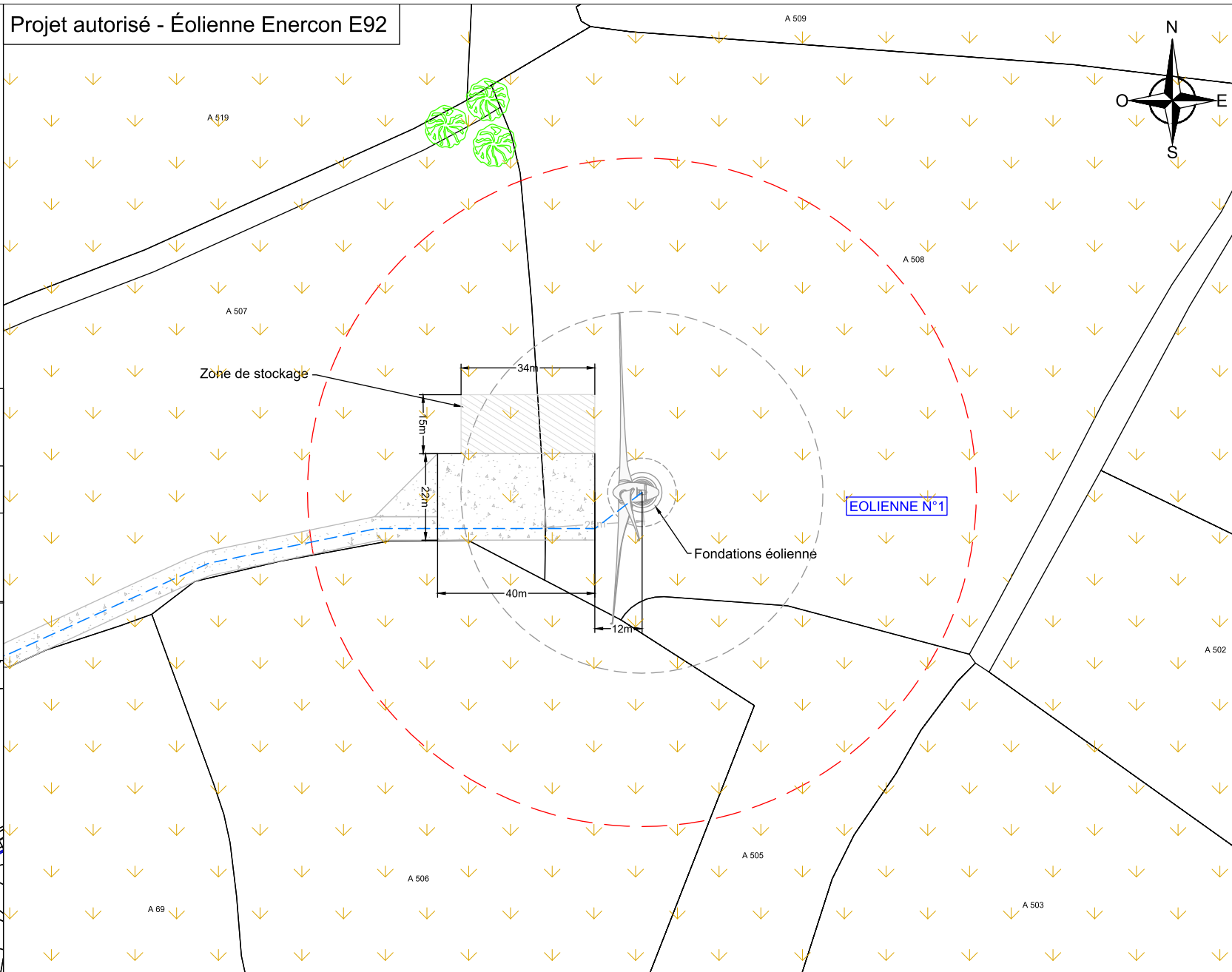
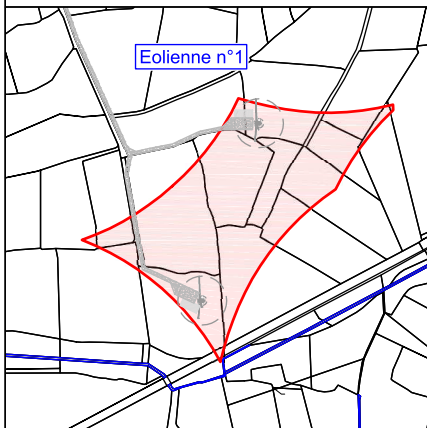
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°508



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

11. Plan d'implantation
Éolienne N°1

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104









INERSYS

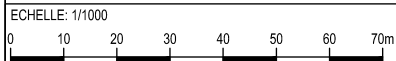
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

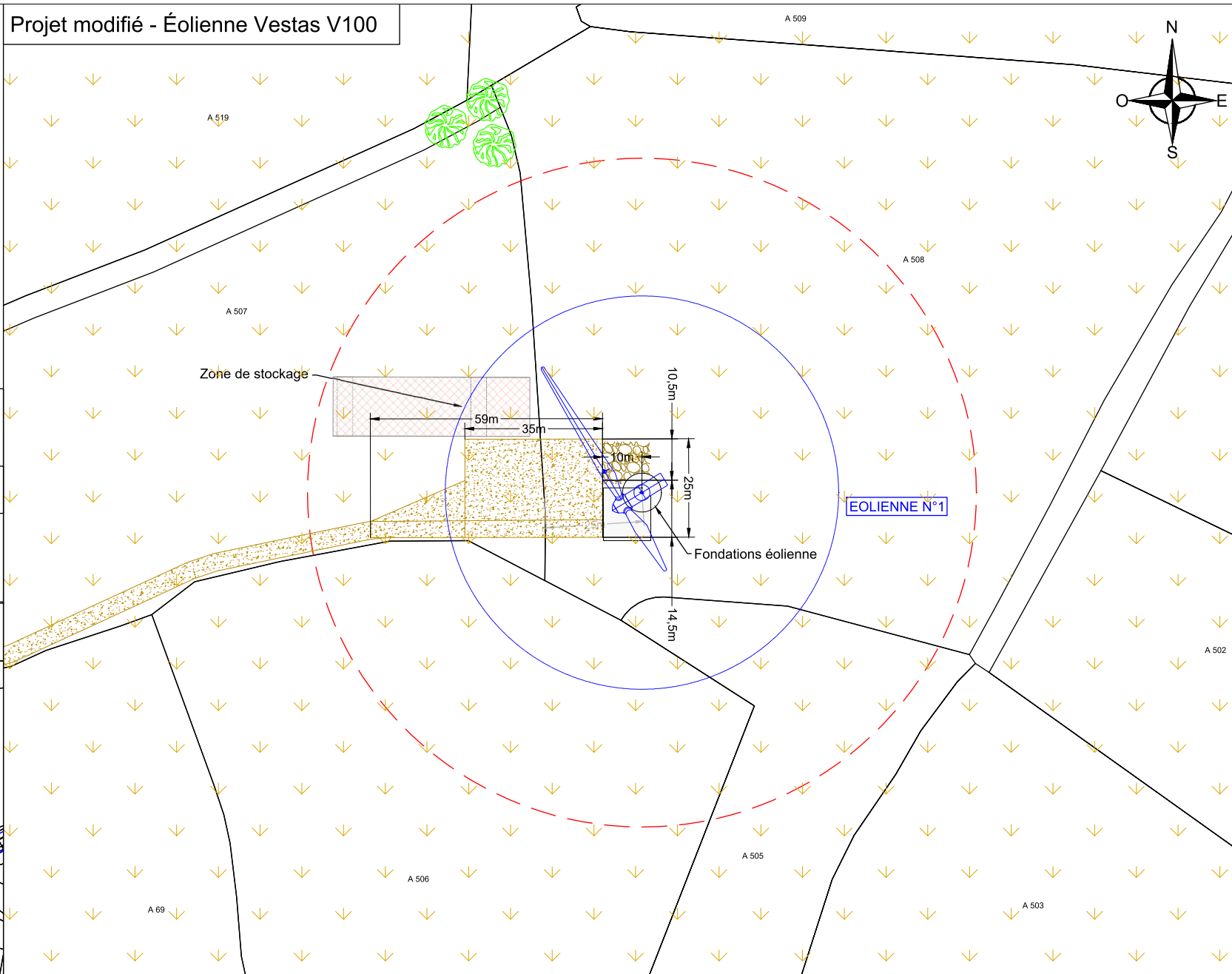
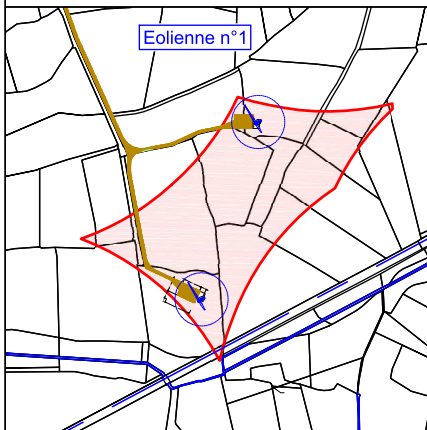
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A PARCELLE N°508



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**11. Plan d'implantation
Éolienne N°1**

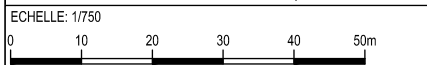
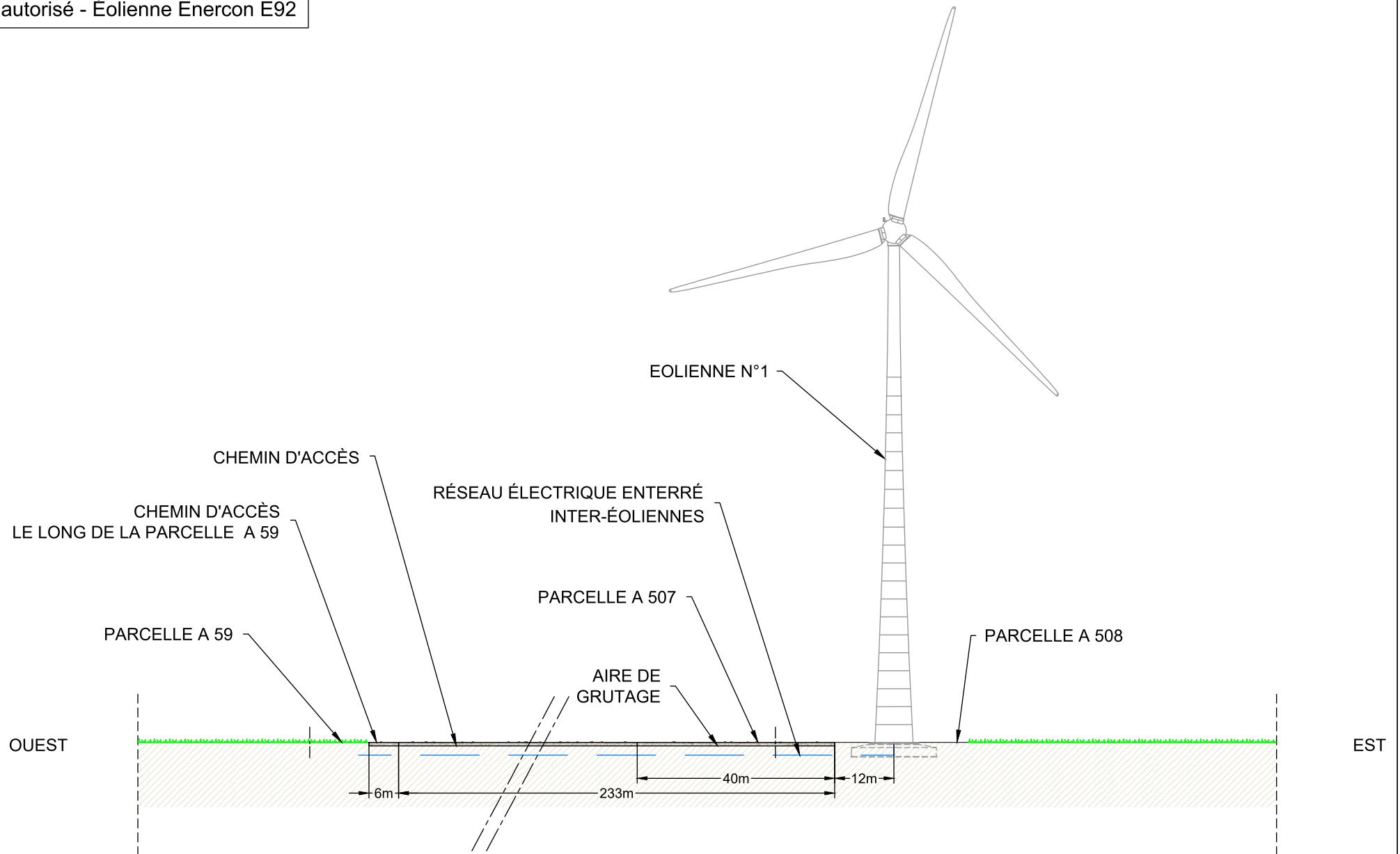
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



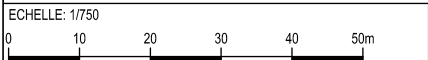
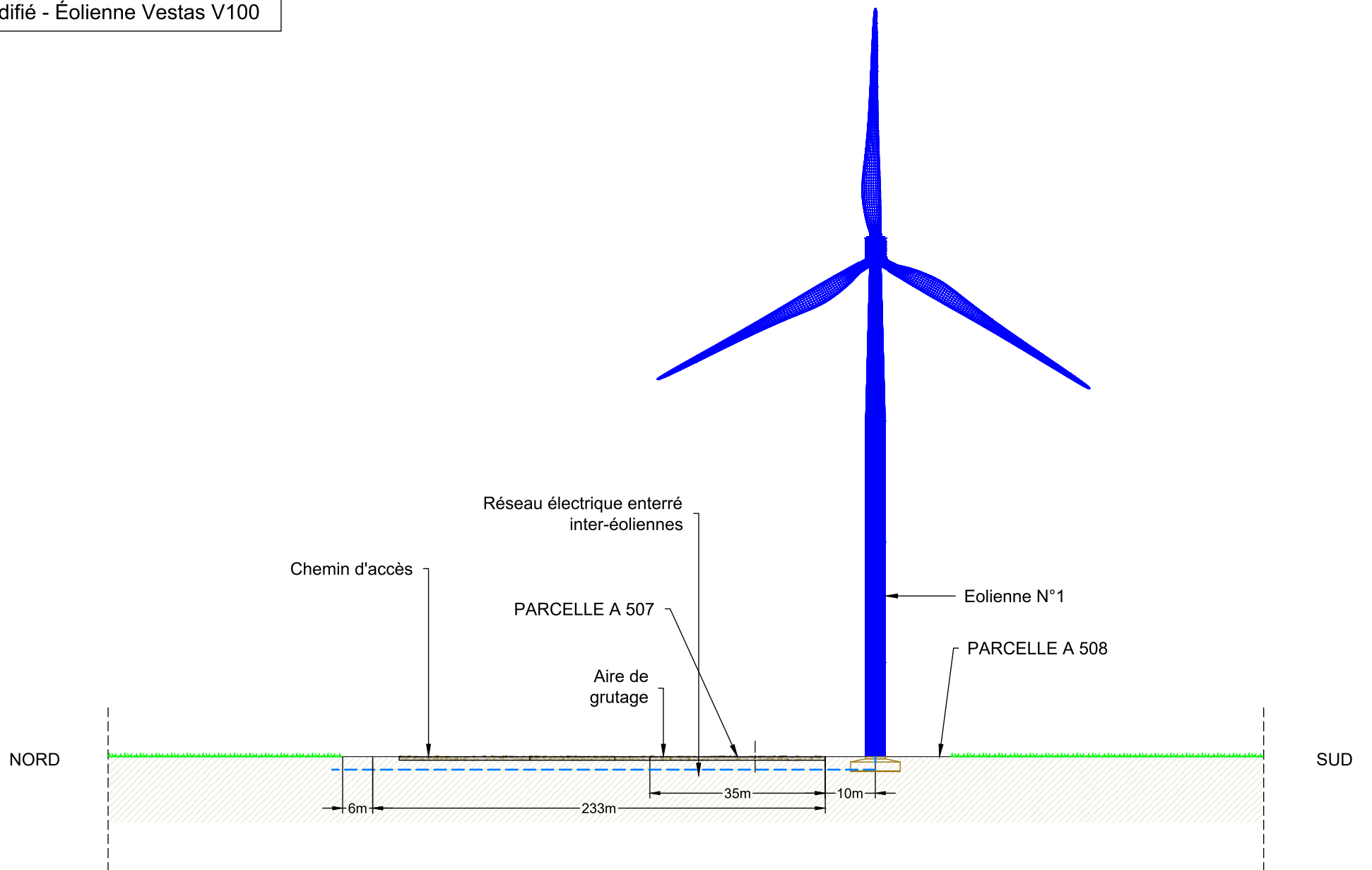
INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08







 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>12. Plan en coupe Éolienne N°1</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	

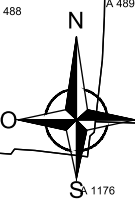


 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>12. Plan en coupe Éolienne N°1</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	

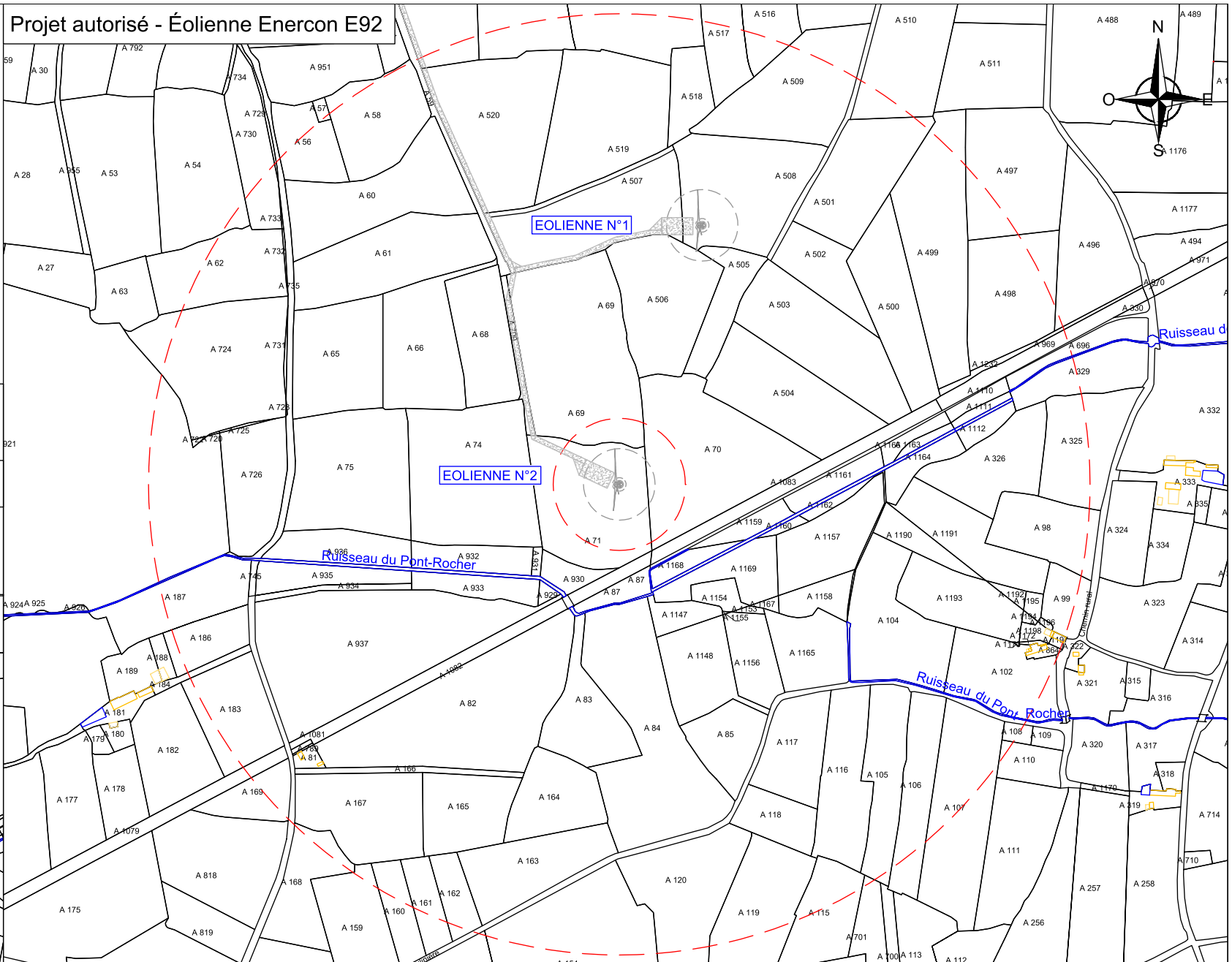
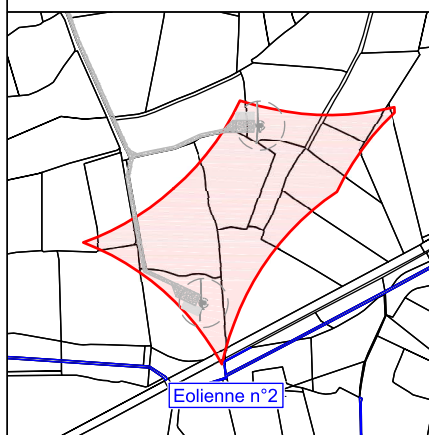
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A
PARCELLE N°71



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**13. Plan d'implantation
Éolienne 2**

Date

02/04/2019

Chef de projet

M.FLAUX

Dessinateur

S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104








INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

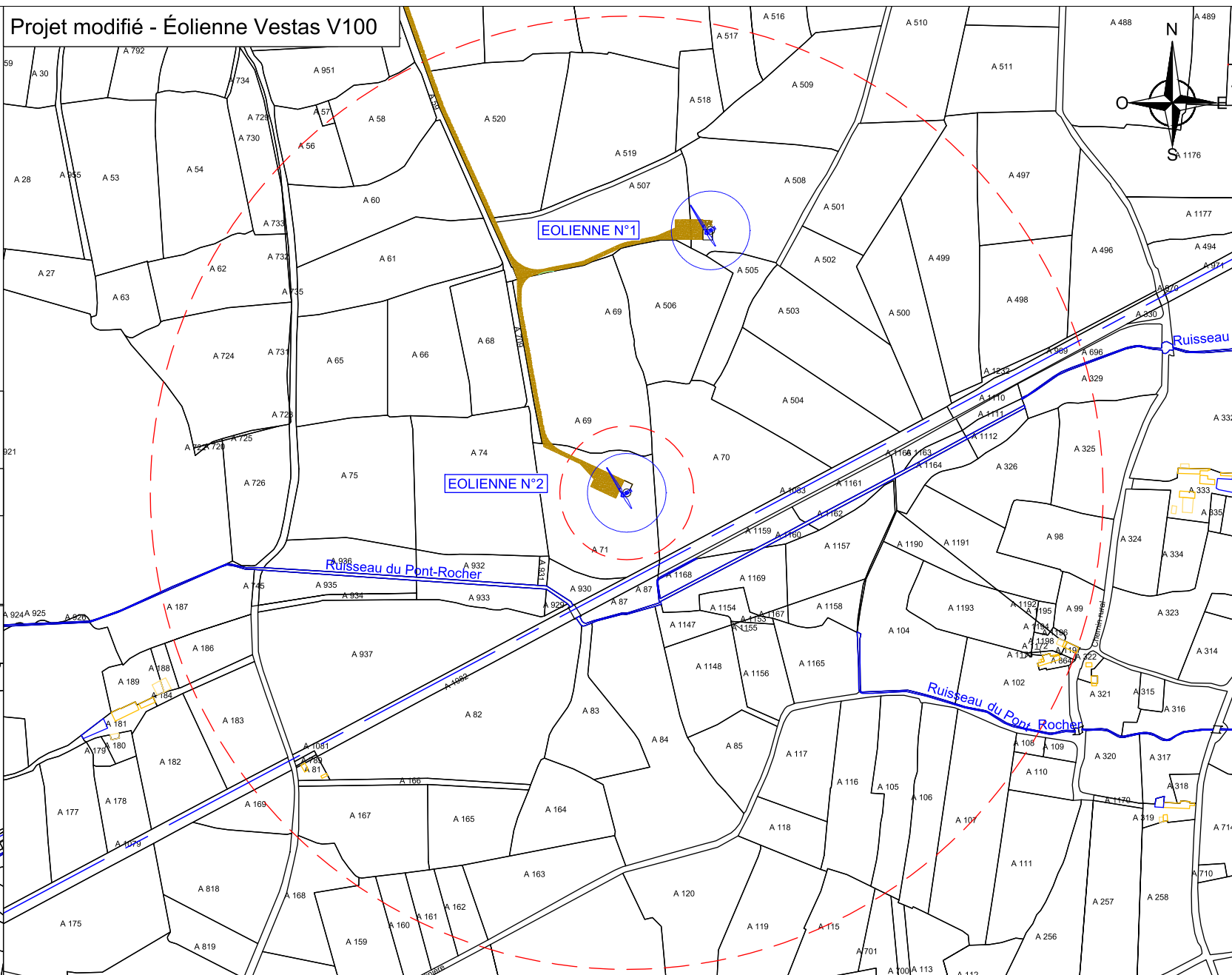
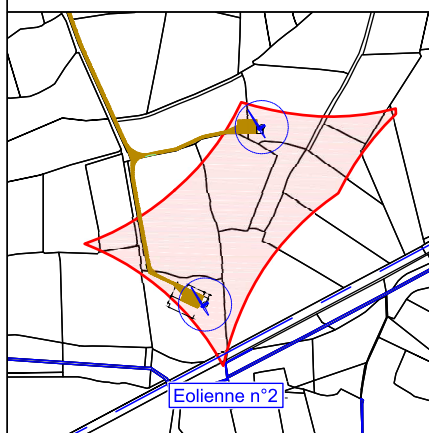
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°71



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**13. Plan d'implantation
Éolienne N°2**

Date

02/04/2019

Chef de projet

M.FLAUX

Dessinateur

S.PALVADEAU

VESTAS V100-2.2MW HH100m








INERSYS

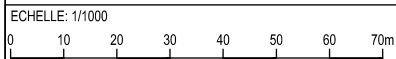
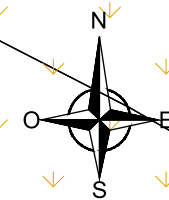
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

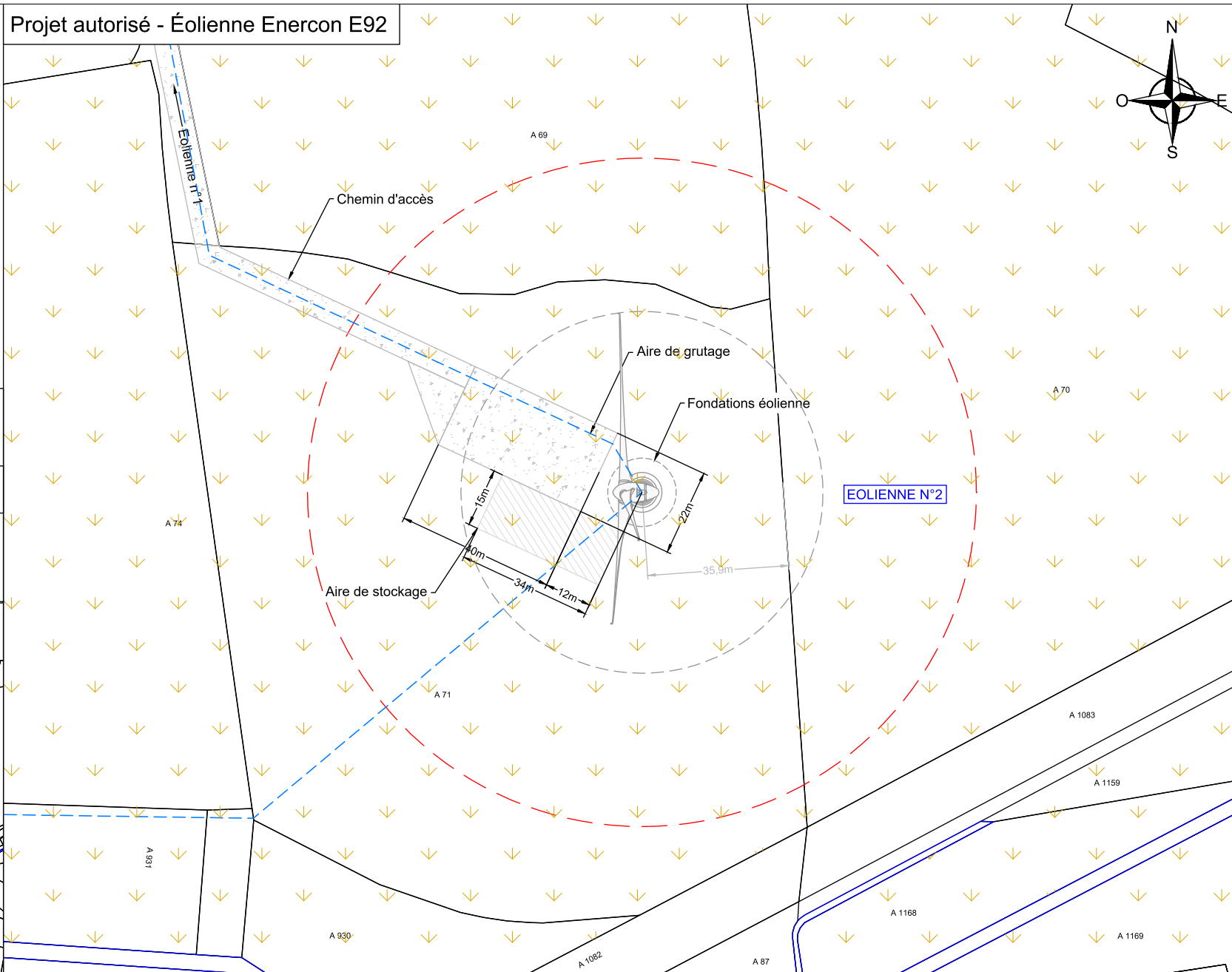
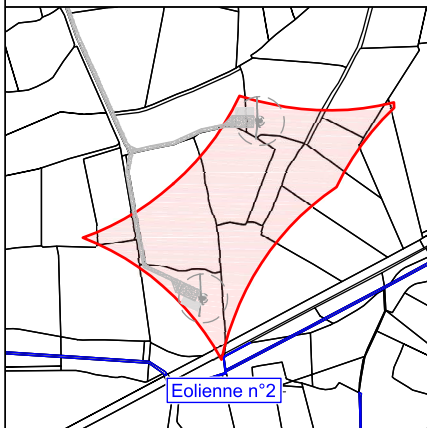
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PATEFORME
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°71



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

14. Plan d'implantation
Éolienne N°2

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104









INERSYS

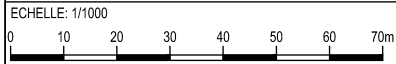
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

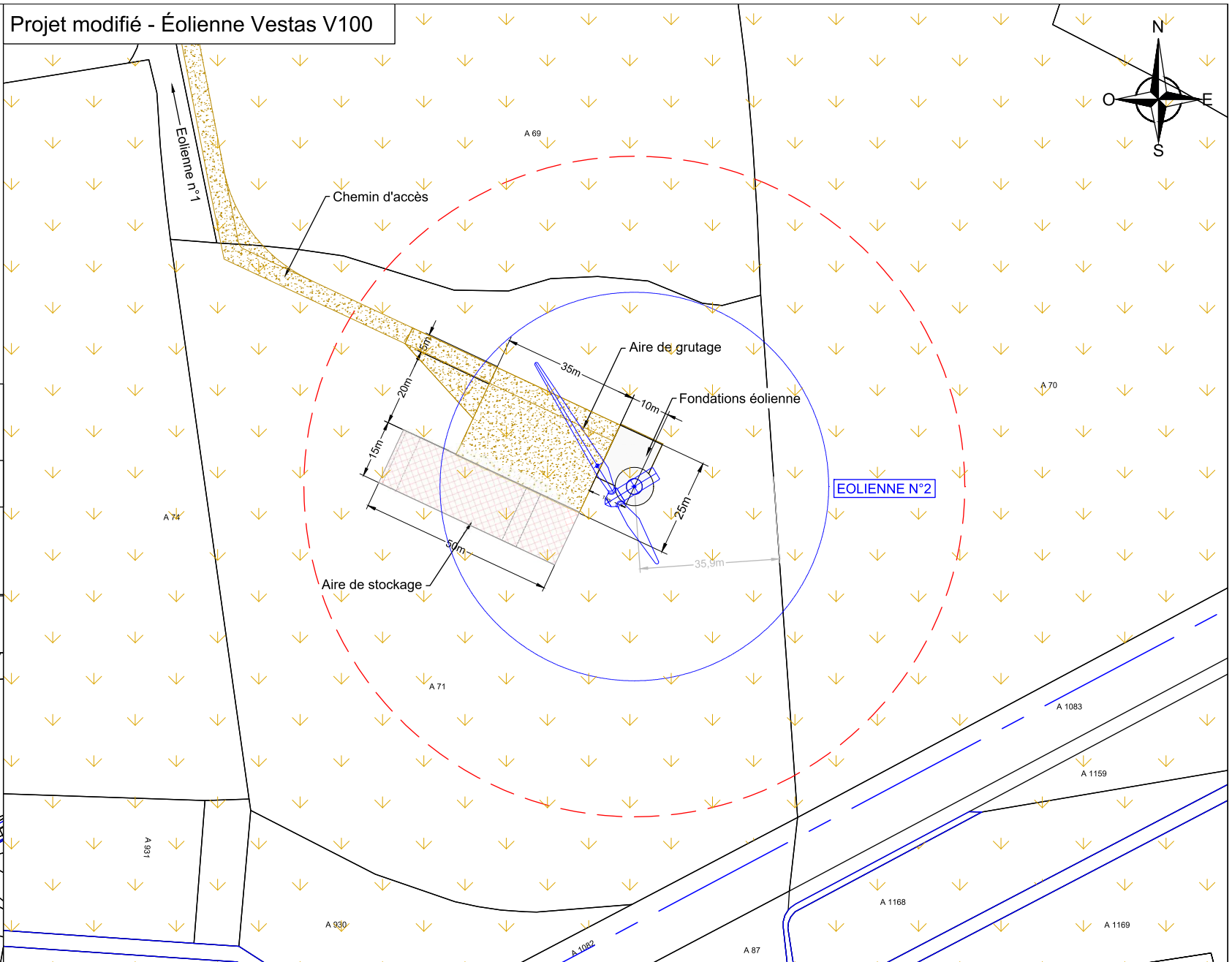
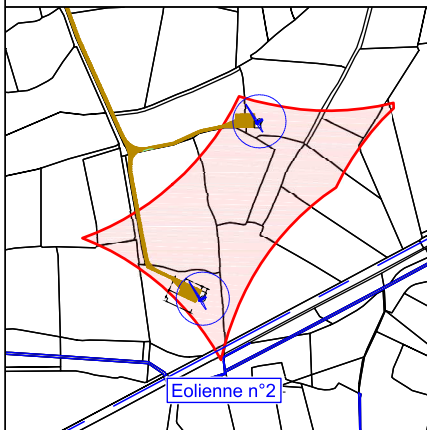
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°71



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

14. Plan d'implantation
Éolienne N°2

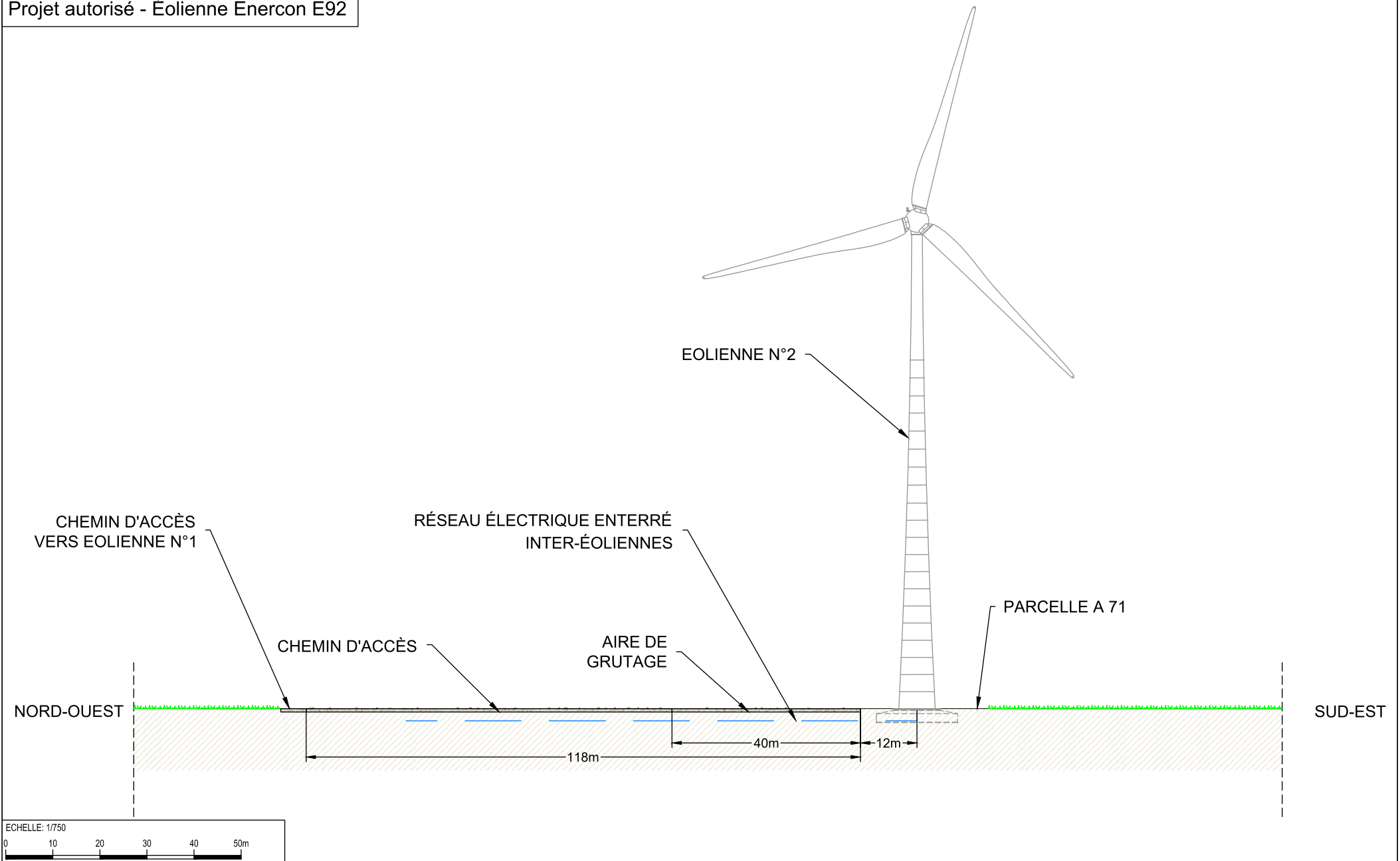
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

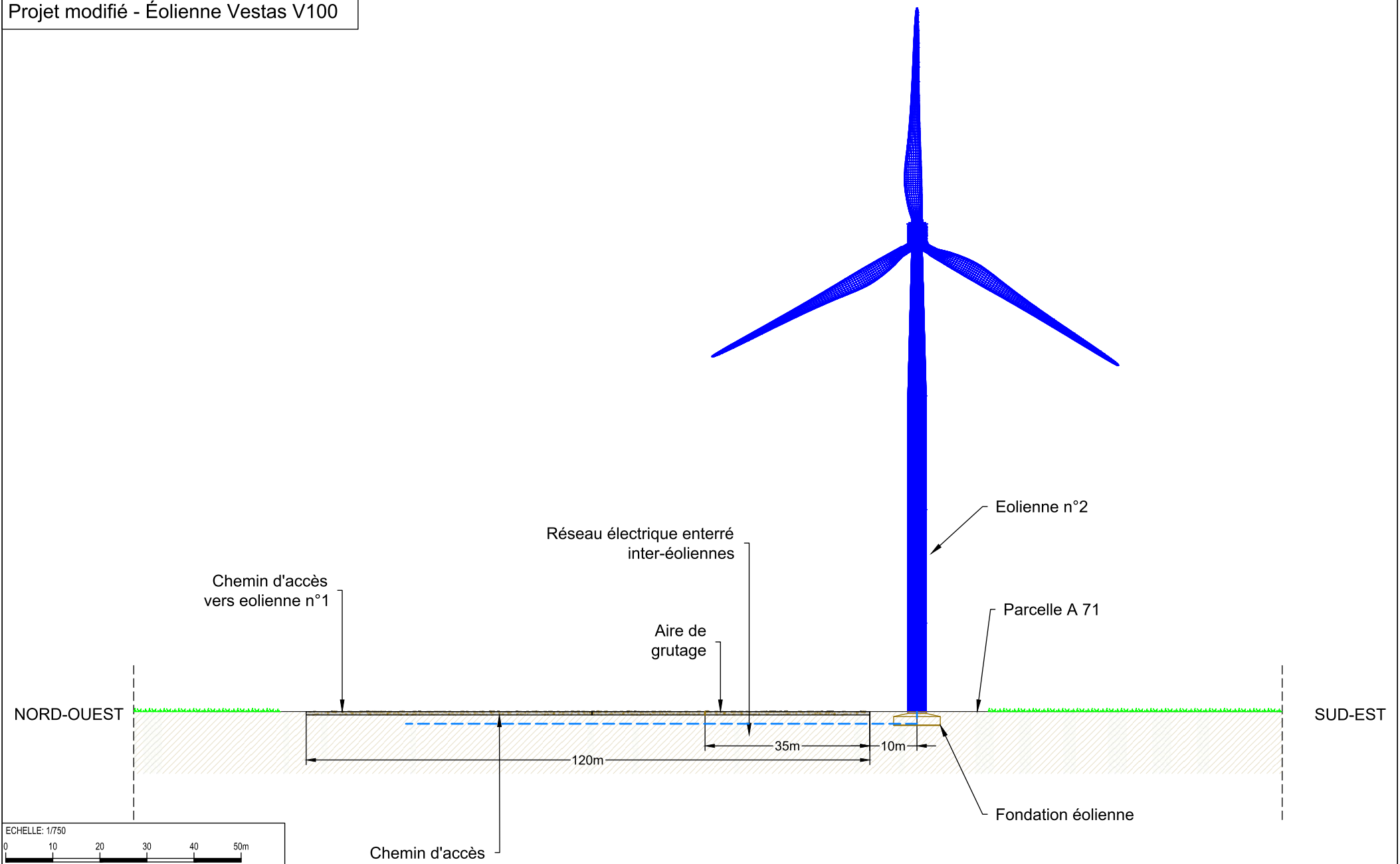


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet
**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

Titre
 15. Plan en coupe
 Éolienne N°2





Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>15. Plan en coupe Éolienne N°2</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	

Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

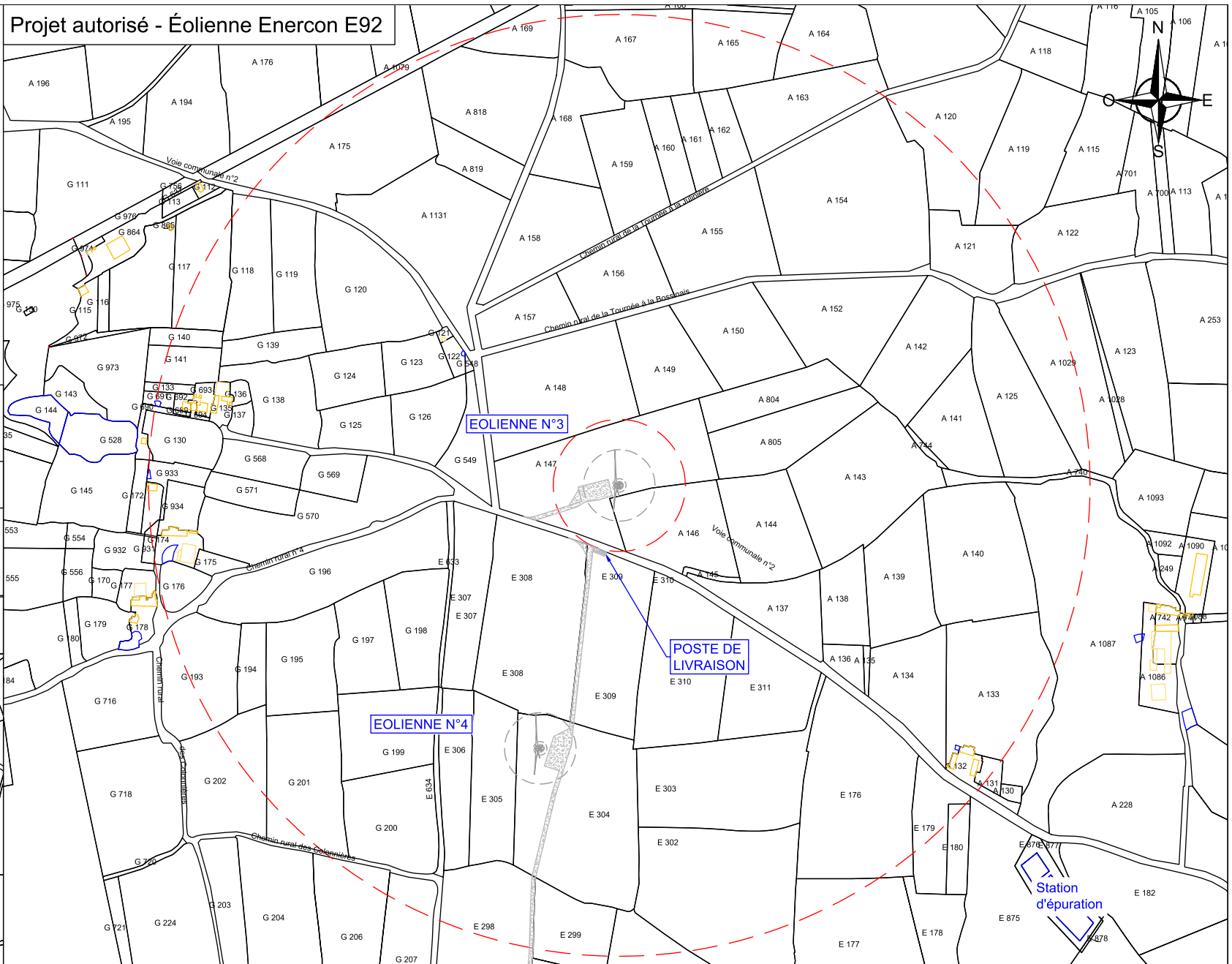
LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°147

Éolienne n°3



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**16. Plan d'implantation
Éolienne 3**

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104








INERSYS

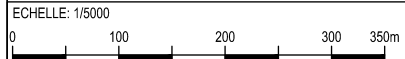
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

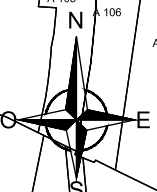
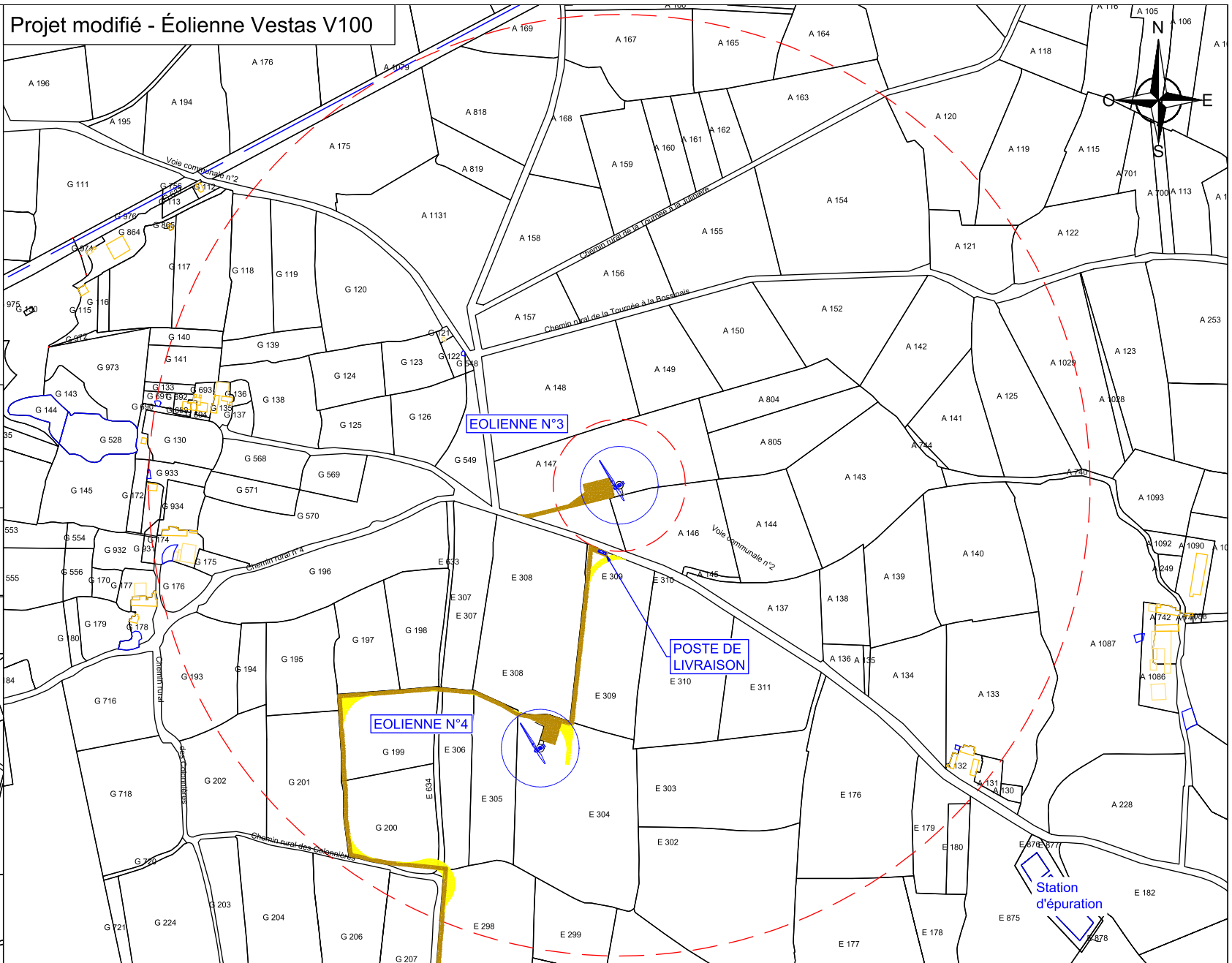
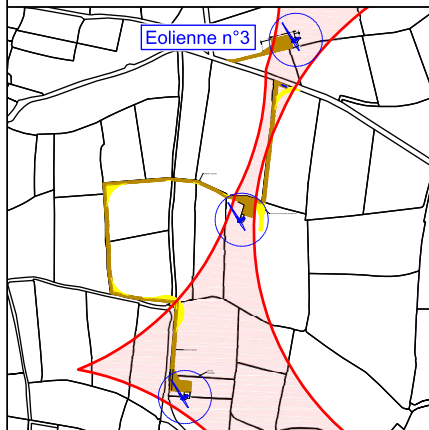
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°147



INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08






Projet
**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

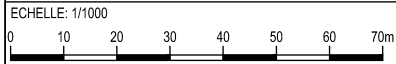
Titre
 16. Plan d'implantation
 Éolienne N°3

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	

Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

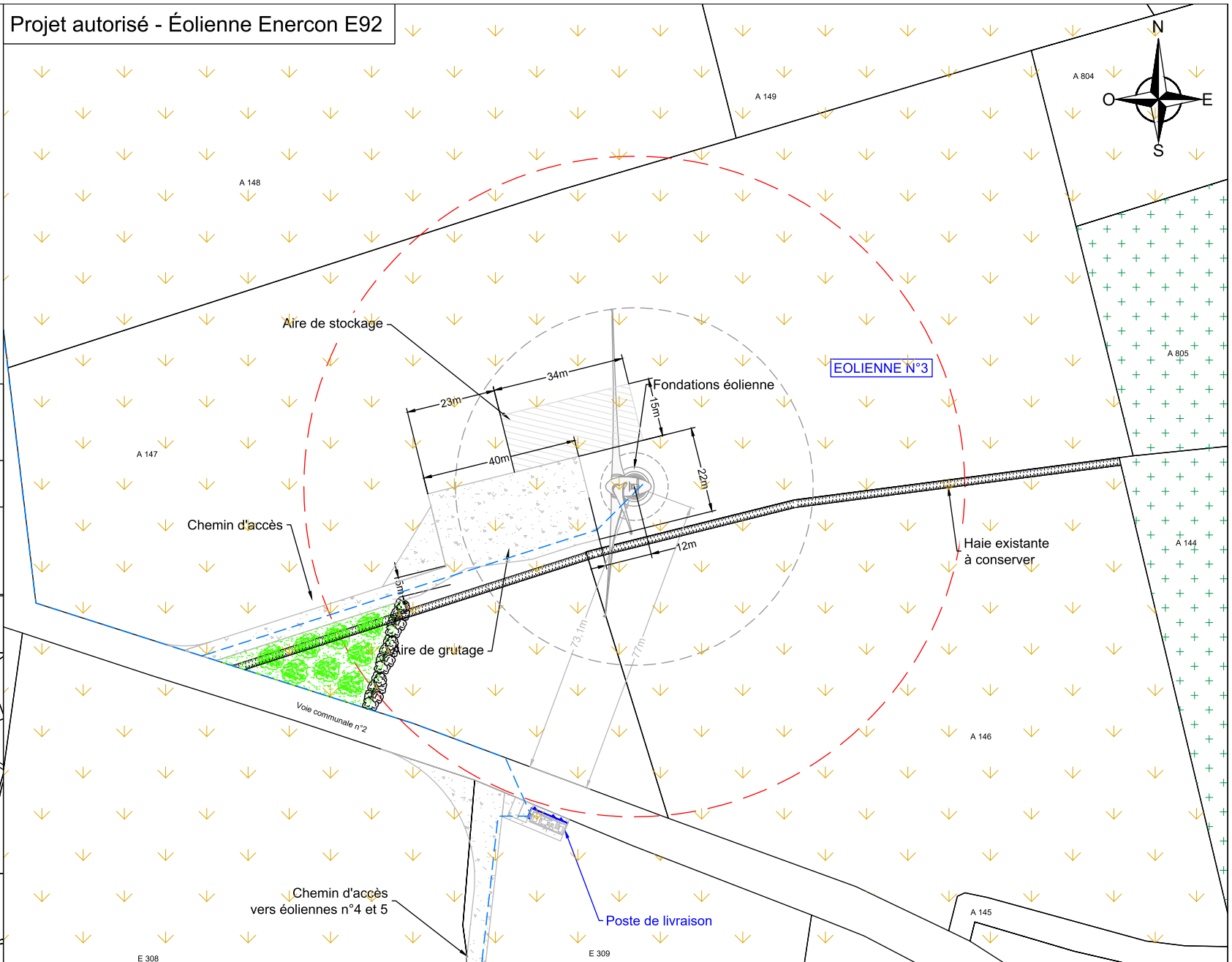
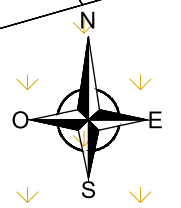
LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PATEFORME
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°147

Eolienne n°3



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

17. Plan d'implantation
Éolienne N°3

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104









INERSYS

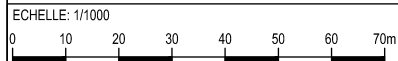
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

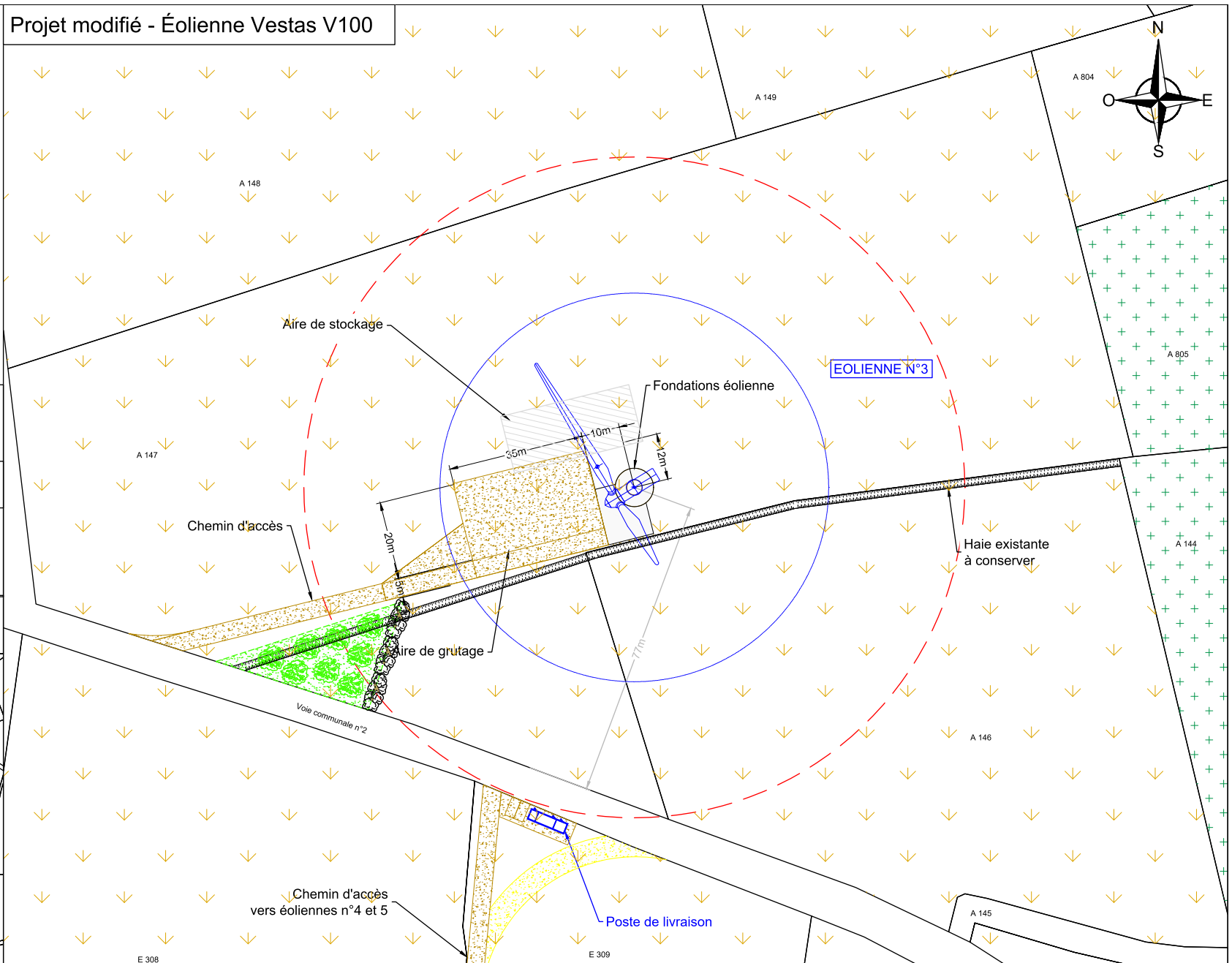
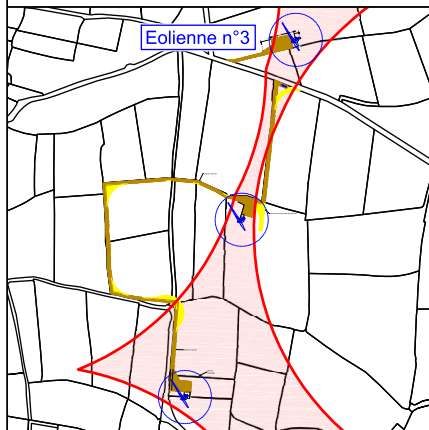
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A PARCELLE N°147



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**17. Plan d'implantation
Éolienne N°3**

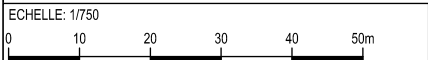
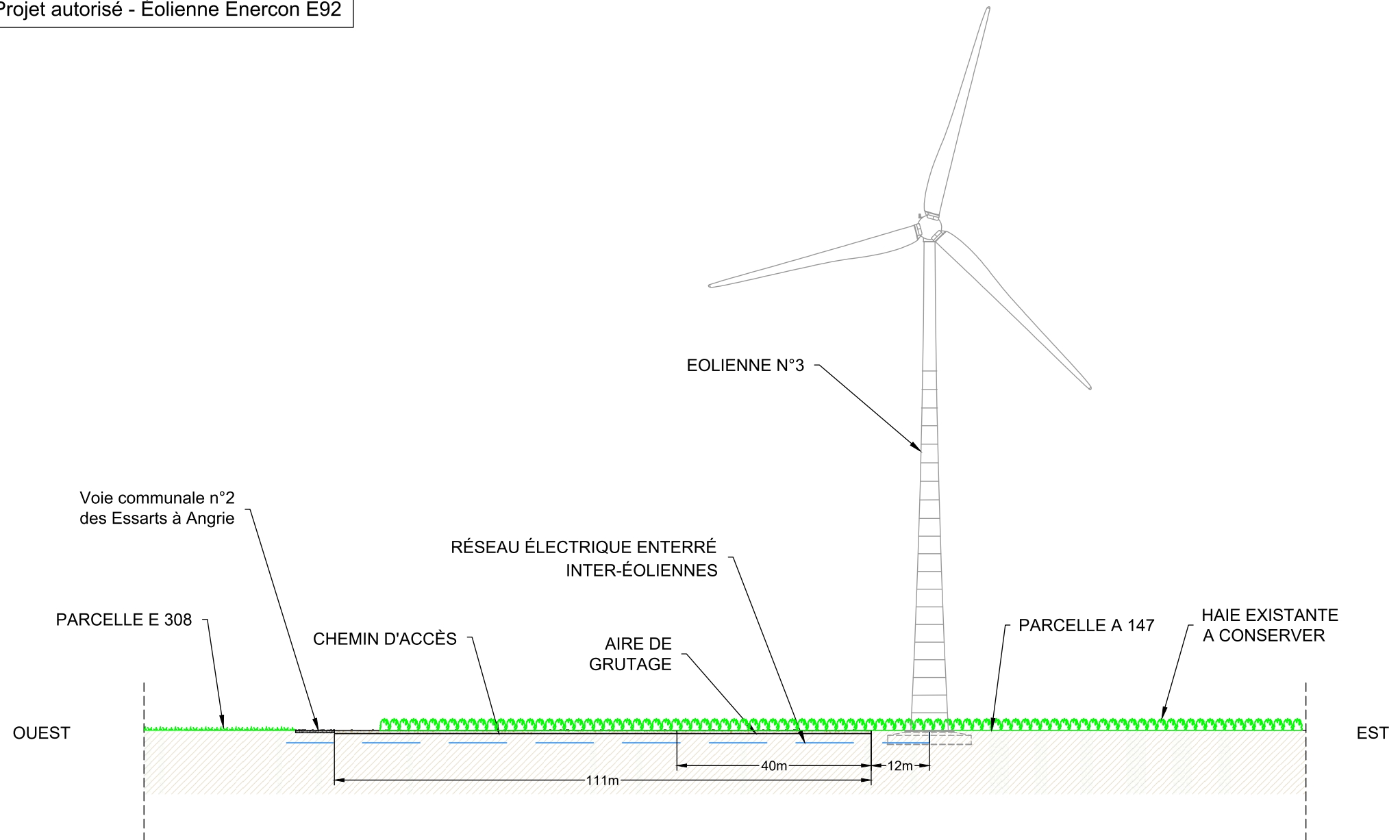
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



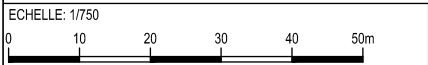
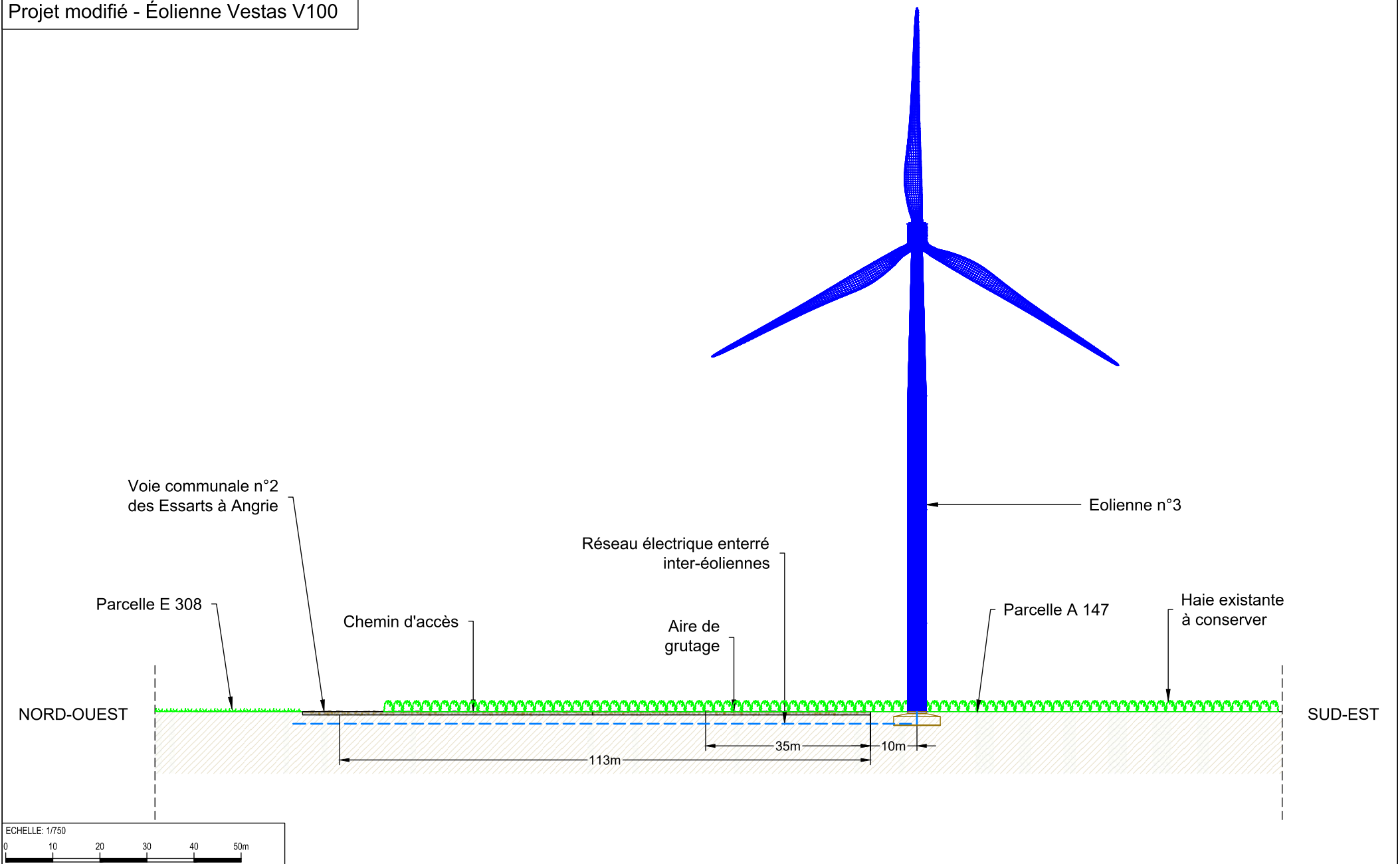
INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08







 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>18. Plan en coupe Éolienne N°3</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>18. Plan en coupe Éolienne N°3</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	

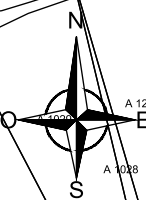
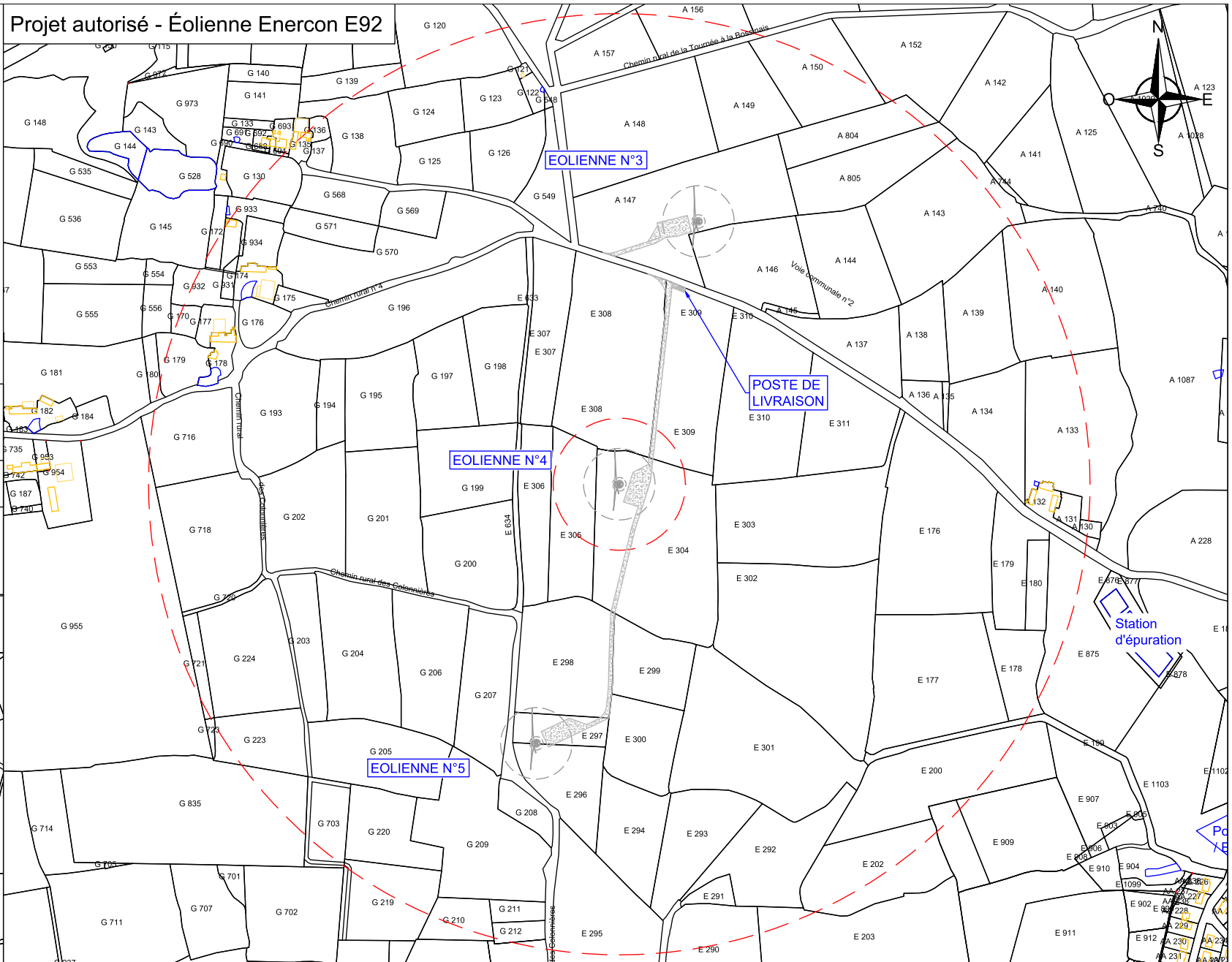
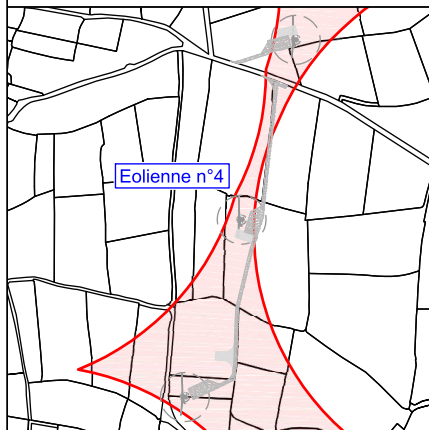
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°304



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**19. Plan d'implantation
Éolienne 4**

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	








INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

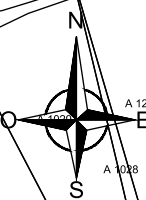
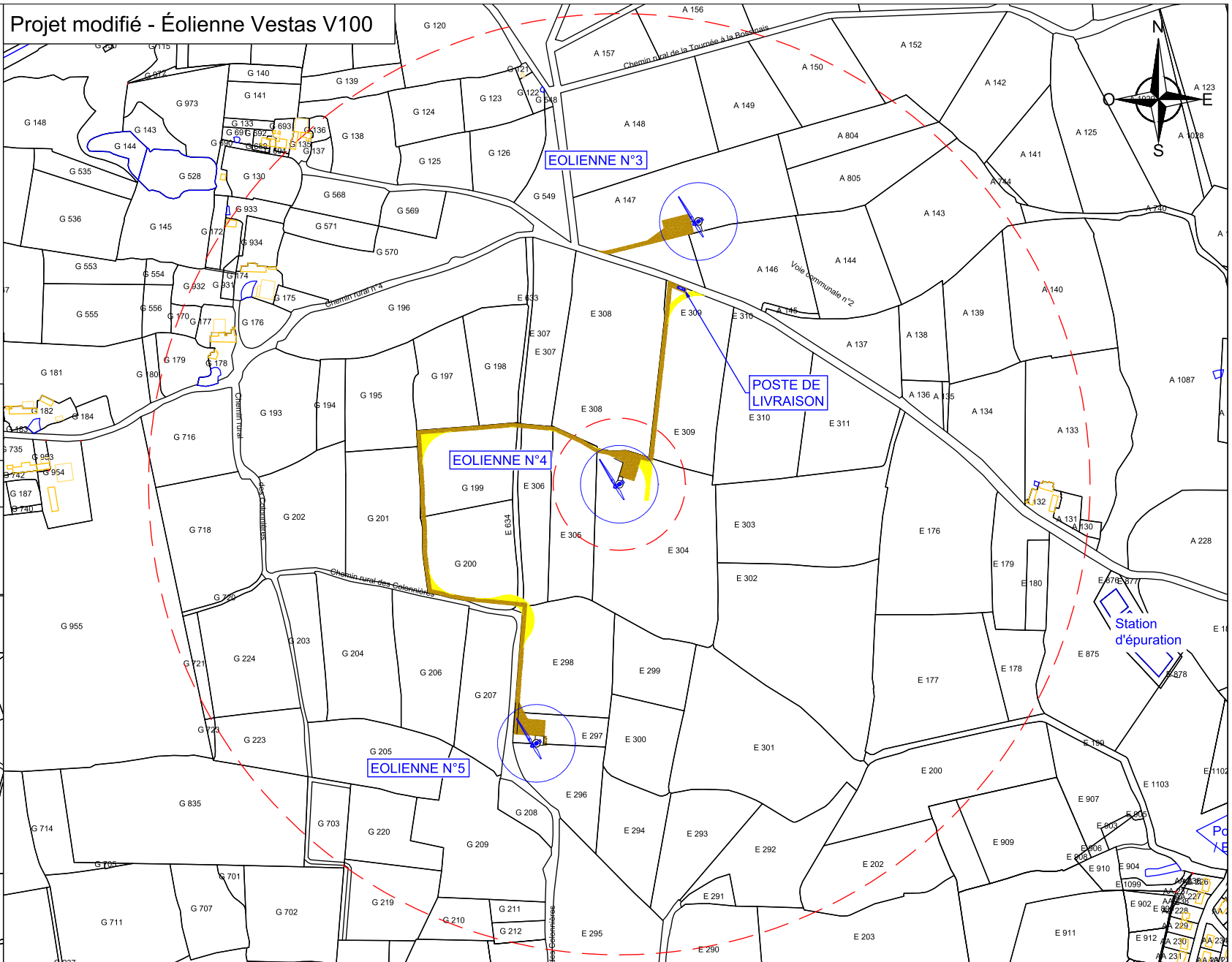
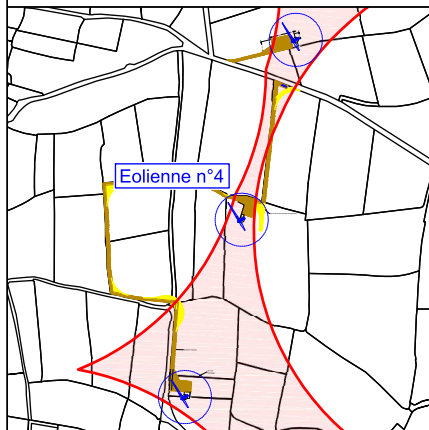
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°304



Projet

**PARC EOLIEN
ANGRIE**

Titre

**19. Plan d'implantation
Éolienne N°4**

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	








INERSYS

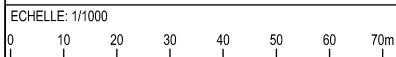
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

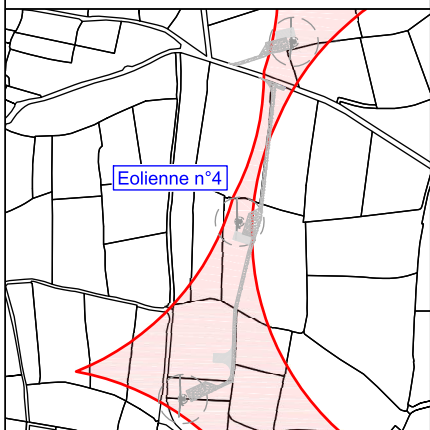
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

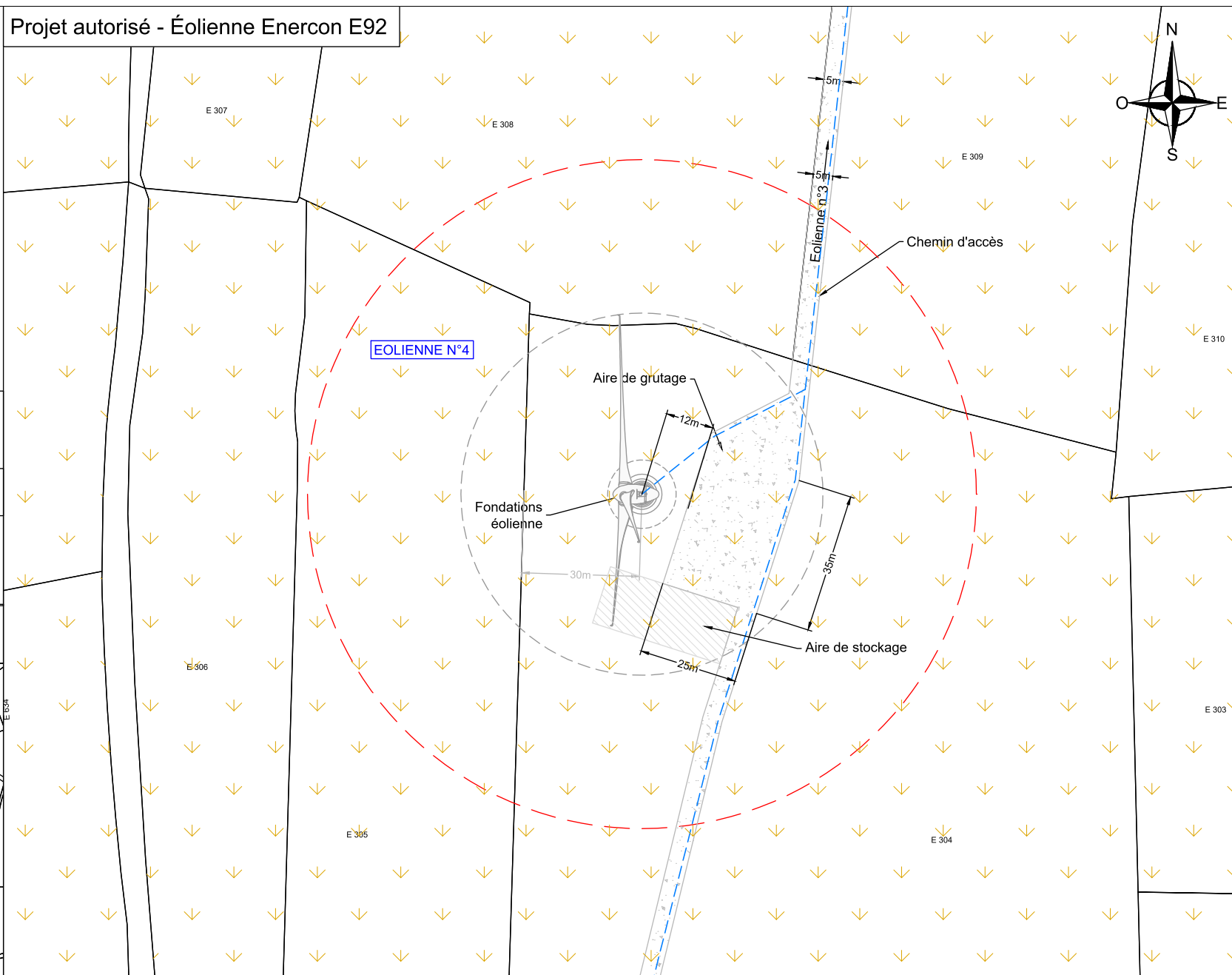
-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°304



Eolienne n°4



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

20. Plan d'implantation
Éolienne N°4

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU

ENERCON E92-R104









INERSYS

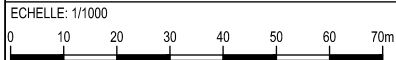
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

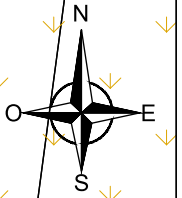
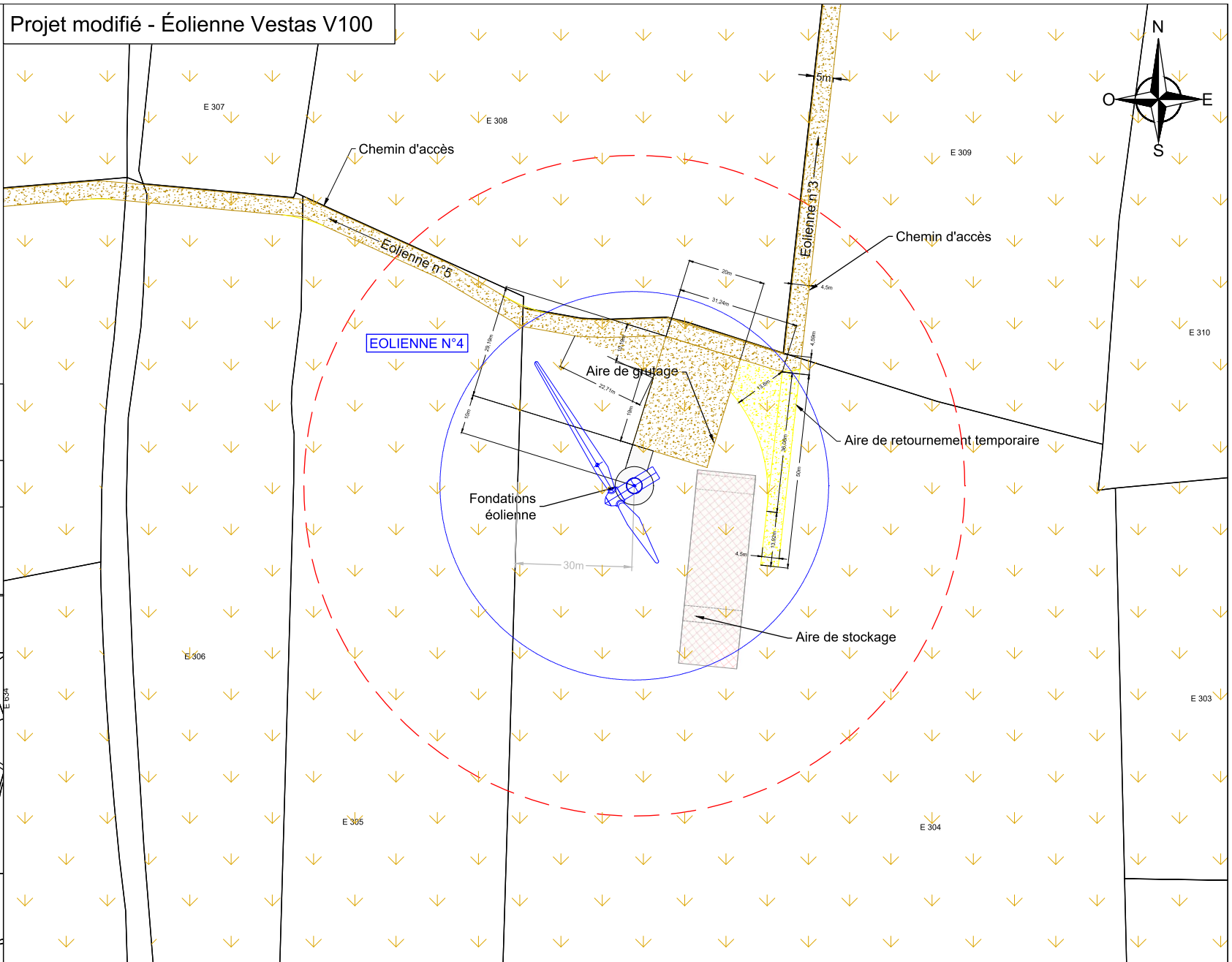
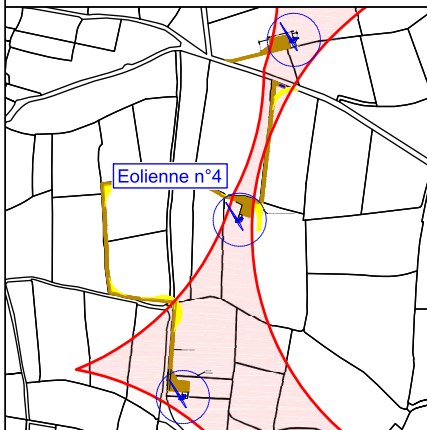
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°304



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

20. Plan d'implantation
Éolienne N°4

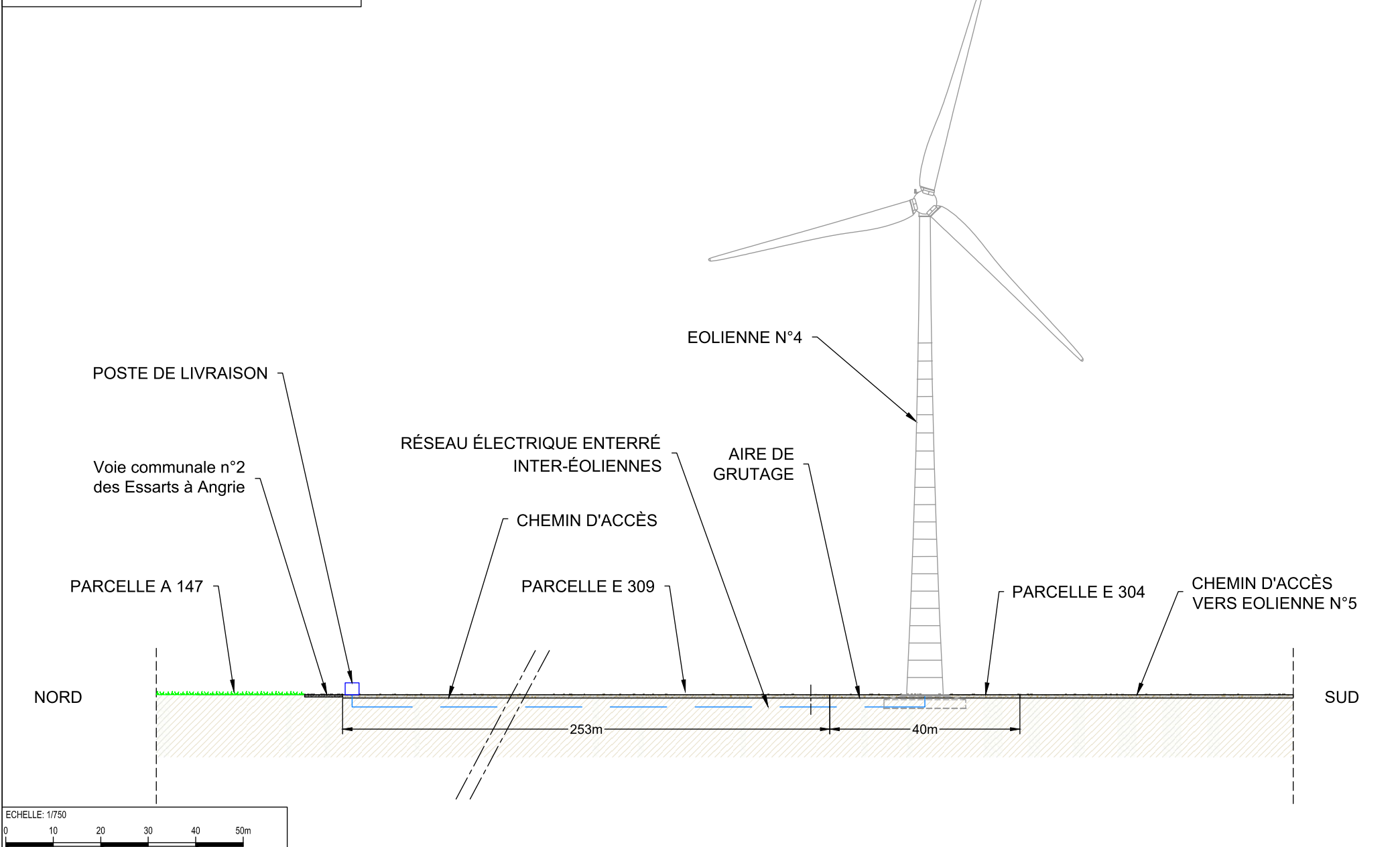
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



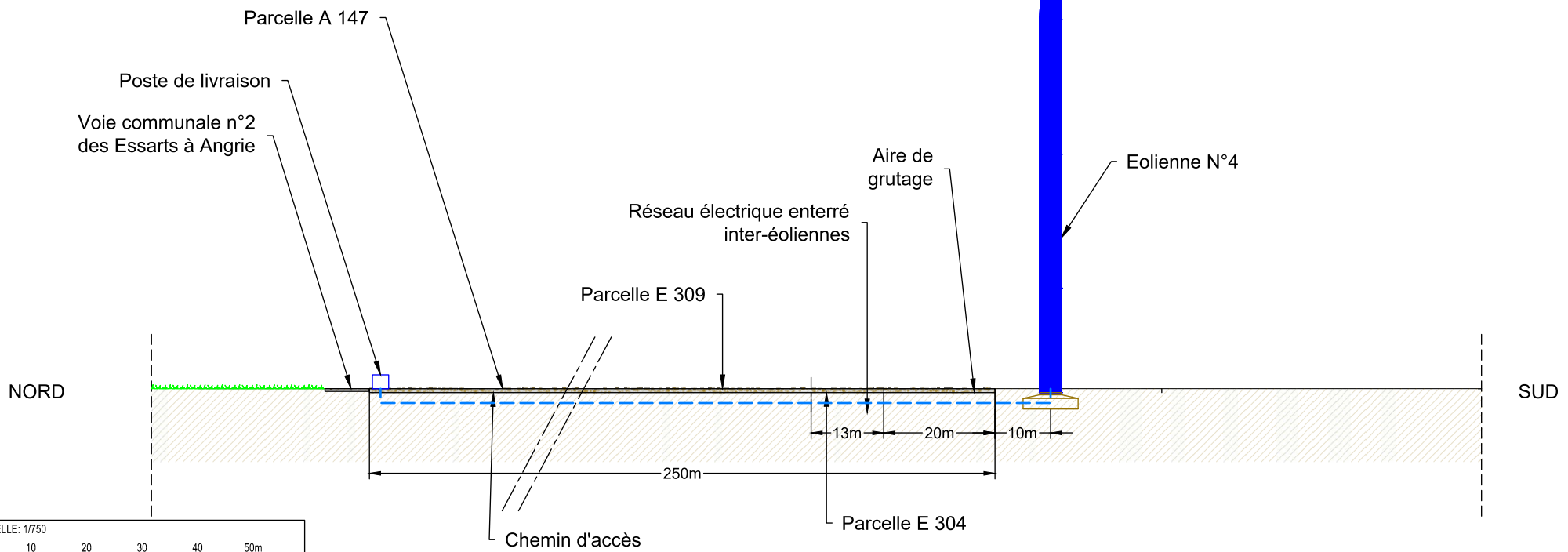
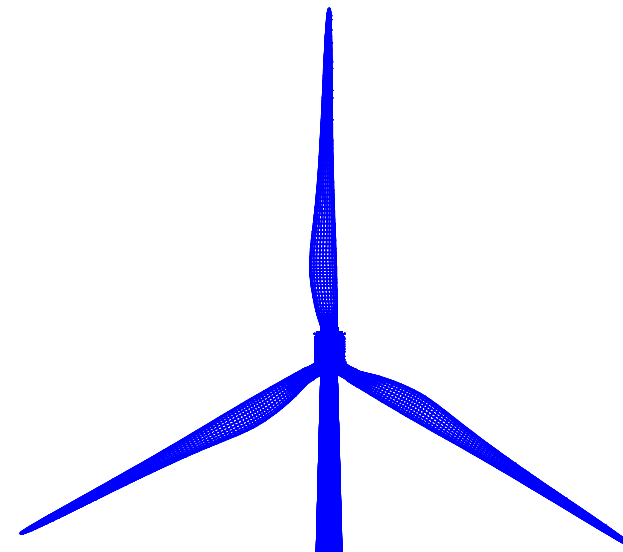
INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08







 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>21. Plan en coupe Éolienne N°4</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>21. Plan en coupe Éolienne N°4</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	

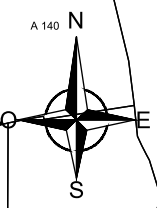
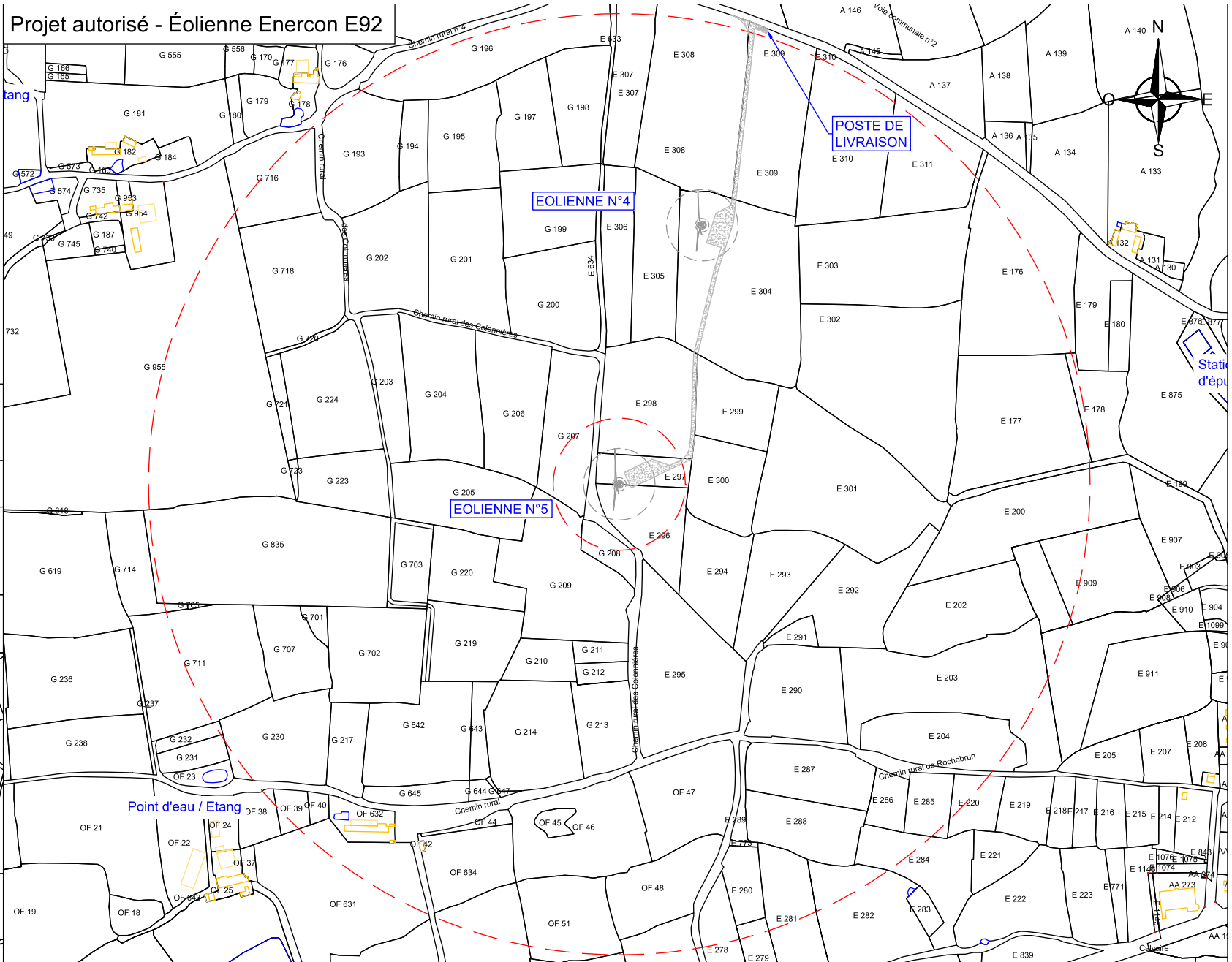
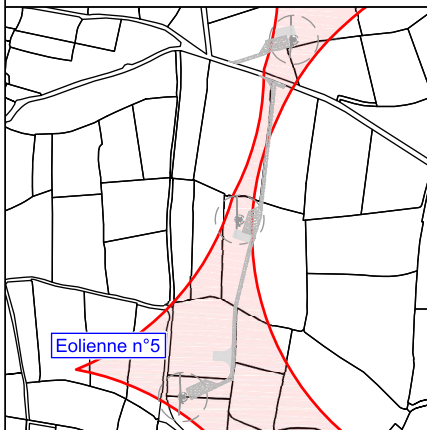
Projet autorisé - Éolienne Enercon E92

LEGENDE

-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A
PARCELLE N°294-297



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

22. Plan d'implantation
Éolienne 5

Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	








INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

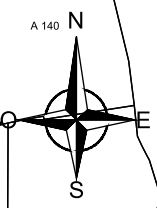
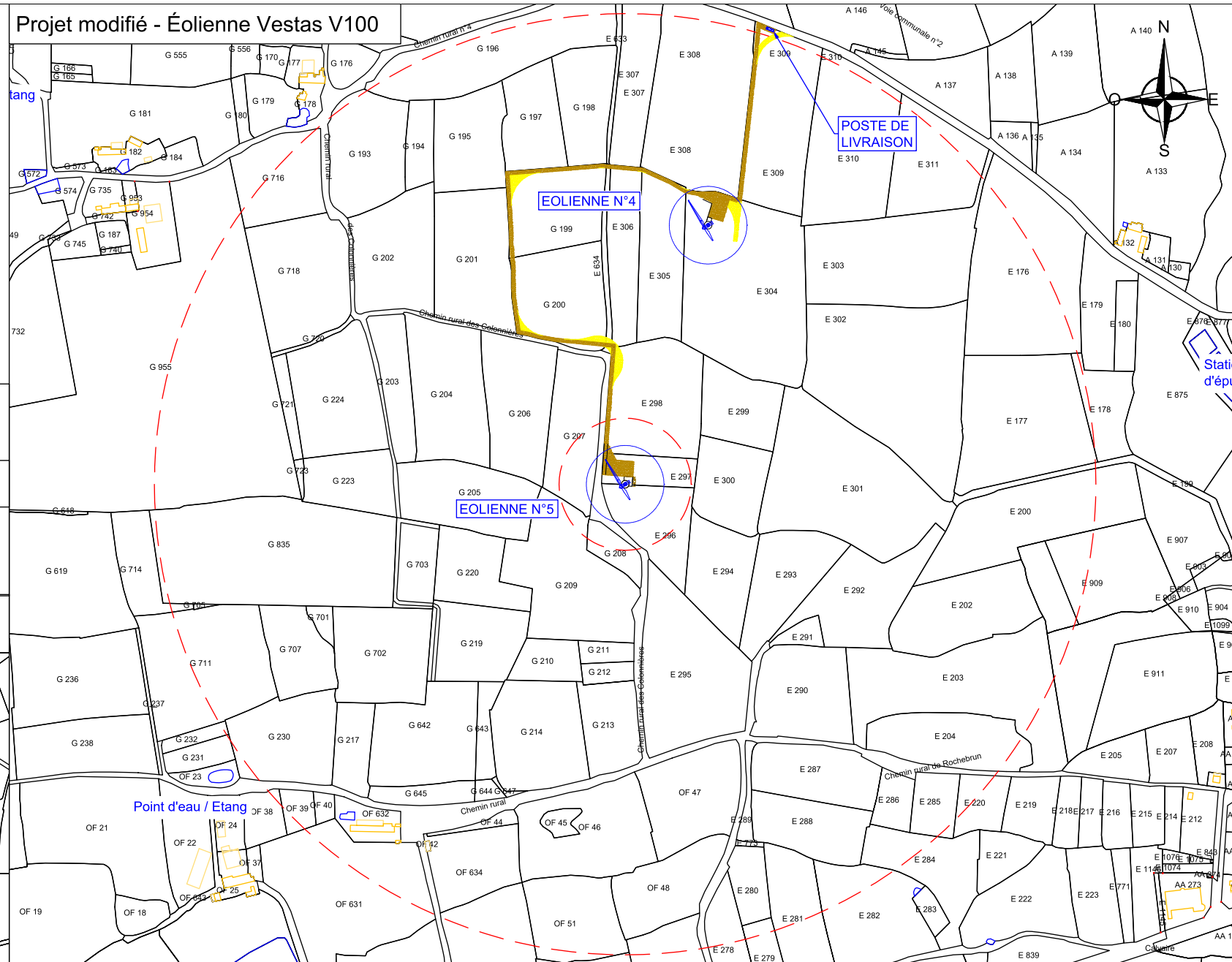
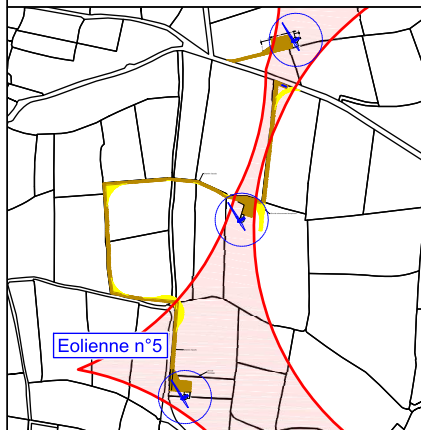
Projet modifié - Éolienne Vestas V100

LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 605.5m
-  RAYON DE 85m



SECTION A PARCELLE N°294-297



INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

Projet






**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

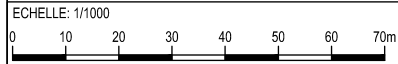
Titre

**22. Plan d'implantation
 Éolienne N°5**

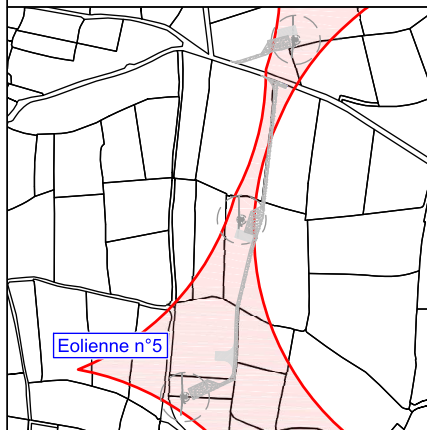
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	

LEGENDE

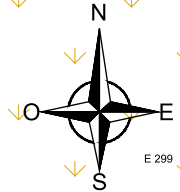
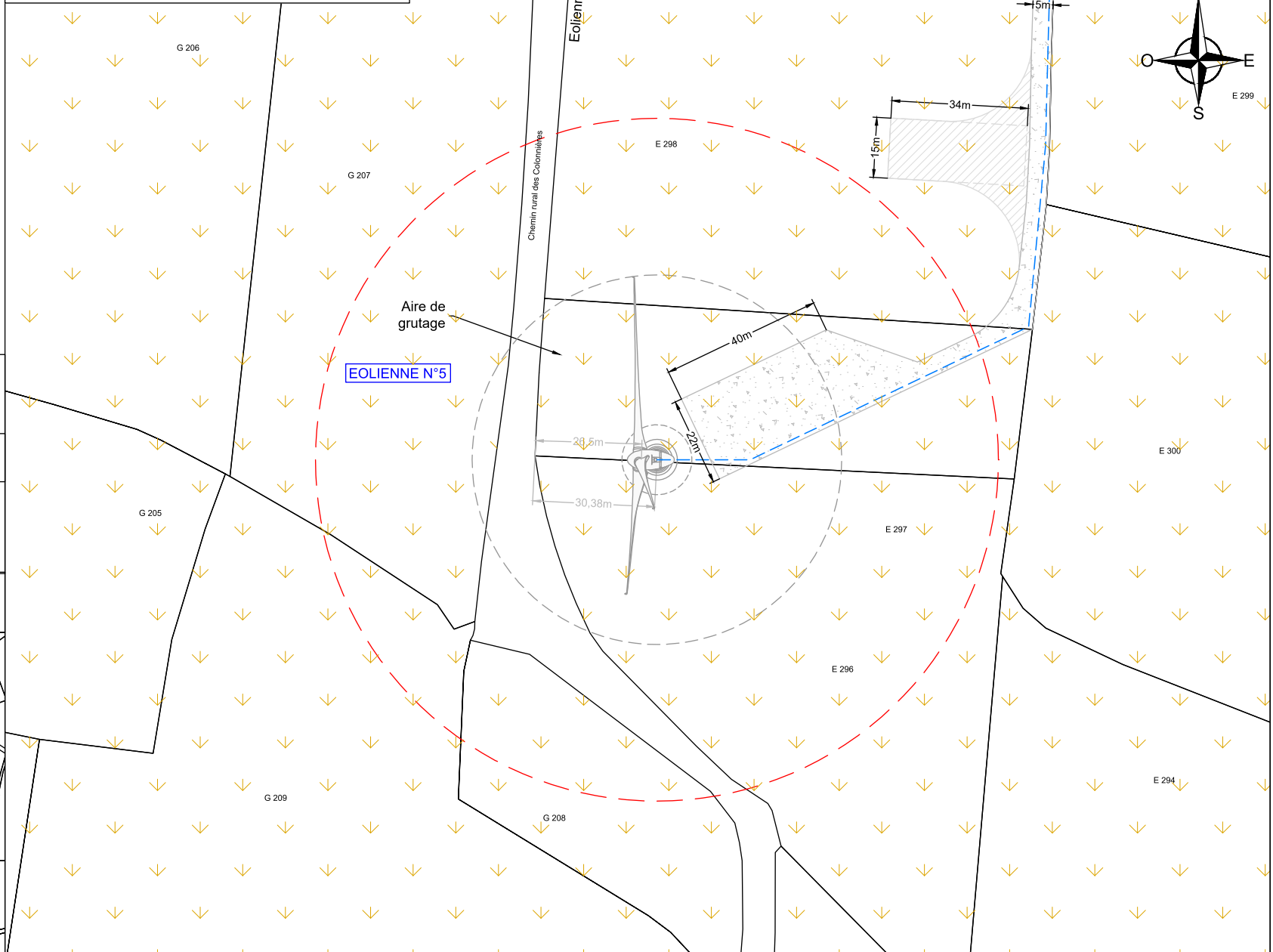
-  ENERCON E92-R104
-  CHEMIN D'ACCES ET PATEFORME
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE



SECTION A
PARCELLE N°294-297



Projet autorisé - Éolienne Enercon E92



Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

23. Plan d'implantation
Éolienne N°5







Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	



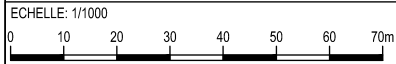
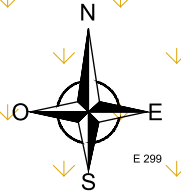
INERSYS
ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08

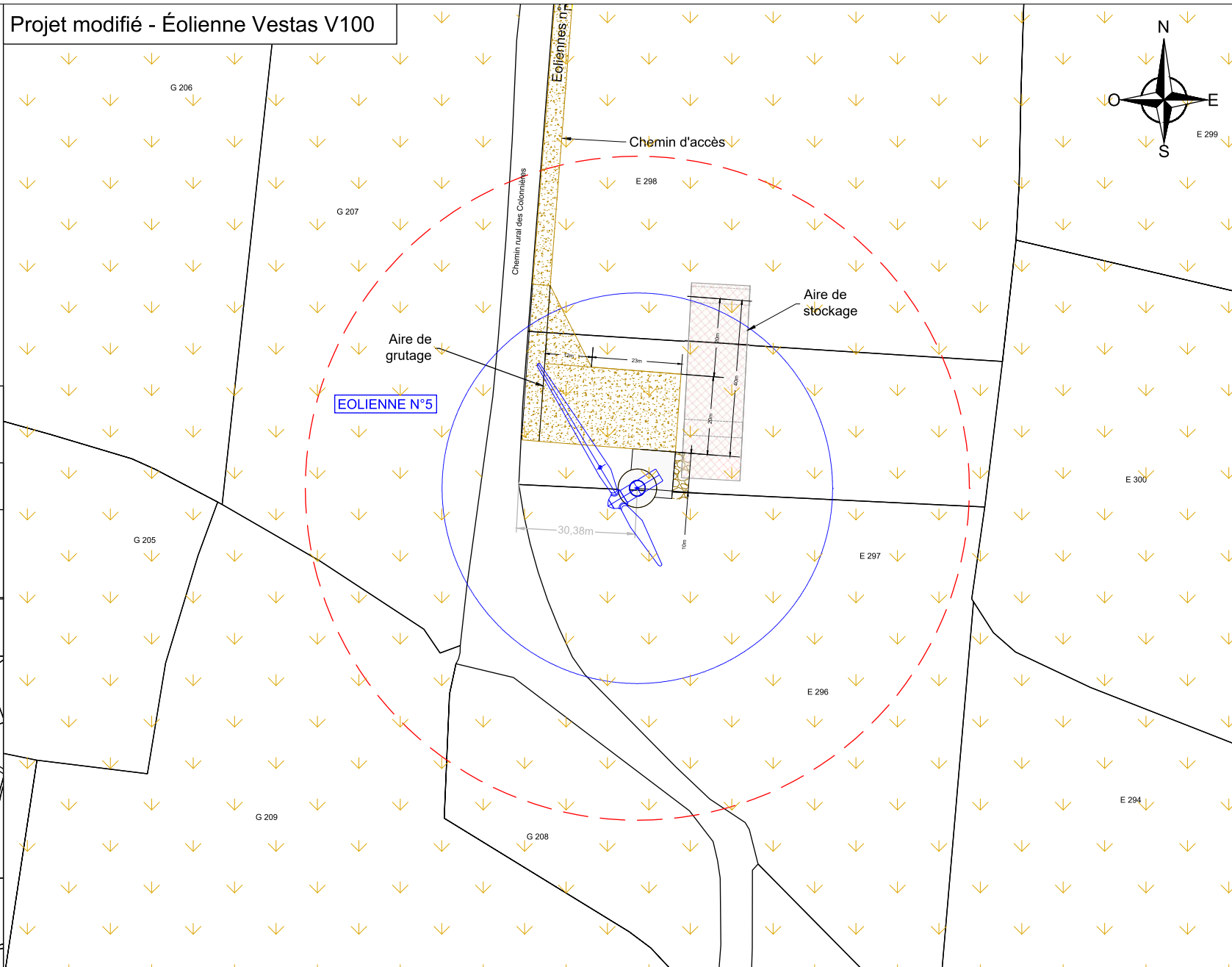
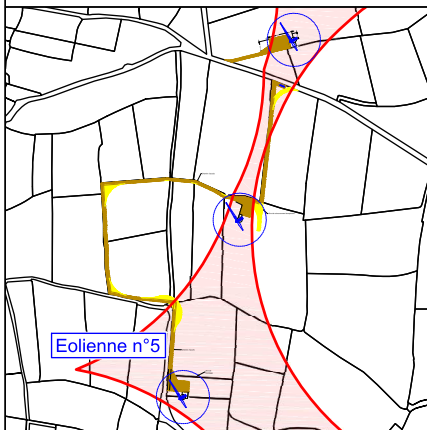
LEGENDE

-  VESTAS V100-2.2MW HH100m
-  CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
-  CHEMIN D'ACCES TEMPORAIRE
-  RAYON DE 85m
-  PARCELLES AGRICOLES
-  ZONE FORESTIERE

Projet modifié - Éolienne Vestas V100



SECTION A
PARCELLE N°294-297



EOLIENNE N°5

Projet

PARC EOLIEN
ANGRIE

Titre

23. Plan d'implantation
Éolienne N°5

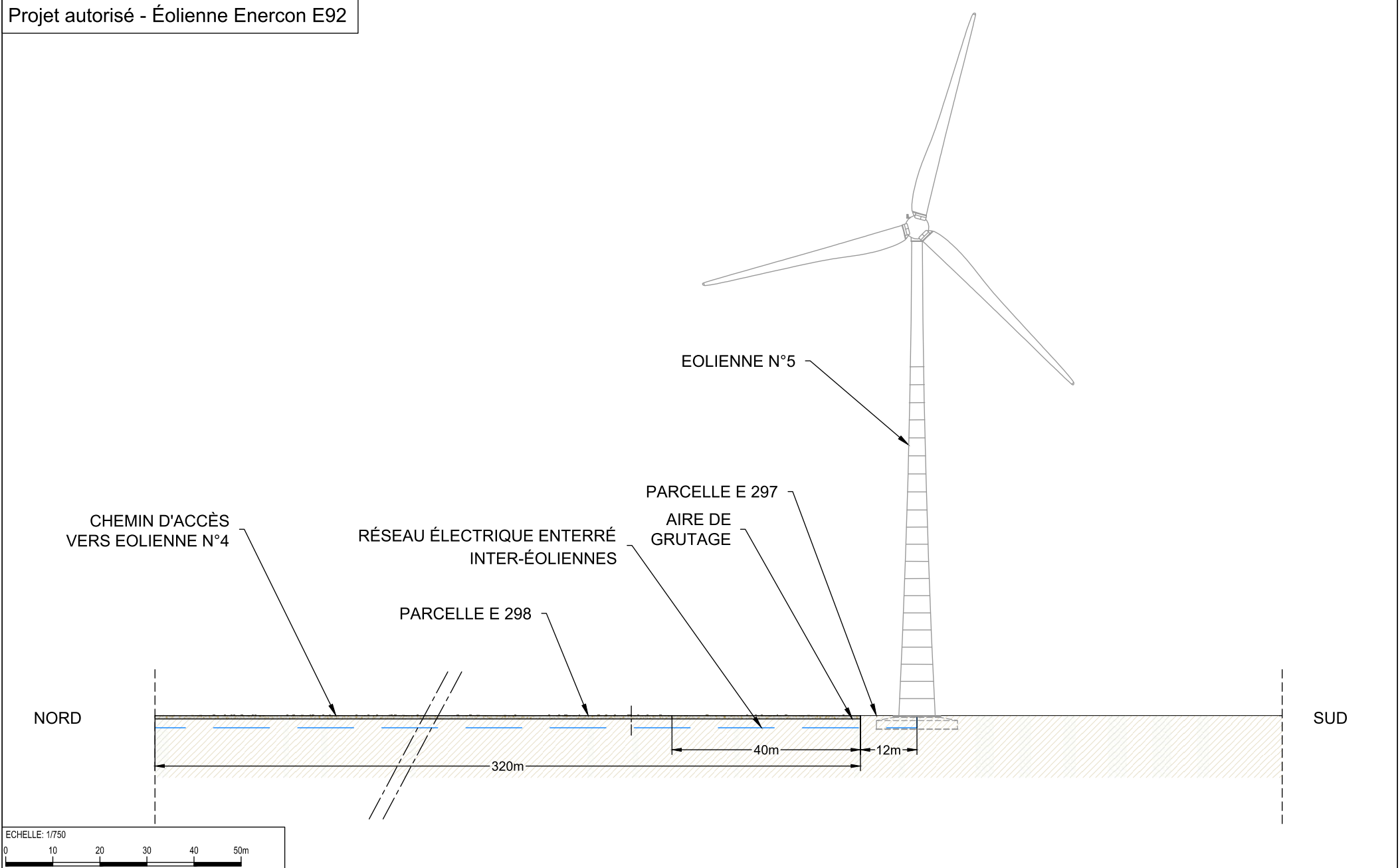
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
VESTAS V100-2.2MW HH100m	



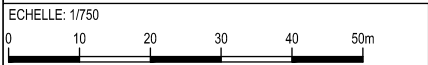
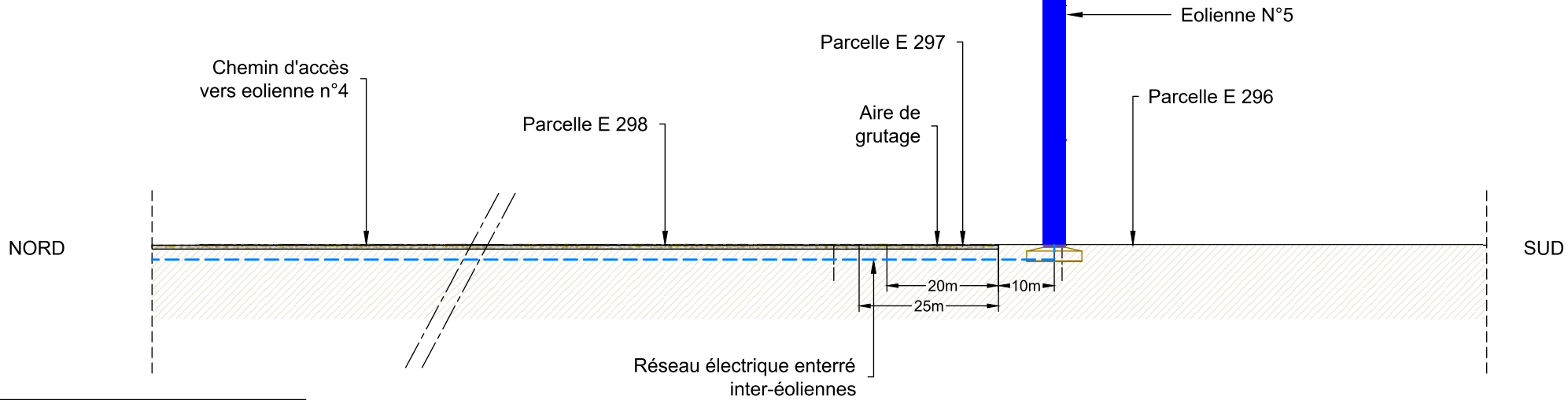
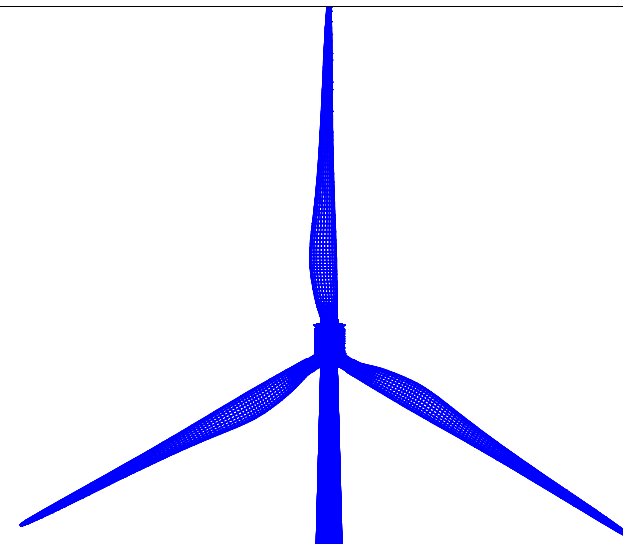
INERSYS

ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
56130 LA ROCHE BERNARD

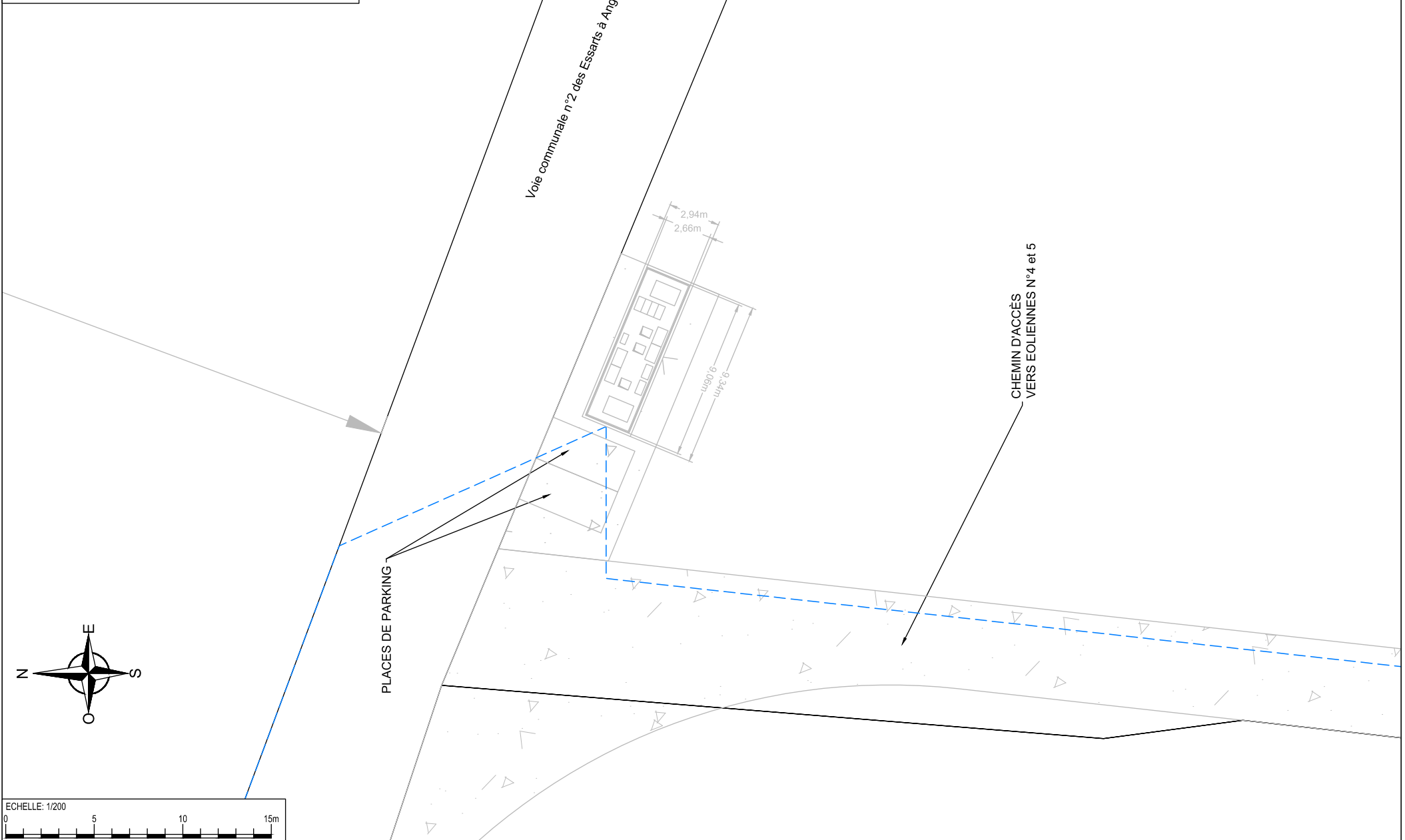
Tél: 02 99 90 87 07
Fax: 02 99 90 73 08



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>24. Plan en coupe Éolienne N°5</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>24. Plan en coupe Éolienne N°5</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	

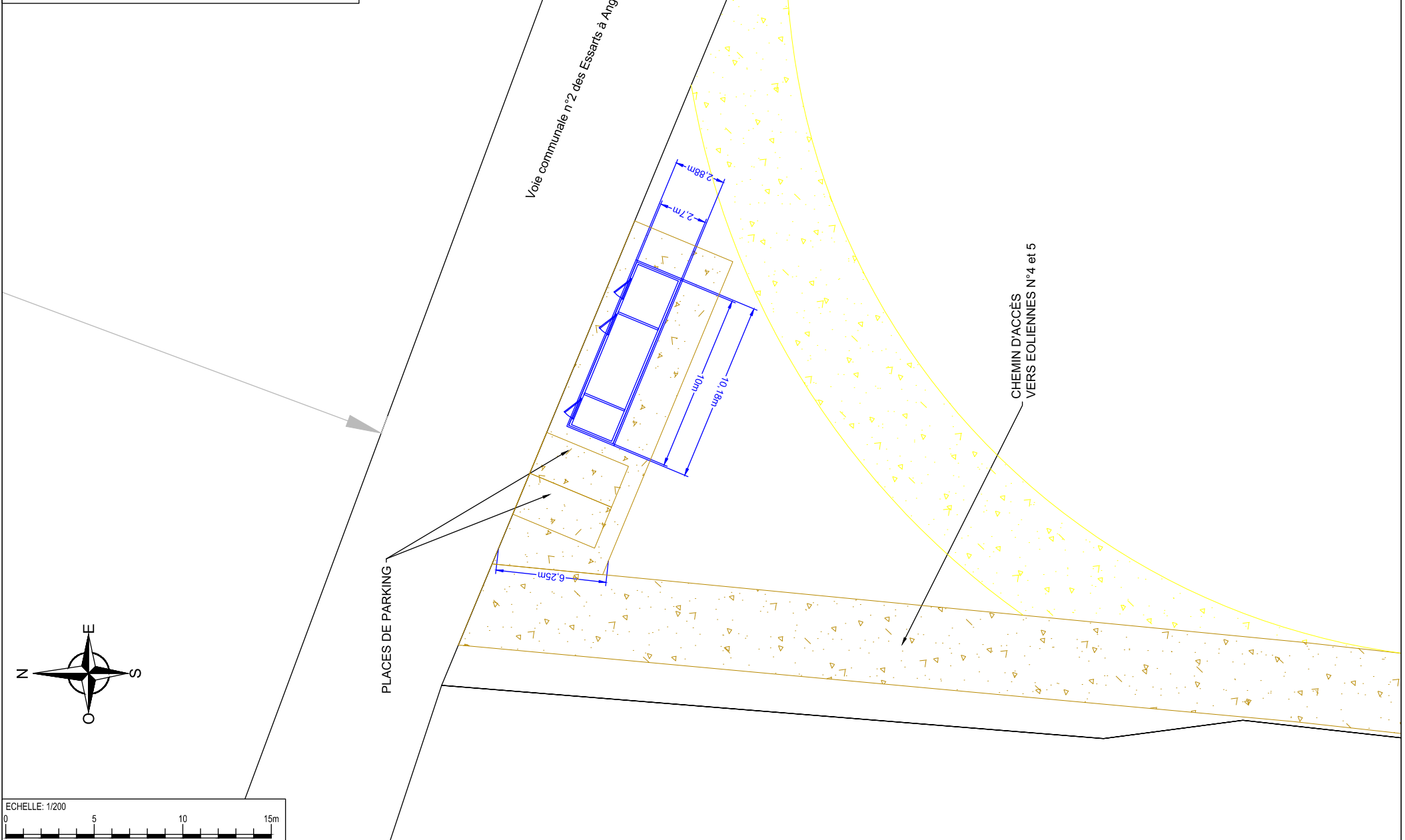


INERSYS
 ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC
 56130 LA ROCHE BERNARD
 Tél: 02 99 90 87 07
 Fax: 02 99 90 73 08

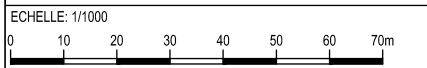
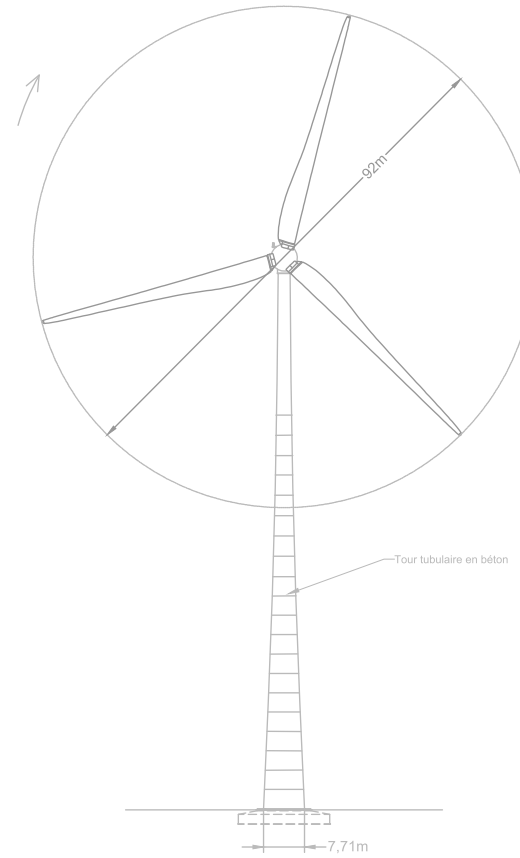
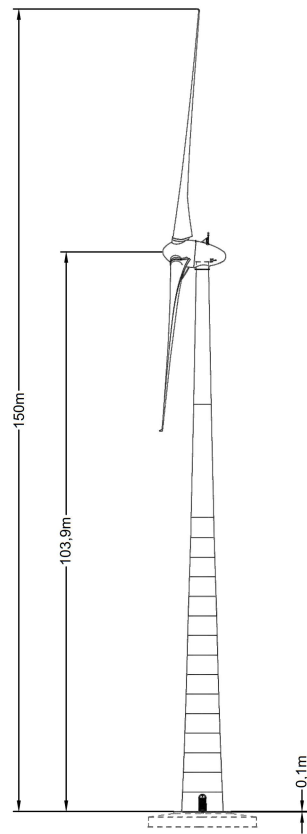
Projet
**PARC EOLIEN
 ANGRIE**

Titre
 25. Plan de situation
 poste de livraison

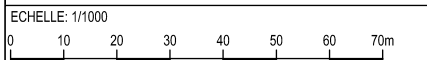
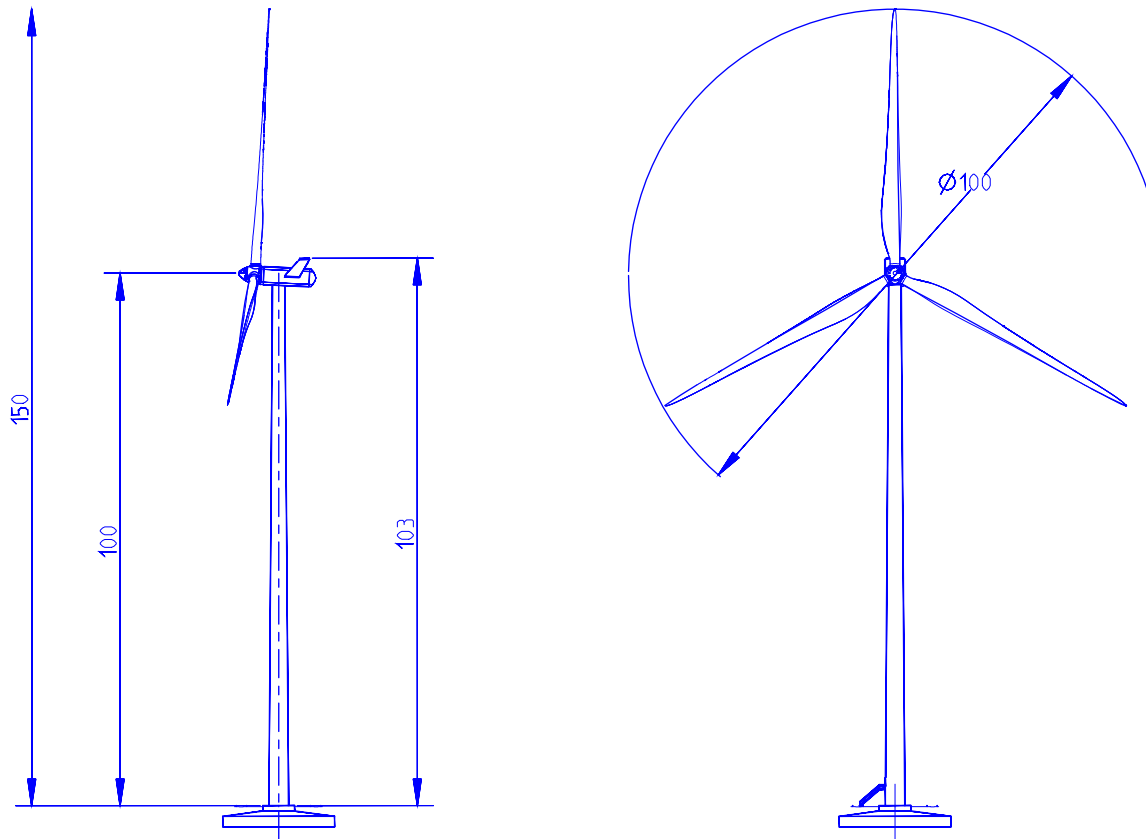
Date	02/04/2019
Chef de projet	M.FLAUX
Dessinateur	S.PALVADEAU
ENERCON E92-R104	



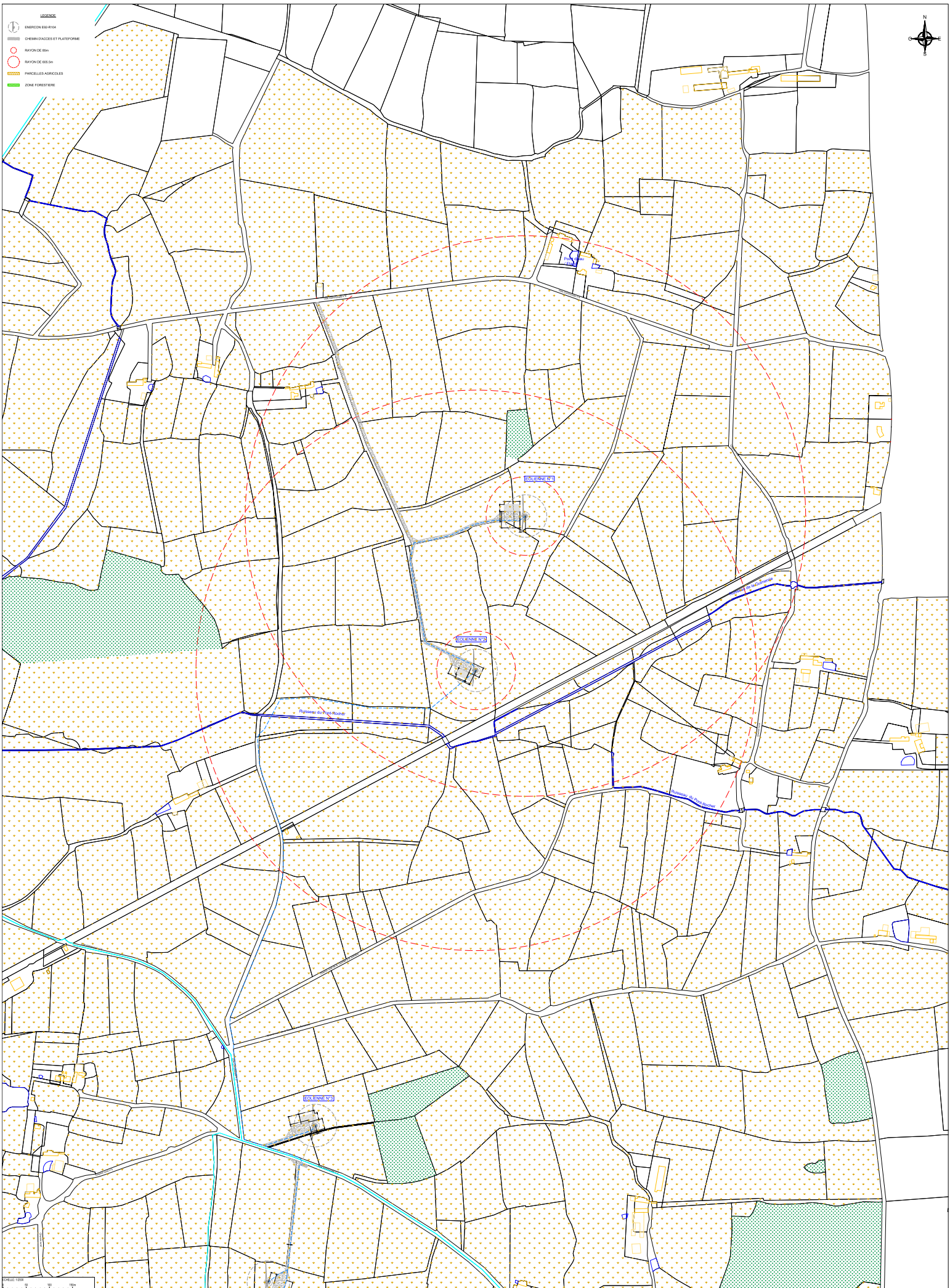
 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>25. Plan de situation poste de livraison</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			VESTAS V100-2.2MW HH100m	



 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>26. Plan général éolienne</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			ENERCON E92-R104	

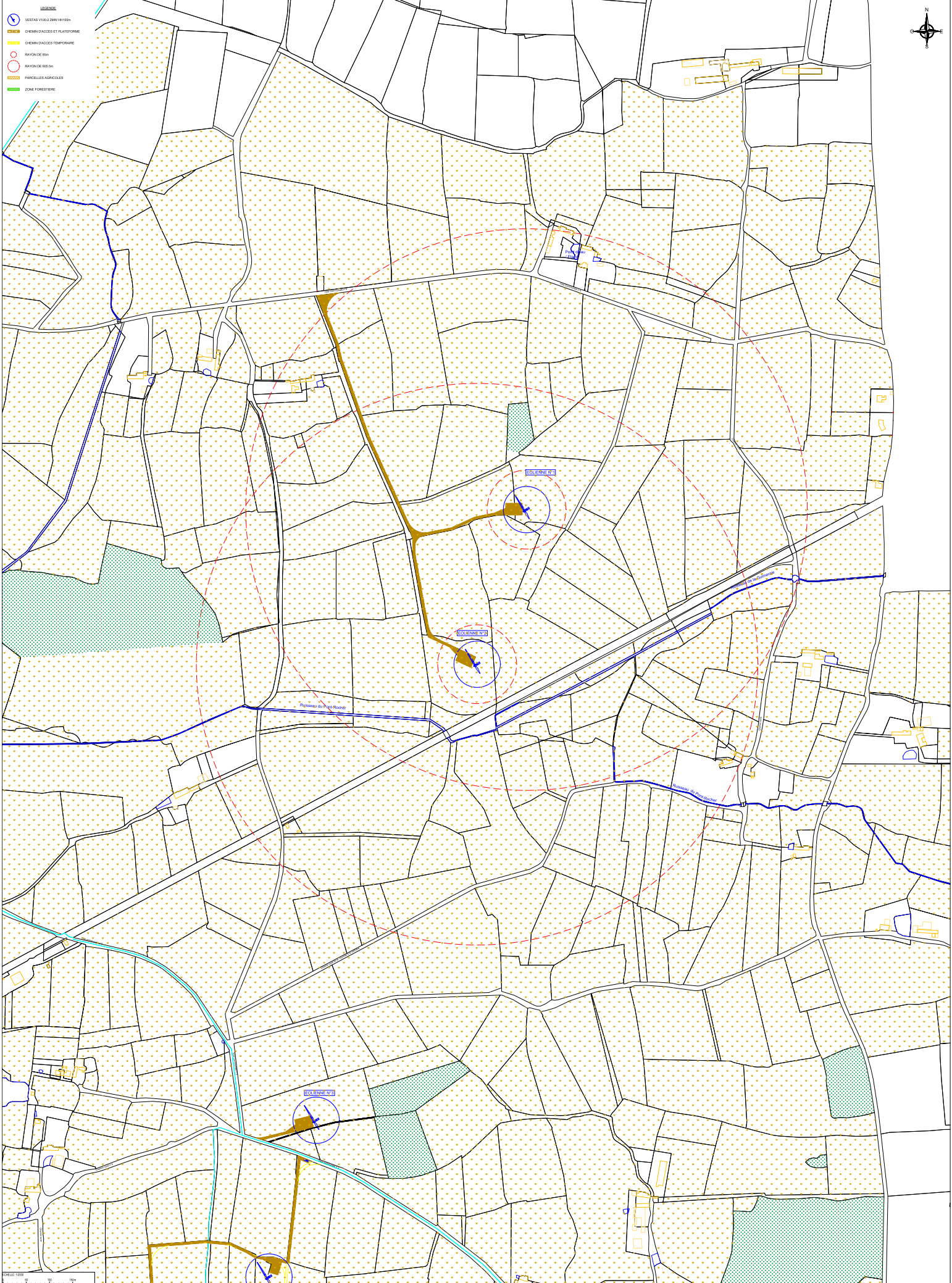


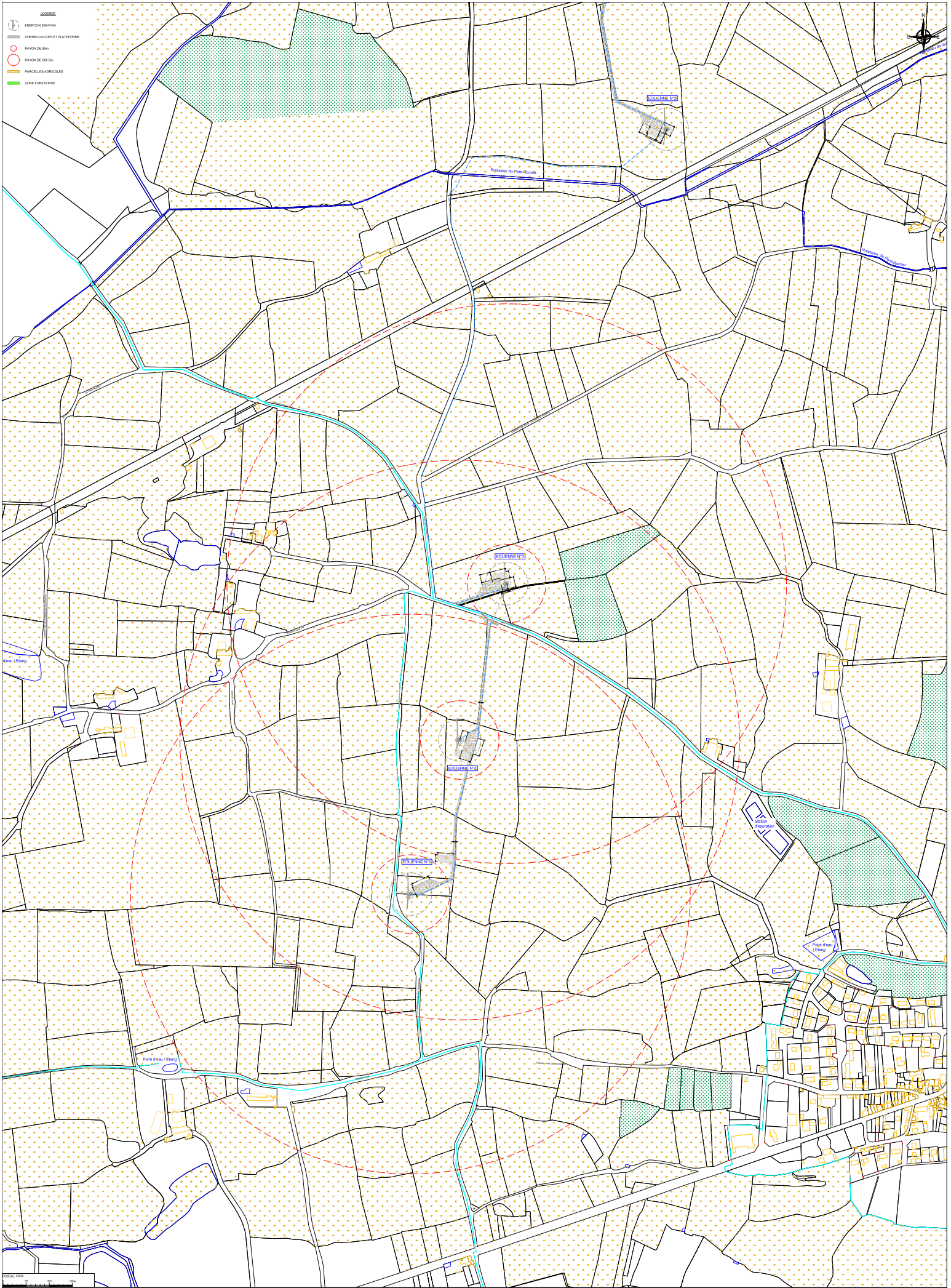
 <p>INERSYS ZA des Métairies II - BP 48 - NIVILLAC 56130 LA ROCHE BERNARD</p> <p>Tél: 02 99 90 87 07 Fax: 02 99 90 73 08</p>	<p>Projet</p> <p>PARC EOLIEN ANGRIE</p>	<p>Titre</p> <p>26. Plan général éolienne</p>	Date	02/04/2019
			Chef de projet	M.FLAUX
			Dessinateur	S.PALVADEAU
			<p>VESTAS V100-2.2MW HH100m</p>	



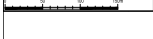
- LEGENDE**
- ENERCON E92-R104
 - CHEMIN D'ACCES ET PLATEFORME
 - RAYON DE 50m
 - RAYON DE 100m
 - PARCELLES AGRICOLES
 - ZONE FORESTIERE



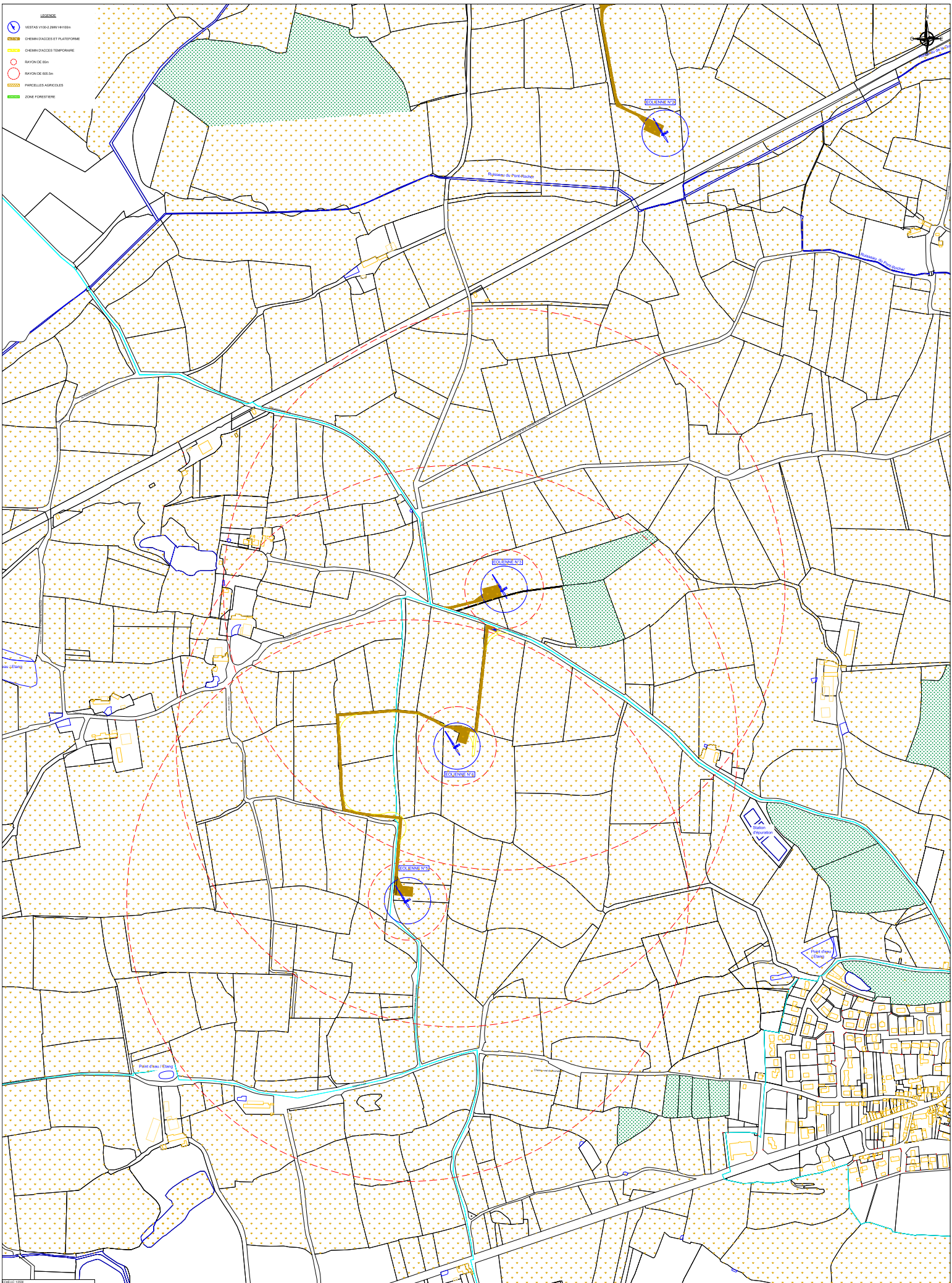




- LEGÈNDE**
- ENERCON E02-R104
 - CHENIN D'ACCÈS ET PLATEFORME
 - AVANCE DE 60m
 - AVANCE DE 150m
 - PARCELLES AGRICOLES
 - ZONE FORESTIÈRE



INERYS 26 des Meurthes • BP 68 - MARILLAC 92034 LA ROCHE BEAUVAS Tél : 02 88 82 67 07 Fax : 02 88 82 72 82	Projet PARC ÉOLIEN ANGRIS	Titre ZB. Synthèse des risques Eolennes N°3, 4 et 5 (1/2500)	Date : 04/10/2016 Chef de projet : M. FLAUK Dessinateur : S.PALVADEAU ENERCON E02-R104
---	--	---	---





ECHO Acoustique

2 rue Mathieu de Bourbon
42160 Andrézieux-Bouthéon

Tel : 04 77 61 93 32

e-mail : contact@echo-acoustique.com

RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

Projet de parc éolien d'ANGRIE (49)

// Etude d'impact acoustique //

Andrézieux-Bouthéon, le 11 octobre 2018

Rapport d'étude technique établi pour le compte de :



IMPACT ET ENVIRONNEMENT

Impact et Environnement

2 rue Avogadro
49070 BEAUCOUZE

Rapport d'étude relatif à la commande n° CO1401-20266

Contact Impact et Environnement

M. Philippe DOUILLARD

Tél. 02.41.72.14.16

Email : contact@impact-environnement.fr

Contact ECHO Acoustique :

M. Guillaume FILIPPI

Tél. 06.98.27.83.56

Email : guillaume.filippi@echo-acoustique.com

Saint-Etienne

2 rue Mathieu de Bourbon
42160 Andrézieux-Bouthéon
Tél. 04 77 61 93 32

Lyon

33 rue de La République
Allée 8 69002 Lyon
Tél. 04 72 16 33 54

Bourg-En-Bresse

22 rue Saint-Roch
01000 Bourg-en-Bresse
Tél. 04 74 24 04 33

Dijon

8 chemin de la Noue
21600 Longvic
03 80 52 93 48

Identification du document	RAP_20181010_Angrie_ImpactAcoustique
Type de document	Rapport d'étude
Client	Impact et Environnement
Référence client	CL12000115
Responsable du contrat	Guillaume FILIPPI

Révision

- A – 26/06/2014 – création du document
- B – 9/07/2014 – modifications suite aux remarques de la société ENERCON
- C – 18/07/2014 - modifications suite aux remarques de la société SYSCOM
- D – 24/07/2014 – modification des classes homogènes
- E – 28/01/2016 – Intégration des modes de fonctionnement avec serrations
- F – 10/10/2018 – Reprise de l'étude acoustique pour l'étude d'un nouveau modèle d'éolienne
- G – 11/10/2018 – Correction suite a erreur sur tableau n°30

Rédacteur

C. SARAGOSA



Vérificateur

G. FILIPPI



Destinataires

Philippe DOUILLARD
Maxime FLAUX
Cantin SARAGOSA
Guillaume FILIPPI

Société

Impact et Environnement
INERSYS
ECHO Acoustique
ECHO Acoustique



1 SOMMAIRE

1	Sommaire	3
2	Introduction	6
3	Engagements d'ECHO Acoustique	6
4	Cadre réglementaire et normatif	7
4.1	Textes règlementaires et normes applicables.....	7
4.2	Critères réglementaires et seuils admissibles.....	7
4.2.1	Emergences dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER).....	7
4.2.2	Niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit	8
4.2.3	Tonalités marquées.....	8
5	Glossaire	9
6	Présentation du projet et de l'aire d'étude	10
6.1	Plan de situation.....	10
6.2	Sources de bruit identifiées	11
7	Caractérisation des niveaux sonores résiduels	12
7.1	Mesures acoustiques	12
7.1.1	Période de mesure.....	12
7.1.2	Emplacements des mesures	13
7.2	Mesure des conditions météorologiques	15
7.2.1	Mise en œuvre des stations météorologiques	15
7.2.2	Calcul des vitesses de vent standardisées à 10 m (VS)	15
7.2.3	Représentativité des conditions de vent	17
7.3	Classes homogènes étudiées	19
7.4	Analyse des niveaux sonores résiduels.....	19
7.4.1	Traitement des données mesurées	19
7.4.2	Calcul des indicateurs acoustiques réglementaires	20
7.4.3	Niveaux sonores résiduels	21
8	Evaluation de l'impact acoustique du projet	23
8.1	Modélisation de l'aire d'étude	23
8.1.1	Principe de la simulation	23
8.1.2	Localisation des emplacements de calcul.....	24
8.2	Implantation du projet.....	24
8.3	Modèles d'éoliennes étudiées	25
8.4	Variante initiale : Enercon E92	26
8.4.1	Caractéristiques acoustiques de l'éolienne ENERCON E92 – 2,35MW équipées de pales STE.....	26
8.4.2	Calcul du bruit particulier prévisionnel	27
8.4.3	Calcul des émergences prévisionnelles.....	28
8.4.4	Optimisation du fonctionnement du parc éolien	31
8.4.5	Calcul des émergences prévisionnelles après bridages	32
8.4.6	Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit	35
8.4.7	Tonalités marquées.....	36
8.5	Variante envisagée : Vestas V100.....	37
8.5.1	Caractéristiques acoustiques de l'éolienne VESTAS V100– 2,2MW équipée de pales STE.....	37
8.5.2	Calcul du bruit particulier prévisionnel	38
8.5.3	Calcul des émergences prévisionnelles.....	39

8.5.4	Optimisation du fonctionnement du parc éolien	42
8.5.5	Calcul des émergences prévisionnelles après bridages	43
8.5.6	Niveaux sonores en limite de périmètre de mesure du bruit	46
8.5.7	Tonalités marquées.....	47
8.6	Observations.....	48
9	Analyse des impacts cumulés	49
10	Conclusion générale de l'étude	50

Annexes

11	Annexe 1 : Table des tableaux	52
12	Annexe 2 : Table des illustrations	53
13	Annexe 3 : Notions élémentaires d'acoustique	54
13.1	Le niveau de bruit.....	54
13.2	La fréquence	54
13.3	Perception auditive.....	55
13.4	Spécificités du bruit généré par les éoliennes.....	56
14	Annexe 4 : Matériel de mesure utilisé	57
15	Annexe 5 : Fiches de synthèse des mesures	60
15.1	Mesure de bruit au point 1 [La Noctière].....	60
15.1.1	Emplacement du point de mesure	60
15.1.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	60
15.1.3	Nuages de points	61
15.1.4	Observations.....	61
15.2	Mesure de bruit au point 2 [La Julinière].....	62
15.2.1	Emplacement du point de mesure	62
15.2.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	62
15.2.3	Nuages de points	63
15.2.4	Observations.....	63
15.3	Mesure de bruit au point 3 [La Gare]	64
15.3.1	Emplacement du point de mesure	64
15.3.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	64
15.3.3	Nuages de points	65
15.3.4	Observations.....	65
15.4	Mesure de bruit au point 4 [La Sallerie]	66
15.4.1	Emplacement du point de mesure	66
15.4.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	66
15.4.3	Nuages de points	67
15.4.4	Observations.....	67
15.5	Mesure de bruit au point 5 [L'Aubinaie]	68
15.5.1	Emplacement du point de mesure	68
15.5.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	68
15.5.3	Nuages de points	69
15.5.4	Observations.....	69
15.6	Mesure de bruit au point 6 [La Boserie].....	70
15.6.1	Emplacement du point de mesure	70
15.6.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	70
15.6.3	Nuages de points	71

15.6.4	Observations	71
15.7	Mesure de bruit au point 7 [Les Dauderies]	72
15.7.1	Emplacement du point de mesure	72
15.7.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	72
15.7.3	Nuages de points	73
15.7.4	Observations	73
15.8	Mesure de bruit au point 8 [Rue Prévoté]	74
15.8.1	Emplacement du point de mesure	74
15.8.2	Evolution temporelle des niveaux sonores bruts.....	74
15.8.3	Nuages de points	75
15.8.4	Observations	75
16	Annexe 6 : Paramètres de calcul utilisés	76
17	Annexe 7 : Cartes du bruit particulier	77
17.1	Fonctionnement en mode standard – ENERCON E92	77
17.1.1	Mode standard ($V_s \leq 5\text{m/s}$) STE	77
17.1.2	Mode standard ($V_s = 6\text{m/s}$) STE	78
17.1.3	Mode standard ($V_s = 7\text{m/s}$) STE	79
17.1.4	Mode standard ($V_s = 8\text{m/s}$) STE	80
17.1.1	Mode standard ($V_s \geq 9\text{m/s}$) STE	81
17.2	Fonctionnement en mode standard – VESTAS V100	82
17.2.1	Mode standard ($V_s = 3\text{m/s}$) STE	82
17.2.2	Mode standard ($V_s = 4\text{m/s}$) STE	83
17.2.3	Mode standard ($V_s = 5\text{m/s}$) STE	84
17.2.4	Mode standard ($V_s = 6\text{m/s}$) STE	85
17.2.5	Mode standard ($V_s \geq 7\text{m/s}$) STE	86
18	Annexe 8 : Prise en considération des incertitudes	87

2 INTRODUCTION

La présente mission intervient à la demande de la société **Impact et Environnement** dans le cadre du développement du projet de parc éolien situé sur la commune d'ANGRIE (49). La société **INERSYS** est en charge du développement de ce projet.

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact acoustique du projet de parc éolien et les risques potentiels de nuisances sonores pour le voisinage.

La mission consiste en la réalisation d'une étude d'impact acoustique, selon les phases suivantes:

- Evaluation des niveaux sonores résiduels (mesures de bruit *in situ*),
- Simulation et calcul des niveaux sonores prévisionnels engendrés par le projet de parc éolien,
- Analyse réglementaire de l'impact sonore du projet sur le voisinage,
- Si nécessaire, optimisation du fonctionnement du parc éolien.

Le projet de parc éolien d'ANGRIE a été autorisé par arrêté préfectoral en date du 25-06-2018 ((n°DIDD-2018-n°137). Le projet comportait initialement cinq éoliennes de type **Enercon E92** (hauteur de moyeu de 104m) équipées de pales STE et développant une puissance de 2,35MW. Suite à l'arrivée sur le marché de nouveaux modèles d'éoliennes plus performants et moins bruyants, le porteur de projet souhaite envisager un changement de modèle pour le type **Vestas V100** (hauteur de moyeu de 100 m) développant une puissance de 2,2MW. Les pales de ce modèle sont équipées de dentelures (Serrated Trailing Edges - STE) afin de réduire les bruits générés par la rotation du rotor.

Les paragraphes suivants détaillent l'ensemble de la mission menée par ECHO Acoustique.

3 ENGAGEMENTS D'ECHO ACOUSTIQUE

Depuis sa création, ECHO Acoustique est membre de la Fédération CINOV (ex-CICF) et du Groupement de l'Ingénierie Acoustique (GIAC).

En ce sens, ECHO Acoustique s'engage à intervenir avec une indépendance totale (technique, juridique, commerciale et financière) vis-à-vis des diagnostics et solutions préconisées.

Toutes les interventions d'ECHO Acoustique sont soumises à des garanties de résultats et sont couvertes par une assurance responsabilité civile professionnelle spécifique.



4 CADRE REGLEMENTAIRE ET NORMATIF

4.1 TEXTES REGLEMENTAIRES ET NORMES APPLICABLES

La réglementation acoustique applicable aux parcs éoliens a été publiée au Journal Officiel du 27 août 2011. Les exigences en matière de respect des niveaux sonores engendrés par les éoliennes sont fixées par les textes réglementaires et normatifs suivants :

- ➔ **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.
- ➔ **Projet de norme Pr NF S 31-114** (juillet 2011) « Mesurage du bruit des éoliennes ».
- ➔ **Norme NF S 31-010** (décembre 1996) « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ».
- ➔ **Norme NF S 31-110** (novembre 2005) « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement (grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation)».

4.2 CRITERES REGLEMENTAIRES ET SEUILS ADMISSIBLES

Les niveaux sonores émis par le futur parc éolien doivent respecter les exigences réglementaires suivantes :

4.2.1 EMERGENCES DANS LES ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE (ZER)

Si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A), alors l'émergence maximale admissible est de 5 dB(A) en période diurne [7h-22h] et de 3 dB(A) en période nocturne [22h-7h] :

Niveau de bruit ambiant	Emergence diurne admissible (7h00 à 22h00)	Emergence nocturne admissible (22h00 à 7h00)
Supérieur à 35 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 1 : Emergences réglementaires admissibles

Les émergences mentionnées précédemment peuvent être augmentées d'un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation :

Durée cumulée d'apparition (T)	Terme correctif en dB(A)
20min < T ≤ 2h	3
2h < T ≤ 4h	2
4h < T ≤ 8h	1
T ≥ 8h	0

Tableau 2 : Termes correctifs applicables en fonction de la durée d'apparition de la source de bruit

Pour la présente étude, la durée de fonctionnement est considérée comme étant supérieure à 8h. En ce sens, aucun terme correctif n'est appliqué.

4.2.2 NIVEAUX SONORES AU PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT

Le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB(A) pour la période diurne et 60 dB(A) pour la période nocturne. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2 de l'arrêté du 26 août 2011. Le niveau de bruit maximal est contrôlé pour chaque aérogénérateur lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R. Le rayon R est calculé comme suit :

$$R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi - rotor})$$

Figure 1 : Périmètre de mesure du bruit - Calcul du rayon R

4.2.3 TONALITES MARQUEES

Une tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave lorsque la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre bandes adjacentes atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après :

Fréquence	50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
Niveau	10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 3 : Tonalités marquées – seuils réglementaires admissibles

Dans le cas où le bruit particulier est à tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

5 GLOSSAIRE

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, $L_{Aeq,T}$

Niveau sonore moyen sur une période « T » considérée.

Zone à émergence réglementée (ZER)

- Intérieur ou parties extérieures (terrasse, etc...) des logements habités ou occupés par des tiers à la date de l'autorisation. Ceci concerne les logements existants et ceux ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire déposée avant la mise en service de l'installation,
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanismes opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation.

Bruit particulier

Bruit provenant uniquement du parc éolien.

Bruit résiduel

Bruit mesuré sur site en l'absence de fonctionnement du parc éolien.

Bruit ambiant

Bruit total correspondant à la somme du bruit résiduel et du bruit particulier.

Emergence

Différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. L'émergence traduit l'augmentation du niveau sonore liée au fonctionnement du parc éolien.

Classe de vitesse de vent

La classe de vitesse de vent est définie par l'intervalle de largeur de 1 m/s centré sur la valeur entière de la vitesse de vent étudiée. Par exemple, une vitesse de vent appartient à la classe de vitesse de vent de 5 m/s si sa valeur est strictement supérieure à 4.5 m/s et inférieure ou égale à 5.5 m/s.

Classe de direction de vent

La classe de direction de vent est définie par un secteur de +/- 30° autour de la direction centrale (soit un secteur de 60°).

Vitesse de vent standardisée (V_s)

Partant d'une vitesse de vent donnée à hauteur de nacelle, une vitesse de vent standardisée V_s correspond à une vitesse de vent calculée à 10 m de hauteur.

Classe Homogène

La classe homogène est définie par l'opérateur en fonction des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (chaleur matinal, orientation du vent, saison ...). A l'intérieur d'une classe homogène, la vitesse du vent est la seule variable influente sur les niveaux sonores.

Indice fractile $L_{50,10min}$

Correspond au niveau sonore atteint ou dépassé pendant au moins 50% de la durée de l'intervalle considéré (10min).

6 PRESENTATION DU PROJET ET DE L' AIRE D' ETUDE

6.1 PLAN DE SITUATION

L'aire d'étude est située en milieu rural sur la commune d'ANGRIE, dans le département du MAINE-ET-LOIRE (49).

Elle est principalement composée de terrains agricoles et de zones boisées. Le relief est relativement plat et présente peu d'obstacles naturels à la propagation des ondes acoustiques.

Le plan suivant permet de repérer la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), et son environnement proche.



Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude

6.2 SOURCES DE BRUIT IDENTIFIEES

Les différentes interventions sur site ont permis d'identifier les sources de bruit principales constituant l'ambiance sonore actuelle de la zone d'étude :

- Bruits des infrastructures de transports :
 - Routes départementales (D219, D770, D923, etc...)
 - Les routes de desserte locale
- Bruits liés à l'existence d'activités agricoles (agriculture et élevage)
- Bruits liés à la présence d'animaux sauvages (notamment avifaune, insectes)
- Bruits générés par l'effet du vent sur la végétation, et notamment sur les zones boisées présentes sur la zone d'étude
- Bruits provenant des habitations voisines (animaux domestiques, travaux et entretiens des jardins...)

7 CARACTERISATION DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

La caractérisation des niveaux sonores résiduels (avant implantation des éoliennes) est basée sur la réalisation de mesure de bruit *in situ*, conformément aux méthodes décrites dans le projet de norme Pr NF S 31-114.

7.1 MESURES ACOUSTIQUES

7.1.1 PERIODE DE MESURE

Le choix de la période de mesure est une étape importante de l'étude d'impact acoustique. Les niveaux sonores mesurés dans l'environnement varient constamment, selon de nombreux paramètres parmi lesquels :

- La présence d'activités humaines (activités agricoles, bruit routier, etc...)
- La faune (bruit des oiseaux, des insectes, etc...)
- Le bruit engendré par l'effet du vent sur la végétation
- La température de l'air et l'humidité relative
- La présence de pluie
- La vitesse et la direction du vent

Afin de prendre en considération les variations des niveaux sonores liées à l'évolution de ces différents paramètres, la durée de mesurage retenue dans le cadre de la présente étude est de **15 jours**.

L'effet du vent sur la végétation est l'un des facteurs ayant le plus d'influence sur l'ambiance sonore. Cet effet est notamment amplifié après apparition des feuilles.

A titre d'information, la figure ci-après présente l'évolution de la végétation au cours de l'année.



Figure 3 : Evolution de la végétation au cours de l'année

Dans le cadre de la présente étude, la campagne de mesure de bruit a été réalisée **entre le 28 avril et le 13 mai 2014**. En cette période de l'année, l'influence de la végétation sur le niveau de bruit résiduel est marquée.

7.1.2 EMPLACEMENTS DES MESURES

Après analyse du site et de la ZIP, des mesures ont été réalisées à 8 emplacements (numérotés de R1 à R8) couvrant les hameaux et les lieux-dits les plus proches du projet et potentiellement les plus exposés.

Le choix de ces emplacements est basé sur la proximité par rapport à la ZIP mais également sur l'obtention de l'accord des riverains pour l'installation des sonomètres dans leurs propriétés. L'emplacement choisi doit être représentatif de l'environnement sonore de la zone habitée, sans source sonore ni effet de masque localisé.


Compte tenu de ces éléments, et dans la mesure où l'implantation des éoliennes n'est pas fixée à ce stade de l'étude, l'impact sonore du projet est ensuite évalué à des emplacements potentiellement différents des emplacements de mesure du bruit résiduel (cf chapitre 8.1.2).

Pour ce projet, des habitations situées plus proches que les emplacements de mesure ont été identifiées aux lieux-dits « *Les Merceries* » et « *L'Orberie* ». Le Lieu-dit « *La Gaudinière* » situé au Nord du projet est également pris en compte. Ces emplacements ont été notés « *Bis* » sur la figure suivante. Le niveau de bruit résiduel pour ces habitations est considéré comme identique aux emplacements de mesure les plus proches.

Le tableau ci-après présente les emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel :

Point	Lieu-dit / Hameau	Commune
R1	La Noctière	ANGRIE
R2	La Julinière	ANGRIE
R3	La Gare	ANGRIE
R4	La Sallerie	ANGRIE
R5	L'Aubinaie	ANGRIE
R6	La Boserie	ANGRIE
R7	Les Dauderies	ANGRIE
R8	Rue Prévoté	ANGRIE

Tableau 4 : Emplacements retenus pour l'évaluation du bruit résiduel

 Les fiches de synthèse présentant l'ensemble des informations relatives aux points de mesure sont disponibles en annexe.

Le plan suivant permet de localiser les emplacements pris en compte dans l'étude d'impact :

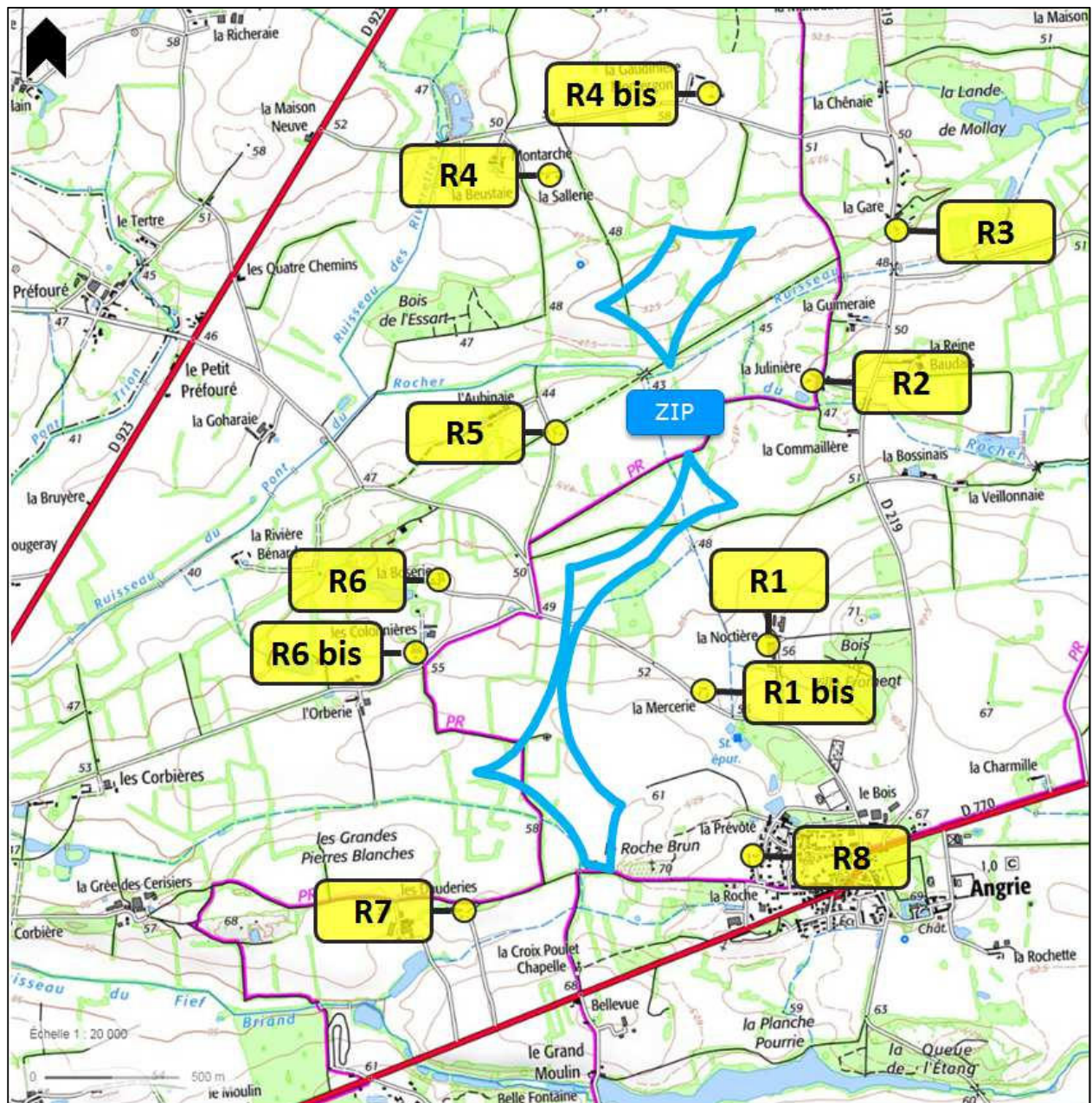


Figure 4 : Emplacements des points de mesure

7.2 MESURE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Conformément aux normes de mesurage, l'acquisition de la vitesse et de la direction du vent a été effectuée en simultané des mesures de bruit.

7.2.1 MISE EN ŒUVRE DES STATIONS METEOROLOGIQUES

Pour le présent projet, un mât de mesure des conditions de vent est en exploitation sur site. Les données de vitesses de vent utilisées sont issues des anémomètres disposés sur ce mât, situés à une hauteur de 76 m et 61 m.

ECHO Acoustique a également mis en œuvre une seconde station météorologique à 1,5m de hauteur. Les données mesurées et exploitées par cette station concernent la pluviométrie et la vitesse du vent à hauteur de microphone.

7.2.2 CALCUL DES VITESSES DE VENT STANDARDISEES A 10 M (VS)

Conformément aux méthodes décrites dans le projet de norme Pr NF S 31-114, les vitesses de vent mesurées sont traitées en vue de calculer, par pas de 10min, les vitesses de vent standardisées (rapportées à une hauteur de 10m – Vs)). Dans le cadre de la présente étude, les vitesses de vent standardisées ont été calculées et fournies par **INERSYS**.

La formule de calcul suivante permet de déterminer Vs pour chaque pas de 10 minutes :

$$V_s = \frac{\ln(H_{ref}/Z_0)}{\ln(H/Z_0)} \cdot \left[V_1 + (V_2 - V_1) \cdot \left(\frac{\ln(H/h_1)}{\ln(h_2/h_1)} \right) \right]$$

Où

- ✓ V1 est la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base de 10 minutes (en m/s) mesurée à hauteur h1 (61 m)
- ✓ V2 est la vitesse du vent moyen pendant chaque intervalle de base de 10 minutes (en m/s) mesurée à hauteur h2 (76 m)
- ✓ Z0 = 0,05 m - Longueur de rugosité standardisée
- ✓ Href = 10 m - Hauteur standardisée
- ✓ H est la hauteur de nacelle

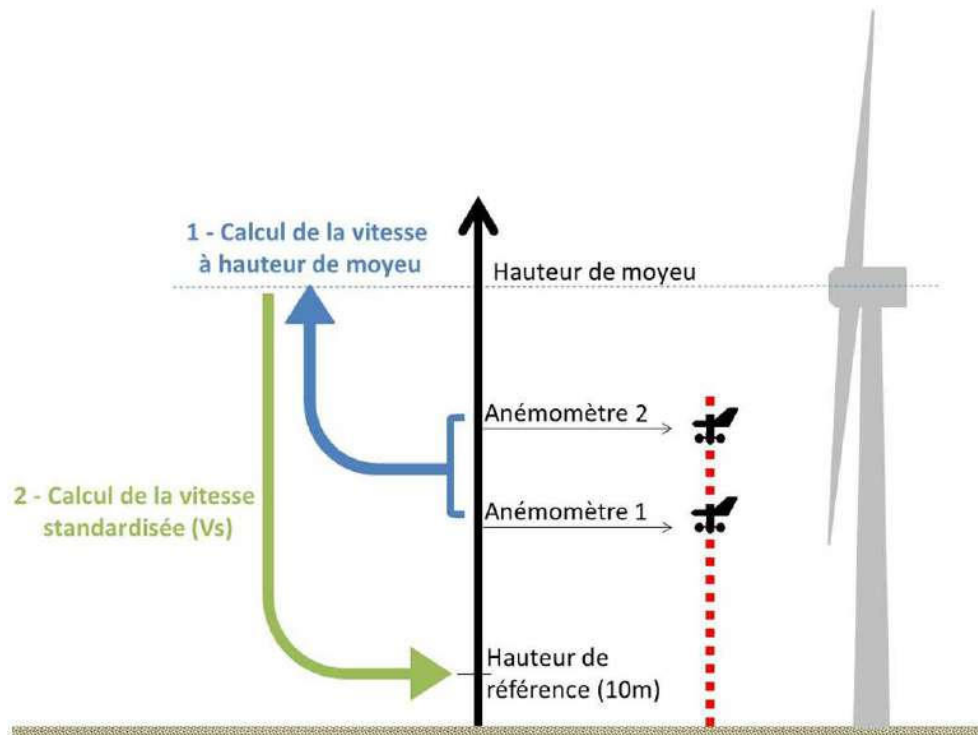


Figure 5 : Schéma de principe du calcul de la vitesse de vent standardisée à 10m (V_s)

Les directions de vent sont supposées indépendantes de la hauteur de mesure. En ce sens, les directions de vent à 76m ont été prises en considération dans la présente étude.

Toutes les vitesses de vent indiquées dans les tableaux suivants sont des vitesses de vent standardisées.

7.2.3 REPRESENTATIVITE DES CONDITIONS DE VENT

Cette phase de l'étude a pour objectif d'évaluer la représentativité des conditions de vent rencontrées durant la campagne de mesure de bruit. Elle permet notamment de déterminer les classes homogènes potentielles à étudier. Pour le présent projet, l'analyse repose sur la rose des vents de long terme issue de la station météorologique « Angers/Beaucouzé » située à quelques kilomètres de l'aire d'étude :

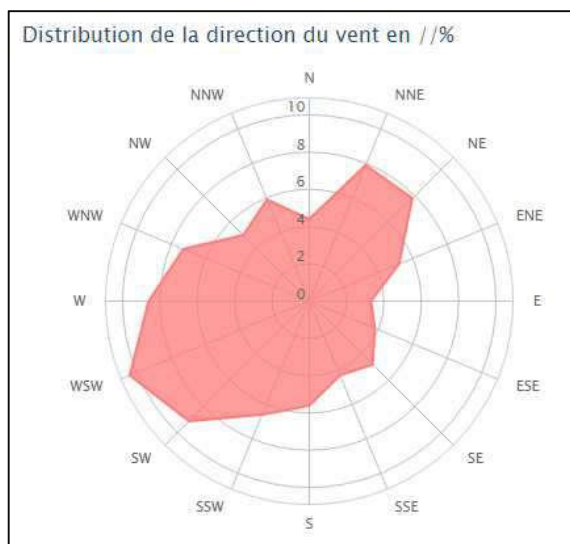


Figure 6 : Rose des vents de long terme

L'analyse de la rose des vents de long terme met en évidence que le secteur Sud-Ouest est le principal secteur de vent. Dans une moindre mesure, les vents de secteur Nord-Est sont également marqués.

Les roses des vents rencontrées durant les mesures de bruit sont présentées ci-après :

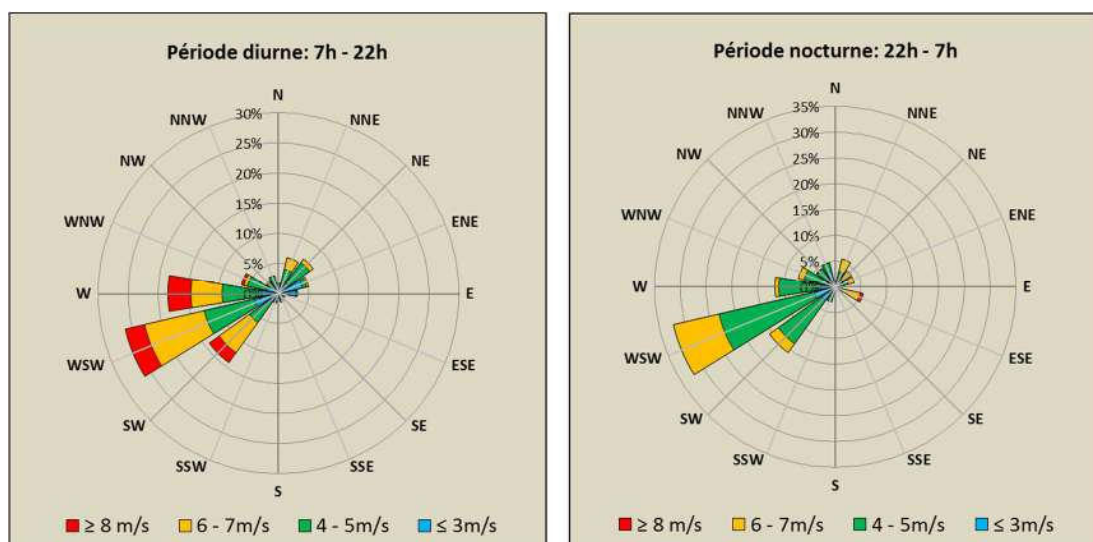


Figure 7 : Rose des vents correspondant à la campagne de mesure de bruit

Les roses des vents correspondant à la période de mesure des niveaux sonores mettent en évidence que le secteur dominant Sud-Ouest a bien été rencontré majoritairement durant les

mesures de bruit réalisées sur site. Le secteur Nord-Est est également rencontré dans une moindre mesure.

Les conditions de vent habituelles du site ont donc bien été observées durant la campagne de mesure acoustique.

Les graphiques suivants permettent de vérifier que le nombre d'échantillons acoustiques mesurés est suffisant pour chacune des directions principales de vent. Le projet de norme Pr NF S 31-114 précise que 10 échantillons acoustiques de 10 min pour une classe de vitesse de vent permettent de définir le niveau du bruit résiduel.

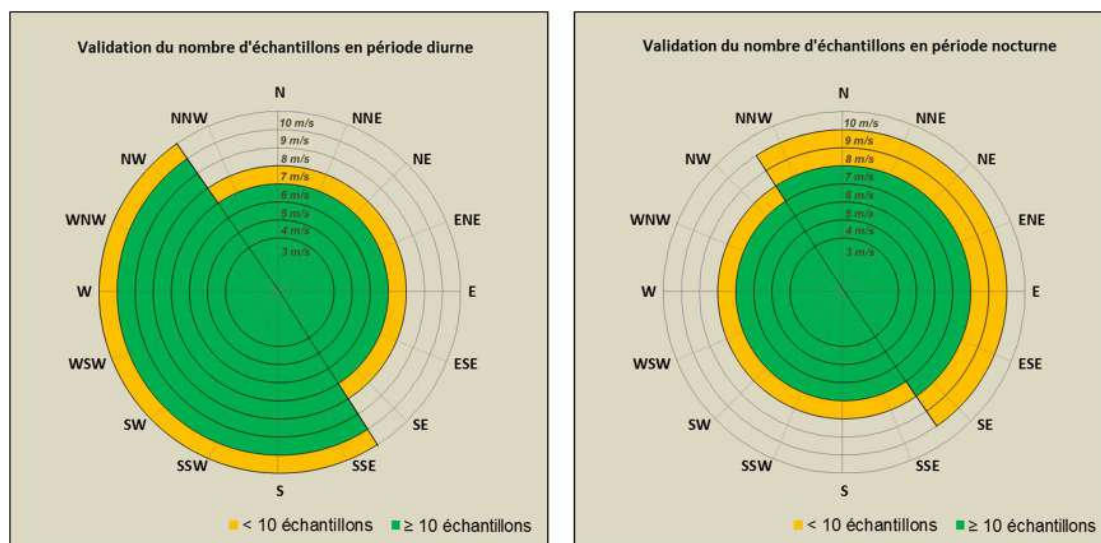


Figure 8 : Analyse des échantillons acoustiques pour les secteurs de vent principaux

L'analyse a ainsi été effectuée selon deux secteurs de direction de vent élargis, Sud-Ouest (157,5° à 337,5°) et Nord-Est (337,5° à 157,5°). Les graphiques précédents mettent en évidence que le nombre d'échantillons en période diurne est supérieur à 10 jusqu'à 9 m/s pour les vents de Sud-Ouest et jusqu'à 6 m/s pour les vents de Nord-Est. En période nocturne, le nombre d'échantillons est supérieur à 10 jusqu'à 6 m/s pour les vents de Sud-Ouest et jusqu'à 7 m/s pour les vents de Nord-Est.

L'étude d'impact acoustique étant réalisée pour des vitesses standardisées allant jusqu'à 9 m/s, certaines valeurs du bruit résiduel seront extrapolés.

7.3 CLASSES HOMOGENES ETUDIEES

L'analyse des données mesurées met en évidence que la direction du vent influe sur les niveaux sonores observés en période diurne. En effet, les niveaux sonores sont plus élevés lorsque le vent provient du secteur Sud-Ouest. A l'inverse, les niveaux sonores sont plus faibles lorsque le vent provient du secteur Nord-Est. Ainsi, les classes homogènes 1 et 2 concernent les périodes diurnes pour lesquelles le vent provient du secteur Sud-Ouest (classe homogène n°1) et du secteur Nord-Est (classe homogène n°2).

La troisième classe homogène étudiée concerne la période nocturne définie de 22h-7h et traite de l'ensemble des directions de vent, sans distinction. La campagne de mesures de bruit a été réalisée au printemps. En cette période de l'année, il est important de noter que les niveaux sonores augmentent dès 5h30 du matin (chorus matinal) en raison des bruits générés notamment par la faune. Il a été décidé d'exclure certaines données mesurées entre 5h30 et 7h de la période de nuit en vue de ne pas surestimer les niveaux sonores résiduels nocturnes. Ainsi les niveaux sonores retenus pour la période nocturne sont plus représentatifs d'une nuit calme

Par conséquent, trois classes homogènes seront étudiées :

	Classe Homogène 1	Classe Homogène 2	Classe Homogène 3
Période	Diurne	Diurne	Nocturne
Horaires	[7h-22h]	[7h-22h]	[22h-7h]
Secteurs de vent considérés	Sud-Ouest [157,5°-337,5°]	Nord-Est [337,5°-157,5°]	Toutes directions
Vitesses de vent considérées (Vs)	3 à 9 m/s	3 à 9* m/s	3 à 8* m/s
Spécificité	Sans pluie	Sans pluie	Sans pluie Sans chorus matinal

Tableau 5 : Classes homogènes étudiée

* Pour les classes homogènes 2 et 3, les niveaux sonores résiduels pris en considération dans les calculs aux vitesses de 7, 8 et 9 m/s sont identiques aux niveaux sonores résiduels mesurés à 6 m/s. Cette approche permet d'analyser l'impact du projet pour les vitesses de vent standardisées les plus élevées. Il est généralement constaté que les niveaux sonores résiduels augmentent avec la vitesse du vent. Par conséquent, les hypothèses retenues tendent à sous-estimer les niveaux sonores résiduels de 7 à 9m/s et sont favorables à la protection des riverains.

7.4 ANALYSE DES NIVEAUX SONORES RESIDUELS

7.4.1 TRAITEMENT DES DONNEES MESUREES

Les données acoustiques mesurées ont été traitées en vue d'éliminer les périodes jugées non représentatives de l'ambiance sonore habituelle du site. De même, les périodes de pluie sont retirées des calculs en raison de leur impact sur l'ambiance sonore.

Pour chaque point de mesure, l'indicateur L_{50} est calculé sur un intervalle de base de 10 minutes à partir des indicateurs $L_{Aeq,1s}$. Ainsi, pour chaque période de 10 minutes, une seule valeur du niveau sonore est utilisée et correspond au niveau atteint ou dépassé pendant au moins 50% de la période. Ce calcul, effectué selon le projet de norme Pr NF S 31-114, permet de réduire l'impact des événements perturbateurs de courtes durées.

7.4.2 CALCUL DES INDICATEURS ACOUSTIQUES REGLEMENTAIRES

L'analyse menée consiste ensuite à corrélérer les données acoustiques aux vitesses de vent.

➡ Phase 1 – Nuages de points

Les données sont filtrées de sorte à établir des couples de données [vitesse de vent / indicateur de bruit] sur chaque intervalle de 10 minutes. Ces données sont ensuite triées par classe de vitesse de vent. Par exemple, la classe centrée sur la valeur 5 m/s inclut les valeurs strictement supérieures à 4,5 m/s et inférieures ou égales à 5,5 m/s. Un nuage de points est alors établi pour chaque classe homogène. Tous les nuages de points sont présentés en annexe 5.

➡ Phase 2 – Calcul des valeurs médianes

Pour chaque classe de vitesse de vent, la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore est calculée. Cette valeur est associée ensuite à la moyenne arithmétique des vitesses de vent contenues dans cette même classe. Pour chaque classe, un nouveau couple de données est alors établi.

➡ Phase 3 – Calcul des indicateurs de bruit pour une vitesse de vent entière

Sur la base des couples de données précédemment déterminés, les niveaux sonores recentrés sur la vitesse de vent entière sont calculés. Pour la présente étude, compte tenu des vitesses de vent rencontrées lors des campagnes de mesure, l'analyse porte sur les vitesses standardisées **allant de 3 à 9 m/s**. Pour les configurations dans lesquelles les vitesses n'ont pu être mesurées (nombre d'échantillons inférieur à 10), les niveaux sonores ont été interpolés ou extrapolés.

7.4.3 NIVEAUX SONORES RESIDUELS

Les tableaux suivants présentent les niveaux sonores du bruit résiduel, pour chaque classe homogène. La norme NF S 31-010 stipule dans les principes méthodologiques que le « résultat final des mesures doit-être arrondi au demi-décibel le plus proche dans tous les cas, hors procédure de calibrage ».

Classe homogène n°1 // Bruit résiduel en dB(A)								
Diurne 7h-22h / Secteur Sud-Ouest [157,5°-335,5°]								
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
La Noctière	1	42,5	43,0	44,5	47,5	49,0	51,5	55,0
Les Merceries	1 bis	42,5	43,0	44,5	47,5	49,0	51,5	55,0
La Julinière	2	42,5	41,5	43,0	43,5	46,5	48,0	50,0
La Gare	3	41,0	41,0	42,5	42,0	43,5	45,5	48,0
La Sallerie	4	37,5	36,5	38,5	40,0	43,5	44,5	46,5
La Gaudinière	4 bis	37,5	36,5	38,5	40,0	43,5	44,5	46,5
L'Aubinaie	5	38,5	38,0	40,5	41,0	43,5	45,0	47,5
La Boserie	6	45,0	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0	49,5
L'Orberie	6 bis	45,0	44,5	45,5	46,0	46,5	47,0	49,5
Les Dauderies	7	39,5	39,5	42,0	43,5	46,0	48,0	51,0
Rue Prévoté	8	38,0	36,5	37,5	38,5	41,0	43,5	46,5


Tableau 6 : Bruit résiduel – classe homogène 1

Classe homogène n°2 // Bruit résiduel en dB(A)								
Diurne 7h-22h / Secteur Nord-Est [337,5°-157,5°]								
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	≥ 9m/s
La Noctière	1	40,0	42,0	43,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Les Merceries	1 bis	40,0	42,0	43,0	45,0	45,0	45,0	45,0
La Julinière	2	40,5	41,5	41,0	42,0	42,0	42,0	42,0
La Gare	3	40,5	40,5	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
La Sallerie	4	35,0	36,0	37,5	39,5	39,5	39,5	39,5
La Gaudinière	4 bis	35,0	36,0	37,5	39,5	39,5	39,5	39,5
L'Aubinaie	5	38,0	38,0	39,0	40,0	40,0	40,0	40,0
La Boserie	6	42,5	43,5	44,5	44,0	44,0	44,0	44,0
L'Orberie	6 bis	42,5	43,5	44,5	44,0	44,0	44,0	44,0
Les Dauderies	7	40,0	40,5	41,0	44,5	44,5	44,5	44,5
Rue Prévoté	8	35,5	35,5	36,0	39,0	39,0	39,0	39,0

Tableau 7 : Bruit résiduel – classe homogène 2

Classe homogène n°3 // Bruit résiduel en dB(A)							
Nocturne 22h-7h / Toutes directions							
Emplacement	N°	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	≥ 8m/s
La Noctière	1	32,5	33,5	34,5	35,0	35,0	35,0
Les Merceries	1 bis	32,5	33,5	34,5	35,0	35,0	35,0
La Julinière	2	31,0	33,5	33,0	33,5	33,5	33,5
La Gare	3	27,5	28,0	28,0	30,0	30,0	30,0
La Sallerie	4	29,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
La Gaudinière	4 bis	29,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
L'Aubinaie	5	31,5	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
La Boserie	6	27,0	30,0	30,0	30,5	30,5	30,5
L'Orberie	6 bis	27,0	30,0	30,0	30,5	30,5	30,5
Les Dauderies	7	27,0	29,0	29,5	29,5	29,5	29,5
Rue Prévoté	8	26,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0

Tableau 8 : Bruit résiduel – classe homogène 3

 Les incertitudes associées aux niveaux sonores résiduels mesurés sont présentées en annexe.