

# Partie 5 : Description du projet retenu



Selon l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « Une description du projet, y compris en particulier :

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- Pour les installations relevant du titre 1er du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R. 512-3 [...] ; »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques,
- localisation des éoliennes,
- plans de masse des constructions,
- description de la phase de construction et de raccordement (étapes, moyens humains et techniques, etc.),
- description de la phase d'exploitation (fonctionnement et procédés, moyens humains, etc.),
- description de la phase de démantèlement et des garanties financières.

## 5.1 Description des éléments du projet

Le projet retenu est un parc d'une puissance totale de 12 MW. Il comprend quatre éoliennes de 3 MW, type V126 du fabricant VESTAS. Ces éoliennes ont une hauteur de mât de 115,66 m et un rotor (pales assemblées autour du moyeu) de 126 m, soit des installations de 180 m de hauteur en bout de pale.

Le projet comprend également :

- l'installation de deux postes de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'aux postes de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

EOLIENNE	Type	Commune	Section	N° parcelle	Altitude au sol	Hauteur	Altitude NGF en bout de pale	Lambert 93	
								X	Y
E1	V126	Laurière	E	170 et 172	540 m	180 m	720 m	586589,475	6553773,525
E2	V126	Laurière	E	454	553 m	180 m	733 m	586628,202	6553396,115
E3	V126	Laurière	E	389	520 m	180 m	700 m	585993,224	6553148,041
E4	V126	Laurière	E	692 et 689	556 m	180 m	736 m	586292,828	6552883,666
PDL1	Poste de livraison	Laurière	E	141	520 m	2,75 m	522,75 m	586171,58	6553813,75
PDL2	Poste de livraison	Laurière	E	357	541 m	2,75 m	543,75 m	586061,6	6552730,3

Tableau 40 : Synthèse du projet.

### 5.1.1 Caractéristiques des éoliennes

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique et en énergie électrique : le vent fait tourner des pales qui font elles-mêmes tourner le générateur de l'éolienne. A son tour, le générateur transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique de type éolienne. L'électricité éolienne est ensuite dirigée vers le réseau électrique.

Les aérogénérateurs retenus pour le projet sont de type V126, du fabricant VESTAS. Leur puissance nominale est de 3 MW.

Ces aérogénérateurs sont composés de trois grandes parties :

- un mât conique de 115,66 m de hauteur, composé de sections en acier tubulaire,
- un rotor constitué de trois pales en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe. Le diamètre du rotor est de 126 m et il balaye une zone de 12 469 m<sup>2</sup>,
- une nacelle qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique. Lorsque les pales tournent, elles permettent au générateur de produire de l'électricité. Le générateur annulaire délivre un flux d'énergie sans déperdition. La tension et la fréquence de sortie sont fonction de la vitesse de rotation. Moyennant un circuit intermédiaire en courant continu et un onduleur, elles sont converties avant injection dans le réseau. Sur chaque nacelle, on trouve également un anémomètre qui mesure la vitesse du vent, ainsi qu'une girouette qui permet de connaître la direction du vent.

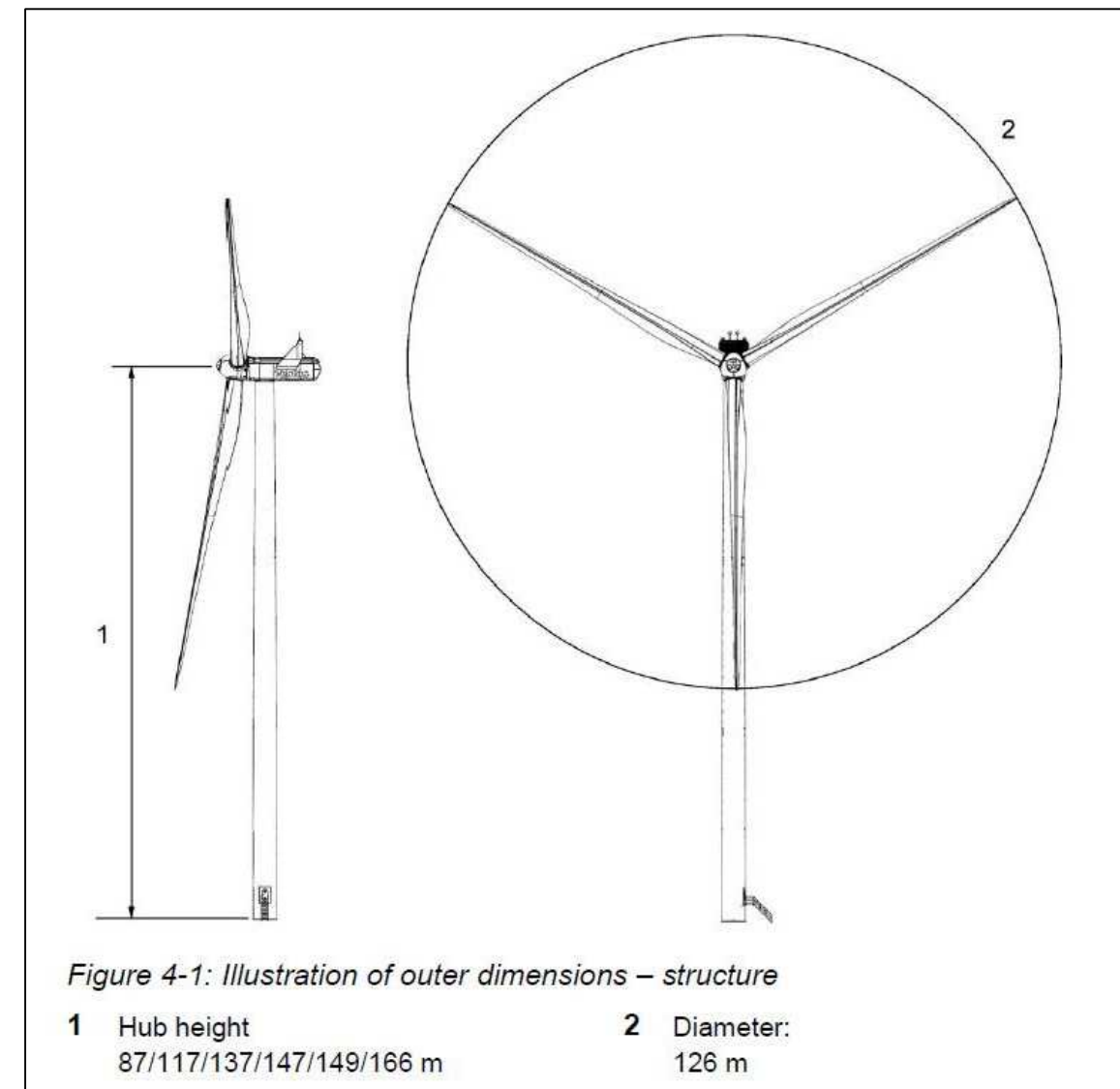


Figure 20 : Eolienne en coupe V126



Photographie 15 : Eoliennes VESTAS V126 (source : VESTAS)

Description technique de l'éolienne VESTAS V126 - Source : VESTAS.	
<b>Rotor</b>	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	126 m
Surface balayée	12 469 m <sup>2</sup>
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre / protection parafoudre intégrée
Nombre de rotations	Variable, 5,9 à 16 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales pour optimiser la production d'énergie et minimiser les charges du vent
<b>Tour</b>	
Type	En acier tubulaire
Hauteur du moyeu	117 m
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035)
<b>Transmission et générateur</b>	
Moyeu	Fixe
Transmission	Avec multiplicateur
Générateur	Générateur triphasé synchrone
Puissance nominale	3 000 kW
<b>Autres</b>	
Alimentation	Via convertisseur 690 V
Systèmes de freinage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours</li> <li>- Verrouillage par un vérin hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance (blocage du rotor)</li> </ul>
Vitesse de coupure	22,5 m/s
Surveillance à distance	Système SCADA
Données opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse de démarrage : 3 m/s</li> <li>- Puissance nominale atteinte à 12 m/s</li> <li>- Vitesse d'arrêt du rotor: 22,5 m/s</li> <li>- Résistance au vent maximum (3s) de 59,5 m/s et vitesse maximum (10 min) de 42,5 m/s</li> </ul>

Tableau 41 : Caractéristiques techniques des éoliennes VESTAS V126

### 5.1.2 Caractéristiques des fondations

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différents types, ce sont soit des fondations dites *massif-poids* (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites *pieux* (peu étendues mais profondes) ou des renforcements du sol. Etant donné la nature du sol et du sous-sol géologique sur le site, la fondation sera de type *massif-poids*. A l'heure des travaux, un sondage géotechnique sera donc réalisé sur le terrain pour déterminer les caractéristiques précises des fondations.

D'après le fabricant, l'emprise des fondations est d'environ 314 m<sup>2</sup> (20 m de diamètre) pour 3 m de hauteur (cf. figure suivante).

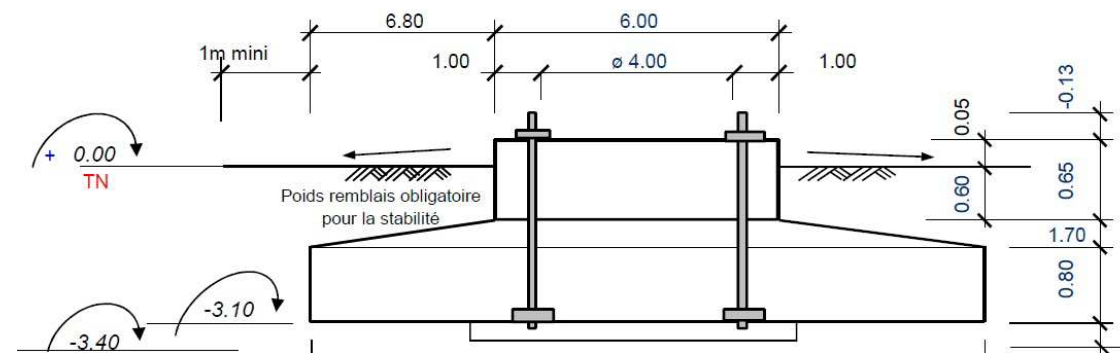


Figure 21 : Schéma de principe d'une fondation d'éolienne Vestas

### 5.1.3 Connexion au réseau électrique

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 690 V (basse tension). Le transformateur (intégré dans l'éolienne) élève le niveau de tension à 20 kV afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

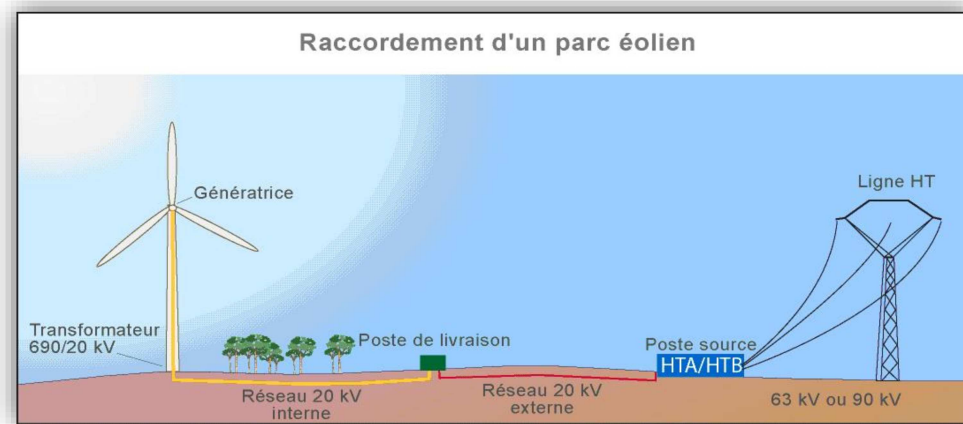


Figure 22 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution.

#### 5.1.3.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. Ceci correspond au réseau interne. L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur minimale de 80 cm, conformément à la norme NFC 13-200. Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage ou d'un ruban avertisseur.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier (cf. Carte 83).

TRONÇON	LONGUEUR DU TRONÇON	COMMUNE	VOIES PUBLIQUES EMPRUNTEES	DOMAINES PRIVÉS EMPRUNTES	OBSERVATIONS
PDL 1-E1	613,87 m ALU en 240 mm <sup>2</sup>	Laurière	-	Parcelles 172, 170, 169,168, 167,141	En plein champ
E1-E2	450,07 m ALU en 240 mm <sup>2</sup>	Laurière	Chemin d'exploitation	Parcelles 172, 170, 169,168, 440, 451,452, 454	En plein champ et traversant un chemin d'exploitation
E3-E4	587,64 m ALU en 150 mm <sup>2</sup>	Laurière	Chemin d'exploitation	Parcelles 683, 684, 685, 692, 365, 366, 672, 385, 389	En plein champ et traversant un chemin d'exploitation
PDL 2-E4	338,92 m ALU en 150 mm <sup>2</sup>	Laurière	Chemin d'exploitation	Parcelles 356, 693,692,689	En plein champ et traversant un chemin d'exploitation

Tableau 42 : Caractéristiques des liaisons électriques

#### 5.1.3.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison sont les organes de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Ils assurent également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Ils serviront par ailleurs d'organe principal de sécurité contre les surintensités et feront office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes d'Enedis puissent y avoir accès en permanence.

Les postes de livraison (cf. figure ci-après) auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques des postes	
Surface au sol (en m <sup>2</sup> )	27
Longueur (en m)	9
Largeur (en m)	3
Hauteur (en m, hors sol)	2,75
Vide sanitaire (en m)	0,80 environ
Texture et couleur	Habillage pierre (type granite)
Superficie de la plate-forme	PDL 1 : 120 m <sup>2</sup> PDL 2 : 134 m <sup>2</sup>

Tableau 43 : Caractéristiques des postes de livraison

Le poste de livraison n°1 se situe à l'ouest de l'éolienne E1, le long de la voie bitumée (cf. carte page suivante). Il sera mis en place sur une plate-forme de 120 m<sup>2</sup> composée de concassé de granite. La plateforme hors poste de livraison (parking et dégagement) représentera donc une superficie de 93 m<sup>2</sup>.

Le poste de livraison n°2 se trouve au sud-ouest de l'éolienne E4, le long d'un chemin. Il sera mis en place sur une plate-forme de 134 m<sup>2</sup>, composée également de concassé de granite. La plateforme hors poste de livraison (parking et dégagement) représentera donc une superficie de 107 m<sup>2</sup>.

Pour favoriser leur intégration paysagère, les bâtiments seront équipés d'un parement en pierre se rapprochant de l'architecture régionale et d'une toiture à double pente en tuiles (cf. photographie suivante).



Photographie 16 : photomontage de l'intégration du poste de livraison n°1 sur le site.

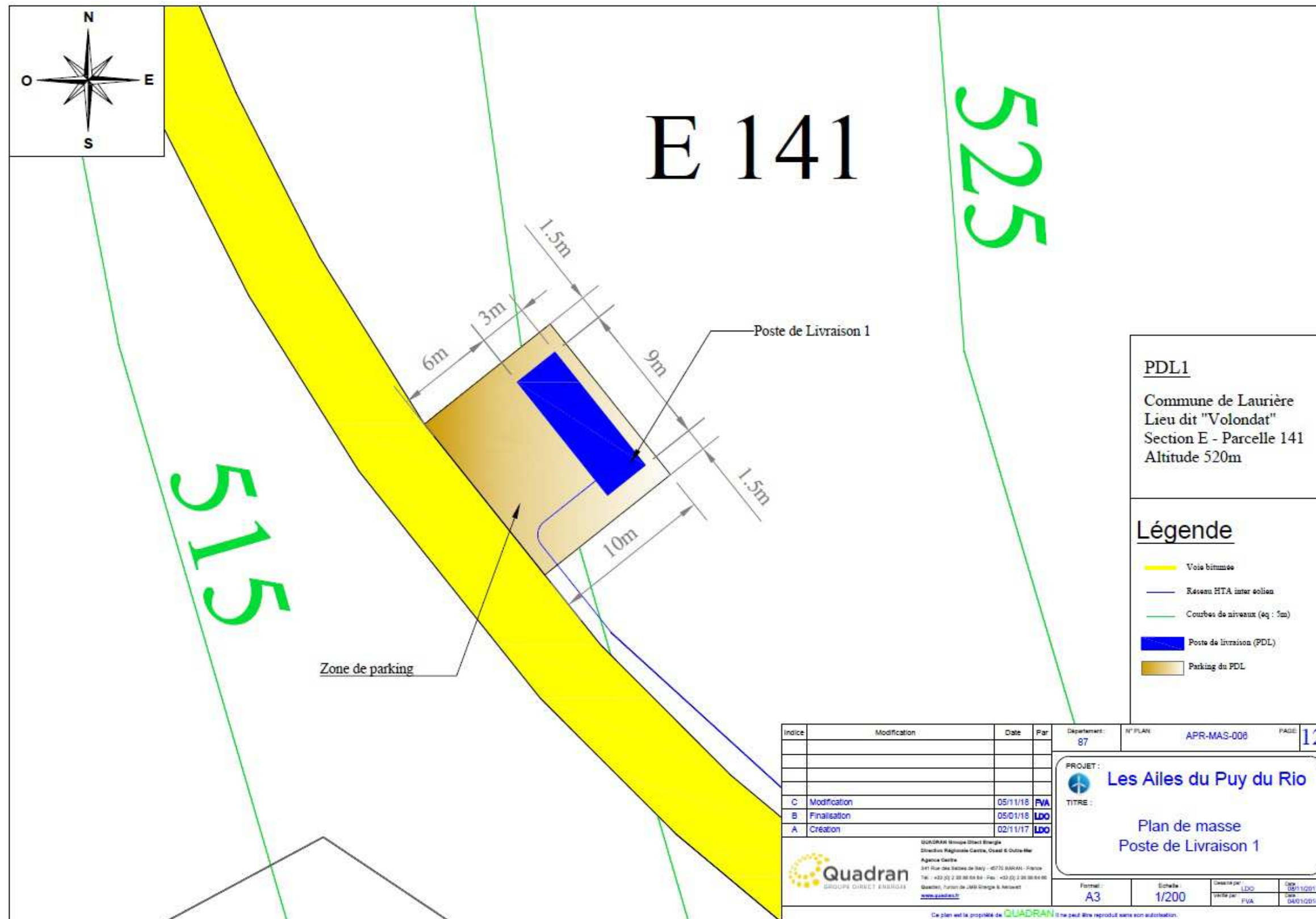


Figure 23 : Plan de masse du poste de livraison n° 1



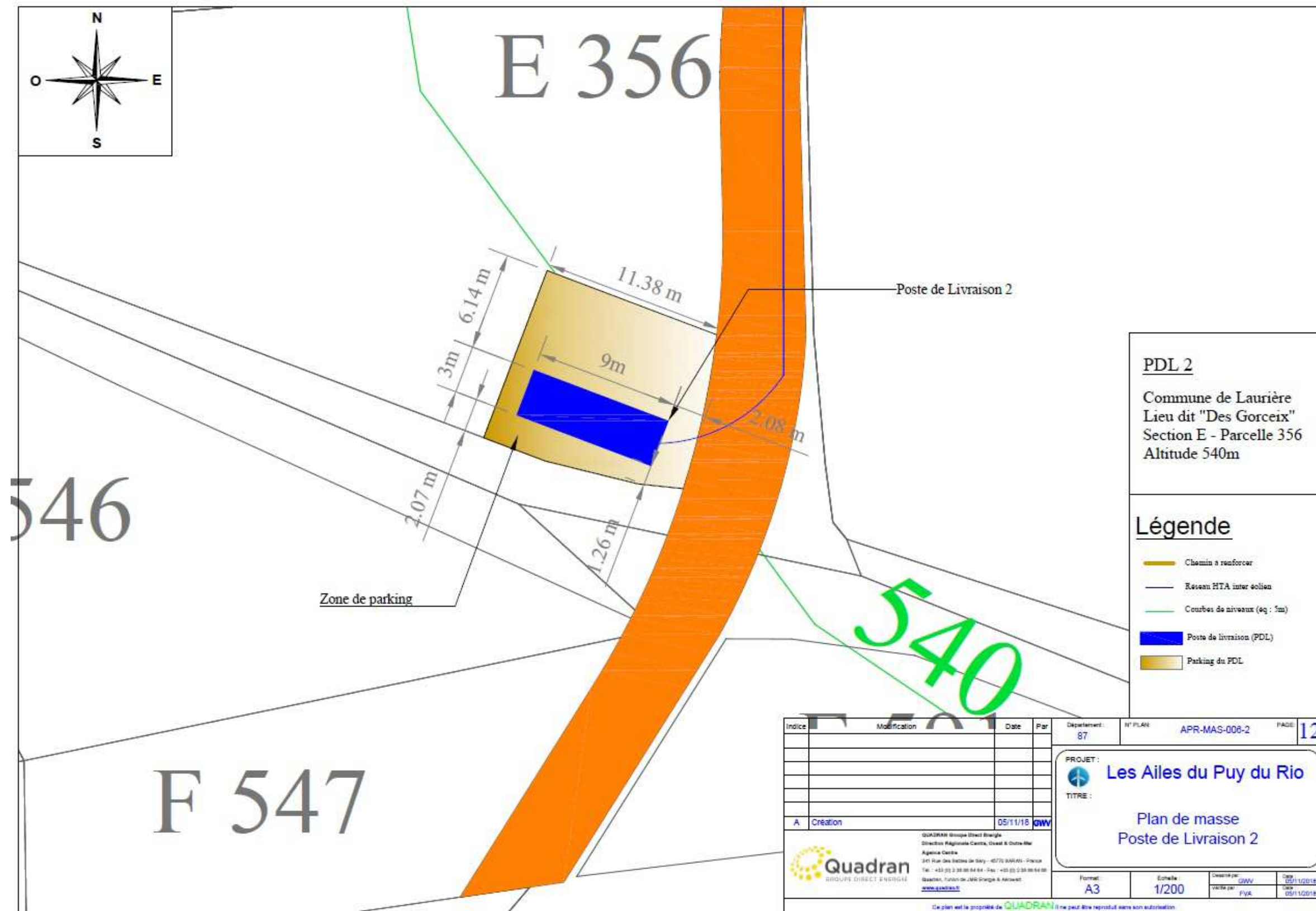


Figure 24 : Plan de masse du poste de livraison n° 2

### 5.1.4 Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation. Ce réseau sera enfoui au même moment que les câbles inter-éoliennes, dans la même tranchée.

### 5.1.5 Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes

Sur le site, des pistes seront aménagées afin d'accéder aux éoliennes E1 et E2 par le nord et aux éoliennes E3 et E4 par le sud.

Ainsi, des aménagements seront apportés sur les chemins existants. Ils seront élargis et renforcés par endroits. Ces pistes à réaménager ont une longueur totale de 776 m pour une superficie de 3 881 m<sup>2</sup> après aménagements.

Certains tronçons devront être créés *ex nihilo*, pour permettre l'accès direct aux éoliennes. Ces tronçons à créer représentent une distance totale de 353 m, occupant une superficie de 1 765 m<sup>2</sup>. Enfin, des virages devront être aménagés pour permettre le passage des convois. Ces virages représentent une surface de 633,19 m<sup>2</sup>. Les pistes de desserte du parc éolien répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : 5 m de bande roulante et 6 m d'espace dégagé minimum (cf. figure suivante)
- rayon de braquage des convois exceptionnels : 54 m de virage exempts d'obstacles (cf. figure suivante)
- pentes maximales : 10 %
- nature des matériaux : Couche de finition de 10 cm de concassé de diamètre 0 à 45 mm sur une couche de forme de 70 cm maximum, réalisée soit par traitement à la chaux (et/ou ciment), soit par un géotextile et empierrement. Pour stabiliser la couche de concassé, un géotextile peut être posé entre la couche de forme et la couche de revêtement (pierre concassée).
- Toutes les couches doivent être compactées mécaniquement pour obtenir une portance de 80 MPa/m<sup>2</sup> et éviter des problèmes ultérieurs lors des transports exceptionnels.
- La voirie doit être globalement plane car la garde au sol de certains véhicules ne dépasse pas 10 cm.
- Du centre du chemin vers les côtés, une pente de 2,5 % maximum doit être prévue pour l'écoulement des eaux de pluie.

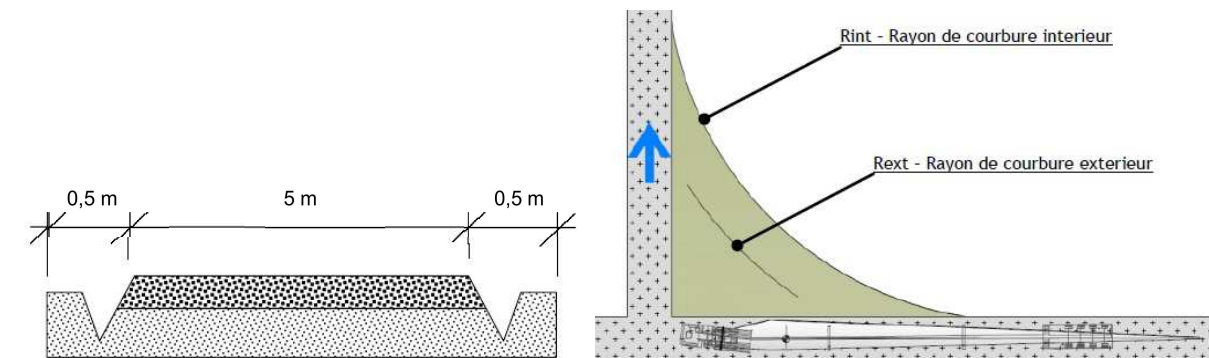


Figure 25 : Configuration des pistes.

Pistes internes	Distance totale (en m)	Superficie totale (m <sup>2</sup> )
Total de pistes créées	353	1 765
Pistes renforcées	776	3 881,45
Virages d'accès à créer	-	633,19
Total des pistes conservées après le chantier	1 129	5 646,45

Tableau 44 : Superficie des pistes

Les chemins nouvellement créés respectent les pratiques agricoles et tiennent compte des sensibilités écologiques du site.

### 5.1.6 Caractéristiques des aires de montage

Une aire de montage est prévue au pied de chaque éolienne. Cet aménagement doit être dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour le montage de l'éolienne puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction.

L'aire de montage est composée de :

- la plateforme de montage,
- une aire d'entreposage des éléments de l'éolienne,
- une aire d'assemblage du rotor.

Les **plates-formes** permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. Elles doivent être préparées de manière à supporter les pressions des engins lourds.

Les plates-formes de montage présentent des dimensions standard de 46 m x 30 m. Elles seront planes (2,5% maximum) et à gros grains avec un revêtement formé à partir de concassé de granit (ballast). La nature des matériaux utilisés est similaire à celle des pistes. Le décapage nécessaire est de l'ordre de 40 cm. Afin d'assurer la planéité des plates-formes, un nivelage sera nécessaire pour chacune d'entre elles (création d'une languette).

La conception doit être assurée par une série d'investigations, de calculs et de contrôles pour que les terrassements supportent les charges qui leur sont appliquées durant le chantier. D'après le maître d'ouvrage, les plateformes occuperont les superficies suivantes :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Eolienne n°4	Total
Superficie des plateformes (m <sup>2</sup> )	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	<b>5 520 m<sup>2</sup></b>
Languettes (m <sup>2</sup> )	365 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	365 m <sup>2</sup>	<b>1 010 m<sup>2</sup></b>
Aménagement autour de l'éolienne (m <sup>2</sup> )	310 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	<b>910 m<sup>2</sup></b>
Superficie des plateformes avec languettes et aménagement permanent autour (m <sup>2</sup> )	2 055 m <sup>2</sup>	1 665 m <sup>2</sup>	1 665 m <sup>2</sup>	2 055 m <sup>2</sup>	<b>7 440 m<sup>2</sup></b>

Tableau 45 : Superficie des plateformes

Le parc éolien sera constitué de 4 éoliennes. De fait, 4 plates-formes de montage seront construites. Au total, les **4 aires de montage représentent, pour ce projet, une superficie de 5 520 m<sup>2</sup>**.

Il est prévu que les aménagements de la plate-forme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

Les **zones d'entreposage** accueillent les éléments du mât, les pales, le moyeu et la nacelle avant qu'ils soient assemblés. Les 4 aires d'entreposage mesureront chacune 20 m x 65 m, soit une superficie de 1 300 m<sup>2</sup>. Elles ne nécessiteront pas d'aménagement particulier car elles sont relativement planes. Elles seront restituées à l'exploitant agricole à l'issue du chantier.

Les **aires prévues pour l'assemblage du rotor** seront occupées uniquement durant l'assemblage des pales et du moyeu. Elles ne nécessitent pas d'aménagement particulier lorsque la zone est relativement plane.

Le tableau suivant synthétise les différentes superficies :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Eolienne n°4	Total
Superficie des plateformes avec languettes (m <sup>2</sup> )	1 745 m <sup>2</sup>	1 520 m <sup>2</sup>	1 520 m <sup>2</sup>	1 745 m <sup>2</sup>	<b>6 530 m<sup>2</sup></b>
Aménagement autour de l'éolienne (m <sup>2</sup> )	310 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	<b>910 m<sup>2</sup></b>
Surface de stockage en phase travaux (temporaire – m <sup>2</sup> )	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	<b>5 200 m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>3 355 m<sup>2</sup></b>	<b>2 965 m<sup>2</sup></b>	<b>2 965 m<sup>2</sup></b>	<b>3 355 m<sup>2</sup></b>	

Tableau 46 : Synthèse des superficies des plateformes et aires de montage



**Exemples de pistes et plateformes de montage**



Photographie 17 : Exemples de plateformes de montage et de pistes

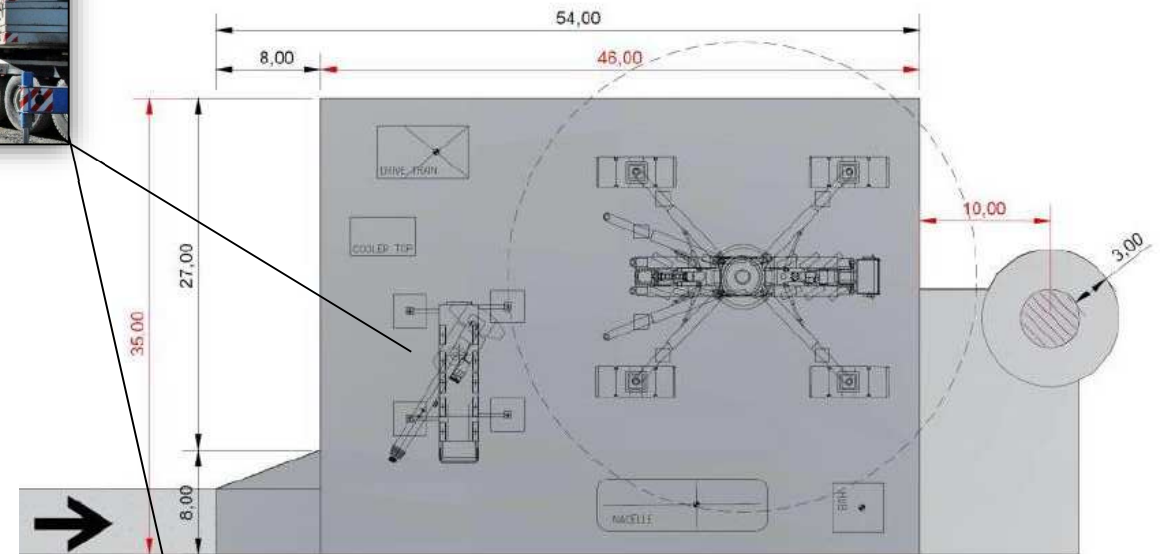


Figure 26 : Schéma type de la configuration bout de piste (E1 et E4)

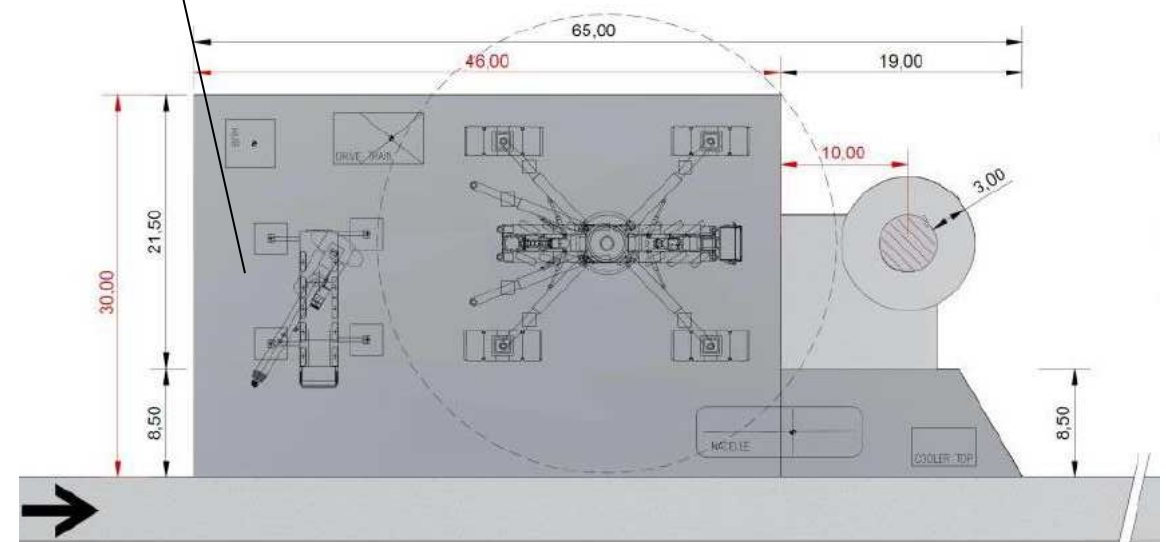
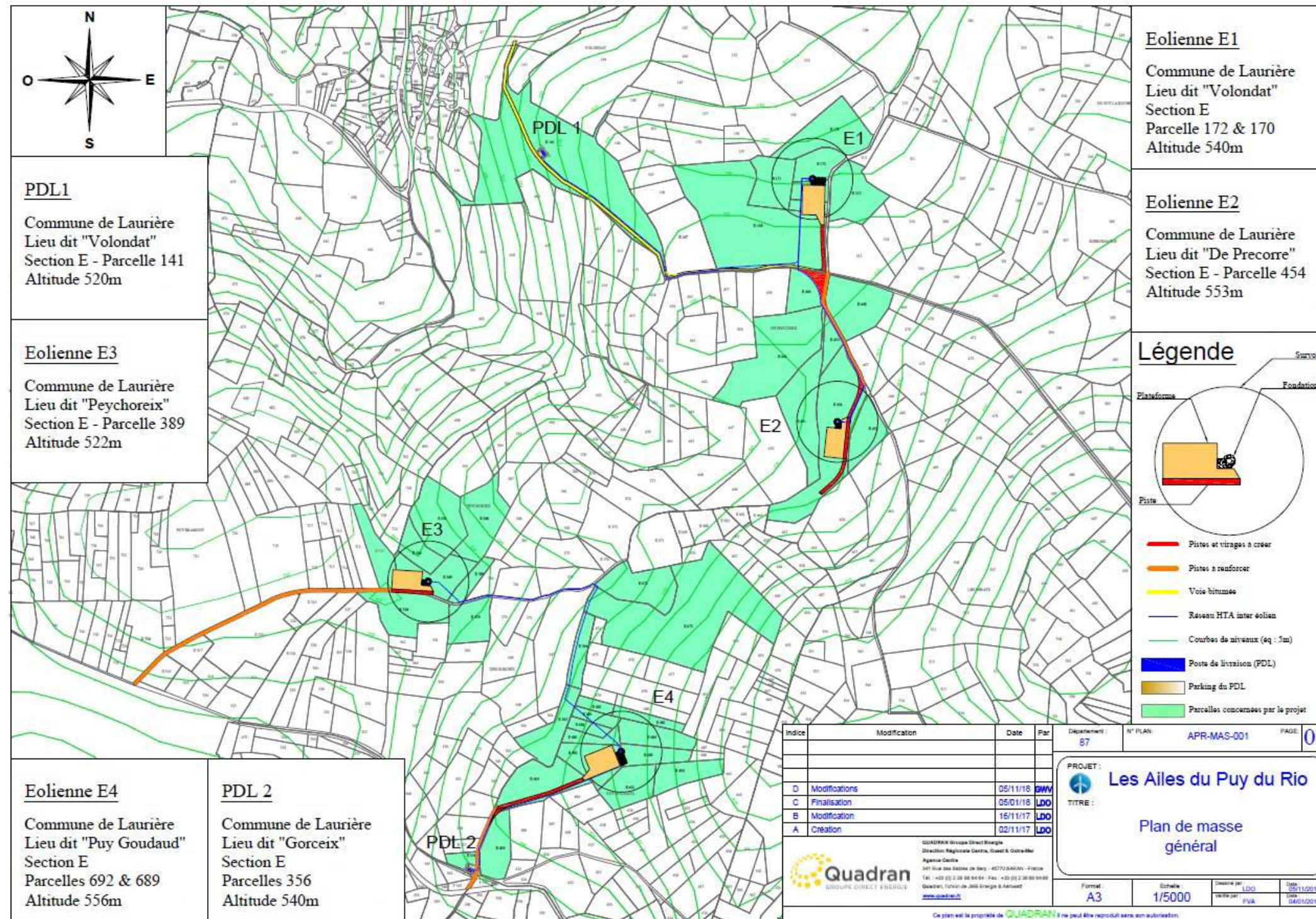


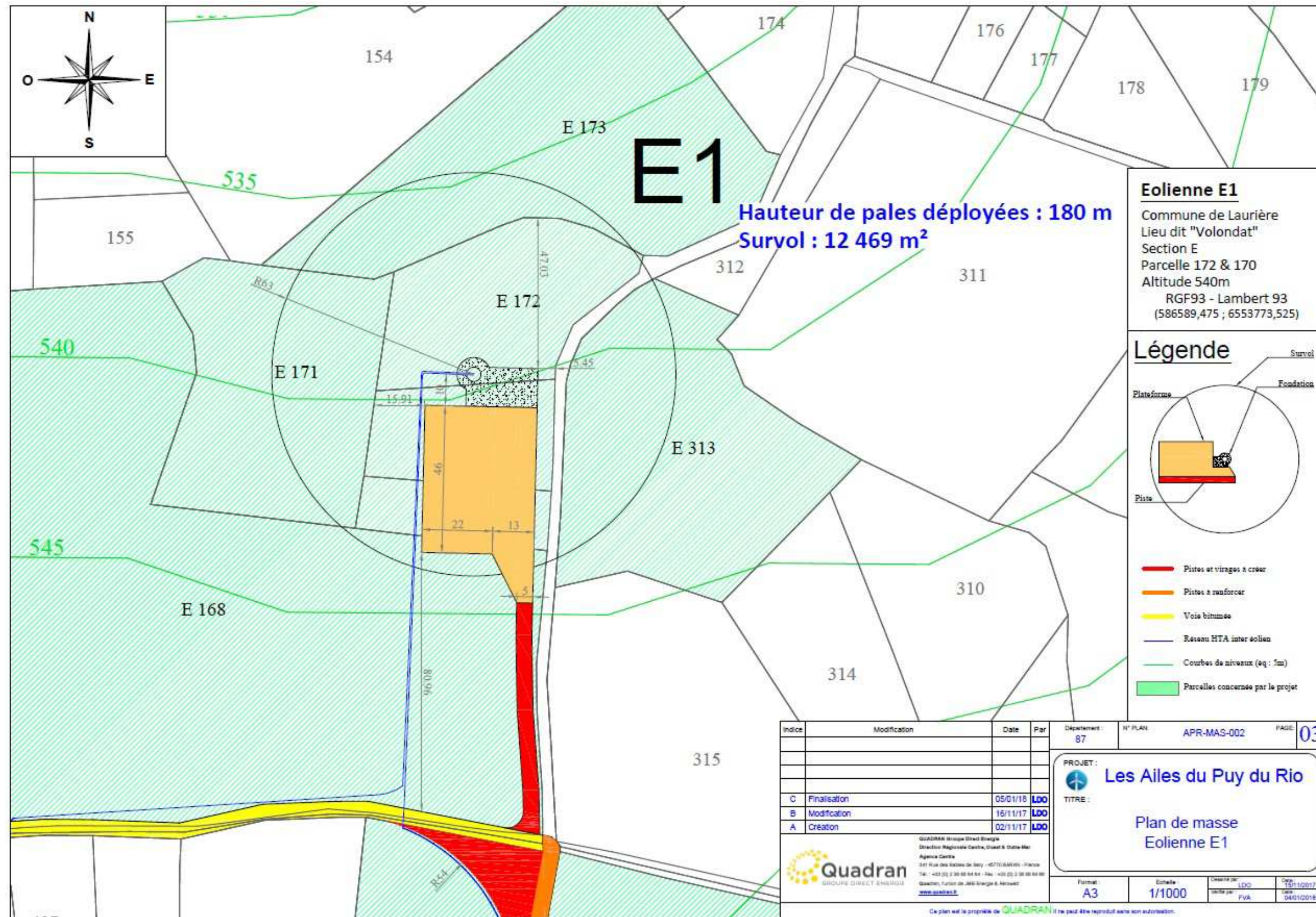
Figure 27 : Schéma type de la configuration parallèle à la piste (E2 et E3)

### 5.1.7 Plan de masse des constructions

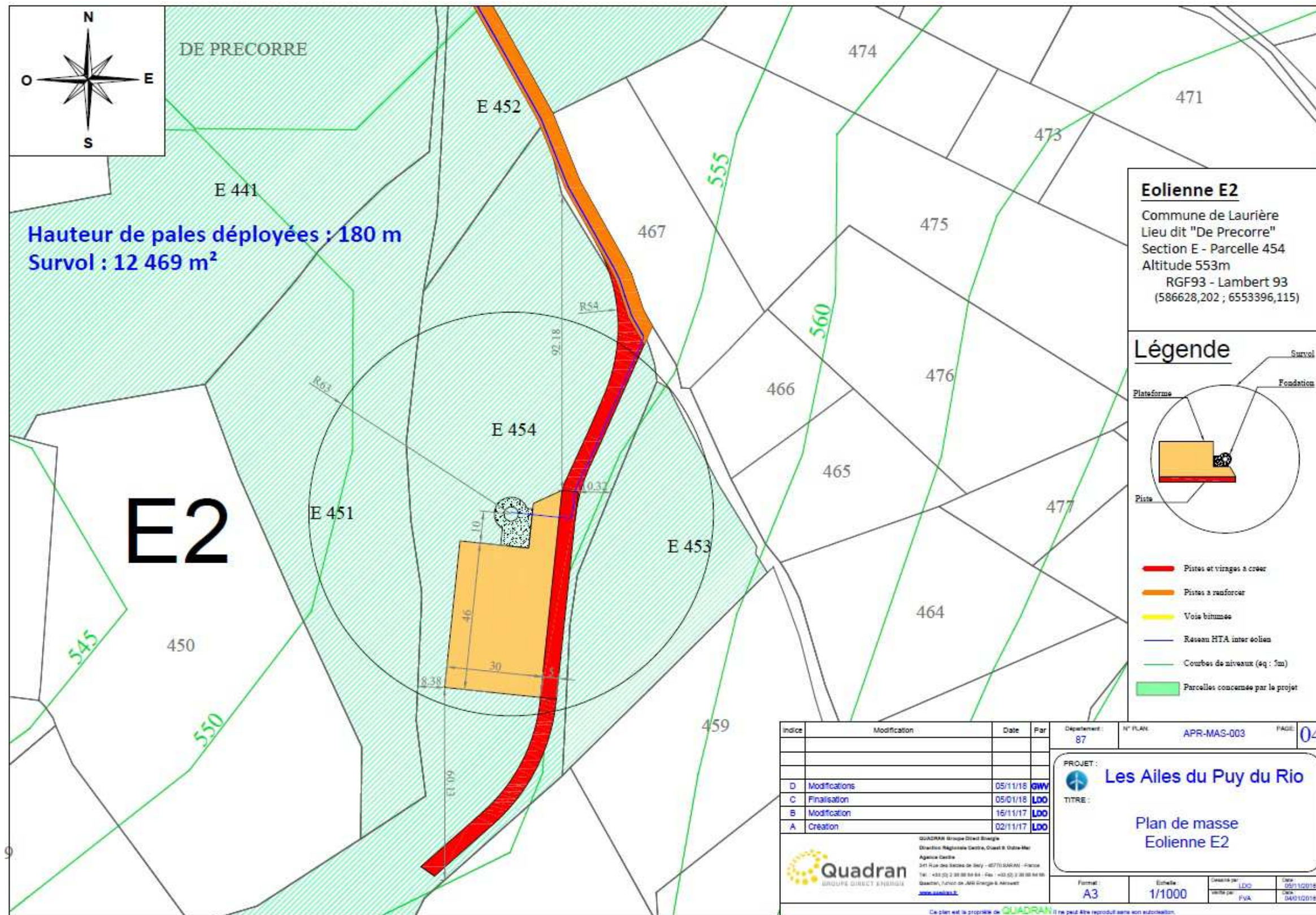
La carte et les plans de masse suivants présentent la localisation des éoliennes et des infrastructures annexes du parc éolien : accès, plates-formes de montage, réseaux électriques et de communication, fondations, etc.



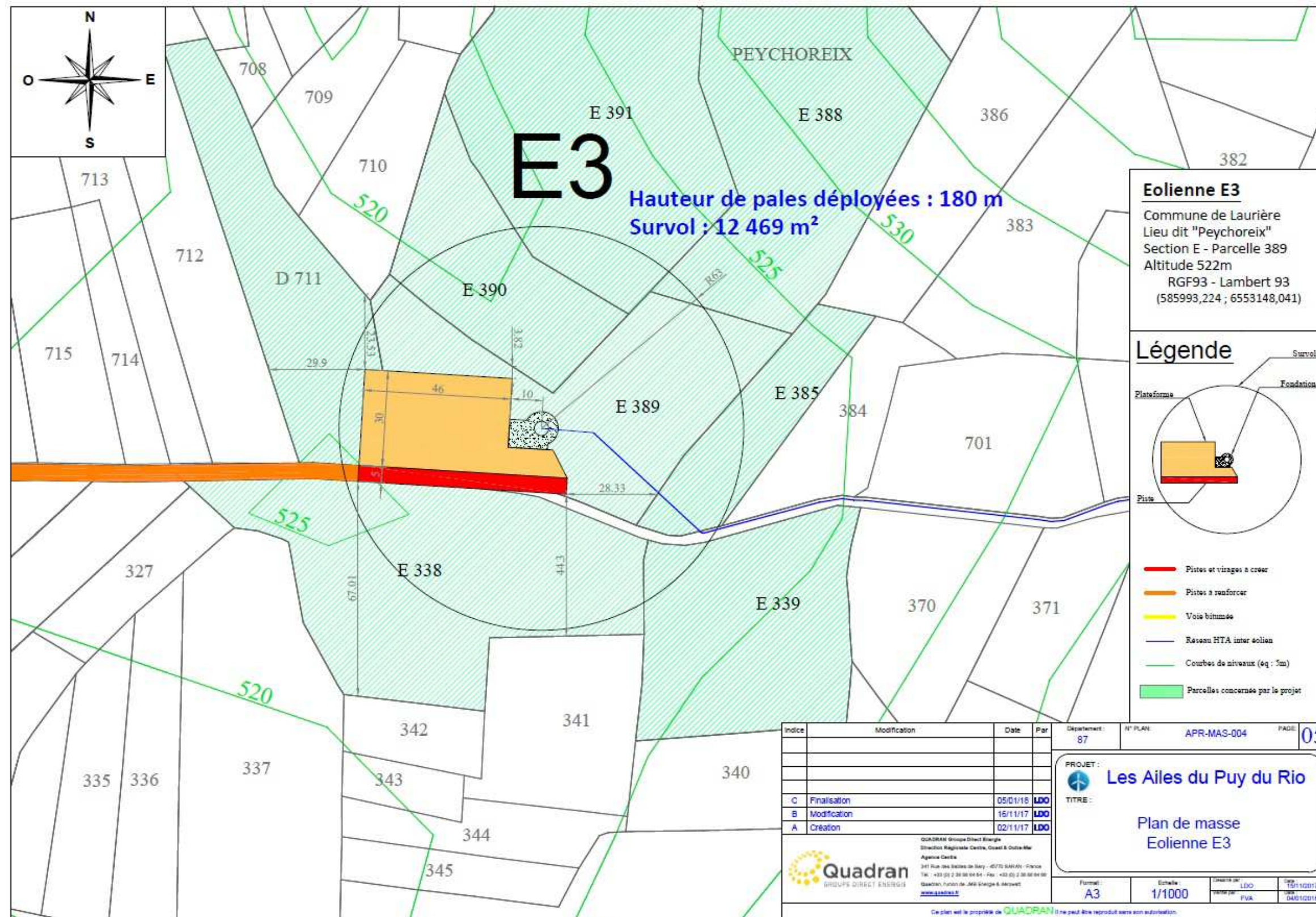
Carte 77 : Plan de masse général du parc éolien des Ailes du Puy du Rio



Carte 78 : Plan de masse de l'éolienne 1 - Commune de Laurière

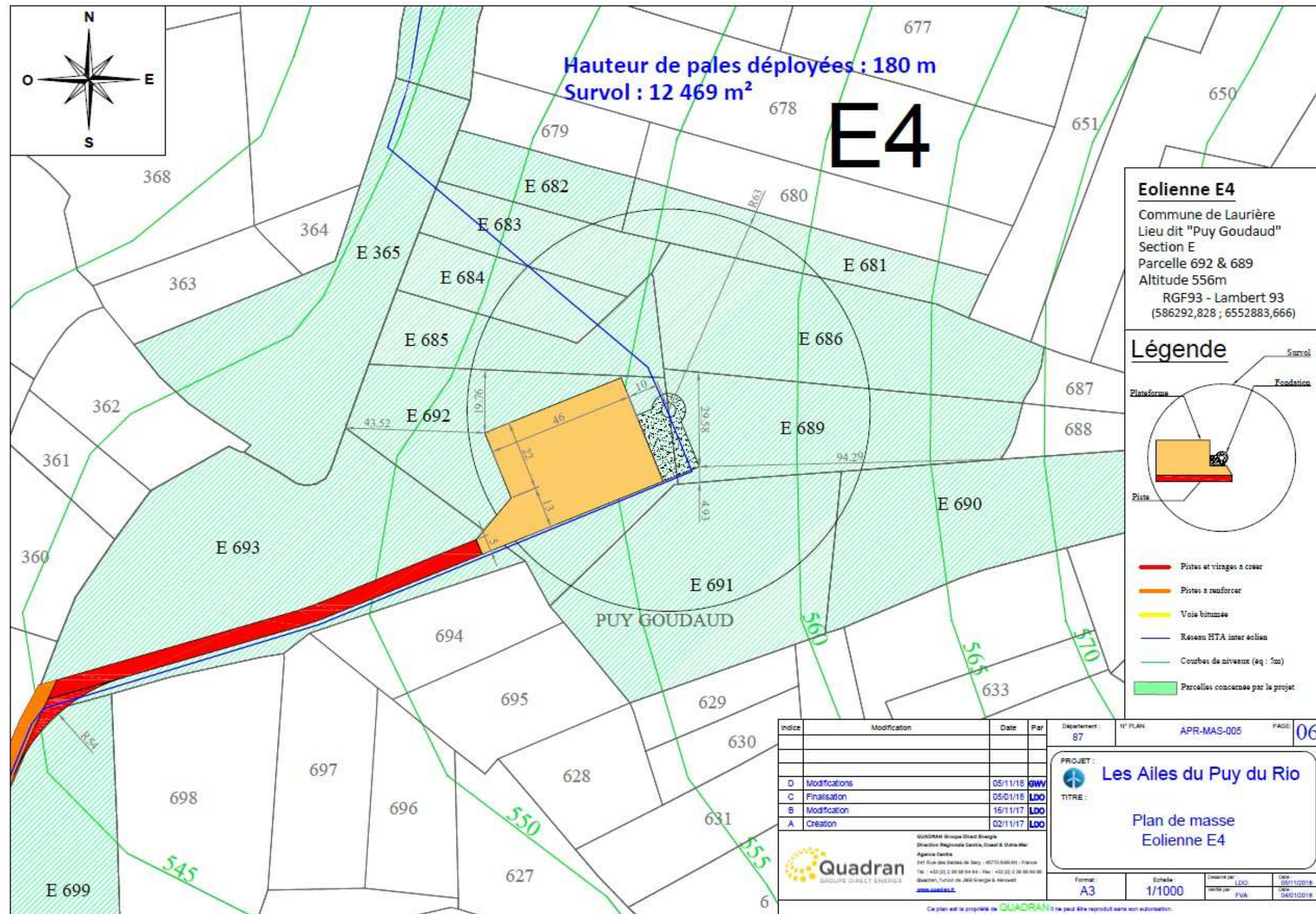


Carte 79 : Plan de masse de l'éolienne 2 - Commune de Laurière



Carte 80 : Plan de masse de l'éolienne 3 - Commune de Laurière





Carte 81 : Plan de masse de l'éolienne 4 - Commune de Laurière

## 5.2 Phase de construction

La construction débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plates-formes de montage des éoliennes. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

### 5.2.1 Période et durée du chantier

Le chantier de construction d'un parc de quatre éoliennes s'étalera sur une période d'environ huit mois : deux mois pour la préparation des pistes, des plateformes des fouilles et des tranchées, trois mois de génie civil, un mois de séchage des fondations, un mois de génie électrique, cinq semaines pour la livraison des aérogénérateurs, un mois de montage et trois semaines de mise en service et de réglages.

Le chantier de construction débutera à l'automne, afin d'éviter la période la plus sensible pour la reproduction de la faune (avril à juillet).

### 5.2.2 Equipements de chantier et personnel

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- la base de vie du chantier composée de bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine,
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

La localisation de la base de vie sera définie en tenant compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement temporaire.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,
- pour les fondations : des camions toupies à béton,
- pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour les postes de livraison,
- pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses,
- pour le montage des éoliennes : grues.

Le personnel présent sur le chantier est au nombre de 2 à 10 personnes selon les phases.

Phases du chantier	Durée	Engins	Personnel
<b>Préparation du site</b>	1 semaine	bungalows, bennes	2
Installation de la base de vie			
<b>Terrassement</b>	2 mois	2 pelles, 1 niveleuses, 1 compacteurs, 1 trancheuses, 1 bulldozer, 3 camions	8
Préparation des pistes, des plateformes, des fouilles et des tranchées			
<b>Génie civil</b>	3 mois	60 camions toupie béton/éolienne	7
Coffrage, pose des armatures aciers, mise en œuvre du béton			
<b>Séchage des fondations</b>	1 mois	-	-
<b>Génie électrique</b>	1 mois	Dérouleurs de câble, 1 tractopelle, 1 trancheuse	8
Pose des réseaux HTA, équipotentiel, téléphone, fibre optique, fourniture et installation du matériel électrique			
<b>Acheminement des éoliennes</b>	5 semaines	<u>Eoliennes</u> : 32 camions + 26 convois exceptionnels + 12 bladelifter <u>Grues</u> : 2 convois exceptionnels + 35 camions <u>Pdl</u> : 1 convoi exceptionnel	10
<b>Levage et assemblage des éoliennes</b>	1 mois	2 grues	10
<b>Réglages de mise en service</b>	3 semaines	-	2

Tableau 47 : Moyens matériels et humains de la phase construction

## 5.2.3 Acheminement du matériel

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage et sur les zones prévues à cet usage.

### 5.2.3.1 Nature des convois

L'acheminement du matériel de montage ainsi que des composants des éoliennes nécessite le passage de 32 camions, 26 convois exceptionnels et 12 bladelifters pour l'ensemble des éoliennes, ainsi que 2 convois exceptionnels et 35 camions pour les grues (ces véhicules pourront être utilisés plusieurs fois, en particulier le bladelifter qui effectuera 12 interventions : une par pale).

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure. De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse plusieurs centaines de tonnes. Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et compactes afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

### 5.2.3.2 Accès au site et trajet

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de telle sorte à permettre la circulation de poids lourds avec une charge par essieu maximale de 12 t. La largeur utilisable des voies d'accès doit être au moins de 5 mètres avec au total de 6 mètres d'espace libre. De plus, il est nécessaire que le rayon de braquage des convois exceptionnels soit de 54 mètres environ et que les intérieurs et extérieurs de virage soient exempts d'obstacles. Enfin, les pentes maximales ne doivent pas dépasser 10 %. Dans le cas où les pentes sont supérieures à 10 %, une couche bitumée devrait être mise en place pour permettre l'acheminement des éléments sur site.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs itinéraires sont d'ores et déjà envisageables. Le plus probable est décrit ci-après. Les différents composants des éoliennes devraient arriver par autoroute, jusqu'à l'autoroute A20, au niveau de Bessines-sur-Gartempe. Les convois emprunteront ensuite la D1 et la D19 jusqu'à Laurière, puis la D28A1 jusqu'au site des Ailes du Puy du Rio (voir carte page suivante).

Cet itinéraire est communiqué à titre indicatif et pourra faire l'objet de modifications. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire différent, et moins impactant, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

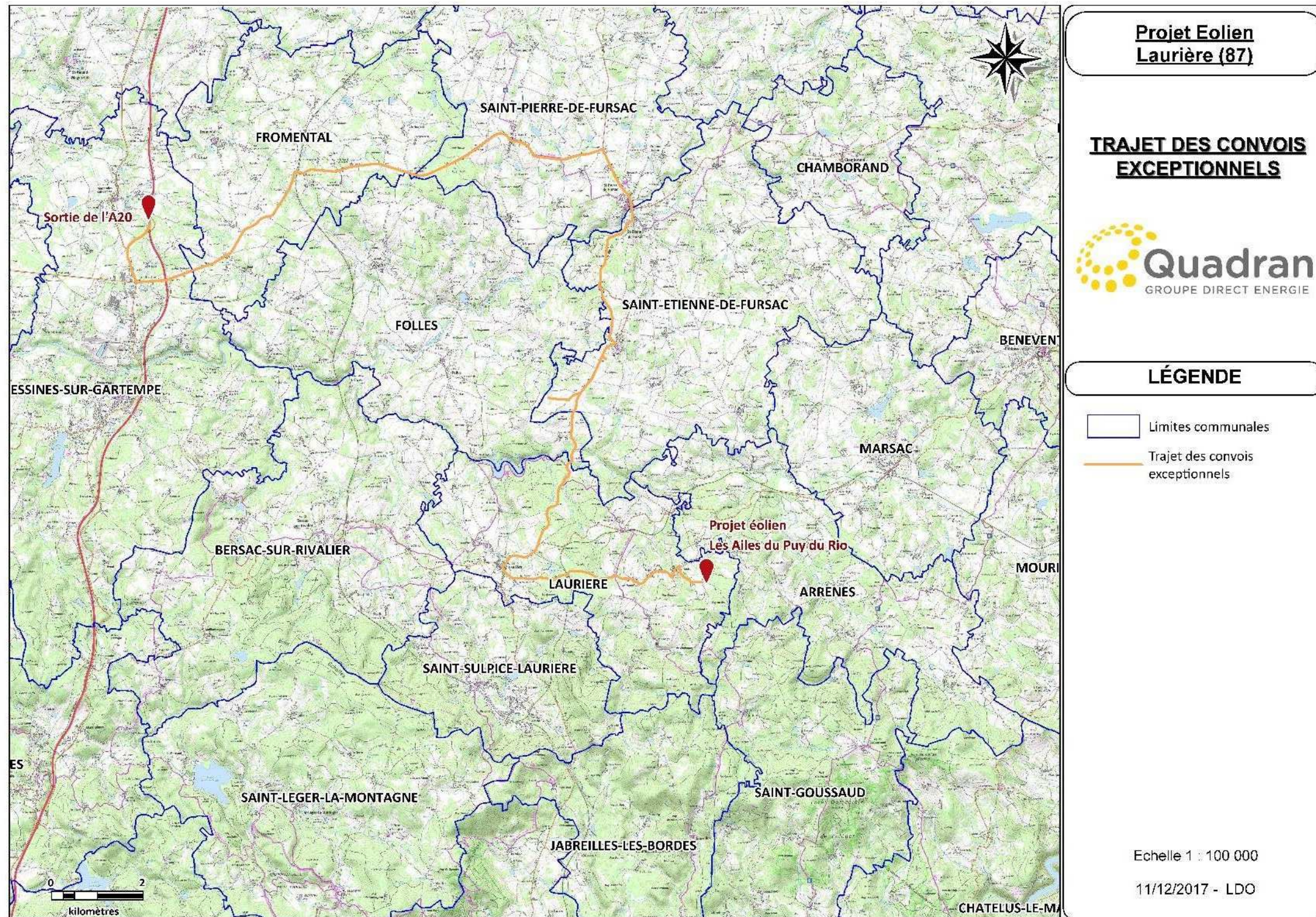
### Exemples de convois exceptionnels



Grue de levage



Acheminement d'une pale



Carte 82 : Itinéraire présumé pour l'acheminement du matériel

## 5.2.4 Travaux d'abattage d'arbres

Le projet est conçu de manière à limiter au maximum le défrichage et la coupe de haies. Toutefois, quelques arbres devront être abattus pour permettre la mise en place du poste de livraison n°1 et de sa plateforme (voir chapitre 6.2.5), la meilleure période pour réaliser cet abattage est entre la fin d'été et l'automne (mi-août à mi-novembre). Quelques élagages ponctuels seront également nécessaires. Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et girobroyeurs seront également utilisés.

## 5.2.5 Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), plusieurs camions devraient être nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

### 5.2.5.1 Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants (cf. 5.1.5). Néanmoins ces pistes seront renforcées et élargies. Les pistes à créer seront constituées d'une couche de concassé, surmontant un géotextile ainsi qu'une couche de forme (traitement à la chaux et/ou ciment, ou empierrement). Les travaux de décapage sur environ 80 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

La durée des travaux de mise à dimension et de création des chemins est estimée à une semaine par éolienne.

### 5.2.5.2 Les plates-formes de montage des éoliennes

L'aménagement des plates-formes de montage débute dès que les chemins d'accès le permettent. Le terrain est, si nécessaire, débarrassé de son couvert végétal.

Les plates-formes de montage doivent être planes. Un décapage des sols peut donc également être réalisé. Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entrainera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants. Dans le cas du projet des Ailes du Puy du Rio, un nivelage sera nécessaire pour chaque plate-forme (création d'une languette). Ainsi, les superficies des plates-formes en phase travaux seront les suivantes :

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Eolienne n°4	Total
Superficie des plateformes (m <sup>2</sup> )	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	1 380 m <sup>2</sup>	<b>5 520 m<sup>2</sup></b>
Languettes (m <sup>2</sup> )	365 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	140 m <sup>2</sup>	365 m <sup>2</sup>	<b>1 010 m<sup>2</sup></b>
Aménagement autour de l'éolienne (m <sup>2</sup> )	310 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	<b>910 m<sup>2</sup></b>
Superficie des plateformes avec languettes et aménagement permanent autour (m <sup>2</sup> )	2 055 m <sup>2</sup>	1 665 m <sup>2</sup>	1 665 m <sup>2</sup>	2 055 m <sup>2</sup>	<b>7 440 m<sup>2</sup></b>

Tableau 48 : Superficies des plates-formes en phase travaux

Les déblais engendrés par la création des plateformes devront être stockés sur place à proximité du chantier, ils nécessiteront donc une utilisation d'espace qui peut être localisé soit sur la plateforme elle-même, soit à l'extérieur, à proximité du chantier. Ce dernier cas entrainera ainsi une emprise plus large que celle de la plateforme seule.

Les travaux de décapage sur 40 cm de profondeur généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées. Des engins permettront ensuite de constituer les plateformes d'une ou deux couches de concassé de granit de couleur beige/gris (ballast) d'une épaisseur d'environ 40 cm, posées sur une membrane géotextile de protection. L'épaisseur de l'empierrement dépendra de la qualité du sol en place.

Les aires d'assemblage des rotors ne nécessitent pas de préparation, ni d'aménagement particulier, de même que les zones d'entreposage.

La durée des travaux de réalisation des aires de montage est estimée à une semaine par aire de montage.

### Exemples de travaux de VRD



Décapage des sols pour l'aménagement d'une plate-forme



Nivellement d'une couche de sable

Photographie 18 : Exemples d'engins de travaux de VRD

## 5.2.6 Travaux de génie civil pour les fondations

Un décaissement est réalisé grâce à une pelleteuse à l'emplacement de chaque éolienne. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche d'environ 1 521 m<sup>3</sup> pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Si l'étude géotechnique confirme l'hypothèse des fondations-masse, l'ordre de grandeur correspond à un décaissement de 22 m de diamètre et de 4 m de profondeur. Ce sont donc 6 082 m<sup>3</sup> qui sont excavés en tout pour les quatre fondations. Ces déblais seront stockés à proximité de la fondation creusée afin de pouvoir les réutiliser facilement. Une emprise supplémentaire est donc nécessaire pour le stockage de la terre, celle-ci peut être localisée sur la plateforme créée ou à proximité immédiate de la fondation.

Des armatures en acier sont ensuite positionnées dans les décaissements et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies. Une fois les fondations achevées, un délai d'un mois, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont une surface d'environ 314 m<sup>2</sup>. A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée, sauf pour la partie à la base du mât, et la végétation pourra de nouveau se développer.

Caractéristiques des plateformes	Eolienne n°1	Eolienne n°2	Eolienne n°3	Eolienne n°4	Total
Superficie des plateformes avec languettes (m <sup>2</sup> )	1745 m <sup>2</sup>	1520 m <sup>2</sup>	1520 m <sup>2</sup>	1745 m <sup>2</sup>	<b>6 530 m<sup>2</sup></b>
Aménagement autour de l'éolienne (m <sup>2</sup> )	310 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	145 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	<b>910 m<sup>2</sup></b>
Surface de stockage en phase travaux (temporaire – m <sup>2</sup> )	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	1 300 m <sup>2</sup>	<b>5 200 m<sup>2</sup></b>
<b>Total</b>	<b>3 355 m<sup>2</sup></b>	<b>2 965 m<sup>2</sup></b>	<b>2 965 m<sup>2</sup></b>	<b>3 355 m<sup>2</sup></b>	

Tableau 49 : Synthèse des superficies des plateformes et aires de montage

### Exemples de réalisations de fondations



Creusement de la fouille



Camions toupies



Armature en acier et coulage du béton



Fondation non recouverte



Fondation recouverte

Photographie 19 : Etapes de réalisation d'une fondation d'éolienne

## 5.2.7 Travaux de génie électrique

### 5.2.7.1 Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 80 cm de profondeur et d'environ 50 cm de large (cf. photographie page suivante).

Il est à noter que la réalisation des tranchées nécessite une emprise plus large que seule celle du réseau enterré. En effet, comme illustré sur les photos suivantes, les engins pour créer les tranchées (trancheuse, camion de récupération de la terre excavée,...) requièrent une place non négligeable, qui peut représenter plusieurs mètres d'emprise supplémentaire de part et d'autre du tracé en lui-même.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes tient compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques et hydrologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

### 5.2.7.2 Les postes de livraison

Les postes de livraison (L= 9 m, l = 3 m, h = 2,75 m) seront posés sur un lit de gravier dans une fouille d'environ 1 m de profondeur afin d'en assurer la stabilité. Les dimensions des fouilles seront légèrement plus grandes que les bâtiments en eux-même (1 m de plus en longueur et en largeur). Le poste de livraison n°1 se situe à l'entrée nord du site, le long de la voie bitumée. Le poste de livraison n° 2 se trouve au sud, le long du chemin d'accès à l'éolienne E4 (cf. Carte 77).

### 5.2.7.3 Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient les postes de livraison vers le poste source<sup>17</sup> où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par Enedis.

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par Enedis dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement.

Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie les différentes solutions techniques de raccordement seulement lorsque le dossier de demande d'autorisation environnementale est obtenu.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par Enedis et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le poste source qui sera probablement proposé par Enedis pour le raccordement est celui de La Ville-sous-Grange, qui se situe à 9 km du poste de livraison n°1 du parc éolien.

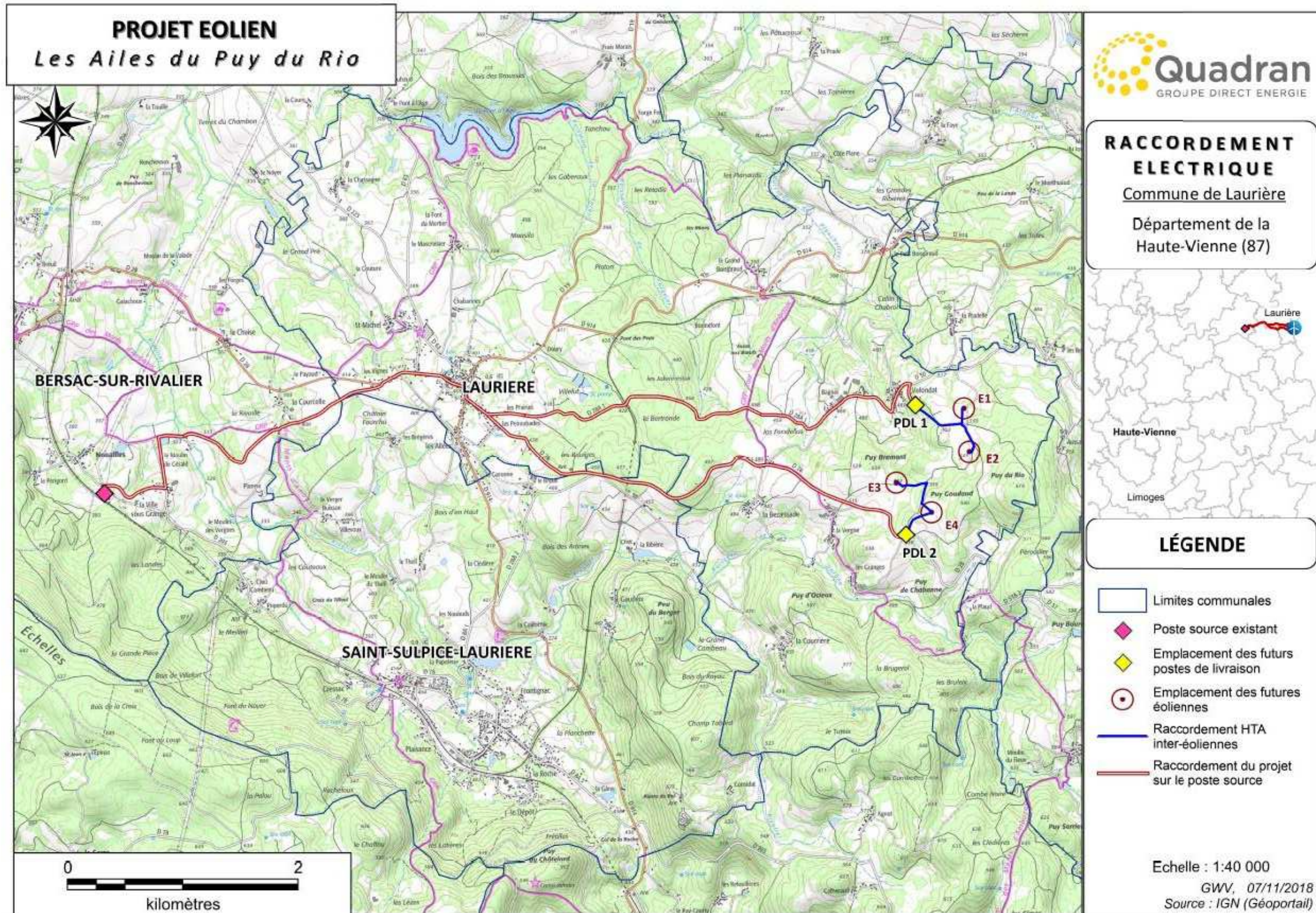
Le trajet du raccordement électrique souterrain suivra les routes D28A1, D28 puis une route communale jusqu'au poste source de La Ville-sous-Grange (cf. carte page suivante). Le tracé proposé est donné à titre indicatif. Une fois la demande d'autorisation environnementale obtenue, Enedis pourra proposer un poste source et un itinéraire de raccordement différent.

<sup>17</sup> Poste source : c'est un élément clé du réseau qui reçoit l'énergie électrique, la transforme en passant d'une tension à une autre, et la répartit (transport ou distribution). C'est aussi le point de liaison entre les réseaux haute tension (transport) et basse tension (distribution).



Photographie 20 : Travaux de raccordement électrique





Carte 83 : Tracé du raccordement électrique externe probable

## 5.2.8 Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de lignes téléphoniques classiques et d'une ligne ADSL avec un débit important. Les tracés et localisations exacts des nouveaux réseaux seront définis par France Télécom lors de la phase de construction du parc éolien.

## 5.2.9 Montage et assemblage des éoliennes

Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations, les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres. La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

Le rotor est assemblé au sol. Les trois pales sont donc fixées sur le moyeu avant que l'ensemble soit levé et positionné face à la nacelle grâce aux deux grues. Ainsi, le moyeu est emboîté sur l'arbre de rotation localisé dans la nacelle.

Pour la totalité du parc, cette phase devrait s'étaler sur environ un mois.

Montage d'une éolienne



Photographie 21 : Phases d'assemblage d'une éolienne

## 5.3 Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période de 20 à 25 ans.

### 5.3.1 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien des Ailes du Puy du Rio, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 10,8 km/h). La production optimale est atteinte pour une vitesse de vent de 12 m/s (soit 43,2 km/h). Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 22,5 m/s (soit 81 km/h).

Le parc éolien produira 3 6000 MWh/an (en considérant le bridage acoustique et celui pour les chauves-souris). Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 11 250 ménages (hors chauffage et eau chaude<sup>18</sup>). La production du parc sur les 20 à 25 ans d'exploitation sera de 720 à 900 GWh.

### 5.3.2 Télésurveillance et maintenance d'un parc éolien

#### 5.3.2.1 La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

#### 5.3.2.2 La maintenance

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Généralement, un programme de maintenance s'établit à trois niveaux préventifs :

- niveau 1 : vérification mensuelle des équipements mécaniques et hydrauliques,

- niveau 2 : vérification annuelle des matériaux (soudures, corrosions), de l'électronique et des éléments de raccordement électrique,
- niveau 3 : vérification quinquennale de forte ampleur pouvant inclure le remplacement de pièces.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. Généralement, c'est le constructeur qui a la charge de la maintenance car il est le plus à même de paramétrer les éoliennes pour que l'usure soit minimale et la production maximale.

<sup>18</sup> Consommation moyenne par ménage français hors chauffage et eau chaude d'environ 3 200 kWh par an d'après le guide de l'ADEME « Réduire sa facture d'électricité » édité en septembre 2015

## 5.4 Phase de démantèlement

Contractuellement, l'obligation d'achat faite au gestionnaire du réseau porte sur quinze ans. Au terme de ce contrat, trois cas de figure se présentent :

- l'exploitant prolonge l'exploitation des aérogénérateurs. Ceux-ci peuvent alors atteindre et dépasser une vingtaine d'années (sous conditions de maintenance régulière et pour des conditions de vent modéré),
- l'exploitant remplace les aérogénérateurs existants par des aérogénérateurs de nouvelle génération. Cette opération passe par un renouvellement de toutes les procédures engagées lors de la création du premier parc (étude d'impact, dépôt de permis de construire...),
- l'exploitant décide du démantèlement du parc éolien à la fin du premier contrat. Le site est remis en état et retrouve alors sa vocation initiale.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

### 5.4.1 Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L. 553-3 du Code de l'Environnement : « *L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère, est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires.* »

Le décret n°2011-985 du 23 août 2011 est venu préciser les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, le décret stipule dans l'article R. 553-6 que « *les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :*

- *Le démantèlement des installations de production ;*
- *L'excavation d'une partie des fondations ;*
- *La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;*
- *La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.* »

L'arrêté ministériel du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent fixe les conditions techniques de remise en état.

*Les opérations de démantèlement et de remise en état des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent prévues à l'article R. 553-6 du Code de l'Environnement comprennent :*

1. *Le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.*
2. *L'excavation des fondations et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation :*
  - *sur une profondeur minimale de 30 centimètres lorsque les terrains ne sont pas utilisés pour un usage agricole au titre du document d'urbanisme opposable et que la présence de roche massive ne permet pas une excavation plus importante ;*
  - *sur une profondeur minimale de 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable ;*
  - *sur une profondeur minimale de 1 mètre dans les autres cas.*
3. *La remise en état qui consiste en le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.*

*Les déchets de démolition et de démantèlement sont valorisés ou éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet ».*

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, le décret n°2011-985 du 26 août 2011 stipule que « *la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R. 553-6* ».

Le montant des garanties et leurs modalités doivent être conformes à l'arrêté du 26 août 2011 qui détermine la formule suivante :  $G = \text{nombre d'aérogénérateurs} \times 50\,000 \text{ euros}$ .

L'article 3 modifié, stipule que « *l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II de l'arrêté* ».

Enfin, conformément aux articles L. 421-3 et L. 421-4 et R. 421-27 et R. 421-28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

## 5.4.2 Description du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site conformément à l'article premier de l'arrêté du 26 août 2011 relatif au démantèlement des installations éoliennes, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014.

### 5.4.2.1 Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

La première phase consiste à démonter et évacuer les équipements et les aménagements qui constituent le parc éolien :

- les éoliennes : les mâts, les nacelles, les hubs et les pales,
- les systèmes électriques : les postes de livraison et le réseau de câbles souterrains dans un rayon de 10 m autour des aérogénérateurs et des postes de livraison.

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme de montage et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

A ce jour, plusieurs techniques existent pour démonter les différents éléments d'une éolienne. Ces techniques pourront être amenées à évoluer avec les avancées technologiques. La plus appropriée d'un point de vue technique, environnemental et financier devra être choisie par l'exploitant, en concertation avec le constructeur :

- Les différents éléments de l'éolienne localisés en haut des mâts (pales, hubs, nacelles) pourront être déboulonnés et démontés, puis enlevés à l'aide d'une grue, comme lors du chantier de montage de l'éolienne. Le rotor pourra être démonté en un bloc ou les pales et le hub pourront être démonté l'un après l'autre. Pour le mât, les différents tronçons le constituant pourront être démontés l'un après l'autre puis déposés au sol à l'aide d'une grue avant d'être évacués du site.
- Une autre solution consisterait à utiliser des explosifs afin de faire tomber la tour, cependant cette solution ne peut pas être utilisée sur tous les sites et des études sur le sous-sol et les environs sont nécessaires auparavant.

### 5.4.2.2 L'excavation d'une partie des fondations

Le socle des fondations est démolé sur une profondeur d'1 m minimum. Le béton est brisé en blocs par une pelleuse équipée d'un brise-roche hydraulique. L'acier de l'armature des fondations est découpé et séparé du béton en vue d'être recyclé.

La fouille est recouverte d'une terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles, ce qui permettra de retrouver la valeur agronomique initiale du terrain.

### 5.4.2.3 La remise en état des terrains

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur (cf. Mesure D12).

Les chemins d'accès créés et aménagés et les plates-formes de grutage créées spécifiquement pour l'exploitation du parc éolien seront remis à l'état initial sauf indications contraires du propriétaire. Les matériaux apportés de l'extérieur (géotextile, sable, graves) seront extraits à l'aide d'une pelleuse, sur une profondeur d'au moins 40 cm et emmenés hors du site pour être stockés dans une zone adéquate ou réutilisés.

Les sols seront décompactés et griffés pour un retour à un usage agricole. Dans le cas d'un décapage des sols lors de la construction de la plateforme, de la terre végétale d'origine ou d'une nature similaire à celle trouvée sur les parcelles sera apportée.

### 5.4.2.4 La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent comme globalement recyclables ou réutilisables.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux seront valorisés, recyclés ou traités dans les filières adaptées (cf. Mesure D13).

## 5.4.3 Garanties financières

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014, relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent (cf. Mesure D12). La formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté du 26/08/2011 :

$$M = N \times Cu$$

Où

- *N* est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- *Cu* est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros.

L'article 3 de ce même arrêté dispose que « l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left( \frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- $M_n$  est le montant exigible à l'année  $n$ .
- $M$  est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
- $Index_n$  est l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- $Index_0$  est l'indice TP01 en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2011.
- $TVA$  est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- $TVA_0$  est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1<sup>er</sup> janvier 2011, soit 19,60 %.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. A titre indicatif, au 1<sup>er</sup> septembre 2017, le montant des garanties financières à constituer aurait été de 206 598,50 € dans le cadre du projet de parc éolien des Ailes du Puy du Rio.

Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 3 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

## 5.5 Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 1,7 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface occupée par les installations est d'environ 0,99 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Consommation de surface	Construction	Exploitation	Après démantèlement
Voies d'accès	2 398,19 m <sup>2</sup>	2 197,77 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Aires de montage (permanentes et temporaires) avec éoliennes	13 550 m <sup>2</sup>	7 440 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Raccordement et postes	1 253 m <sup>2</sup>	257 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>17 201,19 m<sup>2</sup></b>	<b>9 894,77 m<sup>2</sup></b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>

Tableau 50 : Consommations de surfaces au sol