

**Société d'Exploitation du Parc
Eolien de Germainville**

97 Allée Alexandre Borodine

69 800 SAINT-PRIEST

PROJET DE PARC EOLIEN DU RENARD
COMPLEMENTS SUITE A AVIS AFB DU 23 DECEMBRE 2019
JANVIER 2020

COMMUNES DE BUSSIERE-POITEVINE ET ADRIERS
DEPARTEMENTS DE LA VIENNE (86) ET DE LA HAUTE-VIENNE (87)



Ingénieurs-conseils en aménagement durable du territoire

42 boulevard Antonio Vivaldi
42 000 SAINT-ETIENNE

Tél. 04 77 92 71 47 / contact@eco-strategie.fr
www.eco-strategie.fr

Etude N°A1827-R200131

Maître d'ouvrage : **Société d'Exploitation du Parc Eolien de Germainville**

Bureau d'études environnement : **ECO-STRATEGIE**

Le présent dossier est basé sur nos observations de terrain, la bibliographie, notre retour d'expérience en aménagement du territoire et les informations fournies par le porteur de projet.

Il a pour objet d'assister, en toute objectivité, le maître d'ouvrage dans la définition de son projet.

Le contenu de ce rapport ne pourra pas être utilisé par un tiers en tant que document contractuel. Il ne peut être utilisé de façon partielle, en isolant telle ou telle partie de son contenu.

Le présent rapport est protégé par la législation sur le droit d'auteur et sur la propriété intellectuelle. En dehors des besoins spécifiques liés à l'instruction du dossier, aucune publication, mention ou reproduction, même partielle, du rapport et de son contenu ne pourra être faite sans accord écrit préalable d'ECO-STRATEGIE et du Maître d'ouvrage.

Les prises de vue présentées ont été réalisées par ECO-STRATEGIE ou par le porteur de projet.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Google Earth et de Géoportail. Les photographies prises sur le site sont précisées.



I. SOMMAIRE

I.	Sommaire	3
II.	Réponse à l'avis	4
II.1.	Analyse du déploiement de la séquence « éviter, réduire, compenser »	4
II.1.1	3.1 Analyse des mesures d'évitement	4
II.1.2	3.2 Analyse des mesures de réduction	30
II.1.3	3.3 Analyse des mesures compensatoires proposées	35

Sommaire des figures et tableaux

Figure 1:	Profils pédologiques hydromorphes de la législation.....	5
Figure 2:	Habitats humides sur la zone d'implantation potentielle et alentour	7
Tableau 1:	Habitats recensés présentant des enjeux de conservation	9
Figure 3:	Enjeux des habitats naturels.....	11
Figure 4:	Grandes catégories de zones humides d'un territoire (source : https://tourduvalat.org/zones-humides-mediterraneennes/)	14
Figure 5:	Illustration des types et des rôles des zones humides ; les zones humides de la zone d'étude s'apparentent à la ZH8 ici	16
Figure 6:	Illustration du phénomène de rétention des toxiques, dénitrification.....	16
Figure 7:	Illustration du mécanisme d'éponge	17
Figure 8:	Illustration du phénomène d'étalement	17
Figure 9:	Hydrogrammes entrant et sortant	18
Figure 10:	Schéma illustrant les écoulements de surface au niveau de la plateforme des éoliennes ; en bleu, mouvement de l'eau.....	19
Figure 11:	Localisation de l'implantation au sein du relief et du réseau hydrographique	21
Figure 12:	Zoom au niveau du projet	23
Figure 13:	tableau des surfaces impactées.....	25
Figure 14:	Vues de l'acheminement de matériel dans le cadre d'un projet éolien (source : Siemens Gamesa)	26
Figure 15:	Source : Siemens Gamesa – exemple de schéma de fossé.....	26
Figure 16:	chantier fondation - source Siemens Gamesa.....	27
Figure 17:	exemple de réalisation de plateforme - Source : Siemens Gamesa	28
Tableau 2:	Incidences résiduelles sur les habitats naturels impactés par l'emprise du projet	28
Tableau 3:	Habitats naturels recensés lors des prospections.....	29
Figure 18:	Haies arbustives.....	29
Figure 19:	Localisation de la parcelle de mesure compensatoire.....	35
Figure 20:	Implantation du projet par rapport aux zones humides	37
Figure 21:	localisation du réseau de haies.....	41
Tableau 4:	Espèces à privilégier par rapport à d'autres (source : Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère, 2012).....	45

II. REPONSE A L'AVIS

II.1. Analyse du déploiement de la séquence « éviter, réduire, compenser »

II.1.1 3.1 Analyse des mesures d'évitement

- **Avis**

L'état initial met en exergue des secteurs à très forts enjeux écologiques, en particulier des zones humides abritant des habitats remarquables et/ou des espèces protégées. Ceux-ci ont été évités soit en supprimant certaines implantations d'éoliennes, soit en adaptant les emplacements des mâts, des plateformes et des pistes d'accès.

Le bureau d'études précise que l'ensemble de la ZIP est caractérisée par une nappe affleurante. Les ZH sont par conséquent omniprésentes au sein du site. Concernant les ZH non évitées, elles sont caractérisées par des terrains hydromorphes. Pour autant, d'après le diagnostic établi par le bureau d'études, leur fonctionnalité paraît altérée, ceci lié aux pratiques culturales. L'absence de scénario d'évitement ou de réduction concernant ces ZH « banalisées » est justifié par leur omniprésence au sein du site - retenu pour ses spécificités par rapport à la production d'énergie éolienne - et leur potentielle faible fonctionnalité écologique. Toutefois, cette analyse ne décrit pas précisément les fonctionnalités de ces zones humides ni le niveau d'altération engendré par les travaux.

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

Rappel de l'état initial (pp.91 à 93) :

Les habitats caractéristiques des zones humides sont bien représentés sur la ZIP, avec 7 milieux humides inventoriés.

Ces habitats humides s'étendent au niveau de 10.5 ha sur la ZIP. Il s'agit essentiellement de milieux herbacés acides, de communautés amphibiennes et de mares. La nappe semble affleurante sur l'ensemble de la ZIP ce qui permet le développement de communautés végétales hydrophiles, d'où la bonne représentativité de ces milieux qui colonisent des parcelles ou des zones dépressionnaires ponctuelles.

La plupart des cultures de la ZIP accueillent malgré tous des communautés à Jonc des crapauds, habitat caractéristique des zones humides, ce qui atteste d'un certain engorgement des cultures.

Quarante-quatre relevés pédologiques ont été réalisés en complément au droit des projets d'implantation d'éolienne et le long des tracés (hormis sur les chemins existants) des aménagements connexes. Quarante-trois relevés se sont révélés positifs avec une apparition de traces rédoxiques dans les 25 premiers centimètres, y compris ceux réalisés les plus à l'ouest d'une topographie plus élevée. Un seul relevé s'est avéré non exploitable car le sol était remanié trop profondément à cet endroit.

La configuration des profils de sol du secteur se rapproche le plus souvent des profils VIc et VIId.

Ces profils présentent des traces rédoxiques à très faible profondeur, cette relative homogénéité dans les relevés peut être interprétée par la présence d'une nappe affleurante. Un faible nombre de profils se rapprochent du IVd, associé également aux zones humides, mais où les traces d'oxydoréduction sont légèrement plus profondes.

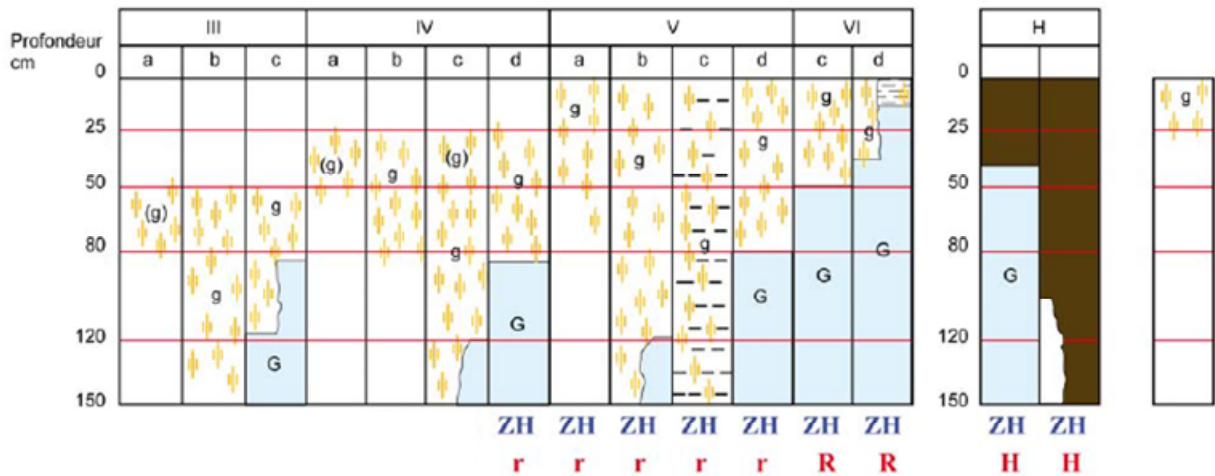


Figure 1: Profils pédologiques hydromorphes de la législation

Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols**
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)**

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

L'ensemble de la ZIP présente 10.5 ha d'habitats humides identifiés par le critère végétation.

Les prospections précises au niveau des futurs aménagements ont permis d'identifier 1.15 ha de zones humides vérifiées avec les deux critères en simultané (pédologique et végétation).

Les zones agricoles en culture et prairie remaniées (où quasi aucune végétation spontanée ne s'exprime) n'ont été étudiées que partiellement au droit du projet, mais présentent quasi-toutes des caractéristiques pédologiques de zones humides (32.5 ha).

Au regard des résultats, la ZIP est très probablement positionnée intégralement sur une nappe phréatique affleurante, ce qui rend très probable l'expression d'une végétation spontanée humide sur l'ensemble de la zone d'étude en cas d'abandon des pratiques agricoles.

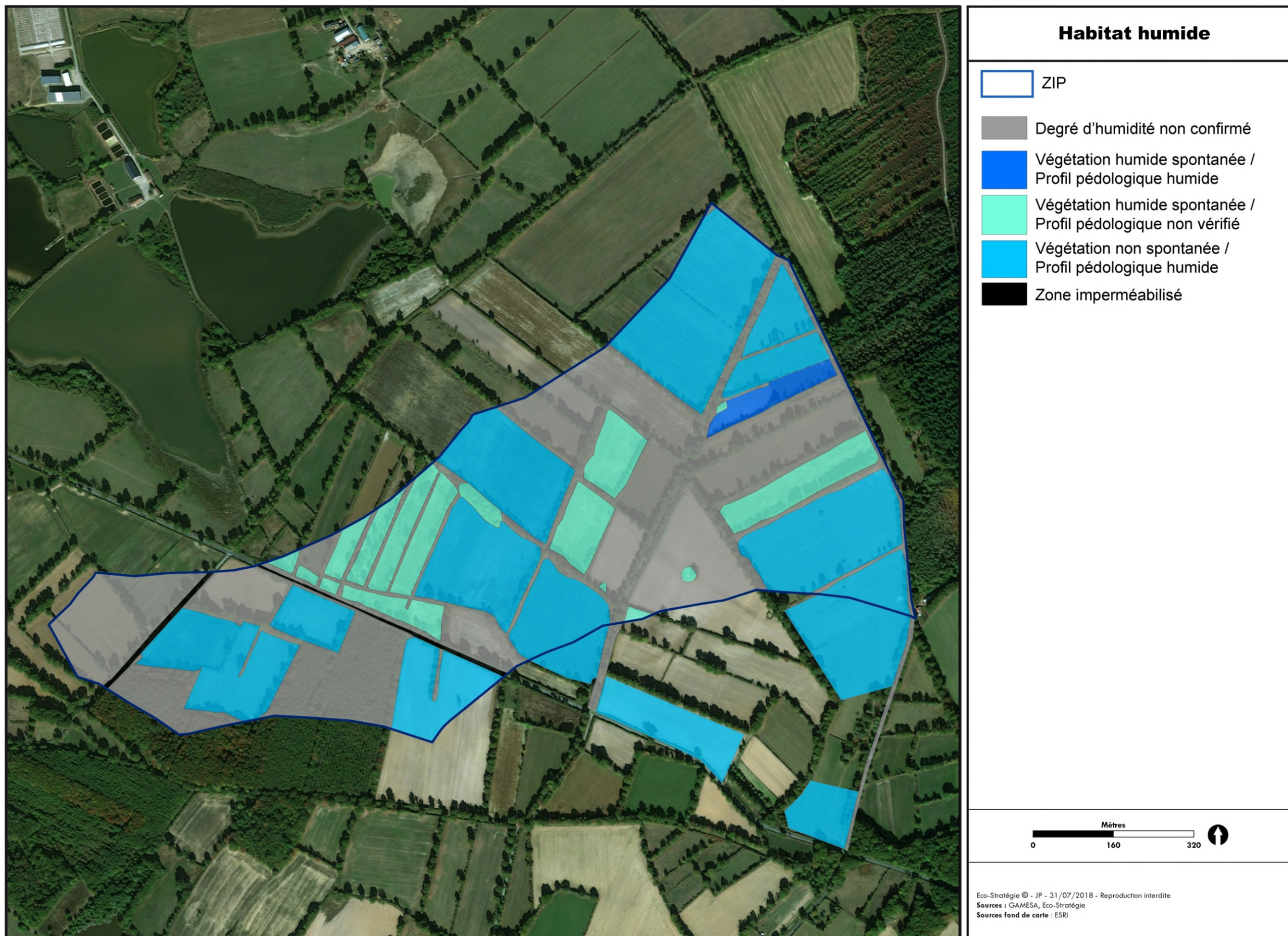


Figure 2: Habitats humides sur la zone d'implantation potentielle et alentour

- **Enjeux liés à la qualité des habitats**

Au total, trois habitats méritent d'être signalés au regard des enjeux de conservation qu'ils présentent. *Au moment des prospections les autres habitats naturels, notamment les zones humides à végétation non spontanée, présentaient un enjeu de conservation faible. En revanche dans le cas d'une restauration, ce type de milieu humide présente une résilience importante.*

Tableau 1: Habitats recensés présentant des enjeux de conservation

Légende cartographie	Code CORINE Biotopes	Etat de conservation sur site	Correspondance Natura 2000 (Eur 27)	Niveau d'enjeux
Communautés amphibies	22.3	Moyen	3130 – Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorella uniflora</i> et/ou des <i>Isotomonanuncetea</i>	3
Végétation à utriculaires	22.41	Moyen	3150 – Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> et de l' <i>Hydrocharition</i>	3
Prairies atlantiques à fourrage	38.21	Moyen	6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude	3

ENJEUX HABITATS NATURELS



ECOTONE © Tous droits réservés

Figure 3: Enjeux des habitats naturels

- **Enjeux liés à la fonctionnalité des habitats**

Les zones humides identifiées présentent des intérêts en termes de fonctionnalité. Les principales fonctions que jouent les zones humides sont les suivantes :

- Les fonctions hydrologiques correspondent principalement à la contribution effective (réelle) des zones humides aux fonctions de régulation par stockage des eaux de crues et/ou de soutien d'étiage. Cependant, **au regard de l'absence de cours d'eau à proprement parler sur la ZIP, cette fonction ne s'exprime avant tout que dans la régulation du ruissellement, c'est-à-dire la propension des sols à favoriser l'infiltration des eaux météoriques.**
- La fonction épuratrice correspond à la fonction de rétention des nutriments. L'épuration ou régulation des nutriments et des substances toxiques est différente en fonction du type de zones humides et de la végétation associée.
- Les fonctions biologiques et écologiques correspondent au rôle des zones humides dans les connexions biologiques, ainsi que dans la diversité et la patrimonialité des espèces et des milieux présents en son sein.

Les zones humides présentes au niveau des cultures sont beaucoup moins fonctionnelles en comparaison des zones humides accueillant un habitat naturel et donc une végétation spontanée. La différence est essentiellement due au couvert végétal qui permet une rétention des eaux plus longue, une meilleure épuration en fonction des espèces végétales présentes ainsi qu'un enjeu biologique bien supérieur.

Il apparaît que les zones humides identifiées sur le projet sont principalement situées au sein des cultures, ainsi, l'année des prospections ces portions de la zone d'étude présentaient des enjeux biologiques faibles

- **Nature géologique du substrat**

Le projet s'inscrit sur les deux formations suivantes (pp. 54 – 61) :

- **Argiles sableuses à silex et argiles remaniés (éocène à Pliocène), [e-p]** : cette formation s'étend au sud de la vallée de la Petite Blourde. Son épaisseur atteint localement 15 m sur le plateau d'Oranville. Plus au sud, à la limite du socle cristallin, son épaisseur se réduit : on observe des argiles blanches kaoliniques emballant des silex noircis, associées à des niveaux sablo-graveleux à galets de quartz ;
- **Formation détritique : argiles sableuses bariolées, [eS]** : c'est la principale formation des dépôts continentaux éocènes. Elle est rattachée à la formation des « Sables et grès de Brenne », particulièrement développée plus au nord (près de Montmorillon). Il s'agit d'argiles bariolées rouges, grises, blanc grisâtre et mauves, sableuses, passant latéralement à des sables à peine argileux enrobant fréquemment des petits galets de quartz blanc en dragées et des silex usés à patine noire. Les sables sont quartzeux, souvent gris sel, peu ou non usés, fins ou grossiers. Les argiles sont essentiellement kaoliniques avec un peu d'illite ;

Ces formations sont propices aux écoulements de surface, voire aux stagnations d'eau (argiles), à l'inverse des réseaux souterrains karstiques par exemple. L'IDPR confirme cette idée (p.62). La zone humide repose sur un substrat plus ou moins poreux qui favorise l'emmagasinement de volumes d'eau à l'occasion d'épisodes d'inondation ou de précipitations pendant les périodes d'hiver et de printemps. L'inertie du milieu permet la restitution lente au cours des mois d'été de ces volumes stockés. Cet effet retard contribue à équilibrer le bilan hydrologique annuel du cours d'eau concerné.

Cette géologie est donc propice à la présence d'une nappe affleurante et à la formation de cours d'eau et de zones humides.

- **Fonctionnalités hydrauliques des zones humides (sources : SETRA, « infrastructures linéaires et zones humides », novembre 2011 ; AELB, « Guide technique interagences – les zones humides et la ressources en eau – zones humides », 2011)**

Les zones humides identifiées sont issues de la présence proche de la nappe. Les Agences de l'eau proposent une typologie basée sur la fonctionnalité des zones humides :

- Type A : tous les milieux alluviaux annexes des cours d'eau (les prairies et landes humides, les forêts alluviales et ripisylves, les bras morts déconnectés) ;
- Type B : tous les milieux de type marécageux (marais, marécage) ;
- Type C : toutes les tourbières, quel que soit leur type, qui évoluent suivant le substrat, l'altitude, l'âge ;

- Type D : les mares naturelles et artificielles ;
- Type E : les zones humides littorales (estuaires et vasières maritimes, lagunes et marais saumâtres, marais agricoles aménagés, etc.).



Figure 4: Grandes catégories de zones humides d'un territoire (source : <https://tourduvalat.org/zones-humides-mediterraneennes/>)

Les zones humides identifiées ici sont de type A : zones humides de plaine plus ou moins connectées à un cours d'eau ici puisque résultante d'un affleurement de la nappe plutôt que d'un réel écoulement de rivière.

Les usages de ce type de zone humide peuvent être :

- La chasse et les loisirs ;
- L'exploitation de la tourbe ;
- Le pâturage.

Les rôles de ce type des humides

Les fonctions des zones humides sont les suivantes :

- Expansion des crues : grâce aux volumes d'eau qu'elles peuvent stocker, les zones humides évitent une surélévation des lignes d'eau de crue à l'aval. L'atténuation des crues peut avoir lieu sur l'intégralité du bassin versant. Toute zone humide peut contribuer au laminage d'une crue, autant les zones humides d'altitude que les lits majeurs des cours d'eau ;
- Régulation des débits d'étiage : certaines zones humides peuvent jouer un rôle naturel de soutien des débits d'étiage lorsqu'elles stockent de l'eau en période pluvieuse et la restituent lentement au cours d'eau. Cette régulation a toutefois un effet localisé et différé à l'aval de la zone humide. Cette fonction s'exprime en particulier au sein des bassins versants d'altitude où les caractéristiques des sols leur confèrent un effet d'éponge. Si l'effet d'une zone humide ponctuelle sur le soutien aux étiages n'est pas facile à démontrer, l'effet à l'échelle d'un bassin versant peut être significatif. Dans cet objectif, il est essentiel de préserver les zones humides de toute destruction partielle ou totale ;
- Recharge des nappes : la recharge naturelle d'une nappe résulte de l'infiltration des précipitations ou des apports d'eaux superficielles dans le sol et de leur stockage dans les couches perméables du sous-sol ;

- Recharge du débit solide des cours d'eau : l'érosion des berges ou des bancs de sédiments entraîne dans le chenal des cours d'eau des sédiments qui constituent le « débit solide » :
 - o charge grossière : blocs, graviers, sables... (transport par charriage en crue),
 - o charge fine : limons, argiles (transport en suspension).Les zones humides situées au bord des cours d'eau (grèves, ripisylves, prairies humides...) peuvent assurer une part notable de cette recharge. Cette fonction n'est pas uniquement assurée par les zones humides, puisque le débit solide des rivières provient également des éboulements de versants, ou des érosions de berges en milieu purement terrestre... ;
- Régulation des nutriments : les flux hydriques dans les bassins versants anthropisés sont chargés en nutriments d'origine agricole et domestique. Parmi ces nutriments, l'azote, le phosphore et leurs dérivés conditionnent le développement des végétaux aquatiques. Les zones humides agissent comme des zones de rétention de ces produits et sont donc bénéfiques pour la qualité physico-chimique des flux sortants. La politique nationale de préservation et d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques met l'accent sur l'importance de cette fonction de régulation naturelle ;
- Rétention des toxiques (micropolluants) : les substances toxiques, appelées aussi « micropolluants » appartiennent à deux types : les composés métalliques (métaux lourds) et les composés organiques (hydrocarbures, solvants chlorés, phytosanitaires employés en agriculture...). Les zones humides piègent des substances toxiques par sédimentation ou fixation par des végétaux. Cette fonction contribue à l'amélioration de la qualité des eaux à l'aval, mais l'accumulation des substances peut créer une ambiance toxique défavorable à l'équilibre écologique de la zone humide. Tous les types de zones humides sont concernés dès lors qu'ils reçoivent des rejets toxiques. A l'exception des « lits mineurs » et des « annexes fluviales » (entraînement vers le milieu marin), la quasi irréversibilité du processus oriente nécessairement vers une politique de réduction des rejets toxiques à l'amont ;
- Interception des matières en suspension : les matières en suspension, mobilisées par l'érosion, sont transportées par les eaux de ruissellement et les cours d'eau lors des épisodes pluvieux ou des crues. Lors de la traversée d'une zone humide, la sédimentation provoque la rétention d'une partie des matières en suspension. Ce processus naturel est à l'origine de la fertilisation des zones inondables puis du développement des milieux pionniers*. Il joue un rôle essentiel dans la régénération des zones humides mais induit à terme le comblement de certains milieux (lacs, marais, étangs). Cette fonction d'interception des matières en suspension contribue à réduire les effets néfastes d'une surcharge des eaux tant pour le fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques que pour les divers usages de l'eau. En outre, elle favorise l'interception et le stockage de divers éléments polluants associés aux particules ;
- Patrimoine naturel : il existe une remarquable interdépendance entre les conditions hydrologiques des zones humides : régimes, variations saisonnières, conditions extrêmes (crues, étiages...) et les conditions de vie : sélection des espèces suivant les facteurs écologiques, condition d'écoulement, résistance aux facteurs extrêmes (vitesse, température...). Ainsi se sont forgées, au cours de l'histoire, notamment en raison du relief, de la nature des sols, de la climatologie des zones humides formées par une mosaïque de biotopes abritant chacun une biocénose (faune et flore) bien déterminée.

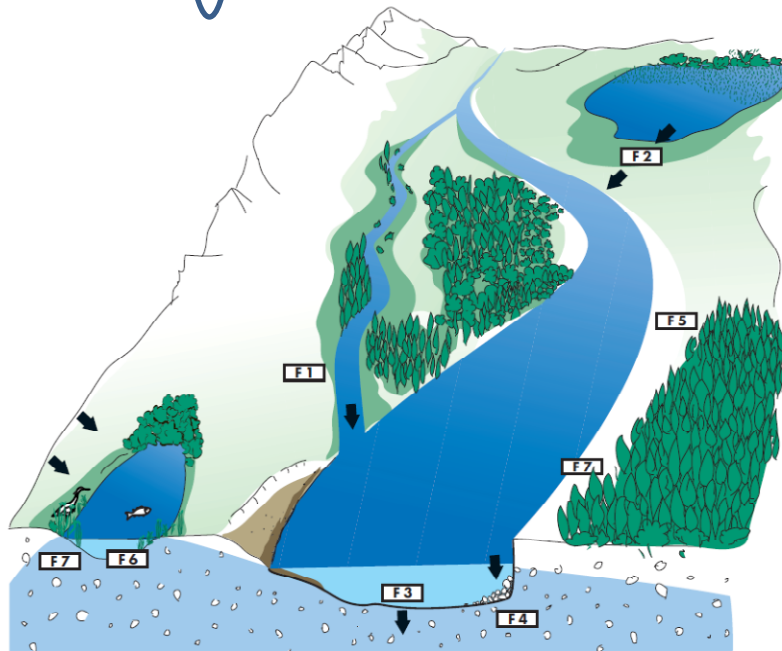
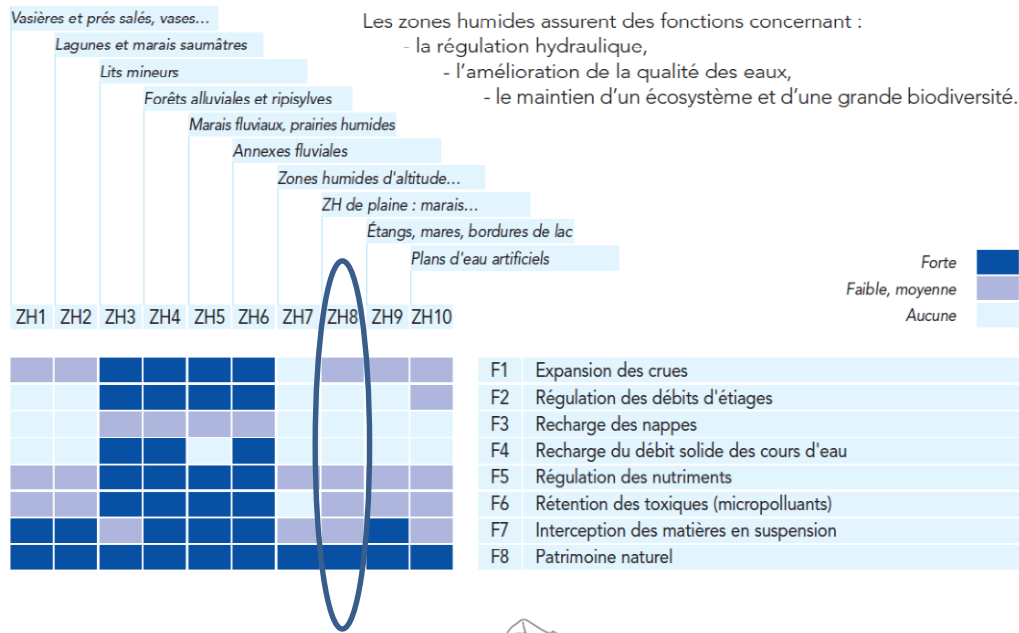


Figure 5: Illustration des types et des rôles des zones humides ; les zones humides de la zone d'étude s'apparentent à la ZH8 ici

Ici, la lande humide joue un rôle plutôt d'autoépuration en dénitrifiant la nappe lors de sa remontée.

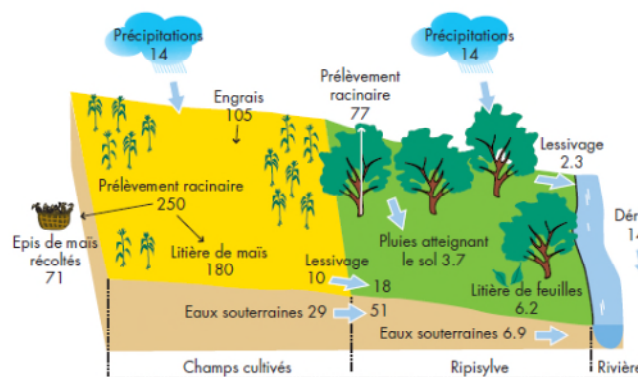


Figure 6: Illustration du phénomène de rétention des toxiques, dénitrification

Elle joue également un rôle de stockage et d'éponge. Lors d'épisodes pluvieux intenses, ces zones humides peuvent constituer des zones d'accumulation des eaux de ruissellement et limiter les volumes transités à l'aval. Elles peuvent ensuite restituer une partie de ces volumes d'eau vers la nappe phréatique (rôle d'éponge) ou vers les cours d'eau.

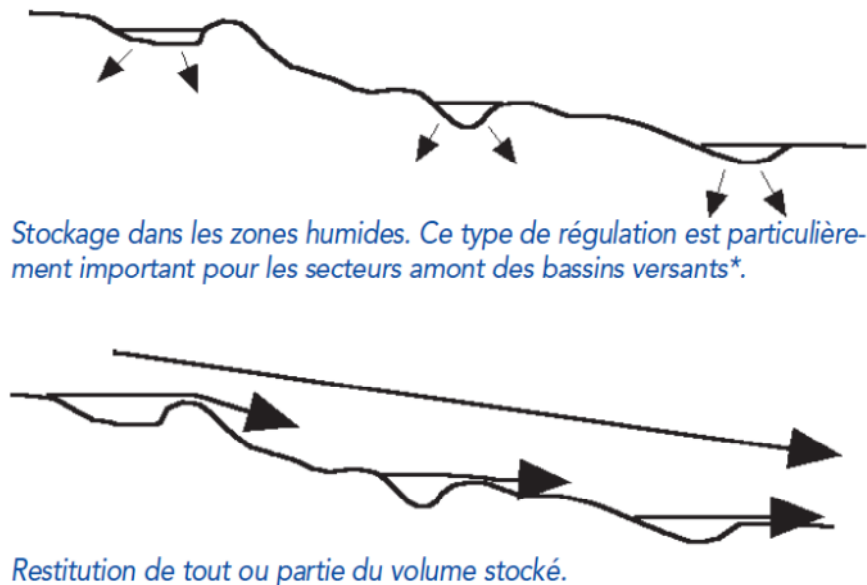


Figure 7: Illustration du mécanisme d'éponge

Dans les plaines alluviales, l'épandage du débit de crue de part et d'autre du cours d'eau dans les zones humides annexes (marais, bras morts, prairies humides...), provoque un abaissement de la ligne d'eau au droit et à l'aval de la zone concernée.

En fonction de la rugosité (obstacles opposant une résistance à l'écoulement) de la zone humide, la vitesse sera modifiée : plus la rugosité est grande, plus la vitesse est ralentie.

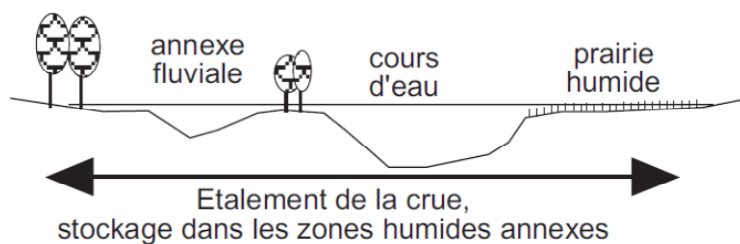


Figure 8: Illustration du phénomène d'étalement

L'aptitude de la zone humide pour l'atténuation des crues dépend de nombreux facteurs :

- ✓ la rugosité des milieux liée aux obstacles susceptibles d'opposer une résistance à l'écoulement (terrain irrégulier, végétation, structures construites),
- ✓ la position dans le bassin versant,
- ✓ la superficie relativement à celle du bassin de drainage,
- ✓ ses caractéristiques morphologiques (capacité de stockage) : dépression topographique, ouverture de l'exutoire.

Les limites de son efficacité sont :

- ✓ l'accessibilité de la zone humide aux crues,
- ✓ l'intensité et la durée des précipitations,
- ✓ l'importance des précipitations récentes.

Le comportement d'une zone humide pouvant être assimilé à celui d'un réservoir, l'évaluation des capacités de rétention des zones de dépression peut être illustrée par une fonction linéaire du débit entrant et du débit sortant.

L'hydrogramme sortant présente un pic atténué et retardé par rapport à l'hydrogramme entrant (« volumes d'eau stockés brutalement et déstockés lentement »).

Les capacités de stockage augmentent normalement au fur et à mesure que s'élargissent les plaines alluviales des bassins versants.

Les lits à morphologie complexe offrent une plus grande résistance à l'écoulement des eaux que les cours d'eau rectilignes.

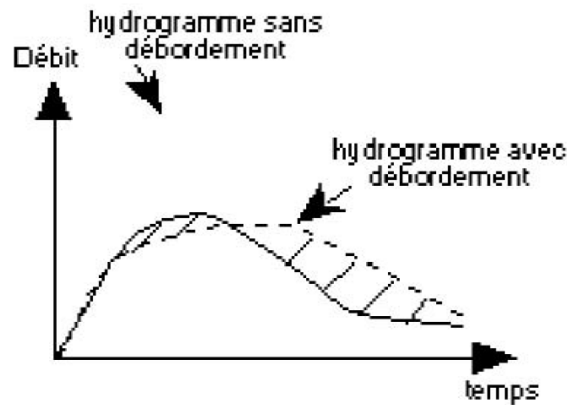


Figure 9: Hydrogrammes entrant et sortant

D'une façon générale, l'effet de rugosité est grand pour des conditions de faibles débits (dissipation d'énergie par frottement), et diminue avec l'augmentation des débits.

Les forêts alluviales et les ripisylves sont les plus efficaces dans l'écrêtement des crues en raison de leur forte rugosité. Avec les prairies humides, les marais fluviaux et les annexes fluviales ZH6, elles concentrent l'intérêt de cette fonction pour l'étalement des crues.

Au sein des zones humides, la sédimentation est le principal processus qui intervient dans la rétention des matières en suspension. Elle est induite par un ralentissement du courant lié à l'étalement de la lame d'eau et à la végétation. A l'interface eau douce-eau salée, la floculation de certaines argiles peut entraîner leur dépôt. Ce processus peut être favorisé par l'établissement d'associations entre les argiles et les molécules organiques. Des phénomènes de précipitation d'oxydes, d'hydroxydes et de complexes carbonatés se manifestent également dans ces secteurs. Le rôle de rétention de matières en suspension est ici moindre dans la mesure où les prairies sont en tête de bassin versant et qu'elles ne sont rechargées en eau principalement que par la nappe. L'apport de sédiments par l'érosion de berges est donc ici quasi nul.

Les menaces

Les principales menaces pesant sur ces zones humides sont :

- **L'assèchement et la fermeture des milieux** : la cause de disparition principale de ces zones humides est l'assèchement par drainage. Un assèchement indirect peut avoir lieu à cause de prélèvements d'eau trop importants et suite à l'extraction de granulats à proximité (abaissement de la nappe) ;
- **La fermeture du milieu** : l'abandon de l'exploitation traditionnelle des marais et tourbières (par pâturage et écobuage) entraîne une fermeture du milieu par le développement des boisements.

Rappel des incidences identifiées (p. 148) :

• **Perturbation des écoulements souterrains**

Les fondations des éoliennes, de faible profondeur, 3-4 m environ, **n'auront aucune incidence** sur les écoulements des eaux souterraines. La mise en œuvre d'une fondation béton isolante à faible profondeur n'engendrera aucune perturbation dans ces écoulements et aucune pollution n'est susceptible d'atteindre des masses d'eau d'alimentation humaine.

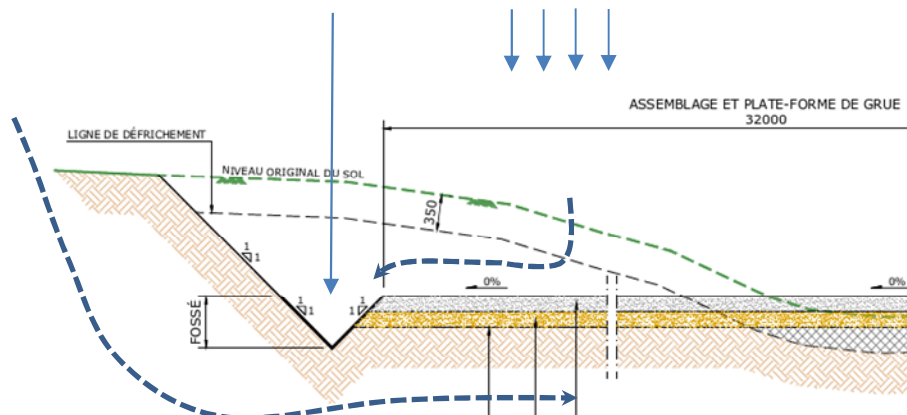


Figure 10: Schéma illustrant les écoulements de surface au niveau de la plateforme des éoliennes ; en bleu, mouvement de l'eau

En revanche, on portera une attention particulière à la préservation de l'écoulement alimentant la pisciculture située en aval.

La pisciculture, située en aval à environ 350 m, doit faire état d'une attention particulière. Cependant, aucune pollution n'est attendue.

L'érosion et les perturbations hydrauliques pourront être plus prononcées le long des pistes et aux abords des plateformes, sans toutefois être significativement dégradantes pour l'environnement et pour l'activité agricole.

Globalement, les câbles de raccordement, induisant une faible emprise et enfouis à faible profondeur (1,1 m maximum), n'auront pas d'impact sur l'écoulement des eaux souterraines.

- **Aucune perturbation ne sera à craindre sur les écoulements souterrains et aucune altération n'est à envisager au droit des captages d'alimentation en eau potable ;**
- **Une vigilance sera à porter sur la bonne alimentation en eau des étangs piscicoles situés en aval des éoliennes n°3 et 4.**

• **Effets sur le réseau hydrographique**

On rappellera que le projet s'implante à quelques mètres de la tête de bassin versant des étangs alimentant une pisciculture.

Le projet nécessite l'élaboration d'un dossier d'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'environnement (dossier loi sur l'eau), notamment concernant la rubrique 3.3.1.0 Assèchement, mise en eau imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- Supérieure ou égale à 1 ha : (A) projet soumis à autorisation
- Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : (D) projet soumis à déclaration

Bien que la rubrique implique une imperméabilisation, elle n'est ici concernée que par **l'assèchement et les remblais en zone humide**. En effet, le projet (pp. 30-33 du rapport) se compose de 4 éoliennes, équipées chacune d'un transformateur, d'une plateforme et de pistes d'accès. Deux postes de livraison complètent le projet.

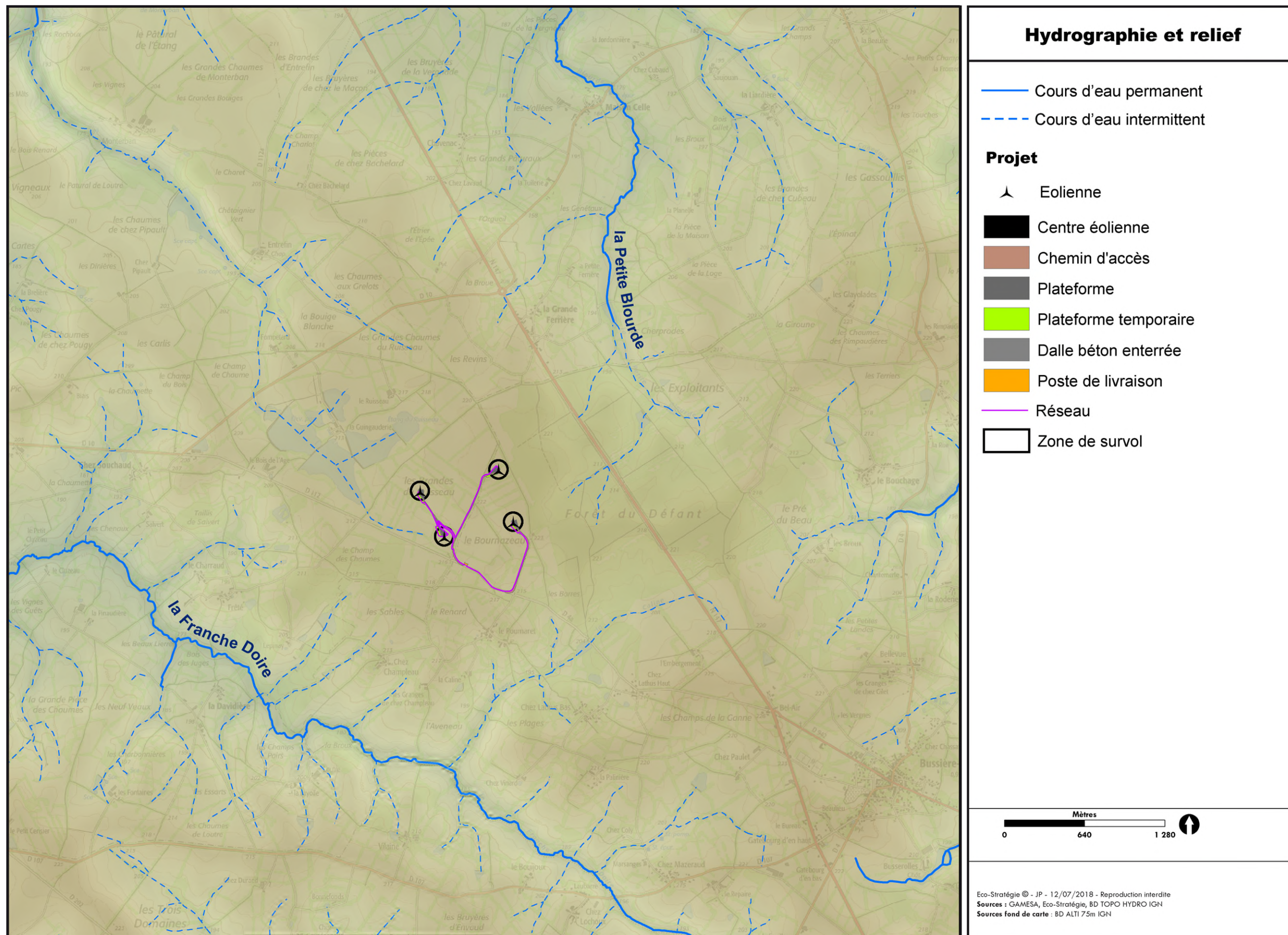


Figure 11: Localisation de l'implantation au sein du relief et du réseau hydrographique

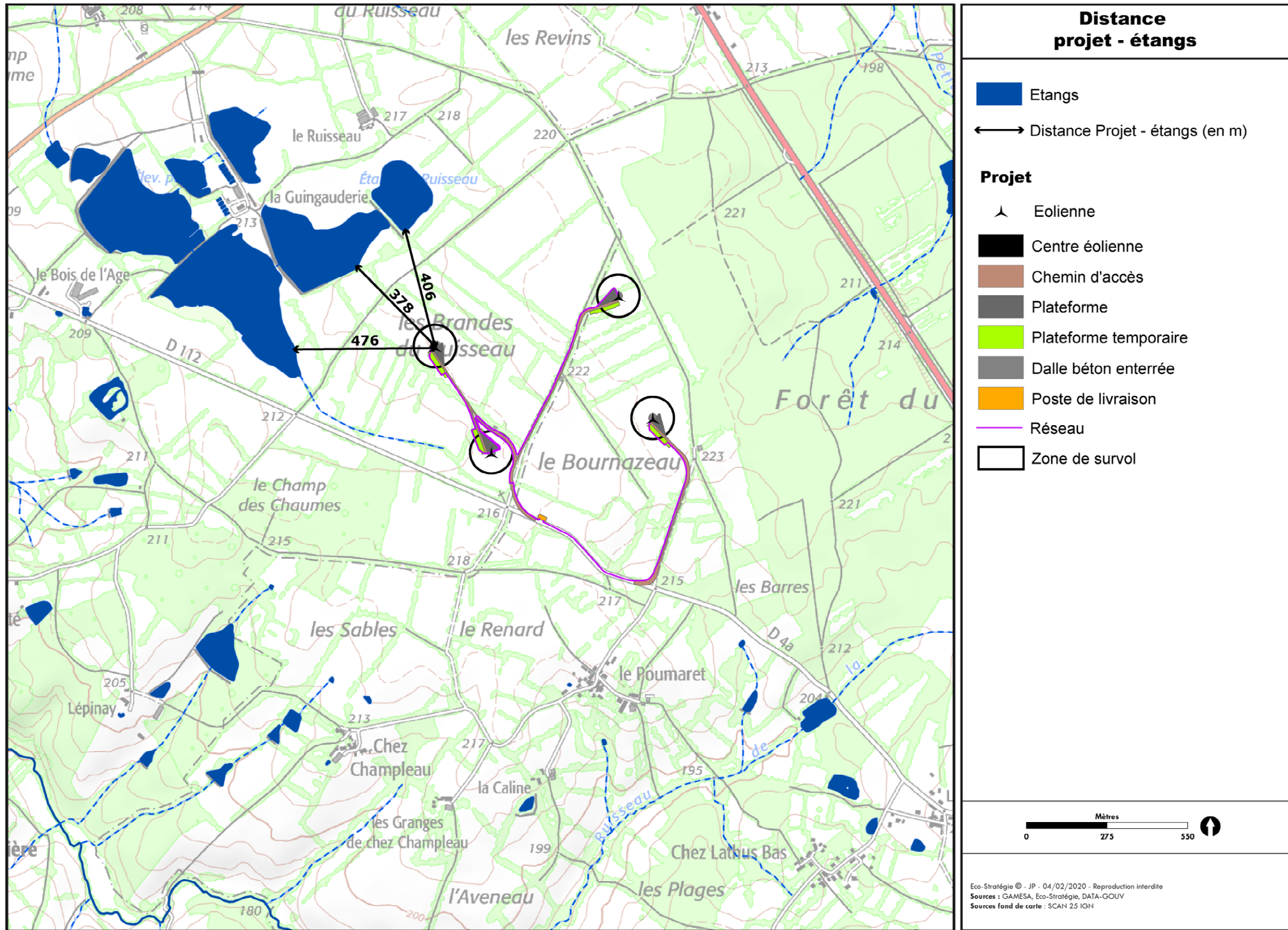


Figure 12: Zoom au niveau du projet

o En phase chantier

La construction proprement dite d'un parc éolien se divise en lots qui respectent un ensemble de règles de bonnes conduites environnementales concernant en particulier la prévention des pollutions accidentelles, l'utilisation de l'espace (évolution des engins de chantier), le bruit et la poussière, la circulation sur la voirie, la remise en état des accès, ... Ces lots sont les suivants :

- **travaux de génie civil** : aménagement et création de pistes carrossables, y compris pour l'accès au chantier des engins de levage, parcs à engins et autres plates-formes de retournement, fouilles et terrassement. Ces travaux se poursuivent par le creusement des aires de fondation des éoliennes. Avant d'effectuer les excavations, la terre végétale est décapée et stockée en merlons autour de chaque site. La profondeur et la pente des côtés de chaque excavation sont déterminées selon les résultats des études géotechniques. Le béton des fondations est ensuite coulé et l'ouverture comblée jusqu'au niveau du terrain naturel. Puis vient ensuite l'installation électrique qui comporte le passage en souterrain du réseau électrique moyenne tension, et la construction du local technique devant abriter le poste de livraison ;
- **travaux de montage** : les éoliennes sont ensuite assemblées depuis les aires de montage aménagées en début de chantier. Une grue procède, pour chaque machine, au montage des éléments, de la nacelle et des pales.

Éléments du projet	Surface au sol
Eoliennes (4)	490 m ²
Plateformes permanentes	6 804m ²
Plateformes temporaires	5 980 m ²
Deux postes de livraison	51,6 m ²
Pistes	16 318 m ²
TOTAL	29 643,6 m²

Figure 13 : tableau des surfaces impactées

On distingue des phases de chantier mais celles-ci peuvent être concomitantes :

- Création des voies d'accès ;
- Acheminement du matériel ;
- Constructions et installations des éoliennes (terrassements, fondations et assemblage des aérogénérateurs) ;
- Raccordement électrique ;
- Remise en état du site et des voies d'accès et mise en service.

La construction proprement dite du parc éolien s'applique à respecter un ensemble de règles de bonnes conduites environnementales qui concernent en particulier la prévention de risques de pollution accidentelle (charte qualité éolienne), l'utilisation de l'espace (emprises respectées par l'évolution des engins de chantier), le bruit et la poussière, la circulation sur la voirie et la remise en état des accès. Une fois mises en place, les masses de béton ne modifient pas l'hydrographie.

o Création des voies d'accès et transport du matériel

Tout parc éolien doit être accessible de la route ou par des chemins pour le transport des éléments qui composent les éoliennes et des engins de levage. Les exigences techniques de cet accès concernent essentiellement sa largeur, son rayon de courbure et sa pente.

L'accessibilité (toute l'année - 24h/24h) est importante aussi pour les prestataires assurant les opérations de maintenance.

Elles seront utilisées ensuite pour les opérations liées à la maintenance et à l'entretien.

Les voies d'accès doivent permettre une arrivée facile sur la zone d'installation de manière à acheminer dans de bonnes conditions l'ensemble des pièces techniques utilisées lors de l'assemblage. Le transport du matériel s'effectue généralement par mer ou par route. La dimension et le poids des éléments constituant une éolienne étant assez imposants, leur transport nécessite des véhicules adaptés. L'ensemble des caractéristiques du matériel lié au transport des composantes des éoliennes est déterminé en fonction du modèle d'éolienne retenu.

Fort de son expertise et de ses compétences internes, Gamesa a fait réaliser par son département construction une analyse préliminaire des routes afin de vérifier l'accessibilité du futur parc éolien.



Figure 14: Vues de l’acheminement de matériel dans le cadre d’un projet éolien (source : Siemens Gamesa)

Les pistes sont formées à l’aide de matériaux semi-perméables, ce qui permet également l’infiltration des eaux de ruissellement et de pluie. Pour aider cette infiltration, des fossés sont creusés de part et d’autre des plateformes et des pistes.

Il sera nécessaire d’aménager des tranchées drainantes ou des fossés autour des plateformes d’éoliennes. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

SECTION DE FOSSÉ D’ÉVACUATION

Dimensions en mm

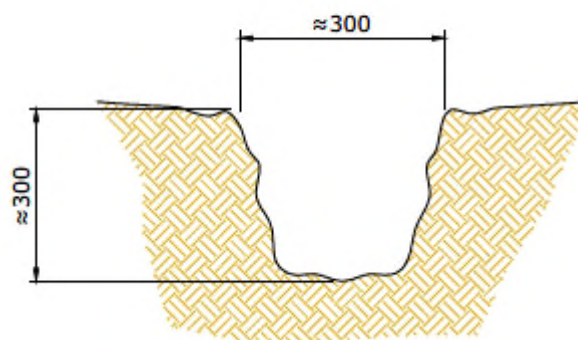


Figure 15: Source : Siemens Gamesa – exemple de schéma de fossé

De plus, le terrassement des arases sera réalisé en toit ou pointe de diamant inversée avec drains et fossés périphériques pour évacuer les eaux superficielles vers un exutoire soit par écoulement gravitaire soit par pompage et éviter leur stagnation lors de la phase travaux.

Toute infiltration d’eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement seront soigneusement collectées (contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

o Méthode de construction et d'installation des éoliennes

• **Fondations et plateformes (durée approximative de 2 mois)**

L'analyse de la caractérisation des sols d'assise et les conditions d'infiltration des eaux permettront de définir les dimensions des fondations.

Le dimensionnement de la fondation nécessite deux étapes de calcul. A partir du poids, de la géométrie de l'éolienne (diamètre du rotor, hauteur du mât) et de la classe de vent de certification, on détermine la masse et la géométrie de la fondation.

Dans un second temps, on procède au dimensionnement du ferrailage, et en particulier du couple cage d'ancrage/base de reprise. On détermine alors le dimensionnement à la fatigue de la cage d'ancrage mais aussi des armements en acier. Ce calcul à la fatigue est primordial pour garantir l'intégrité de l'ouvrage durant une période de 30 ans et plus.

Après l'obtention de l'autorisation environnementale, une campagne géotechnique sera réalisée avec des fouilles à la pelle mécanique, des essais en laboratoire sur des échantillons de sol prélevés et des sondages à 25 m de profondeur pour les essais pressiométriques. Une analyse hydrogéologique permettra d'évaluer le niveau des plus hautes eaux, l'argilosité des limons, la présence éventuelle de nappes d'eau temporaires.

Les travaux de génie civil propres à l'éolienne consistent en la réalisation d'une fondation assurant l'ancrage de l'édifice dans le sol. Elle est composée d'une semelle circulaire ou octogonale en béton armé dans laquelle est coulée une cage d'ancrage en acier. La partie haute émerge du massif et comporte une bride à lèvre sur laquelle est fixé le mât de l'éolienne. La partie basse de cette cage d'ancrage coulée dans le béton est traversée par un maillage dense de ferrailage.

Le massif est remblayé, seule la partie supérieure du socle (étroite) reste visible.



Figure 16: chantier fondation - source Siemens Gamesa

La dalle béton implantée à quelques centimètres de la surface du sol et sur une faible épaisseur (moins de 1 m) constitue un obstacle faible aux écoulements des eaux dans la mesure où celles-ci peuvent s'infiltrer de part et d'autre de la dalle.

Le schéma ci-après illustre l'implantation d'une plateforme d'éolienne avec ses fossés et ses différentes couches de portance.

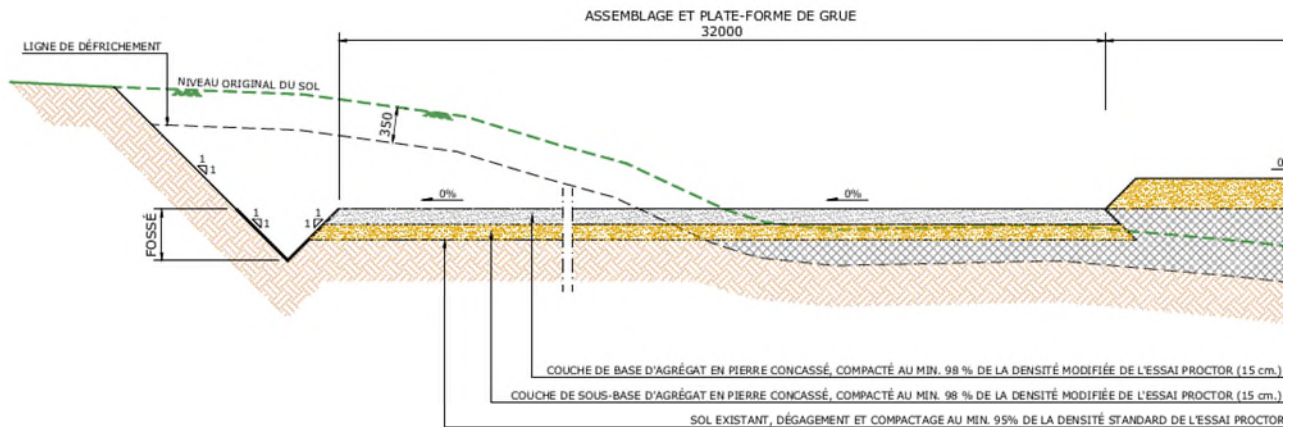


Figure 17: exemple de réalisation de plateforme - Source : Siemens Gamesa

- Les incidences temporaires directes du projet sur les cours d'eau sont considérées comme faibles.
-

Tableau 2: Incidences résiduelles sur les habitats naturels impactés par l'emprise du projet

Type d'habitats impactés	Etat de conservation	Enjeu	Type d'impact		Incidence résiduelle
			Permanent	Temporaire	
Friches	Non évalué	Faible	0 m ²	15 m ²	Négligeable
Grandes cultures	Non évalué	Nul	5710 m ²	3610 m ²	Nulle
Haies arborées	Non évalué	Faible	250 ml		Négligeable
Haies arbustives	Non évalué	Faible	115 ml		Négligeable
Prairies humides pâturées à joncs	Mauvais	Faible	3060 m ²	1490 m ²	Négligeable
Prairies méso-hygrophiles	Mauvais	Faible	3985 m ²	2930 m ²	Négligeable

o Synthèse de la réponse :

Les zones humides concernées ont donc les fonctions suivantes :

- Expansion des crues ou régulation de débits → faible ici car tête de bassin versant d'un petit cours d'eau qui alimente des étangs piscicoles ;
- Régulation des nutriments et rétention des toxiques : moyen ici car en milieu agricole mais pente très faible ;
- Interception des matières en suspension → faible ici car pas de pente et tête de bassin versant : pas d'érosion de berges ;
- Patrimoine naturel → faible ici car cultivées ou appauvries ;
- Enjeux écologiques très faibles ici ;
- Enjeux hydrologiques faibles.

Le projet induira :

- Une modification des écoulements au droit des 4 plateformes où l'eau sera récoltée dans des fossés puis restituée au milieu naturel. Les surfaces interceptées restent faibles (2,98 ha au total). Aucune imperméabilisation ou barrière aux écoulements ne sera établies puisque les eaux circuleront toujours. Seul le mât constituera un obstacle significatif, soit 1 962 m² (cf. détail page 24) ;
- Pas de perturbation significative dans le rôle d'épuration des zones humides : perte nette de 1 962 m² uniquement, le reste est restitué ;
- Pas de modification dans le rôle de retenue des matières en suspension : les mesures en phase travaux seront suffisantes et la perte de 1 962 m² reste insignifiante ;
- Les incidences du projet sont jugées nulles à négligeables sur les habitats naturels.

- **Avis**

Enfin, même si les haies ne sont pas identifiées comme des habitats humides, il n'est pas indiqué les incidences éventuelles de leur suppression concernant la limitation du ruissellement et la rétention d'eau.

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

Extrait de l'état initial (p. 86) :

Les haies arborées et arbustives de la zone d'implantation potentielle apparaissent comme des éléments relictuels de ces formations boisées. Très abondantes sur le site, elles forment un maillage entre les grandes cultures et les prairies.

Tableau 3: Habitats naturels recensés lors des prospections

Légende cartographie	CORINE Biotopes		Correspondance syntaxonomique	Espèces caractéristiques sur site	État de conservation sur site	Justification de l'état de conservation	Habitats humides
	Code	Intitulé					
Haies arbustives	84.1 x 31.81				NE	-	
Haies arborées	84.1 x 41.5				NE	-	



Figure 18: Haies arbustives

Le site d'implantation présente un fort degré d'humidité en lien avec la présence d'une nappe pédogologique affleurante (et non par débordement du réseau hydrographique) et sa topographie est plane. Dans ce contexte le rôle des haies dans la limitation du ruissellement, de l'érosion et même dans l'expression du caractère humide est limité. La zone étant dépourvue de cours d'eau, aucune haie ne joue de rôle de tampon entre une surface qui pourrait être dénudée lors des travaux et un milieu aquatique en eau libre.

II.1.2 3.2 Analyse des mesures de réduction

• Avis

La prise en compte des périodes de travaux et des modes opératoires des terrassements est globalement satisfaisante.

Toutefois les éléments suivants restent à préciser :

- en phase travaux : impact du départ/ruissellement de sédiments générant une augmentation de la charge en matières en suspension (MES) pour le réseau hydrographique et les milieux récepteurs : cours d'eau et des zones humides en particulier. Une fois cette analyse effectuée, une proposition de mesures de réduction appropriées doit être présentée.

En ce sens, une démarche multi-barrières (guide technique "protection des milieux aquatiques en phase chantier" mars 2018) paraît opportune afin de prévenir et limiter les départs de fines en cas de forte pluviosité.

• Réponse du Maître d'ouvrage

Rappel des incidences présentées dans le dossier (p.149) :

Effet indirect : La phase de travaux sera à l'origine **d'envol de particules fines** qui pourraient se mêler aux écoulements pouvant parfois aller jusqu'à dégrader la structure du fond du lit de cours d'eau ou les zones humides en aval (colmatage parfois).

Des résidus de béton (laitance) ou de peinture peuvent s'infiltrer rapidement dans le réseau d'eaux souterraines et induire des pollutions en aval du projet (pisciculture). **Cette incidence est jugée faible, mais nécessite la mise en œuvre de mesures spécifiques.**

- **L'incidence temporaire indirecte du projet sur la pollution des eaux superficielles en phase travaux est considéré comme forte.**

Ici, on parle des matières en suspension (=particules fines). L'incidence évaluée ici est jugée forte bien que de courte durée (l'envol de poussières ou MES est lié à la circulation des engins et plus particulièrement en phase de terrassement et en phase de création de la dalle béton).

Rappel des mesures présentées dans le dossier (p.184-189) :

Management environnemental

Pendant toute la durée des chantiers de construction et de démantèlement, la mise en œuvre d'une démarche de qualité environnementale intégrant les dispositifs adaptés à la protection des espèces et des milieux permettra de réduire les niveaux d'incidence. La démarche de qualité environnementale respectera la **norme ISO 14001** appliquée au sein de la SEPE de Germainville, et sera matérialisée par :

- Un suivi et un contrôle externe du chantier phase par phase par des équipes compétentes en matière d'écologie, le chargé d'affaires réalisation, le maître d'œuvre ou le responsable environnement du Maître d'ouvrage délégué, afin de s'assurer du respect des préconisations environnementales, d'assurer une coordination adéquate entre les différents intervenants (circulation des engins, zones de stockage...), puis de la qualité du site à l'issue du démontage ;
- L'obligation pour les entreprises qui interviendront pendant toute la durée des travaux de respecter **un cahier des charges environnemental**, qui sera annexé au dossier de consultation des entreprises.

Afin de minimiser les incidences potentielles sur les sols, l'air et la qualité des eaux superficielles, ce cahier des charges intègrera notamment les mesures suivantes :

- Matérialisation des emprises pour éviter la divagation des engins (aires de stationnement des véhicules et manœuvres de retournement auront lieu dans l'enceinte de l'emprise clôturée) ;
- Intervention hors événement pluvieux intense ;
- Installation d'une aire étanche pour le stockage de carburants, le remplissage des véhicules ou le lavage de conteneurs (toupie-béton) avec un assainissement des eaux usées ;
- Mise à disposition de kit-antipollution dans chaque véhicule de chantier ;
- **Arrosage de la terre en cas d'envol important de poussières,**

- Coordination des déplacements des véhicules,
- En cas de pollution accidentelle, le service de police de l'eau de la DDT de la Haute-Vienne (ou de la Vienne) sera prévenu sans délai.

Des mises en place de pénalités financières sont prévues en cas de non-respect de ces exigences.

Le surcoût lié à la prise en compte de l'environnement représente entre 2 500 et 3 000 € pour 8 mois de chantier.

Chantier respectueux de l'environnement (source : ECOTONE)

MR5 - Réduction			Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement		
OBJECTIFS DE LA MESURE		ESPECES ET/OU HABITATS NATURELS VISES		PHASE	
- Réduire les pollutions ponctuelles et la dégradation des habitats naturels et des habitats d'espèces et la destruction d'individus - Réduire toutes pollutions et préserver les zones sensibles		- Toute faune et flore indigènes - Milieux humides		Travaux	
DESCRIPTION ET DETAILS TECHNIQUES				MESURE EPROUVEE / RETOURS D'EXPERIENCES : OUI	
<p>Un chantier respectueux de l'environnement permet d'assurer la mise en œuvre de moyens de préservation de l'environnement concerné par les travaux. Il s'agit de gérer les nuisances engendrées par les différentes activités liées au chantier. Les mesures générales consistent en des méthodes de prévention face à d'éventuelles pollutions accidentelles ou dérives du chantier.</p> <p>Mesures préventives</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les engins de chantier devront être en bon état d'entretien ; • Durant la phase chantier, la vitesse sera limitée à 20 km/h sur l'ensemble de la zone du chantier. Cela permettra de limiter le risque de collision avec les espèces animales (amphibiens, reptiles, mammifères, etc.) ; • Le travail nocturne sera évité afin de ne pas perturber les chiroptères et les amphibiens. • Le stockage des huiles, carburants et autres produits polluants et/ou dangereux se fera uniquement sur des aires signalées, loin de toute zone écologiquement sensible, et en dehors des zones inondables. Le stockage sera fait sur des bacs de rétention ayant une capacité supérieure à celle des fûts ou réservoirs stockés, à l'abri de la pluie ; • La protection des milieux aquatiques en phase chantier devra s'appuyer sur le concept multi-barrière. Au vu de la faible pente de la zone et de l'absence de cours d'eau, l'érosion devrait être assez limité et la pose de dispositifs antiérosifs comme les boudins ou l'hydromulch, ne semblent pas adapté. La réalisation d'un réseau temporaire de gestion des eaux pluviales du chantier est à mettre en place pour gérer les écoulements. Le réseau devra présenter le plus possible de zones de ralentissement des écoulements afin de casser la vitesse de l'eau et permettre aux MES de se déposer tout au long de ce réseau temporaire (présence de nombreux seuils dans les noues/fossés, plusieurs petits bassins de décantation tout au long du réseau plutôt qu'un seul terminal etc). L'entreprise travaux en charge de cette thématique devra s'appuyer sur le guide « protection des milieux aquatiques en phase chantier » édité par l'AFB. • Le stockage de matériaux, d'engins ou de remblais sera interdit à proximité immédiate des zones sensibles pour l'environnement et identifiés par l'écologue en charge du suivi ; • L'entretien courant et le ravitaillement des engins sera interdit à proximité des milieux sensibles ; • Le ravitaillement des engins de chantier se fera par porteur spécialisé muni d'un dispositif anti-refoulement. La vidange et l'entretien lourd des engins et camions seront effectués en atelier spécialisé. Si ces opérations devaient être menées sur site, elles seront effectuées sur une aire spécialement définie et aménagée avec un système de rétention et un dispositif de type déboureur/déshuileur avant rejet ; • Les rejets directs dans le milieu naturel seront proscrits ; • Le lavage des goulottes de toupies à béton s'effectuera à l'écart des cours d'eau et fossés, sur une aire appropriée dans un bac de lavage ; • Mise en place de dispositifs adaptés de collecte et stockage des déchets, avec élimination périodique par des filières adaptées à leur nature. Interdiction de brûler, d'abandonner ou d'enfouir des déchets sur le chantier ; • Traitement des eaux usées sanitaires par raccordement au réseau d'assainissement collectif ou par un dispositif autonome. Le cas échéant, le dispositif autonome (type cuve étanche) sera régulièrement vidangé ; 					

MR5 - Réduction		Mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage des engins de chantier avant leur arrivée sur site, afin de limiter la dispersion des espèces végétales invasives (robinier faux-acacia, Balsamine...). Ils devront également être nettoyés avant le départ pour un autre site de travaux ; Des kits anti-pollution seront présents dans les engins de chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement ; Un schéma d'intervention en cas de pollution accidentelle sera établi, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation du matériel ou matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.) ; Une remise en état soignée du site sera effectuée en fin de chantier, avec l'élimination de tous les déchets de diverses natures et l'enlèvement de tous les matériaux utilisés pour la mise en œuvre des travaux. 		
Mesures d'interventions ou curatives		
<ul style="list-style-type: none"> Application des modalités des plans de secours établis en liaison avec les SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours) ; Enlèvement immédiat de terres souillées ; Utilisation des techniques de dépollution des sols et des nappes dans les zones à faible coefficient de perméabilité pour bloquer la progression de la pollution et la résorber (réalisation d'un piézomètre de contrôle et analyses d'eau en différents points...) ; Dépollution des eaux de ruissellement par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel. 		
Choix du matériau pour la stabilisation des plateformes d'implantation des éoliennes		
<p>Pour ne pas modifier l'équilibre chimique des sols acides du site, le type de gravillon utilisé pour stabiliser les plateformes des éoliennes ne sera pas de type calcaire.</p> <p>L'utilisation d'un matériau basique entrainerait une modification profonde des communautés végétales se développant aux abords des installations concernées.</p> <p>Une attention particulière sera apportée à ce matériau au moment des propositions faites par les entreprises.</p>		
LOCALISATION		
Tout le linéaire est concerné		
RESPONSABLES DE LA MESURE		PLANNING DE REALISATION
<ul style="list-style-type: none"> - Maître d'Ouvrage - Maître d'œuvre - Entreprises en charge des travaux 		- Pendant toute la durée des travaux
ÉVALUATION ET SUIVI		
<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de pollutions/infractions enregistrées - Nombre de kits de dépollution utilisés - Conformité de la procédure d'exécution réelle de l'entreprise pour cette étape de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le présent dossier. - Vérification de l'absence de rejet par des mesures adaptées 		

- Avis**

- En phase travaux et exploitation : gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) et prévention du risque d'introduction en lien avec les déplacements d'engins, en particulier dès lors que les sols restent à nu.

- Réponse du Maître d'ouvrage**

Éléments de diagnostic complémentaire :

La liste des relevés floristiques permet de constater que lors des prospections le site était quasiment dépourvu d'espèce exotiques envahissantes. Un unique pied de Robinia pseudoacacia a été inventorié.

Extrait du dossier (pp.191-192) :

Remise en état des zones d'interventions temporaires (source : ECOTONE)

Remise en état des zones d'interventions temporaires		
Réduction		
OBJECTIFS DE LA MESURE	ESPECES ET/OU HABITATS NATURELS VISES	PHASE
- Eviter et réduire la dégradation des habitats naturels et des habitats d'espèces	- Toute faune et flore indigène	Travaux
DESCRIPTION ET DETAILS TECHNIQUES		MESURE EPROUVEE / RETOURS D'EXPERIENCES : OUI

Sur les zones d'interventions temporaires (aménagements annexes essentiellement), l'objectif est de récupérer et stocker la terre végétale de ces zones et de lui conserver sa fertilité afin de pouvoir la réutiliser. Cette terre, contenant potentiellement un stock de graines dormantes, sera étalée afin de faciliter la recolonisation par les espèces initialement présentes et locales de nouvelles zones ou milieux récepteurs et de limiter l'introduction d'espèces envahissantes. Cette mesure permettra d'éviter l'évacuation et le transport de matériaux et réduira l'apport de graines exogènes et donc la dégradation de la qualité des milieux.

Site et conditions de prélèvement

La récupération de la terre végétale se fera sur une quinzaine de centimètres de profondeur, avant le début des travaux. Préalablement, la végétation sera fauchée pour faciliter le travail de prélèvement (cf. ME5). Les prélèvements de la terre végétale se feront préférentiellement à l'aide d'une pelle mécanique munie de godets sans dents, ce qui permet de décapier la terre sans trop compacter et altérer la porosité de la terre végétale. Les machines seront légères et munies de chenilles larges.

Le décapage se fera sur des sols ressuyés (sol dont l'humidité est égale à la capacité de rétention), mais en aucun cas sur un sol mouillé ou en période pluvieuse ou encore en présence de couverture neigeuse. Lors du décapage, les engins de chantier éviteront de circuler sur la couche intermédiaire (horizon B) très sensible au compactage.



Décapage depuis l'horizon A à l'aide de pelle sur chenilles ; le camion circule sur l'horizon C ; la pelle lisse ne circule pas sur l'horizon B

Site et conditions de stockage

Le stockage de cette terre sera réalisé sur une zone dédiée jusqu'à son étalement.

La couche de terre végétale, à cause de la vie qu'elle renferme, sera stockée en tas sur quelques dizaines de centimètres (n'excédant pas 1,5 m) lors de la mise en dépôt. Cela permettra d'éviter le pourrissement, la fermentation et le compactage. Les machines ne circuleront pas sur les dépôts puisque cela provoquerait des compactations et une altération de la porosité. De plus, les dépôts ne seront ni aplanis, ni lissés.

En cas de durée d'entreposage de plus de six mois, les tas seront ensemencés (par exemple par du Trèfle), pour éviter qu'ils ne s'infestent de mauvaises herbes qui se propageraient par la suite dans les nouveaux milieux récepteurs. Si des plantes envahissantes apparaissaient, il sera nécessaire de les enlever rapidement.

La surface aura une légère pente permettant son drainage naturel ; la forme idéale est bombée, mais elle prend plus de place.

La terre stockée ne sera pas déplacée à nouveau, ni rechargée par-dessus avant sa remise en place définitive.

Cas particulier de la terre superficielle issue des cultures

La terre issue des cultures est théoriquement plus enrichie que celles des autres milieux. Ainsi, il apparaît pertinent de laisser pousser la végétation émanant naturellement de cette terre disposée en merlon et de pratiquer une fauche exportatrice au moins deux ou trois fois par an. Cela permettra d'appauvrir la terre et de

Réduction	Remise en état des zones d'interventions temporaires
<p>favoriser le développement ultérieur d'une flore diversifiée si cette terre devait être remise sur des terres non agricoles.</p>	
<p><u>Réemploi de la terre végétale décapée</u></p> <p>La reconquête du milieu par de la végétation similaire à l'état initial permet de retrouver la flore et les habitats présents initialement et de limiter dans le temps le phénomène d'érosion et la colonisation par des espèces envahissantes.</p> <p>La remise en état des zones de chantier sera réalisée dans l'objectif premier de soutenir une reprise naturelle des habitats dégradés lors de la phase travaux : la terre végétale préalablement décapée et stockée sera remise en place en gardant la structure d'origine, favorisant alors la reprise naturelle du milieu en profitant du stock de graines présentes dans la terre et permettant une recolonisation plus efficace de la flore locale. Eventuellement, un semis pourra être envisagé afin d'installer un premier couvert non concurrentiel et éviter le développement d'espèces rudérales opportunistes sur le sol nu (voir paragraphes suivants).</p> <p>La mise en œuvre et la réussite de cette mesure sont conditionnées notamment par la séparation des terres durant la phase préparatoire du chantier et le stockage dans de bonnes conditions, sans mélange avec d'autres terres issues d'horizons inférieurs ou matériaux.</p>	
<p><u>Ensemencement des talus le cas échéant</u></p> <p>Les talus feront l'objet d'un ensemenement à la fin des opérations, afin de limiter le développement d'espèces envahissantes et de recréer des habitats favorables aux espèces présentes sur site.</p> <p>Les semences seront similaires aux compositions floristiques des milieux environnants et devront provenir d'entreprises productrices fournissant des semences à partir de souches locales pour ne poser aucun problème de « pollution génétique ».</p> <p>Un ensemenement d'automne permet aux semences d'entrer en dormance pendant l'hiver et de germer au printemps dès que les conditions sont propices. La germination se fait donc de manière plus naturelle. En général, lorsque les semences sont mises en terre en automne, le taux de germination des fleurs sauvages est plus élevé au printemps. Cependant, les semences de graminées de saison chaude ont généralement une germination réduite. Les semences d'automne sont semées au plus tard en septembre, avec un mélange de plante-abri afin de mobiliser le sol pendant l'automne et l'hiver.</p> <p>Un ensemenement réalisé au début du printemps permet une meilleure germination des graminées de saison chaude. La germination des fleurs sauvages est meilleure que si l'ensemenement est réalisé à la fin du printemps. Ce type d'ensemenement est à éviter pour les sols lourds difficiles à travailler lorsqu'ils sont mouillés.</p> <p>Un ensemenement à la fin du printemps engendre une meilleure germination des graminées de saison chaude mais les risques de stress hydriques sont plus élevés. La germination des fleurs sauvages est moins importante.</p>	
<p><u>Végétalisation zones remaniées du chantier où aucune récupération de terre végétale n'a été faite</u></p> <p>En fin de chantier, la revégétalisation des zones remaniées du chantier sera réalisée systématiquement afin d'éviter le développement d'espèces envahissantes et donc la dégradation de la qualité du milieu. Elle sera adaptée à la végétation initialement présente (culture, friche, prairie, etc.).</p>	
<p><u>Suivi</u></p> <p>Un suivi de cette mesure sera effectué par le responsable environnement présent sur le chantier et l'écologue :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle et suivi de la mise en place et du respect des mesures (Plan de Respect de l'Environnement) ; • Suivi du développement des espèces floristiques invasives ; • Remise en état soignée du site en fin de chantier avec l'élimination de tous les déchets de diverses natures et l'enlèvement de tous les matériaux utilisés pour la mise en œuvre des travaux. 	
LOCALISATION	
<p>Sur les plateformes temporaires de chaque éolienne et sur la base vie du chantier, mais également sur toute surface non anticipée en l'état d'avancement actuel.</p>	
RESPONSABLES DE LA MESURE	PLANNING DE REALISATION
<ul style="list-style-type: none"> - Maître d'œuvre - Entreprises travaux en phase travaux - Ecologue chargé du suivi de chantier 	<ul style="list-style-type: none"> - Durant toute la durée du chantier - En fin de chantier pour la végétalisation des zones remaniées
ÉVALUATION ET SUIVI	
<ul style="list-style-type: none"> - Surface/quantité de terre végétale prélevée, stockée et régalée - Surface de la zone de stockage de la terre végétale - Temps de stockage de la terre végétale 	

Réduction	Remise en état des zones d'interventions temporaires
- Surfaces ensemencées - Quantités de semences achetées et/ou épandues - Compte-rendu de suivi de chantier - Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)	

II.1.3 3.3 Analyse des mesures compensatoires proposées

• **Avis**

-Mesure de compensation – volet ZH : L'unique mesure proposée par le maître d'ouvrage est l'implantation d'une prairie pérenne pâturée ou fauchée en justifiant d'une meilleure capacité de rétention et épuration des eaux qu'une culture. Les parcelles proposées (OD 399, 401, 404, 478, 479) sont qualifiées de prairies non pérennes (il n'est par ailleurs pas précisé s'il s'agit de prairies artificielles ou de jachères), déjà exploitées en deux fauches annuelles.

• **Réponse du Maître d'ouvrage**

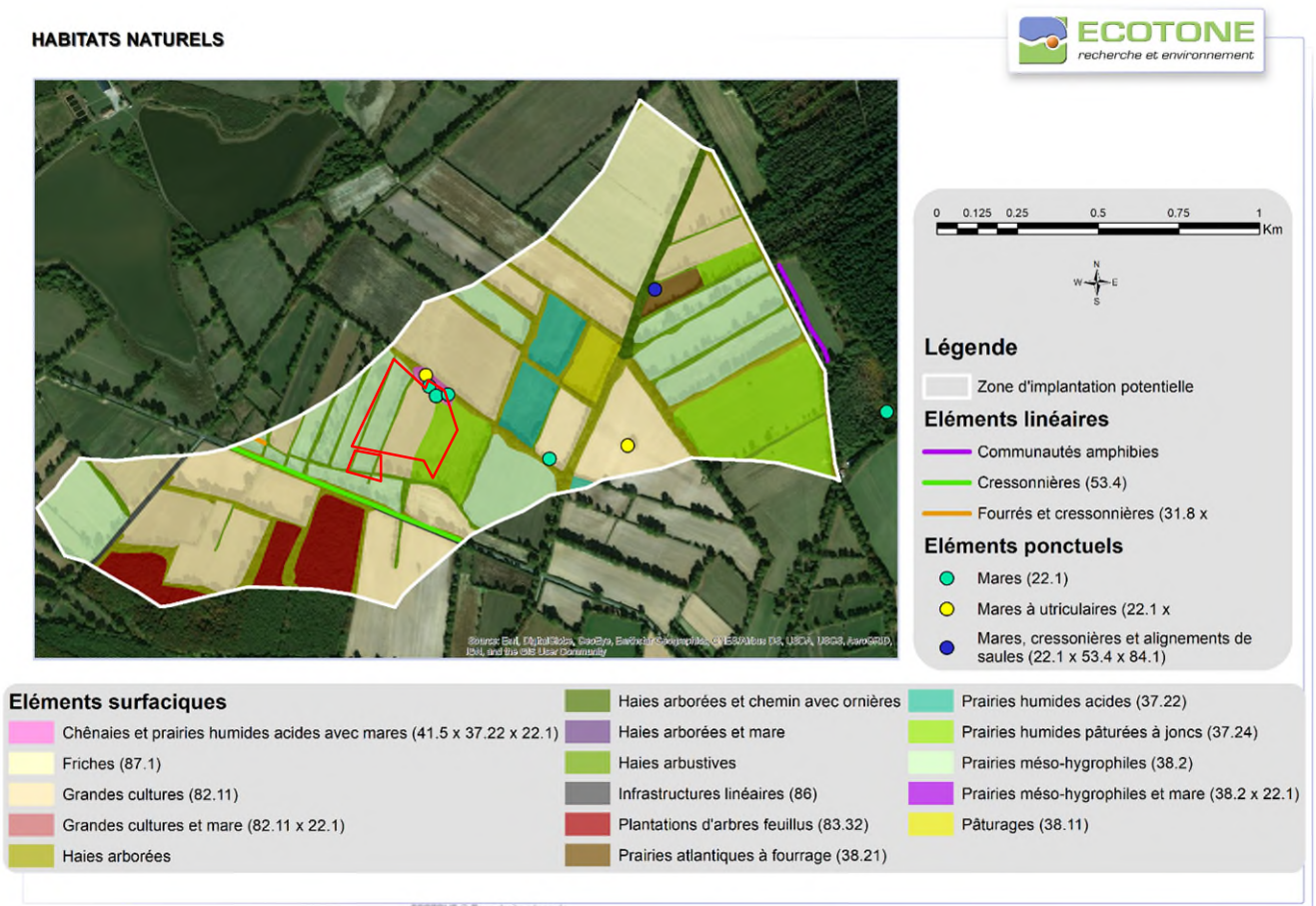


Figure 19: Localisation de la parcelle de mesure compensatoire

Dans le cortège des prairies humides du site d'étude, les plus dégradées par le pâturage ont été qualifiées de prairies pâturées à joncs. C'est le cas de la prairie concernée par la mesure de compensation visualisée en rouge sur la carte ci-dessus, qui présente un surpâturage significatif, une végétation non spontanée et un état de conservation mauvais. Dans cet état de conservation les fonctions écologiques de ces prairies sont faibles et les fonctions hydrologiques sont limitées par le surpâturage.

Les grandes cultures de la zone de compensation, logiquement, ne présentent pas de végétation spontanée mais sont assises sur un sol humide. Les fonctions écologiques des grandes cultures sont faibles, voire très faibles et les fonctions hydrologiques très limitées par l'absence de couvert végétal une grande partie de l'année et un couvert bien moins dense qu'une prairie lors de la période en culture.

- **Avis**

-Équivalence : Le projet génère des altérations concernant les zones humides, à hauteur de 2.97 ha. Or, le pétitionnaire prévoit une mesure de compensation « zone humide » totalisant 4 ha au sein du bassin versant des Mâts d'Adriers. Par conséquent, au regard de l'enveloppe globale ZH, un ratio de 1.6 a été appliqué

Celui-ci demeure néanmoins inférieur aux 200% inscrits dans le SDAGE Loire-Bretagne. **Aussi, d'un point de vue qualitatif, la mesure proposée ne présente pas d'équivalence avec les impacts générés par le projet.** En effet, la transition d'une culture à un système prairial peut générer des gains fonctionnels (limitation du transfert de MES vers l'aval, des apports de pesticides ou d'intrants, etc selon les modalités de gestion restant ici à préciser) mais de faible intensité. C'est pourquoi ce type de mesure est à même de compenser des impacts « faibles » et/ou temporaires.

Par conséquent cette mesure ne permet pas de satisfaire aux exigences de « 0 perte nette » portés la « loi biodiversité »: les impacts résiduels significatifs liés à l'imperméabilisation étant à considérer comme « forts ».

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

La demande concerne le **remblai de zones humides sur une surface cumulée de 2,98 ha**. En lieu et place des plateformes des 4 éoliennes, la zone humide telle que décrite dans l'état initial, sera altérée sur le plan du patrimoine naturel dans le sens où elle disparaîtra en surface. Mais la nappe qui l'alimente ne sera pas altérée car la profondeur de la plateforme est faible et la perturbation concerne 2 m de surface maximum. Les eaux se répartiront autour, dans les zones agricoles et les eaux de pluie seront dirigées dans les prairies et cultures alentours via les fossés. Les eaux pourront également se répartir au-dessus de chaque plateforme, puisque celle-ci est ensuite recouverte de terre végétale. In fine, seule la surface du mât de l'éolienne est imperméable (soit : 490m²).

La répartition des eaux sera modifiée mais pas la quantité finale redirigée vers l'aval. Il n'y a pas d'imperméabilisation nette du terrain puisque les eaux s'infiltreront toujours d'une manière ou d'une autre. Les rôles hydrauliques faibles identifiées de ces zones humides ne seront donc pas remis en question à terme ici.

Par conséquent il ne nous apparaît pas nécessaire de désimperméabiliser des surfaces dans ce bassin versant. Par contre, le rôle biologique (patrimoine naturel) des habitats détruits/altérés se révèle être nécessaire à traiter.

Extrait du dossier (p. 198) :

	Parcelles impactées par le projet (cf. figure page suivante)	Parcelles reconstituées (cf. figure page précédente)
Fonctionnalité	Milieu humide ouvert alimenté par la remontée de nappe et par les eaux de pluie et bénéficiant d'un sol hydromorphe (argiles a priori). Une partie est connectée au ru des Mats d'Adriers. L'impact concerne 4 secteurs	Milieu humide ouvert alimenté par les eaux de pluie et la nappe sur sol naturel (argiles) et connecté au ru des Mâts d'Adriers
Qualité de la biodiversité	Habitats impactés (4 secteurs différents) : 2 parcelles de cultures, 1 parcelle en prairie humide pâturée à joncs (37.24) et	Prairies méso-hygrophiles reconstituées à l'aide d'un ensemencement et entretenu de sorte à favoriser les espèces

	1 parcelle en prairie méso-hygrophile (38.2)	identifiées sur les parcelles de prairies humides (37.24 et 38.2)
Bassin versant	BV du ru des Mâts d'Adriers	BV du ru des Mâts d'Adriers

Les 3 critères sont donc réunis pour la compensation à 100% des 2,98 ha de zone humide impactés par le projet.

PROJET ET ZONES HUMIDES

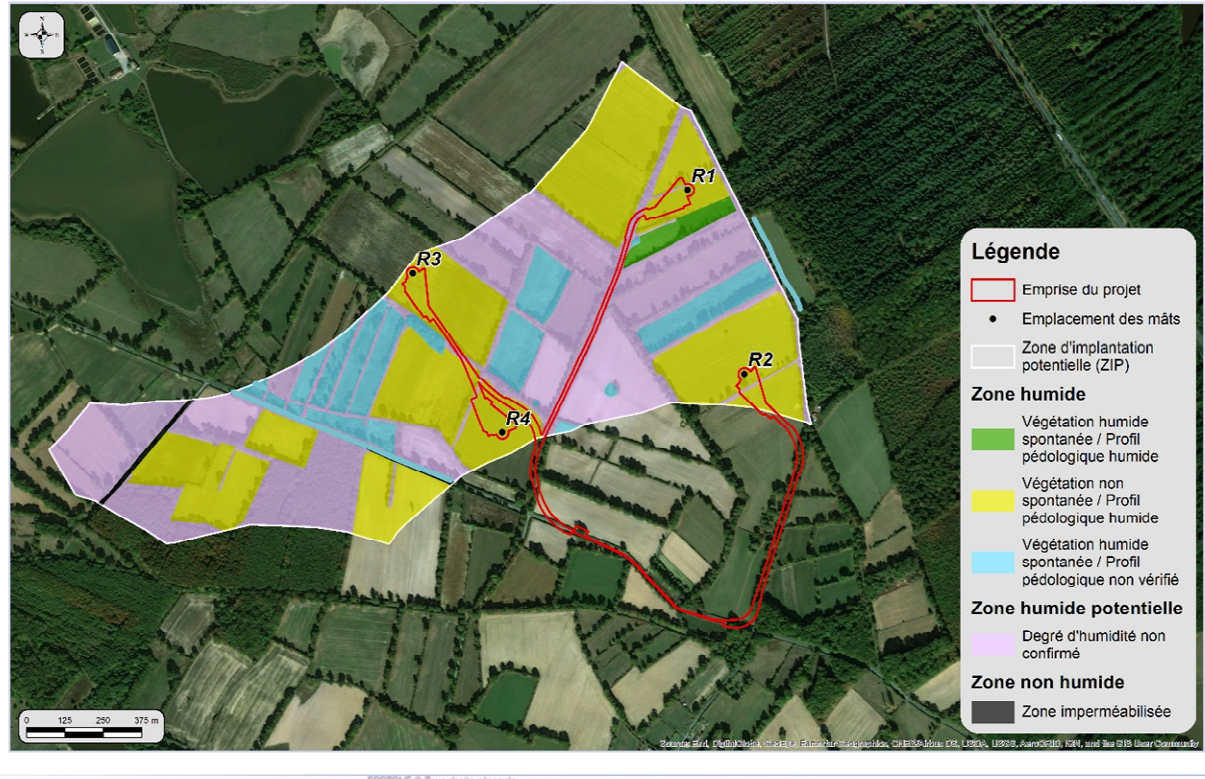


Figure 20: Implantation du projet par rapport aux zones humides

• Avis

-Écologique : une nouvelle proposition de mesure compensatoire est attendue : en effet, la pérennisation d'une prairie ou le remplacement d'une jachère par une prairie permanente ne constituent pas des mesures suffisantes pour compenser les impacts forts générés, en particulier l'imperméabilisation des sols.

-additionalité : des mesures ayant une additionnalité écologique plus importante et visant à créer ou restaurer les capacités naturelles de rétention de l'eau doivent être étudiées. Ci-après, une liste non exhaustive du type de mesures pouvant être envisagées :

- Dédrainage (zone de sources en particulier).
- Réduction du gabarit et reméandrage de cours d'eau.
- Contournements d'étangs.
- Etrépage.

• Réponse du Maître d'ouvrage

Les zones humides impactés sont principalement constituées de cultures aux sols hygromorphes et de prairies très dégradées, ne présentant plus de végétation spontanée. La fonction écologique de ces zones

humides apparaît faible à très faible, notamment du fait des cortèges végétaux totalement artificiels s'y exprimant. Les zones peuvent servir toute fois comme zone de chasse pour diverses espèces de mammifères (dont chiroptères) ou d'oiseaux à enjeux patrimoniaux.

En l'état actuel, la zone de compensation joue un rôle écologique tout aussi faible que les zones impactées. Elle est également constituée : soit de cultures annuelles, soit de prairies surpâturées dans un état de conservation mauvais. La végétation n'y est également pas spontanée.

Les prairies naturelles à végétation spontanée du secteur sont des prairies acides, habitats hébergeant une biodiversité remarquable lorsqu'ils sont en bon état de conservation, cependant ces prairies naturelles apparaissent souvent dans un état de conservation dégradé dans le périmètre d'étude.

Dans ce contexte, la mesure compensatoire permettra de recréer une prairie humide acide en bon état de conservation, dont le gain en biodiversité nous paraît plutôt fort à très fort, notamment car les prairies acides en bon état de conservation sont assez rares aux alentours.

Ainsi, la mesure en l'état nous semble présenter une additionnalité écologique déjà importante, la création d'une prairie humide acide en bon état de conservation de 4ha représente un gain net de biodiversité incontestable dans le périmètre du projet.

- **Avis**

-Financière : aucun élément porté à connaissance ne permet de s'assurer que les parcelles concernées ne font pas déjà l'objet d'un financement (ex : MAET). Le pétitionnaire devra s'engager à ce sujet.

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

Le propriétaire a confirmé que ses parcelles n'étaient pas éligibles aux MAET ni à quelconque financement particulier en vue d'une gestion pour la biodiversité (cf. courrier en annexe).

- **Avis**

-autre(s) mesure(s) : La plantation de haies peut présenter un intérêt pour allonger les trajectoires hydrauliques et la rétention d'eau (selon leur emplacement, la pente des parcelles, la présence de talus et fossés). Le diagnostic initial comme la proposition de replantation sont cependant trop imprécis pour en évaluer les pertes ou les gains.

Par ailleurs, le linéaire projeté de plantations de haies ne présente pas de plus-value forte : il couvre à peine le linéaire détruit soit un peu plus de 350 ml. Il est spécifié que le gain fonctionnel attendu concerne la conversion de 250m de haie arbustive en haie arborée Or, des pertes intermédiaires de biodiversité vont se produire (temps de pousse nécessaire pour obtenir une vraie haie haute fonctionnelle). la plus-value écologique n'est donc pas acquise.

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

Extrait du dossier d'étude d'impact (pp.494-496) :

MC2 : Replantation de haies

MC2 - Compensation		Replantation de haies	
OBJECTIFS DE LA MESURE	ESPECES ET/OU HABITATS NATURELS VISES	PHASE	
- Replantation de haies détruites par le projet	- Haies arbustives et arborées	Exploitation	

MC2 - Compensation		Replantation de haies
DESCRIPTION ET DETAILS TECHNIQUES	MESURE EPROUVEE / RETOURS D'EXPERIENCES : OUI	
<p><u>Objectifs :</u></p> <p>L'un des objectifs est de densifier le réseau de haies afin de minimiser le risque de collisions, notamment à la sortie de la forêt du Défant, situé à l'est de la ZIP et fréquenté par les chauves-souris du secteur. L'implantation des haies proposées permettra une meilleure continuité dans ce secteur tout en compensant la perte d'habitat naturel que représente la destruction de certaines haies de la ZIP par le projet tout en limitant le risque de collision. L'implantation proposée est située sur différents secteurs sans haies ou avec des éléments résiduels.</p> <p>Les propositions sont situées sur des parcelles dont les propriétaires ont donné leur accord au maître d'ouvrage pour la réalisation des interventions.</p> <p>Au total, il est proposé de créer ou restaurer un linéaire de 355 m de haies.</p> <p>Bien que les haies impactées par le projet soient majoritairement arbustives (250 ml de haies arbustives et 115 ml de haies arborées), la replantation portera sur des haies à la structure pleinement fonctionnelle, c'est-à-dire constituées de quatre strates de végétation (arborée, arbustive haute, arbustive basse et herbacée).</p> <p><u>Espèces plantées :</u></p> <p>L'ensemble des espèces choisies proviendra d'une pépinière produisant des plants locaux adaptés aux conditions climatiques locales (label végétal local si possible). À défaut, il faudra s'assurer que les plants ne sont pas issus de sélections horticoles.</p> <p>Les espèces sélectionnées sont des espèces qui se rencontrent à l'état « naturel » dans les haies du secteur (notamment celle de la ZIP en bon état de conservation). Il pourra, par exemple, s'agir des espèces suivantes (liste non exhaustive) :</p> <p>Strate arborée :</p> <p><i>Quercus petraea</i> <i>Quercus robur</i> <i>Castanea sativa</i> <i>Carpinus betulus</i> <i>Populus tremula</i></p> <p>Strate arbustive :</p> <p><i>Corylus avellana</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Frangula dodonei</i> <i>Lonicera periclymenum</i> <i>Salix atrocinerea</i></p> <p>Il sera privilégié de choisir des espèces de différentes familles afin d'éviter la concurrence entre les plants et la sensibilité aux mêmes ravageurs et maladies.</p> <p>Pour la strate herbacée, la régénération spontanée est privilégiée. En outre, la mise en place d'un paillage naturel au pied des plantations les premières années sera de nature à bloquer le développement de la végétation herbacée.</p> <p><u>Protocole :</u></p> <p>1. <u>Préparation du sol</u></p> <p>La préparation du sol est primordiale pour favoriser un bon développement racinaire. Pour cela, le sol doit être ameubli sur 40 à 60 cm de profondeur à l'aide d'un labour ou d'une sous-soleuse par exemple. Puis, il doit être retravaillé en surface afin de le niveler.</p>		

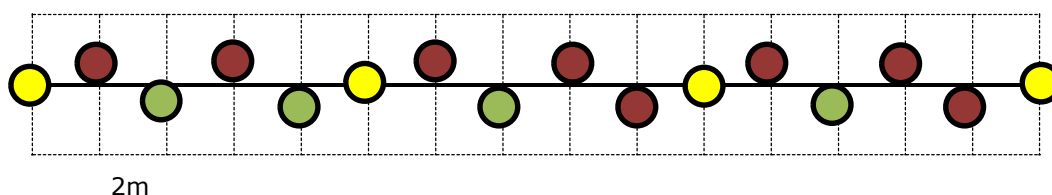
**MC2 -
Compensation**
Replantation de haies
2. Plantations



Les plantations seront réalisées de novembre à février.

La distance recommandée entre les plants dépend du type des strates :

- Arbres de haut jet : tous les 10 m
- Arbustes : tous les 2 m

Afin d'obtenir des haies denses et fournies, les plantations seront effectuées de part et d'autre d'une ligne médiane (cf. schéma ci-dessous).


Légende :

-  = Arbres de haut jet
-  = Arbustes

Les jeunes plants seront privilégiés (1 an). Ils présentent, en effet, un bon taux de reprise et leur coût est moindre que pour des plants plus âgés. Les plants en motte seront privilégiés ; la motte sera conservée humide jusqu'à la plantation.

Des trous destinés à recevoir les plants seront creusés grâce à une bêche. Les plants seront ensuite installés dans les trous. Le sol sera recompacté et arrosé (1 à 2 litres par plant) ; la mise en place de goutte à goutte est déconseillée afin de ne pas diminuer le développement des racines profondes.

Enfin des filets de protection et un paillage (BRF, paille, copeaux, mulch, etc.) autour des plantations seront mis en place juste après la plantation.

Entretien :

L'entretien sera réalisé pendant les cinq premières années afin de favoriser la reprise des plants et former le tronc des arbres de haut jet. Par la suite, un passage occasionnel suffira, pour densifier et contenir l'espace occupé par les haies.

- Trois premières années :
 - o Remplacer les plants morts si les trouées sont importantes (3m)
 - o Taille de formation en hauts jet dès la deuxième année
 - o S'assurer que les plants sont dominants et ne souffrent pas de la concurrence
 - o Effectuer la 2^{ème} ou 3^{ème} année un recépage à 20 cm des arbrisseaux pour étoffer le bas de la haie
- À partir de la 4^{ème} année :
 - o Enlever les protections sur les plants, laisser celles des plants de haut jet si des dégâts sont constatés
- À partir de la 6^{ème} année :
 - o Fauches en bordure et tailles d'entretien : bande enherbée, branches qui menacent de tomber ou font de la concurrence pour la lumière aux plantations,

MC2 - Replantation de haies	
<p>Compensation</p> <ul style="list-style-type: none"> Maintenir les troncs morts et le lierre, très favorables pour la faune Contenir le développement latéral, tous les 3 à 5 ans selon la dynamique de développement <p>Il est important de laisser se développer les espèces qui s'installent spontanément. Toutes ces opérations seront à adapter de la réussite des plantations et de leur état.</p>	
RESPONSABLES DE LA MESURE	PLANNING DE REALISATION
- Maître d'Ouvrage	- La plantation sera réalisée au plus tard dans l'année suivant le démarrage des travaux de construction du parc éolien
ÉVALUATION ET SUIVI	
- Suivi faunistique au bout de 10 ans pour vérifier la fonctionnalité de la haie (habitats pour l'avifaune et axe de déplacement pour la faune en général, mais plus précisément pour les chiroptères).	

Les haies impactées sont pour partie (115 ml / 350 ml) des haies arbustives résiduelles, à la fonctionnalité écologique faible.

Le temps de pousse des arbres des nouvelles haies plantées va effectivement impliquer la disparition temporaire de 250 ml de haie arborée. Pour autant, cette disparition temporaire ne devrait pas induire une perte de biodiversité, notamment du fait de la très importante disponibilité en habitats similaires de report à proximité immédiate de la zone impactée, les haies matures sont très présentes dans et aux abords de la zone d'étude. Pour donner un ordre d'idée, uniquement sur la ZIP, 250 ml de haies arborées sont impactés et replantés, alors que le linéaire total de haie arborée est de plus de 9000 m (cf. carte ci-dessous).

RÉSEAU DE HAIES



Figure 21: localisation du réseau de haies

Au vu des pratiques culturales intensives du site, il apparaît plus probable que la mauvaise qualité des milieux ouverts soient plus limitantes que la disponibilité en haies pour les populations utilisant ces dernières comme habitat. En conséquence, les pertes de biodiversité temporaires peuvent être considérées comme négligeables à l'échelle du site.

- **Avis**

-Cohérence avec les mesures proposées pour les espèces :

La proposition actuelle de mise en place d'un semis herbacé est potentiellement compatible avec un certain nombre d'objectifs retenus pour les espèces (lépidoptères, orthoptères, zones de chasse pour les chiroptères etc.). A cet effet, l'utilisation de semis d'origine locale est à privilégier.

Toutefois, sur les parcelles proposées, il s'agirait de repositionner l'objectif escompté concernant le semis (évoqué dans le cahier des charges p 197 du dossier loi sur l'eau): un bon rendement fourrager ou une plus-value environnementale au titre de mesures compensatoires. Le gain en biodiversité végétale est envisagé (avec le temps)

en fonction de la gestion adoptée (fauche ou pâturage extensif), mais le pétitionnaire ne tient pas compte des pertes intermédiaires pour atteindre une bonne qualité d'habitat.

Enfin, le laboure des prairies existantes afin de réaliser le semis constituerait dans un premier temps une perte d'habitat supplémentaire de nature à requalifier à la hausse la dette du projet.

- **Réponse du Maître d'ouvrage**

L'objectif est bien ici d'améliorer le patrimoine naturel et le rôle biologique joué par les zones humides altérées. Le projet de compensation s'oriente également vers le maintien de l'activité agricole, sans laquelle aucune gestion n'est possible ici. Aussi, un compromis a été fait entre les besoins agricoles et l'amélioration du rôle biologique joué par les zones humides.

Extrait du dossier (pp. 200-205) :

Transformation de la parcelle

Le travail du sol

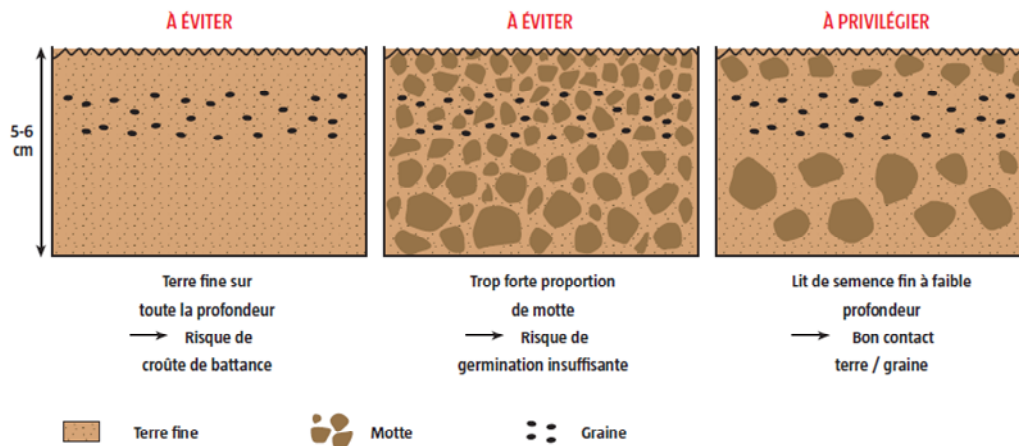
La parcelle est aujourd'hui en friche et subit 2 fauches annuelles avec exportation de la matière. Un simple travail du sol pour préparer la terre à de nouvelles semences diversifiant le cortège végétal suffira. Notons que la parcelle n'est ni drainée ni irriguée.

La préparation du lit de semences

Cette préparation peut comprendre, en première étape, un labour particulièrement intéressant si les résidus du précédent cultural sont importants. Ce labour permet d'aérer le sol, de le réchauffer et d'enfouir les graines d'adventices. Toutefois, il ne peut être fait que sur des sols ressuyés et est à éviter sur des terres très humides.

En seconde étape, il s'agit de réaliser un lit de semences fin dans l'idéal à 1 ou 2 cm sous la surface : c'est à cette profondeur que les semences d'espèces prairiales sont enfouies. En outre, la petite taille des graines justifie un émiettement de la terre pour augmenter le contact entre cette dernière et les semences, et ainsi favoriser leur germination.

Au-dessus de ce lit (soit à la surface du sol) et au-dessous, la terre n'a pas besoin d'être émiettée aussi finement.

Travail du sol :

Cette seconde étape peut être réalisée avec :

- ✓ des outils non animés par la prise de force et notamment des **vibroculteurs** : ces outils sont équipés de plusieurs rangées de dents en forme de « S ». L'idéal est de réaliser deux passages croisés avec le vibroculteur ;
- ✓ des outils animés par la prise de force et notamment des **herse rotatives**. Sur ce type d'outil, les dents associées par deux tournent autour d'un axe vertical.

Le risque d'aboutir à un émiettement trop fin est plus important avec une herse rotative qu'avec un vibroculteur. Or, notamment sur sols limoneux, une terre trop affinée recevant une forte pluie forme en surface une croûte de battance qui empêche la germination. L'utilisation de la herse rotative implique donc des réglages assez précis (vitesses d'avancement et de rotation).

Remarque : le rotavator est un outil de préparation du lit de semences, sur lequel les pièces qui travaillent sont des lames coudées tournant autour d'un axe horizontal. Mais en zone humide, le rotavator aboutit à un émiettement trop fin : il est de ce fait déconseillé.

A ce stade, il est possible (mais pas nécessaire) de passer un rouleau pour tasser le sol en surface et réduire sa porosité (rappuyage). Ce rouleau peut être lisse ou sur sol limoneux de type cultipacker (rouleau constitué de disques jointifs comportant une arête vive).

Le semis

Le semis est réalisé avec un semoir utilisé selon deux modalités :

- ✓ le **semoir à bottes et avec socs, ou à disques** réalise un semis en ligne, avec une grande régularité d'implantation des graines. Ces dernières sont enfouies à la profondeur souhaitée. Aucun passage d'outil supplémentaire n'est alors requis, en dehors du rouleau (cf. ci-après) ;
- ✓ le **semoir à bottes relevées (ou décrochées)** effectue un semis à la volée (et non en ligne) et permet de travailler avec des vitesses plus élevées. Les risques d'implantation irrégulière des semences sont par contre plus forts.

Pour que les graines soient enfouies, le semoir doit être alors impérativement équipé d'une herse légère. A défaut, il faut prévoir un passage supplémentaire avec un tel outil.

En outre, dans le cas d'un semoir à bottes relevées, les passages sont plus nombreux car les graines ne sont réparties que sur la largeur de la trémie.

Dans tous les cas, il ne faut pas semer les graines trop profondément (semis à réaliser à 1 ou 2 cm) et il faut mélanger régulièrement les graines dans la trémie pour conserver un semis homogène (cf. paragraphe « les espèces à planter »).

Remarque : Le semis de la prairie peut être réalisé sous couvert d'une culture (par exemple céréales) ce qui implique une certaine technicité mais permet de préserver les sols et de lutter efficacement contre les adventices. La prairie peut être semée en même temps que la culture ou au début de sa période végétative.

Enfin, il est préconisé un passage de rouleau, si le semoir n'en est pas équipé : rouleau lisse ou rouleau de type cultipacker. Cela permet d'améliorer le contact entre la terre et les graines.

Les espèces et les doses de semis

Une dose totale **entre 25 et 30 kg par hectare paraît être nécessaire** pour obtenir un couvert suffisamment dense. Dans la plupart des cas, le surdosage est inutile (et onéreux). Il peut s'avérer intéressant dans des situations très particulières, pour répondre à des objectifs de couverture rapide et totale du sol.

Les semences utilisées seront préférentiellement certifiées.

Le choix des espèces dépend des objectifs retenus - couverture rapide du sol, fauche, pâturage - mais également des conditions liées au sol (texture et structure, conditions d'hydromorphie).

Deux stratégies sont possibles :

- ✓ le semis d'une seule espèce ou d'une association simple d'une graminée et d'une légumineuse. L'une ou l'autre de ces stratégies est bien souvent une réponse adaptée à un grand nombre de cas, et notamment lorsque l'objectif principal est la réalisation d'un couvert végétal le plus rapidement possible,
- ✓ le mélange de plusieurs espèces avec des espèces dominantes et des espèces d'accompagnement. La mise en place de tels mélanges offre plusieurs avantages : meilleurs productions en conditions difficiles, régularité de valeur alimentaire au cours de l'année, meilleure adaptation à une hétérogénéité du sol au sein de la parcelle. Ces mélanges ne doivent toutefois pas dépasser 6 variétés et l'idéal est de rester avec des compositions assez simples associant 2 ou 3 graminées et 1 ou 2 légumineuses.

Au niveau des mélanges, les combinaisons sont nombreuses et le tableau suivant présente un récapitulatif des propositions existantes.

De ce tableau, peuvent être extraites deux propositions de mélange adaptées aux zones humides :

- ✓ pour une prairie à vocation de pâturage dominant : quatre espèces dominantes (fétuque des prés - 5 kg, ray grass anglais tardif - 8 kg, trèfle blanc - 3 kg et trèfle hybride - 3 kg) et trois espèces d'accompagnement (fléole des prés - 3 kg, pâturin des prés - 3 kg, lotier corniculé - 3 kg) ;
- ✓ pour une prairie à vocation de fauche dominante : trois espèces dominantes (fétuque élevée - 9 kg, lotier corniculé - 4 kg, trèfle hybride - 4 kg) et trois espèces d'accompagnement (fétuque des prés - 3 kg, fléole des prés - 3 kg, ray grass anglais tardif - 4 kg).

Tableau 4: Espèces à privilégier par rapport à d'autres (source : Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère, 2012)

	Nom français	Nom latin	Sol à alternance hydrique ⁽¹⁾		Sol hydromorphe	
			Pâturage dominant	Fauche dominante	Pâturage dominant	Fauche dominante
GRAMINÉES	Brome	Bromus secalinus	[Red]			
	Dactyle	Dactylis glomerata				
	Fétuque des prés	Festuca pratensis	[Red]	[Green]	5	3
	Fétuque élevée ⁽²⁾	Festuca arundinacea	9	13	4	9
	Fléole des prés	Phleum pratense	[Green]		3	3
	Pâturin des prés ⁽³⁾	Poa pratensis	3	[Green]		
	RGA ⁽⁴⁾	Demi-tardif	Lolium perenne	7	5	[Green]
Tardif		Lolium perenne	[Green]		8	4
LÉGUMINEUSES	Lotier corniculé	Lotus corniculatus	3	3	3	4
	Luzerne	Medicago sativa	[Red]			
	Minette	Medicago lupulina	[Green]			
	Sainfoin	Onobrychis viciifolia	[Red]			
	Trèfle blanc	Trifolium repens	3	3	3	[Red]
	Trèfle hybride	Trifolium hybridum	3	3	3	4
	Trèfle violet	Trifolium pratense	[Red]	[Green]	[Red]	[Green]
Total kg semences			28 kg	27 kg	28 kg	27 kg

Légende

- [Red] Espèce déconseillée
- [Green] Espèce envisageable mais non retenue.
- 4 Espèce dominante (forte contribution à la production fourragère) avec indication du nombre de kilo de semences.
- 3 Espèce d'accompagnement (autre rôle que strictement productif) avec indication du nombre de kilo de semences.

- (1) mouillé l'hiver – séchant l'été
- (2) variété à feuilles souples
- (3) variété à bonne aptitude fourragère
- (4) variété diploïde en fauche
- (5) peut remplacer la fétuque des prés

La période pour réaliser les travaux

Deux périodes de l'année sont envisageables pour la reconversion d'une prairie, à savoir le **printemps** et la **fin d'été**, en sachant que le semis de printemps est à privilégier.

Le semis de printemps (avril, mai voire juin) implique que les sols soient parfaitement ressuyés et qu'il soit possible d'entrer dans la parcelle avec du matériel (concrètement c'est la portance qui détermine la période de semis).

Avantages :

- + Saison propice à la pousse de l'herbe : l'installation est plus facile.

Inconvénients :

- Risque de sécheresse sur des plantes pas encore bien installées.

- Rendement relativement faible l'année du semis (production décalée).
- Risque plus élevé de développement d'adventices non inféodées aux milieux humides.

Le semis de fin d'été (de fin août à fin septembre) doit être réalisé avant le retour des pluies.

Avantages :

- + Prairie productive dès le printemps suivant.
- + Sol couvert en hiver.

Inconvénients :

- Risque de manque d'eau à l'installation (fin d'été).
- Risque d'implantation insuffisante de la prairie avant l'hiver.
- Risque d'asphyxie des jeunes plantules dans des sols gorgés d'eau.
- Risque de froid et de gel sur des plantules encore jeunes (si semis tardif).

Entretien/gestion

Deux pratiques peuvent être mises en œuvre :

- Usage en prairie de fauche ;
- Usage en pâturage.

La fauche

La fauche peut être mécanique (y compris à l'aide d'un attelage) ou manuelle et doit simplement permettre de maintenir le milieu en prairie ouverte. Elle doit donc limiter le développement des ligneux. **On estime à 1 fauche tardive par an pour une gestion optimale, voire 2 fauches si la colonisation en ligneux est rapide. La végétation sera exportée pour être utilisée en fourrage.**

Le pâturage en zones humides avec un objectif de gestion de l'espace

Les herbivores broutent et piétinent : par ces deux actions, ils peuvent contribuer à la gestion de certains milieux, à contenir les dynamiques d'enfrichement et à maintenir leur ouverture. A celle-ci, sont souvent associées une augmentation de la richesse floristique et faunistique et la création d'une mosaïque d'habitats contribuant à la biodiversité.

Le pâturage est alors mené de façon à exercer une pression sur le milieu, suffisamment forte pour atteindre les objectifs de gestion attendus et suffisamment faible pour éviter la perturbation et la banalisation du milieu par surpâturage (tassement excessif du sol, piétinement et élimination d'espèces patrimoniales).

Il concerne alors les pannes dunaires, les landes humides, les mégaphorbiaies, les roselières, et les prairies humides oligotrophes.

Dans tous les cas, il s'agit de milieux pauvres ou difficiles, à la production fourragère souvent faible, sur lesquels seul un pâturage extensif est envisageable. En outre, les conditions de vie rudes requièrent l'usage de races adaptées dites rustiques.

Parmi les herbivores domestiques, trois espèces sont de fait régulièrement utilisées dans des opérations de gestion par pâturage extensif : les bovins, les chevaux et les ovins.

La pression de pâturage

Préambule

Pour exprimer la pression de pâturage, il existe différentes unités et modes de calcul. Parmi ceux-ci, l'unité gros bétail (UGB) reste en pratique la plus fréquemment utilisée.

Il est néanmoins important de rappeler que cette unité a été conçue en élevage agricole traditionnel et qu'elle se rapporte à des surfaces fourragères considérées comme homogènes.

En zone naturelle, et dans le cadre de pâturage extensif, cette approche se révèle être peu pertinente et doit donc être utilisée avec beaucoup de prudence : le troupeau associe comportements individuels et collectifs des animaux et utilise l'espace de façon hétérogène, en broutant rarement la végétation à ras du sol.

En outre, il y a lieu de distinguer la pression de pâturage moyenne calculée sur une année et exprimée en UGB/ha/an et la pression de pâturage instantanée. Cette dernière correspond au chargement en bétail

effectif que supporte une parcelle donnée et qui peut être, sur une durée en général courte, beaucoup plus important que le chargement moyen annuel.

La pression de pâturage dans le cadre d'un objectif de gestion de l'espace

Dans le cadre d'un pâturage extensif et pour éviter le risque - parfois important - d'un surpâturage, les chargements moyens sont faibles à très faibles.

Sur la période de mise à l'herbe, ils sont dans la plupart des cas en deçà du seuil de 1 UGB/ha et les chargements les plus faibles sont inférieurs à 0,5 UGB/ha.

Dans le cas d'une zone humide de type lande, le taux de charge est estimé à 0,5-0,8 UGB/ha, avec un pâturage uniquement estival et un débroussaillage préalable de la lande. Dans le cas d'une zone humide de type prairie humide eutrophe, le taux de charge est estimé à 0,5-1 UGB/ha avec une mise à l'herbe au printemps sur sol ressuyé.

Remarque : dans le cadre des contrats Natura 2000, les seuils maximum régulièrement imposés sont de 0,8 et 1,2 UGB/ha.

Pérennité de la mesure

Le maître d'ouvrage s'engage à assurer la pérennité de la mesure grâce à une convention d'une durée de 25 ans avec le propriétaire du terrain (cf. annexe).

Nom de la ZH de compensation	Localisation	Habitat prédominant	Type de pression exercée sur cette ZH avant compensation	Objectif(s) de la mesure de compensation	Nature des travaux de génie écologique envisagés	Modalités de gestion conservatoire	Modalités de sécurisation foncière du site
Les Brandes du Ruisseau	Commune d'Adriers (86) : D399, D478, D479, D404 et D401	Prairies méso-hygrophiles reconstituées à l'aide d'un ensemencement et entretenu de sorte à favoriser les espèces identifiées sur les parcelles de prairies humides (37.24 et 38.2)	Une partie des parcelles en culture et en partie en friche (2 fauches par an)	Recréer une zone humide	Destruction du précédent cultural (si nécessaire) Préparation du lit de semences Réalisation du semis	Fauche après la première quinzaine de mai en environ toutes les 6 semaines ou pâturage à l'aide d'animaux rustiques	Convention signée avec le propriétaire (cf. annexe)

Suivi

Un rapport sera rédigé lors de l'année de mise en place de la zone humide pour relater les étapes de la transformation. Ce rapport contiendra un état des lieux avant travaux de la parcelle concernée, qui servira d'état de référence écologique. Cet état des lieux décrira les cortèges végétaux en place, ainsi que les espèces d'insectes (papillons diurnes, orthoptères) présentes. Un état hydraulique du ru des Mâts d'Adriers sera également noté pour s'assurer que le cours d'eau n'a pas été impacté par les modifications apportées aux zones humides proches.

Par la suite, la parcelle fera l'objet d'un suivi écologique accompagné d'un rapport transmis aux services instructeurs tous les 5 ans à partir de la mise en service (5^e, 10^e, 15^e, 20^e et 25^e année après la mise en service).

Mesure de compensation	Composantes suivies	Objectifs	Indicateurs retenus	Protocole envisagé	Echantillonnage	Périodicité	Durée	Période
Recréation d'une zone humide prairiale	Couvert végétal	Eviter la fermeture de la végétation et l'atterrissement des parcelles	Espèces végétales définies lors du premier passage, mais correspondant à l'habitat recherché (37.24)	Relevés végétaux au fil de l'eau ou à l'aide de la méthode des quadrats	Quadrats	Tous les 5 ans	25 ans	1, 5, 10, 15, 20, 25 ans

Calendrier de mise en œuvre

L'année de réalisation de la mesure sera celle du démarrage des travaux. La durée portera sur la durée d'exploitation du projet, soit 25 ans.

Coût global de la mesure

Le tableau ci-après présente une estimation globale des coûts pour chaque étape de la mise en place de la zone humide et de son suivi écologique tous les 5 ans sur 25 années (soit 6 passages). Le devis en annexe permet de justifier les coûts de suivi écologique présentés ci-après.

	Coût en € HT pour 4 ha
Coût de mise en place	2 800
Coût d'entretien	2 000 / an (soit 50 k€ pour 25 ans)
Coût ponctuel de suivi écologique	6*2 800 €
TOTAL	69 600 € pour 25 ans

Insertion de la mesure

Le diagnostic écologique de la ZIP réalisé par ECOTONE en 2018 a permis de mettre en valeur les éléments suivants concernant les fonctionnalités des zones humides :

« *Les principales fonctions que jouent les zones humides sont les suivantes :*

*Les fonctions hydrologiques correspondent principalement à la contribution effective (réelle) des zones humides aux fonctions de régulation par stockage des eaux de crues et/ou de soutien d'étiage. Cependant, au regard de l'absence de cours d'eau à proprement parler sur la ZIP, **cette fonction ne s'exprime avant tout que dans la régulation du ruissellement.***

La fonction épuratrice correspond à la fonction de rétention des nutriments. L'épuration ou régulation des nutriments et des substances toxiques est différente en fonction du type de zones humides et de la végétation associée.

Les fonctions biologiques et écologiques correspondent au rôle des zones humides dans les connexions biologiques, ainsi que dans la diversité et la patrimonialité des espèces et des milieux présents en son sein.

Les zones humides présentes au niveau des cultures sont beaucoup moins fonctionnelles en comparaison des zones humides accueillant un habitat naturel et donc une végétation spontanée. La différence est essentiellement due au couvert végétal qui permet une rétention des eaux plus longue, une meilleure épuration en fonction des espèces végétales présentes ainsi qu'un enjeu biologique bien supérieur.

Il apparaît que les zones humides identifiées sur le projet sont principalement situées au sein des cultures, ainsi, l'année des prospections ces portions de la zone d'étude présentaient des enjeux biologiques faibles. »

Le choix d'une parcelle proche du projet, dans le même bassin versant que la masse d'eau impactée par le projet, permet de recomposer un maillage de zones humides de fonctionnalités écologiques et de qualité de biodiversité équivalentes. Sur le plan de la biodiversité, la mise en œuvre des mesures précitées impliquera une amélioration sensible de l'existant puisque les pratiques agricoles prévues permettront une meilleure expression de la richesse spécifique locale. Le fait de retravailler sur une surface supérieure à celle détruite augmentera encore les chances de réussite de la renaturation.

SAS Société d'Exploitation du Parc Eolien de Germainville
97 allée Alexandre Borodine – Immeuble Cèdre 3
69 800 Saint Priest

Annexe au dossier "87_SEPEGermainville_LeRenard_0_MemoireDeReponse_2020_1"

Madame Monsieur CHAUSSEBOURG
5 Puisfranc
86310 HAIMS

Date: 03/02/2020

Mise en place de mesures environnementales dans le cadre du projet éolien « Le Renard » sur les communes d'Adriers et Bussière-Poitevine

Par la présente, je soussigné Jean-Charles CHAUSSEBOURG, propriétaire – exploitant des parcelles Section D numéros 399, 478, 479, 404 et 401 de la commune d'Adriers, certifie ne pas être concerné par l'objet de financement autre que celles engagées pour le parc éolien sur ces dites parcelles, tel que des mesures agroenvironnementales ...

Également, je certifie avoir signé une convention relative à la mise en place de mesures environnementales dans le cadre du projet éolien porté par la société d'exploitation du parc éolien de Germainville, en septembre 2019 sur ces dites parcelles.

Jean-Charles Chaussebourg

