

## 2.3. DESCRIPTION DE LA PHASE « CONSTRUCTION »

Le déroulement du chantier pour la construction d'un parc éolien est une succession d'étapes importantes. Elles se succèdent dans un ordre bien précis, déterminé de concert entre le porteur de projet, les exploitants et/ou propriétaires des terrains et les opérateurs de l'installation.

### 2.3.1. TERRASSEMENT ET TRAVAUX ASSOCIES

#### 2.3.1.1. CHEMINEMENTS ET VOIES D'ACCES A L'INTERIEUR DU PARC EOLIEN

La desserte doit mesurer en ligne droite 4,5 mètres de large. Les virages auront un rayon de courbure extérieure minimale de 61,5 mètres pour une largeur maximale de 8 mètres.

La présence de fossés n'est pas systématique.

Une fois les travaux terminés et durant la phase d'exploitation, ces chemins conserveront une largeur de 4,5 mètres.

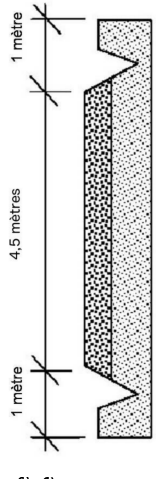


Figure 20. Desserte

#### 2.3.1.2. STRUCTURE DES VOIES D'ACCES

La terre végétale est préalablement décapée sur une profondeur de 30 cm environ puis stockée sur le site en vue de son réemploi lors de la phase de remise en état du parc après travaux. Le sol situé au droit de l'emprise de la voie d'accès est ensuite décaissée sur une profondeur supplémentaire variant de 20 à 50 cm. Cette profondeur dépend des caractéristiques mécaniques du terrain en place. La zone ainsi décaissée est ensuite comblée avec des matériaux granulaires compactés issus de carrière (grave non traitée de type 0/60 ou équivalent). Enfin, une couche de roulement constituée de matériaux présentant une granulométrie plus fine (0/31.5 ou équivalent) est déposée en surface afin de faciliter la circulation des convois.

L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires peut être limitée par l'emploi d'une technique de traitement des sols en place aux liants hydrauliques. Cette technique n'est cependant applicable que pour certains types de sol.

La structure générale est schématisée ci-après :

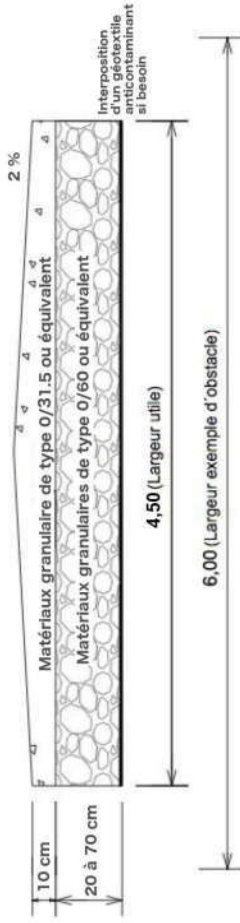


Figure 21. Exemple de structure des voies d'accès

### 2.3.1.3. INSTALLATION DES PLATEFORMES

#### ■ AIRE DE GRUTAGE

Le processus de construction des plateformes de grutage est analogue à celui des voies d'accès. L'épaisseur de la couche de matériaux granulaires est cependant plus importante afin de garantir la stabilité de la grue de montage des éoliennes.

On a vu précédemment que les plateformes de grutage devaient répondre à des contraintes de planéité très strictes. Les plateformes de grutage sont néanmoins conçues de façon à permettre l'écoulement naturel des eaux de ruissellement. Le cas échéant, des cuvettes sont aménagées à leur périphérie afin de collecter les eaux et de les diriger vers l'exutoire le plus proche.

**Le bon état d'usage des plateformes est maintenu pendant toute la durée d'exploitation du parc.**

#### ■ PLATEFORME DE STOCKAGE TEMPORAIRE

Le stockage des composants des éoliennes sur le site nécessite parfois la construction de plateformes de stockage. La structure de ces plates-formes est adaptée à leur usage. **Elles sont provisoires et sont donc déposées à la fin du chantier.**

Cf. § 3.1.2. Impacts sur la géologie, les sols et l'érosion

Cf. § 5.2.10.3. Mesures de gestion des déchets



### 2.3.1.4. INSTALLATION DES FONDATIONS

Les travaux de construction des fondations commencent par le décapage de la terre végétale située au droit des emprises.

Cette terre végétale est provisoirement stockée à proximité pour réemploi lors de la remise en état du site à la fin du chantier.

La fouille de fondation est ensuite excavée selon les dimensions de l'ouvrage à construire. Les terres d'excavation sont stockées à proximité pour réemploi lors du remblaiement de la fondation. Les terres excédentaires sont réutilisées sur le site pour la réalisation des remblais de plates-formes de grutage ou évacuées vers des lieux de décharge contrôlés.

Les travaux de béton armé s'effectuent selon les règles et les normes d'exécution classiques des ouvrages de génie civil.

On a précisé précédemment que le dimensionnement des fondations était établi sur la base d'une campagne de reconnaissance géotechnique du site. Cette campagne est généralement réalisée après l'obtention de l'autorisation préfectorale. Ces investigations sont multiples afin de permettre le recoupement des résultats : sondages géologiques à la pelle mécaniques, sondages destructifs profonds (20 à 25 m) avec enregistrement des paramètres de forage, essais « pressiométriques », caractérisation des sols par des essais de laboratoire, etc. Les investigations permettent également d'évaluer le niveau des plus hautes eaux souterraines. Ce paramètre influence fortement la taille de la fondation.



Figure 22. Construction d'une fondation

## 2.3.2. INSTALLATION ET MISE EN SERVICE DE L'ÉOLIENNE

### 2.3.2.1. TRANSPORT

La dimension et le poids des éléments constituant une éolienne étant relativement imposants, leur transport nécessite des véhicules adaptés.

Des convois exceptionnels sont organisés pour l'acheminement des différents éléments volumineux tels que les pales, la nacelle, les sections du mât, etc. mais également pour les postes de livraison.

Le transport se fait par camion de transport spécifiquement adapté au transport d'éoliennes ; les voiries d'accès sont dimensionnées afin de résister à un poids d'au moins 13 t par essieu.

La livraison est échelonnée de manière à ce que les éléments de l'éolienne arrivent sur la zone dans l'ordre requis pour le montage, afin de minimiser les risques de congestion du site et de dérangement des riverains résidant aux alentours de la zone du projet.



Cf. § 5.2.9. Transport et flux

Une étude spécifique est réalisée avant le chantier afin de confirmer le trajet pour l'acheminement des éléments du parc éolien, pour ce qui concerne les manœuvres, les aménagements temporaires éventuels et les escortes par des véhicules légers.

Conformément au Code de la route, à l'arrêté du 4 avril 2011 modifiant l'arrêté du 4 mai 2006, et le décret n°2011-335 du 28 mars 2011, les déplacements des convois exceptionnels font l'objet de demandes d'autorisation suivant le formulaire Cerfa n°14314\*01 et la notice explicative Cerfa n°50934#02 après consultation et coordination avec les Préfectures, les Conseils départementaux et les DDT.

Ces demandes d'autorisation, ainsi que la coordination avec les différents services de l'Etat, sont assurées par des cabinets d'étude, d'agencement et d'organisation de transports exceptionnels en collaboration avec les transporteurs.

### 2.3.2.2. MONTAGE DES ÉOLIENNES

Le montage est effectué au moyen d'une grue principale, de 500 à 1 000 tonnes, pour les sections du mât, la nacelle, le moyeu et les pales. Une grue secondaire ou « auxiliaire » de 250 tonnes permet de contrôler et d'assister au levage des différents éléments.

La grue principale est transportée sur le site en plusieurs sections pour ensuite être assemblée sur l'aire de grutage.

Le processus de montage d'une éolienne est le suivant : une fois le mât assemblé, la nacelle est levée et installée.

Le moyeu est ensuite équipé des trois pales puis ajouté à l'ensemble.

Après le montage, les équipements internes (l'ascenseur, le transformateur, le câblage) sont installés.

## 2.3.3. RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

La réalisation des tranchées creusées d'une largeur d'environ 45 cm est effectuée grâce à une pelle mécanique ou un soc ou une foreuse pour réaliser un fonçage sous une voie. Le choix de la technologie qui sera utilisée pour les travaux de passage de câble se fera en phase de construction.

## 2.3.4. DUREE DU CHANTIER

A titre indicatif, la durée standard d'un tel chantier s'échelonne entre 6 et 10 mois. Le programme détaillé des travaux n'a pas encore été élaboré à cette phase de projet.

Mais cette durée sera découpée en deux phases : la phase préparatoire au montage des éoliennes (Création des chemins, des fondations) et la phase de montage des éoliennes et de raccordement.

Après le montage et les raccordements réseaux, une phase de mise en service regroupe différents tests pour valider le bon fonctionnement des machines.

Cette planification peut être affectée par les aléas météorologiques, par des contraintes environnementales ou de force majeure.

## 2.3.5. BASE DE VIE

La mise en place d'un tel chantier nécessite, du fait de sa durée (transport, montage, fondations et réseaux) et du nombre de personnes employées, l'installation d'une base-vie. Une base-chantier sera donc réalisée, constituée de bungalows de chantier (vestiaires, outillage, bureaux) et sera équipée de sanitaires. Elle sera provisoirement alimentée par une ligne électrique ou par un groupe électrogène et également alimentée en eau.

## 2.3.6. MAIN D'ŒUVRE DU CHANTIER

### 2.3.6.1. MOYEN HUMAINS POUR LA PHASE CHANTIER

Pour la construction d'un parc constitué de 4 éoliennes, il faut prévoir :

Phase du chantier	Moyens humains
Voies, Réseaux, Divers	10 personnes
Fondations	10 personnes
Grid	5 personnes
Bureaux d'études (géotechnique, bureau contrôle, SPS, géomètre)	5 personnes
Installation des éoliennes	40 personnes
Mise en service	10 personnes

Tableau 8. Moyens humains pour la construction du parc éolien (4 éoliennes)

(Source : ENERTRAG)

### 2.3.6.2. SECURITE ET PROTECTION DES INTERVENANTS

Que ce soit lors de la phase de construction ou lors des différentes opérations de maintenance du parc éolien, les tâches réalisées sont très spécifiques (travail en hauteur, manipulation d'éléments imposants, présence d'engins dangereux, travaux électriques...) et la sécurité qui en découle également.

Aussi, conformément à l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, la société ENERTRAG TERNOIS TENEUR veillera à ce que les entreprises missionnées satisfassent à leurs obligations de formation de leur personnel.

Le personnel intervenant sur les éoliennes est formé au poste de travail et informé des risques présentés par l'activité.

Toutes les interventions (montage, maintenance, contrôle) font l'objet de procédures qui définissent les tâches à réaliser, les équipements d'intervention à utiliser et les mesures à mettre en place pour limiter les risques d'accident. Des listes de contrôle sont établies afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées.

Pour cela, la société ENERTRAG TERNOIS TENEUR est accompagnée, lors des phases de travaux (construction et démantèlement), d'un coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) qui a en charge, pendant la durée du chantier, la mise en place et le respect des règles de sécurité et de protection de la santé.

### 2.3.7. CONDITIONS D'ACCES AU SITE

Pendant la phase d'aménagement, l'accès au site sera interdit à toutes personnes étrangères au chantier.

*Nota : Les agriculteurs pourront tout de même accéder à leurs parcelles avec leurs engins.*

### 2.3.8. DEBLAIS-REMBLAIS

Lors de la conception de l'infrastructure du parc, on cherche à atteindre l'équilibre des mouvements de terre de façon à limiter leur évacuation du site. Lorsque cet équilibre ne peut être atteint, les terres en excès sont acheminées vers des lieux de décharge contrôlés.

### 2.3.9. TRAITEMENT DES ABORDS

Après les travaux, les déchets seront évacués et le site sera nettoyé afin d'avoir un aperçu visuel du parc le plus lisse possible. Aucune barrière et aucun grillage n'est prévu autour des éoliennes.

L'utilisation des chemins d'exploitation restera la même qu'aujourd'hui, c'est-à-dire réservée à l'exploitation agricole des parcelles.

Les chemins d'accès aux éoliennes ainsi que les abords des mâts seront entretenus et maintenus en état de propreté.

## 2.3.10. MATERIELS ET DECHETS LIES AU CHANTIER

### 2.3.10.1. MATERIELS NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION

Le tableau suivant énumère les matériels qui sont utilisés lors de la phase de construction du parc :

Désignation	Utilisation
La grue principale	De 500 à 1 000 t, c'est la grue qui sert au levage des éléments de l'éolienne.
La grue secondaire	Pour un poids d'environ 250 t, elle est utilisée pour le guidage des éléments de l'éolienne.
Base de vie	Réfectoire pour les personnes travaillant sur le chantier, bureaux de travail, sanitaires.
Bennes	Récupération des déchets.
Camions	Transport des éléments de l'éolienne + transport des matériaux de construction (béton, sable, ferraille...) + transport de matériaux granulaires.
Trancheuse avec système pose mécanisé* Foreuse pour la réalisation des fonçages sous les voies pour le passage des câbles* Pelles mécaniques	Creusement des tranchées pour la pose du câble HTA. Réalisation des busages
Equipements de protection	Pour garantir la sécurité des employés de chantier.

\* *Cet appareil n'est pas nécessairement utilisé lors de la construction, la décision concernant la façon d'effectuer les tranchées pour le passage des câbles inter-éoliennes se faisant en phase construction.*

Tableau 9. Matériels utilisés en phase construction

Pour la construction d'un parc constitué de 4 éoliennes, il faut prévoir pour chaque éolienne environ 100 camions, grues, ou camion à béton. Pour les composants des éoliennes : environ 13 camions, auxquels il faut ajouter les camions convoyant les éléments de la grue.

### 2.3.10.2. DECHETS EN PHASE CONSTRUCTION

Les installations du parc génèrent des déchets tels que :

- des emballages cartons propres et souillés ;
- des palettes en bois ;
- des emballages en bois propre ;
- des emballages souillés ;
- des bidons utilisés en acier ;
- des chiffons souillés ;
- des chutes de câblage ;
- des eaux sanitaires et déchets ménagers.

Les quantités de déchets produits en phase travaux sont détaillées ultérieurement. Des mesures de traitement seront étudiées afin de valoriser au mieux ces déchets.

## 2.4. DESCRIPTION DE LA PHASE « EXPLOITATION » (= FONCTIONNEMENT)

### 2.4.1. ORGANISATION

Le parc éolien bénéficie en continu d'une supervision réalisée à distance depuis un centre de télésurveillance. Les interventions sur site au niveau des éoliennes et/ou des postes de livraison concernent :

- les opérations de maintenance (préventive et corrective). Ces interventions programmées seront assurées par le fabricant des éoliennes sélectionnées et par l'installateur des postes de livraison dans le cadre de contrat(s) d'entretien et de maintenance ;
- les opérations de dépannage et d'intervention en cas d'incident à caractère d'urgence nécessitant le déplacement rapide sur site. Ces interventions seront réalisées par du ou des personnel(s) de maintenance (journalière) ou d'astreinte (nuit, week-end et jours fériés) afin de sécuriser l'installation et de prendre les mesures qui s'imposent.

### 2.4.2. SUIVI ET MAINTENANCE

#### 2.4.2.1. CONTRÔLE ET SUIVI

##### ■ CONDUITE DU SYSTÈME

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui sont disposés à l'écart des zones urbanisées et qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Hormis certaines opérations qui nécessitent des interventions sur site, les éoliennes sont surveillées et pilotées à distance.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. Les parcs éoliens sont ainsi reliés à des centres de télésurveillance permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence (énergie produite, puissance délivrée, vitesse du rotor, vitesse et direction du vent, renvoi d'alarmes...), ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement.

Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts de l'éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public...).

Par contre, en cas d'arrêts liés à des déclenchements de capteurs de sécurité (déclenchement du détecteur de surintensité, d'arc ou de température haute, de pression d'huile basse, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne est nécessaire pour examiner l'origine du défaut et acquiescer l'alarme avant de pouvoir relancer un démarrage.

Afin d'assurer la sécurité des équipes intervenantes, un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne est disposé en partie basse de la tour. Ainsi, lors des interventions sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale », interdisant ainsi toute action pilotée à distance.

Toute intervention dans le rotor n'est réalisée qu'après la mise en arrêt de celui-ci. De plus, les dispositifs de sectionnement sont répartis sur l'ensemble de la chaîne électrique afin de pouvoir isoler certaines parties et protéger ainsi le personnel intervenant.

Au-delà de certaines vitesses de vent, les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées.

#### 2.4.2.2. MAINTENANCE PREVENTIVE PLANIFIEE

Conformément à la réglementation<sup>4</sup>, l'exploitant disposera d'un manuel d'entretien de l'installation et tiendra à jour un registre dans lequel seront consignées les opérations de maintenance et d'entretien.

De plus, trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des aérogénérateurs :

- contrôle des brides de fixation,
- contrôle des brides de mât,
- contrôle de la fixation des pales,
- contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité annuelle, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité :

	Périodicité
Remplacement des filtres des armoires électriques	Tous les ans
Remplacer les filtres des circuits hydrauliques de la machine	Tous les ans
Remplacer les graisses usagées (roulements de pales et génératrice et couronne d'orientation)	Tous les ans
Remplacer les batteries UPS	Tous les 3 ans
Remplacer le ventilateur du convertisseur de fréquence des engrenages d'orientation	Tous les 4 ans uniquement
Remplacement des huiles (calage, orientation)	Tous les 5 ans uniquement
Remplacer le liquide de refroidissement du convertisseur et génératrice	Tous les 7 ans
Remplacer les tuyaux de refroidissement du convertisseur	Tous les 7 ans
Remplacer les tuyaux des circuits hydrauliques	Tous les 10 ans

Tableau 10. Description de l'activité de maintenance

**L'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées en matière d'exploitation.**

#### 2.4.2.3. MAINTENANCE CURATIVE

Il s'agit des opérations de maintenance réalisées suite à des défaillances de matériels ou d'équipements (remplacement d'un capteur défaillant, ajout de liquide de refroidissement faisant suite à une fuite...).

Ces opérations sont faites à la demande après détection du dysfonctionnement, de façon à rendre l'équipement à nouveau opérationnel.

<sup>4</sup> Articles 18 et 19 de l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement

## 2.4.3. MATERIELS ET DECHETS LIES A L'EXPLOITATION

### 2.4.3.1. MATERIELS POUR L'ENTRETIEN

Les produits identifiés sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...) qui une fois usés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, graisses, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Les quantités de produits présents dans les éoliennes sont précisées dans l'étude de dangers.

Cf. Cahier n°4.B - Etude de dangers

§ 1.5. Identification des potentiels de dangers de l'installation

§ 1.5.1. Potentiels de dangers liés aux produits



### 2.4.3.2. DECHETS EN PHASE D'EXPLOITATION

Durant la phase d'exploitation, seules les opérations de maintenance seront susceptibles de générer certains déchets tels que :

- les huiles usagées ;
- des emballages plastique/carton ;
- des matériaux souillés ;
- des filtres à huile ;
- les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ;
- des aérosols, détergents... ;
- des batteries usagées ;
- de la ferraille.

Les constructeurs doivent répondre à des critères environnementaux de gestions de leurs déchets en phase exploitation. Des moyens de traitement et éventuellement de recyclage seront étudiés pour valoriser au mieux ces déchets.

§ 5.2.10.2. Types de déchets générés et filières de traitement

§ 5.2.10.3. Mesures de gestion des déchets



**Conformément à la réglementation en vigueur relative aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.**

## 2.5. DESCRIPTION DE LA PHASE « DEMANTELEMENT DU SITE APRES LA PERIODE D'EXPLOITATION »

### 2.5.1. LES ETAPES DU DEMANTELEMENT

Les différentes étapes d'un démantèlement sont les suivantes :

1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, localisation et démobiliation de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où ENEDIS ou une régie locale d'électricité ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Réutilisation, recyclage, valorisation ou à défaut élimination dans les filières d'ouvrage autorisées à cet effet.
4	Démantèlement des fondations	Excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.
5	Retrait du poste de livraison	Recyclage, valorisation ou à défaut élimination dans les filières d'ouvrage autorisées à cet effet.
6	Remise en état du site	Retrait des grues, du système de parafoudre et des câbles électriques enfouis près de chaque éolienne (rayon de 10 m autour de chacune et des postes de livraison) et réaménagement de la piste. Retrait des chemins d'exploitation selon la volonté des propriétaires des terrains.

Tableau 11. Les étapes du démantèlement

### 2.5.2. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE

Les éoliennes sont classées au titre des ICPE par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

**La phase de démantèlement est à ce jour réglementée** par l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

La société ENERTRAG TERNOIS TENEUR s'engage à respecter les modalités de remise en état des terrains en fin d'exploitation selon les textes en vigueur.

Le pétitionnaire respectera à la fois les conditions particulières de démantèlement présentées dans les promesses de bail qu'il a signées avec les différents propriétaires des terrains, les avis des dits propriétaires formulés et les conditions du dernier arrêté paru en date du 22 juin 2020 et applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2020.

**L'excavation des fondations sera faite en totalité jusqu'à la base de leur semelle (sauf dérogation particulière du préfet : profondeur minimale de 1 mètre compte tenu du fait que les terrains sont utilisés pour un usage agricole) et les fondations excavées seront remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.**

L'avis des propriétaires des terrains et du responsable compétent en matière d'urbanisme (ici le maire de la commune d'implantation) a été demandé sur le projet de démantèlement, conformément à la réglementation en vigueur. Toutes ces mesures liées au démantèlement sont précisées dans les promesses de bail signées avec les propriétaires et les exploitants, puis dans les baux. Les conditions de remise en état du site sont présentées en détail dans le cahier n°7 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

### 2.5.3. RECYCLAGE DES MATIERES

Sont identifiés, dans un premier temps, les différents types de déchets puis dans un second temps leurs destinations une fois que l'éolienne sera démontée.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier. En réalité la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tel le cuivre ou l'aluminium.

Les paragraphes suivants analysent les différents matériaux récupérables et /ou valorisables d'une éolienne.

#### 2.5.3.1. IDENTIFICATION DES TYPES DE DECHETS

##### ■ LES PALES

Le poids des trois pales atteint plus de 10 tonnes et celui du hub plus de 30 tonnes (avec le système d'attache au camion de transport). Les pales sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et/ou de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage.

##### ■ LA NACELLE

Le poids total de la nacelle est de plus de 60 tonnes (avec système de transport). Différents matériaux composent ces éléments : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables.

##### ■ LE MAT

Le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. En ce qui concerne les éoliennes pressenties, leur poids est de quasi 200 tonnes, voire plus. Le mât est principalement composé d'acier qui est facilement recyclable. Des échelles sont souvent présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera récupérée pour être recyclée.

##### ■ LE TRANSFORMATEUR ET LES INSTALLATIONS DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE

Chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques.

##### ■ LA FONDATION

La fondation est détruite en totalité jusqu'à la base de la semelle (sauf dérogation particulière du préfet). Par conséquent du béton armé sera récupéré. L'acier sera séparé des fragments et des caillasses.

#### 2.5.3.2. IDENTIFICATION DES VOIES RECYCLAGES ET / OU DE VALORISATION

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges.

L'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement prévoit que **les déchets de démolition et de démantèlement soient réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.**

- Au 1<sup>er</sup> juillet 2022, au minimum 90% de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85% lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation, doivent être réutilisés ou recyclés.

- Au 1<sup>er</sup> juillet 2022, au minimum, 35% de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

- Les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- après le 1<sup>er</sup> janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- après le 1<sup>er</sup> janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- après le 1<sup>er</sup> janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable.

##### ■ LA FIBRE DE VERRE

Actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solution sont aujourd'hui à l'étude :

- la voie thermique et thermochimique permettant par exemple des co-combustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- la création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60%). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

##### ■ L'ACIER

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée.

L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

#### ■ LE CUIVRE

Le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute-technologie (ordinateurs, téléphones portables, ...). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 %. 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et électronique...). Cette part atteint même 45% en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG). Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

#### ■ L'ALUMINIUM

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carter de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires, ...



Cf. § 5.2.10.4. Scénario de recyclage d'une éolienne





## Chapitre 3. Volet « MILIEU PHYSIQUE »

## 3.1. GEOMORPHOLOGIE, SOLS ET GEOLOGIE

### 3.1.1. ETAT INITIAL

#### 3.1.1.1. TOPOGRAPHIE

La ZIP se positionne sur une zone de plateau et présente des altitudes de 110 à 130 mètres. Le point culminant de la ZIP à 130 mètres se trouve sur la bordure Nord/Ouest de la zone.  
La pente moyenne sur la ZIP est de 1,5 à 2%.

Ce plateau s'incline ensuite vers le Sud/Est en direction de la vallée de la Ternoise, avec des pentes relativement marquées, de l'ordre de 5 à 6% en moyenne.

La rivière la Ternoise est à une altitude d'environ 50 mètres dans le centre de Teneur.

**La ZIP ne présente pas de contrainte topographique particulière.**



Carte : Relief, p71

#### 3.1.1.2. GEOLOGIE

La ZIP se localise entièrement sur une formation quaternaire de Limons de plateau à l'affleurement.

C'est un limon argilo-sableux qui recouvre de grandes surfaces sur les plateaux du secteur et qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

Ces limons sont très favorables aux cultures et recouvrent ici le plateau crayeux constitué de Craie du Sénonien qui atteint-elle une cinquantaine de mètres d'épaisseur.

Cette formation crayeuse renferme la principale ressource en eau potable de la région.

**La géologie au droit de la ZIP se caractérise par du limon sur Craie, et ne présente pas d'enjeux particuliers.**



Carte : Géologie, p72

**Relief**

- Éolienne projetée
- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limite communale
- Limite départementale

**Altitude (en m) :**



**1:160 000**

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)





## Projet éolien de Teneur (62)

### Demande d'Autorisation Environnementale

#### Géologie

- Éolienne projetée
- Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (600 m)
- Aire d'étude rapprochée (6 km)

**X** Terrils miniers

**LV** Limon de lavage

**Fz** Alluvions modernes

**LP<sub>2</sub>** Limon de la vallée de la Lys  
**LP<sub>1</sub>** Limon pléistocène  
**LS** Limon à silex et cailloux

**C<sub>a</sub>** Sables  
 Craie à Micraster décapés

**C<sub>3c</sub>** Turonien supérieur  
 Craie à Micraster lentil

**C<sub>3b</sub>** Turonien moyen - Mores  
 à Fereburula rigida  
**C<sub>3a</sub>** Turonien inférieur - Mores  
 à Jucoceras, Ilibarus

**C<sub>2</sub>** Cénomannien  
 Craie marneuse et lourde

**ls** Carbonifères supérieur  
 Conglomérats et sables

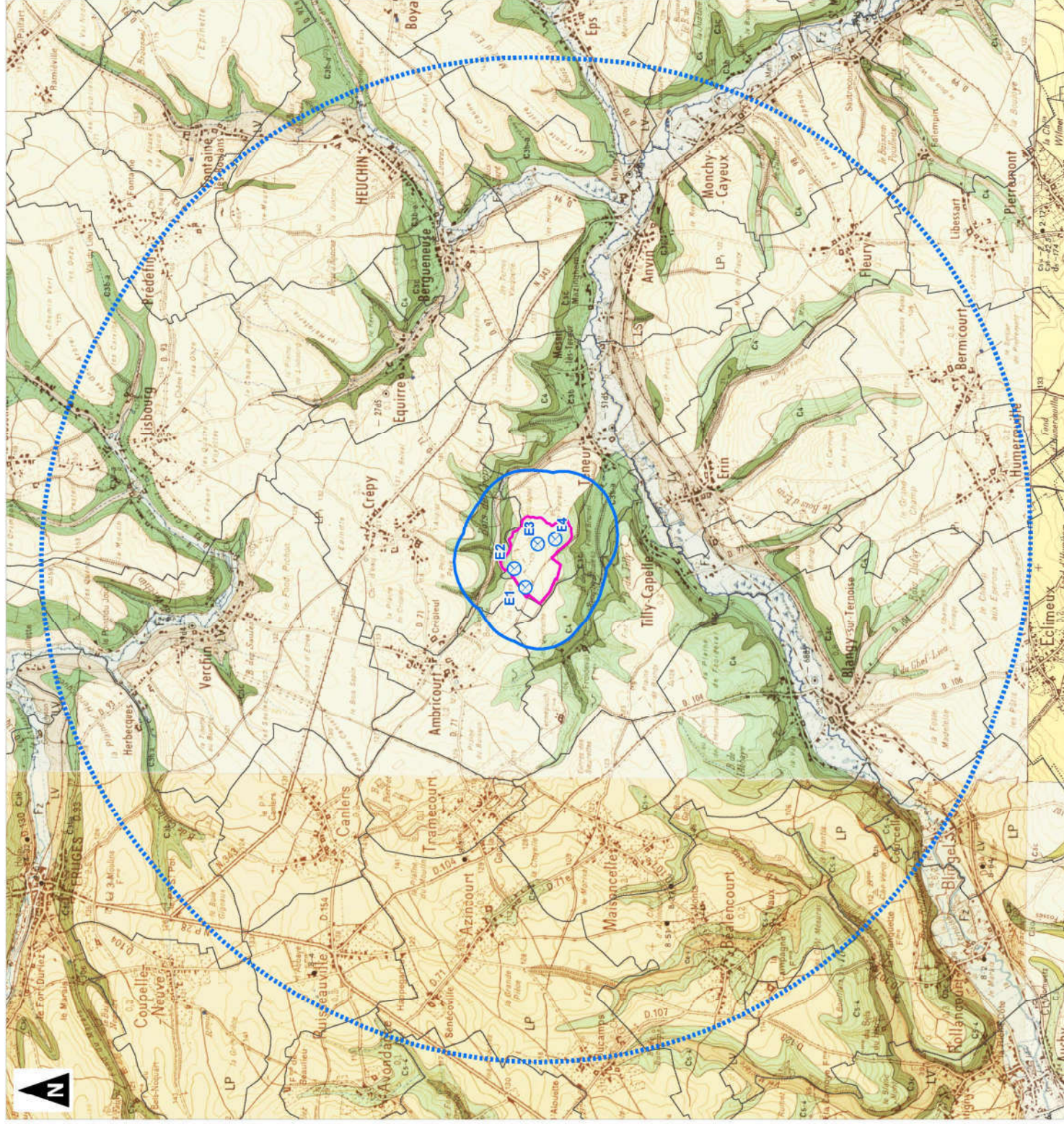
**d<sub>2a</sub>** Ségéanien inférieur  
 Grès de Mairinghem

**d<sub>1</sub>** Gédinnien  
 Grès de Permes

**e<sub>1</sub>** Yprésien inférieur  
 Argile d'Orchies

**e<sub>2b</sub>** Landénien  
 Sables et grès d'Ostercourt

**e<sub>2a</sub>** Landénien inférieur  
 Sables et tuffeau



**1:50 000**  
 (Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)  
 Réalisation : AUDDICE, 2017  
 Révision : 1950 000 - IGN BD Cartho®  
 ENERTRAG - AUDDICE, 2017

## 3.1.2. IMPACTS SUR LA GÉOLOGIE, LES SOLS ET L'ÉROSION

### 3.1.2.1. PHASE DE CHANTIER

#### ■ EXCAVATION DES FONDATIONS

Le diamètre de l'excavation pour les fondations est d'une vingtaine de mètres environ. La profondeur d'une fondation pour les types d'éoliennes envisagés est de 2 à 5 m environ.

Les éoliennes n'auront pas de répercussion directe sur la géologie, car les bases de fondation prévues à ce stade sont de l'ordre de 3 m de profondeur par rapport au terrain naturel. Elles ne seront pas scellées sur la roche-mère (pas de transmission directe de vibrations). La résistance du sol ne sera pas modifiée par l'implantation du projet.

La mise en place des éoliennes nécessitera un remaniement très local, au niveau des fondations, de la couche superficielle du sol et des premiers horizons géologiques.

**L'incidence du chantier d'aménagement sur les formations géologiques sera négligeable.**

#### ■ RACCORDEMENT ENTERRE

Des câbles enterrés relieront les éoliennes aux postes de livraison. Pour cela, des tranchées de 50 cm de largeur environ sur 90 cm de profondeur minimum seront ouvertes le long des chemins d'exploitation. Les câbles traverseront ponctuellement quelques portions de parcelles, la profondeur d'enfouissement des câbles pourra être portée à 120 cm lors des traversées de parcelles agricoles. Ces tranchées seront ensuite rebouchées en utilisant les matériaux excavés.

**Compte tenu de l'emprise faible des câbles dans la tranchée, l'impact de ce raccordement sur les sous-sols est considéré comme négligeable.**

#### ■ ÉROSION

La création de voies d'accès, des excavations pour les fondations, de la tranchée pour le câblage électrique, rompt la structure du sol et le rend sensible à l'action de l'eau et/ou du vent qui emportent les particules solides (effet direct des travaux). Cependant, la zone définie pour le projet ne présente pas de pentes très marquées et aucun signe d'érosion notable n'est perceptible sur les parcelles envisagées pour l'implantation des éoliennes. Par ailleurs, la structure de la voie d'accès (décapage minimum du sol et mise en place d'un géotextile) limite la migration des particules du sol.

Les voies d'accès sont constituées de matériaux permettant d'améliorer la portance du sol. Cela autorise une reconquête végétale par les plantes, même si celle-ci reste toutefois limitée dans la mesure où la quantité de terre est très faible. Les travaux liés à la création de chaque aire de grutage sont limités quant à eux dans le temps.

**Les travaux liés à ces aménagements ne peuvent donc pas entraîner de risques majeurs d'érosion des sols. L'effet des travaux sur les sols n'est que temporaire. L'impact est jugé négligeable.**

### 3.1.2.2. PHASE D'EXPLOITATION

#### ■ TASSEMENT DU SOL

Le poids final des éoliennes pourrait provoquer un tassement des premières couches géologiques. Néanmoins, ce compactage sera limité dans l'espace à l'emprise au sol de chaque éolienne et limité en profondeur.

**L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les formations géologiques sera négligeable.**

#### ■ INFILTRATION

Lors de la phase d'exploitation du parc, les éoliennes n'engendreront qu'une légère perte de surface d'infiltration de l'eau de ruissellement correspondant à leur emprise au sol. Cependant, les eaux ruisselant sur le mât des éoliennes et sur leurs fondations (enterrées) s'infiltreront au-delà des fondations dans le sol.

Du fait d'un revêtement perméable des voies et des aires de grutage, la structure des voies d'accès permet l'infiltration des eaux pluviales. Aux abords, l'exploitation agricole des parcelles se poursuivra et le risque d'érosion restera lié, comme aujourd'hui, aux techniques culturales employées. Il n'y aura pas d'incidence du projet à l'échelle du bassin versant.

### 3.1.2.3. SYNTHÈSE

Type de structure/ Infrastructure	Emprise	Temporaire/ Permanent	Déplacement de terre	Tassement	Imperméabilisation
Fondations des éoliennes	~ 20 m de diamètre environ	Permanent	Excavation Stockage des déblais en merlons	Compactage et tassement au droit de chaque fondation	Négligeable
Raccordement enterré	50 cm de largeur environ 0,9 m de profondeur	Permanent	Oui	Non	Non

## 3.1.3. MESURES RELATIVES A LA GÉOLOGIE, AUX SOLS ET L'ÉROSION

### 3.1.3.1. PHASE DE CHANTIER

#### > Conception

Une étude géotechnique de type G2 AVP, comprenant des forages dans le sol et le sous-sol au droit de la zone d'implantation potentielle sera effectuée afin de déterminer l'importance des fondations. Les forages seront ensuite rebouchés avec des matériaux inertes (ici la terre excavée). Cette étude précisera la stabilité du sol, les caractéristiques géotechniques du sous-sol, la présence ou non d'un aquifère superficiel, et confirmer l'absence de cavités. **En fonction des résultats de sondages, le dimensionnement des fondations sera proposé.**

#### > Évitement

La terre végétale sera mise de côté et remise sur site (ou éventuellement évacuée) après réfection des chemins d'exploitation. Le plan de circulation des engins empruntera les pistes créées et existantes ainsi que les aires de stationnement prévues à cet usage.

**Les matériaux utilisés pour le comblement seront inertes et sans danger pour les formations géologiques atteintes.**

### 3.1.3.2. PHASE D'EXPLOITATION

Pendant la phase d'exploitation, les éoliennes ne sont pas à l'origine d'impact significatif sur la géologie, aucune mesure n'est envisagée.

## 3.2. HYDROGEOLOGIE

### 3.2.1. ETAT INITIAL

#### 3.2.1.1. NAPPES RENCONTREES ET VULNERABILITE

##### ■ NAPPE DE LA CRAIE

La nappe potentiellement sous-jacente à la ZIP est la nappe de la Craie, présente dans les formations crayeuses rencontrées sous les plateaux. La masse d'eau correspondante, désignée dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie est la Craie de la Vallée de la Canche amont (AG008).

La nappe de la Craie, compte-tenu de sa grande épaisseur (300 m au total pour le Sénonien et le Turonien), forme un immense réservoir aquifère. La nature lithologique de cet aquifère lui confère une double porosité, à la fois d'interstices et de fissures.

Elle est retenue en profondeur par les marnes imperméables du Turonien moyen et constitue un aquifère très utilisé dans la région, dont elle constitue la principale ressource en eau potable.

Le réseau aquifère est évidemment le mieux développé là où la Craie est la plus fissurée, c'est-à-dire dans les vallées et les vallons secs alors qu'il l'est beaucoup moins sous les plateaux. Le débit des captages peut être de l'ordre de 200 à 250 m<sup>3</sup>/h.

Son niveau varie fortement selon les saisons et la pluviométrie en automne et en hiver (période de recharge de la nappe). La nappe de la Craie fluctue jusqu'à 7 ou 8 m selon les années (pluvieuse ou sèche) sous les plateaux et également de plusieurs mètres au-dessous des vallées. Les pompages importants peuvent augmenter cette variabilité.

La surface piézométrique épouse assez étroitement les contours du modelé topographique.

##### ■ VULNERABILITE

Compte tenu de l'absence de recouvrement par des formations imperméables de la nappe libre de la Craie, la carte de vulnérabilité des eaux souterraines indique que la vulnérabilité du site est considérée comme moyenne.

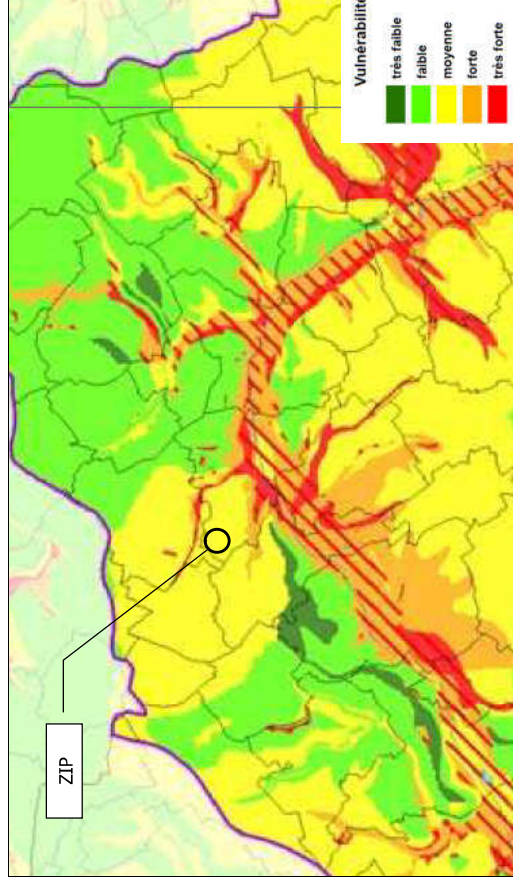


Figure 23. Vulnérabilité de la nappe de la Craie - BRGM

#### 3.2.1.1. QUALITE ET QUANTITE DES EAUX SOUTERRAINES

Le SDAGE du bassin Artois-Picardie 2016-2021 présente pour cette masse d'eau appelée « Craie de la Vallée de la Canche amont (AG008) » les éléments suivants :

– Un mauvais état chimique en 2015 et un report d'objectif pour le bon état chimique en 2027. Pour les masses d'eau en mauvais état chimique, il a été systématiquement demandé un report de délai à 2027 car ces masses d'eau appartiennent à la nappe de la Craie. Ce type de nappe réagit très lentement, du fait de sa nature géologique, aux actions menées à la surface.

– Un bon état quantitatif de l'ensemble des masses d'eau à l'échelle du bassin Artois-Picardie, dont la présente masse d'eau concernée (à l'exception de la masse d'eau du calcaire carbonifère de Roubaix-Tourcoing (FRAG015)).

#### 3.2.1.2. EXPLOITATION DE LA RESSOURCE EN EAU

Le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau de la Région d'AZINCOURT est autorisé à utiliser une partie des eaux souterraines recueillies dans le captage AEP n°00185X0002, situé à TENEUR, en vue de la consommation humaine.

Le point de prélèvement des eaux souterraines déclaré d'utilité publique est repéré, sur la commune de TENEUR par :

- son indice national : 18-5X-02 ;
- ses coordonnées Lambert : X = 591,150 km ; Y = 1 305,800 km ; Z = + 52 m NGF ;
- la parcelle cadastrale : section A2 n°246 ;
- le lieu-dit « le Fond Brunet ».

L'ouvrage de captage d'eau à une profondeur totale de 20 m. La nappe captée est celle de la Craie.

Conformément à l'article L.1321-2 du Code de la Santé Publique, trois périmètres de protection ont été instaurés autour du captage. Le sens d'écoulement de la nappe est caractérisé selon une orientation nord-ouest / sud-est.

**Les enjeux liés à la ressource en eau souterraine sont qualifiés de modérés. Le pétitionnaire devra respecter les prescriptions de l'arrêté de déclaration d'utilité publique pour le captage recensé.**



Carte : Captages, p76

### Captages AEP recensés

-  Éolienne projetée
-  Zone d'implantation Potentielle (ZIP)
-  Aire d'étude immédiate (600 m)
-  Aire d'étude rapprochée (6 km)
-  Limite communale

### Captage AEP

### Périmètres de protection des captages :

-  Captage AEP
-  Périmètre rapproché
-  Périmètre éloigné



1:50 000

(Pour une impression sur format A3 sans réduction de taille)



### 3.2.2. IMPACTS SUR L'HYDROGEOLOGIE

**Aucune éolienne ne se trouve dans le périmètre éloigné du captage d'eau potable de Teneur. Une attention toute particulière à la mise en place de prescriptions à respecter pour protéger la/les napp(e) et le sol ainsi que le captage d'eau de consommation humaine est portée lors des phases de chantier (y compris démantèlement) et d'exploitation du parc éolien de Teneur.**

#### 3.2.2.1. PHASE DE CHANTIER



Cf. Description de la phase « Construction »

Les impacts potentiels sont :

- un déversement accidentel d'huiles ou de carburant,
- la contamination potentielle des sols et des eaux par les polluants.

Au droit du projet, l'aquifère est vulnérable aux pollutions. Toutefois, le risque de pollution accidentelle est limité dans le temps.

Le chantier ne prévoit pas de réalisation de prélèvement d'eau, ni de rejet dans le milieu naturel.

Les principaux produits introduits sur le chantier sont le fuel pour les engins (stockés dans plusieurs citernes remplis périodiquement), des huiles et des liquides d'entretien pour la maintenance courante des engins en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée peuvent fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique locale.

Les creusements des fondations peuvent favoriser l'infiltration des pollutions de surface dans le sous-sol. Le caractère accidentel ainsi que les faibles quantités de produits en cause associent à ces événements une probabilité de survenue faible.

**L'impact du chantier sur l'hydrogéologie, avec la mise en place de mesures appropriées (présentées ci-après), sera négligeable.**

#### 3.2.2.2. PHASE D'EXPLOITATION

##### ■ IMPERMEABILISATION

La surface imperméabilisée lors de la phase d'exploitation est limitée aux fondations des éoliennes et aux postes de livraison. En effet, l'utilisation de grave compactée pour les pistes et les plateformes permet de maintenir l'infiltration de l'eau dans le sol.

Une fois le chantier terminé, les zones situées au pied de l'éolienne et les tranchées ouvertes pour le raccordement des éoliennes aux postes de livraison seront recouvertes de terre végétale. Il n'y aura donc pas, au droit de ces zones, d'imperméabilisation, ni d'érosion. En outre, la revégétalisation de ces secteurs sera rapide (dans l'année qui suit la mise en service).

Une fois le chantier terminé, l'exploitation du parc éolien ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du site.

En raison des emprises au sol très limitées, il n'y aura aucun changement notable des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du site. Aucun plan d'eau, fossé ou ruisseau pérenne ne sera créé ou modifié.

**Ceci permet de considérer que l'impact sur l'infiltration (et le ruissellement) sera négligeable.**

##### ■ RISQUE DE COMPACTAGE ET DE RUPTURE D'ALIMENTATION DE LA NAPPE

D'un point de vue quantitatif, le compactage limité des premiers horizons géologiques pourrait avoir un impact sur les écoulements des nappes superficielles. Toutefois, le niveau piézométrique de la nappe se situe à environ 20 mètres de profondeur à proximité du site. Le compactage n'atteindra pas ce niveau.

**De plus, compte tenu des fondations des éoliennes, des chemins à créer et des postes de livraison au regard de la taille du bassin d'alimentation de la nappe, l'impact sur l'alimentation de l'aquifère sera très limité voire négligeable.**

##### ■ QUALITE DES EAUX ET POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être concernées par une pollution si un accident survenait en phase d'exploitation. Cependant, les risques de pollution accidentelle seront très limités pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc, ainsi qu'en l'absence de rejet ou d'effluents liquides.

Les transformateurs des postes électriques sont susceptibles, en cas d'accident, de polluer les eaux et les sols à proximité immédiate. Ce risque est maîtrisé par la mise en place, sous le transformateur, d'un bac de rétention.

**D'un point de vue qualitatif, l'impact des éoliennes sur la qualité des eaux est négligeable, dans la mesure où elles ne sont à l'origine d'aucun rejet en phase d'exploitation (huiles, dégraissants, ...). En outre, le projet de parc éolien se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage. L'impact sur la qualité des eaux sera très limité voire négligeable.**

##### ■ QUANTITE DES EAUX RUISSELEES

La quantité d'eau ruisselée n'augmentera pas de manière significative par rapport à la situation existante une fois le projet finalisé ; d'une part l'emprise au sol des installations est très limitée, d'autre part les eaux ruisselant sur le mat des éoliennes et sur leurs fondations s'infiltreront au-delà de celles-ci.

**Le projet n'aura aucun impact significatif sur l'augmentation de la quantité d'eau ruisselée.**

### 3.2.3. MESURES RELATIVES A L'HYDROGEOLOGIE

#### 3.2.3.1. PHASE DE CHANTIER

Un certain nombre de mesures en phase chantier sont mises en place par les différentes entreprises intervenantes dans le cadre des travaux de construction des éoliennes et tout particulièrement des fondations.

##### > Evitement

Dès le début du chantier, des mesures seront mises en place pour collecter les déversements accidentels d'huiles et d'hydrocarbures afin qu'il n'y ait pas de ruissellement de polluants vers les eaux (par exemple via la mise en place de bacs de rétention sous les réservoirs et sous le transformateur).

Les dispositions suivantes (liste non exhaustive) seront mises en place et seront consignées dans les cahiers des charges des entreprises réalisant les travaux :

##### Mesures générales :

Bien que le projet se situe hors des périmètres de protection des captages AEP avoisinants (notamment le captage de Teneur), il convient de protéger de tout risque de pollution la nappe sous-jacente.

Plusieurs mesures devront être mises en place (liste non exhaustive) :

- Les engins seront régulièrement entretenus et maintenus en bon état de fonctionnement,
- Leur maintenance sera effectuée en dehors du chantier ou sur une aire dédiée avec mise en rétention,
- Aucun stockage de produit polluant ne sera effectué sur le site,
- Aucune zone de travaux ne sera installée à proximité des cavités ou des indices de présence identifiés,
- l'entretien des abords pour les zones pouvant être érodées sera réalisé,
- des panneaux indiquant les zones sensibles évoluant selon le planning des travaux seront installés,
- la protection de la ressource en eau par l'utilisation de « kits anti-pollution » (les « kits anti-pollution » seront présents dans chacun des véhicules intervenants sur le chantier),
- des WC chimiques seront installés pendant la phase chantier,
- des huiles de décoffrages végétales, non polluantes, seront utilisées lors de la réalisation des fondations.

Mesures spécifiques concernant la phase de coulage du béton des fondations :

Le coulage de béton n'aura pas d'impact significatif sur la qualité des sols agricoles environnants ni sur celle des eaux souterraines. Les nappes phréatiques ne sont en effet pas affleurantes et les travaux s'effectueront avec les précautions d'étanchéité nécessaires pour éviter le transfert de substances indésirables aux nappes.

Avant de couler la fondation, l'étanchéité est assurée par un béton de propreté en guise de semelle. Le rinçage des toupies de béton se fait sur géotextile de manière à récupérer et évacuer les jus (laitances).

Enfin, concernant les opérations de coulage de béton, les volumes injectés sont vérifiés et enregistrés afin de déceler toute surconsommation accidentelle.

Une charte type « Chantier vert », qui reprendra entre autres les mesures ci-dessus, sera co-signée par toutes les entreprises intervenantes et une information sera dispensée concernant les réflexes à avoir si une pollution accidentelle est constatée.

**Après la mise en place de ces mesures, l'impact du chantier sur l'hydrogéologie sera négligeable.**

### 3.2.3.2. PHASE D'EXPLOITATION

> Réduction

Par ailleurs, en phase d'exploitation, des mesures de réduction sont mises en place, certaines étant identiques aux mesures d'évitement en phase chantier dans le cas d'opérations lourdes de maintenance (sensibilisation, interdictions et restrictions notamment).

**Dans tous les cas, les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à respecter la réglementation en vigueur, relative aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE.**

Les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à :

- Proscrire toute utilisation de pesticide lors des opérations de maintenance des éoliennes et des postes électriques, et avertir le maître d'ouvrage si des difficultés apparaissent vis-à-vis de la végétation sur le site ;

- Respecter l'interdiction de stocker tout produit dans les éoliennes et les postes électriques, particulièrement des matériaux combustibles et inflammables. Par ailleurs, des Fiches de données de sécurité (FDS) des produits utilisés seront mises à disposition du personnel intervenant.

Outre les mesures citées ci-dessus, des moyens seront mis à disposition si nécessaire par les entreprises intervenantes et l'exploitant pour assurer la propreté du site :

- Présence de kit absorbants en permanence sur le site (et dans les véhicules le cas échéant) en cas de fuite accidentelle ;
- Présence de bacs de rétention sous les transformateurs des postes électriques.

#### ■ RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU

Concernant le risque de fuite d'huile pendant le fonctionnement des éoliennes, il faut noter que le système informatisé de contrôle détecte tout dysfonctionnement. Un tel incident entraînerait rapidement l'arrêt de l'éolienne et l'avertissement de l'équipe de maintenance. Cette fuite resterait cantonnée à l'intérieur de l'éolienne et l'impact sur les eaux de surface ou souterraines serait nul.

#### ■ RISQUE DE COMPACTAGE ET DE RUPTURE D'ALIMENTATION DE LA NAPPE

Pendant la phase d'exploitation, les éoliennes n'étant pas à l'origine d'impact significatif sur le compactage et l'alimentation de la nappe, aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

#### ■ QUANTITE DES EAUX RUISSELEES

Aucun impact n'est relevé, aucune mesure n'est envisagée.

## 3.3. HYDROLOGIE

### 3.3.1. ETAT INITIAL

#### 3.3.1.1. BASSIN VERSANT

La ZIP appartient au bassin versant de la Canche, dont la Ternoise est l'un des principaux affluents en rive droite.

La Canche, d'une longueur de 85 km, est l'un des plus importants fleuves non canalisés de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais.

La Canche prend sa source à Gouy-en-Ternois, à l'altitude 132 mètres. Elle passe à Frévent, Hesdin, Montreuil. Après un cours remarquablement rectiligne et d'une pente moyenne de 1,5 ‰, à peu près parallèle à celui de l'Authie et au cours supérieur de la Somme, le fleuve se jette dans la Manche entre Étaples et Le Touquet-Paris-Plage.

Son bassin versant s'étend sur le haut et moyen Artois et sa surface est de 1 274 km<sup>2</sup>.

Le territoire du bassin versant de la Canche de par sa surface et son allongement nord-ouest/sud-est, connaît des variations climatiques et pluviométriques qui peuvent être très marquées notamment entre la frange littorale et les plateaux. Certains épisodes ont été particulièrement intenses (décennies 1980-1990-2000). Ces phénomènes pluviométriques, même limités, ont des conséquences sur le fonctionnement hydraulique des sous-bassins et sur la qualité des cours d'eau (pollution diffuse).

Les caractéristiques du bassin versant de la Canche sont les suivantes :

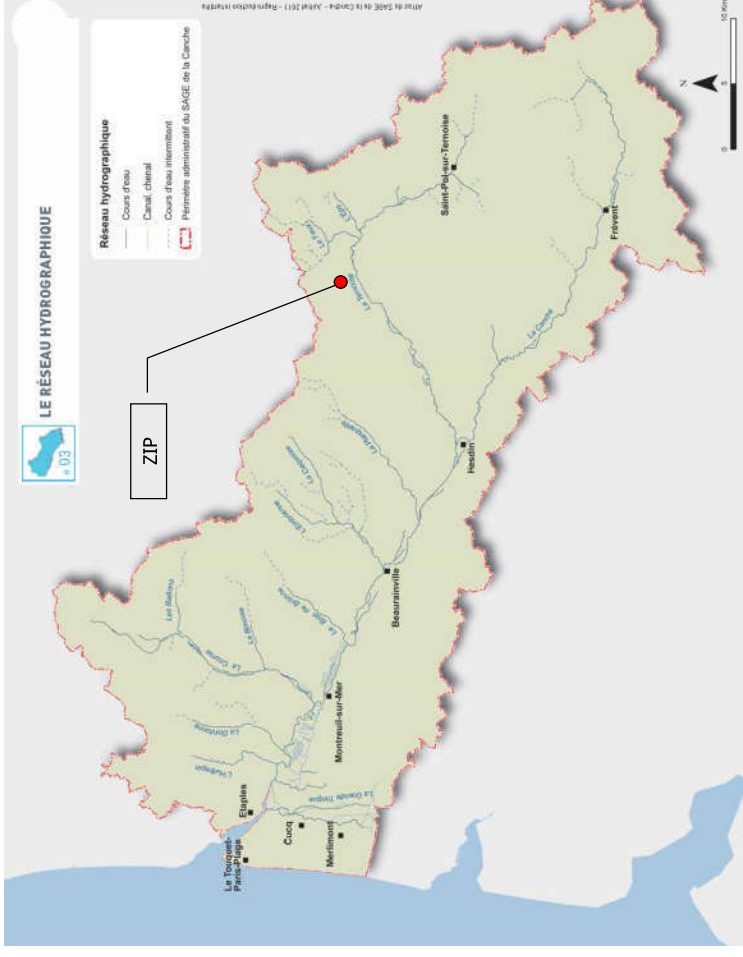
- De nombreux sous-systèmes qui viennent se greffer au système principal du fleuve ;
- Près de 320 km de rivières et de cours d'eau constituant le fleuve et ses affluents ;
- Huit affluents majeurs situés en rive droite, la Ternoise, drainant un sous-bassin de 357 km<sup>2</sup>, est l'affluent le plus important ;
- Les débits relevés sur la Canche à Brimeux sont pour la période 2000-2006 de 13,66 m<sup>3</sup>/s et sur la Ternoise à Huby Saint-Leu de 6 m<sup>3</sup>/s ;
- Canche et affluents sont en grande partie des cours d'eau non domaniaux. Seule la partie aval du cours de la Canche est classée domaniale de Montreuil-sur-Mer (moulin du Bacon) jusqu'en amont d'Étaples-sur-Mer (pont de chemin de fer).

#### ■ LA TERNOISE

Elle traverse le centre de Teneur et s'écoule à environ 1,2 km au Sud/Ouest de la ZIP, en contre bas du coteau. Née à Saint-Michel-sur-Ternoise, la Ternoise pénètre dans le Pays des 7 Vallées au nord d'Auchy-les-Hesdin pour se jeter dans la Canche à l'ouest d'Hesdin. Elle s'étend sur environ 40 kilomètres.

La zone d'implantation potentielle (ZIP) n'est traversée par aucun cours d'eau.

**Compte tenu de l'absence de cours d'eau permanent dans l'aire d'étude immédiate et de l'éloignement des premiers cours d'eau (aire d'étude rapprochée), les enjeux liés à la ressource en eau superficielle sont qualifiés de faibles.**



### 3.3.1.2. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

La Ternoise est globalement un cours d'eau de bonne qualité.

Selon le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Artois-Picardie, la ZIP appartient à la masse d'eau de surface n°AR66, identifiée comme « La Ternoise ».

Pour cette masse d'eau, le SDAGE recense l'état et fixe les objectifs suivants :

- Etat écologique : bon état atteint en 2015,
- Etat chimique : bon état chimique atteint en 2015 sans les HAP. Avec HAP le bon état n'est pas atteint, Objectif d'état chimique avec ou HAP : bon état 2027



Carte : Hydrographie, p81

### 3.3.2. IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE

#### 3.3.2.1. PHASE DE CHANTIER

Les impacts peuvent être un déversement accidentel d'huiles ou de carburant ou la contamination potentielle des eaux par les polluants.

Aucun cours d'eau permanent ne traverse la zone d'implantation potentielle ; en revanche, plusieurs cours d'eau se situent dans l'aire d'étude rapprochée.

Le chantier ne prévoit pas de modification de cours d'eau. Les principaux produits introduits sur le chantier sont le fuel pour les engins (stockés dans plusieurs citernes remplies périodiquement), des huiles et des liquides d'entretien pour la maintenance courante des engins en quantité très limitée. Ces produits de quantité unitaire limitée peuvent fuir ou être déversés accidentellement et générer une pollution chimique locale.

**Avec la mise en place de mesures appropriées (présentées ci-après), l'impact du chantier sur l'hydrologie sera négligeable.**

#### 3.3.2.2. PHASE D'EXPLOITATION

##### ■ IMPERMEABILISATION

La surface imperméabilisée lors de la phase d'exploitation est limitée aux fondations des éoliennes et aux postes de livraison. Une fois le chantier terminé, les zones situées au pied des éoliennes et les tranchées ouvertes pour le raccordement des éoliennes aux postes de livraison seront recouvertes de terre végétale. Il n'y aura donc pas, au droit de ces zones, d'imperméabilisation ni d'érosion. En outre, la revégétalisation de ces secteurs sera rapide (dans l'année qui suit la mise en service).

Une fois le chantier terminé, l'exploitation du parc éolien ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du site.

En raison des emprises au sol très limitées, il n'y aura aucun changement notable des conditions d'évacuation des eaux pluviales au droit du site. Aucun plan d'eau ou ruisseau pérenne ne sera créé ou modifié.

**Ceci permet de considérer que l'impact sur l'infiltration (et le ruissellement), de type négatif, direct et permanent, sera négligeable.**

##### ■ QUALITE DES EAUX ET POLLUTIONS ACCIDENTELLES

Les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être concernées par une pollution si un accident survenait en phase d'exploitation. Cependant, les risques de pollution accidentelle seront très limités pendant l'exploitation, en raison du nombre réduit d'interventions nécessaires au bon fonctionnement du parc, ainsi qu'en l'absence de rejet ou d'effluents liquides.

Les transformateurs des postes électriques sont susceptibles, en cas d'accident, de polluer les eaux et les sols à proximité immédiate. Ce risque est maîtrisé par la mise en place de bac de rétention.

**D'un point de vue qualitatif, l'impact des éoliennes sur la qualité des eaux, négatif, direct et permanent, est toutefois négligeable, dans la mesure où elles ne sont à l'origine d'aucun rejet en phase d'exploitation.**

##### ■ QUANTITE DES EAUX RUISSLEES

La quantité d'eau ruisselée n'augmentera pas de manière significative par rapport à la situation existante une fois le projet finalisé ; d'une part l'emprise au sol des installations est très limitée, d'autre part les eaux ruisselant sur le mat des éoliennes et sur leurs fondations s'infiltreront au-delà de celles-ci.

**Le projet n'aura aucun impact significatif sur l'augmentation de la quantité d'eau ruisselée.**

### 3.3.3. MESURES RELATIVES A L'HYDROLOGIE

#### 3.3.3.1. PHASE DE CHANTIER

##### > Evitement

Dès le début du chantier, des mesures seront mises en place pour collecter les déversements accidentels d'huiles et d'hydrocarbures (liste non exhaustive) :

- Entretien des abords pour les zones pouvant être érodées,
- Installation de panneaux indiquant les zones sensibles évoluant selon le planning des travaux,
- Protection de la ressource en eau par l'utilisation de kit anti-pollution si nécessaire.

**Avec la mise en place de ces mesures qui permettront d'éviter tout ruissellement de polluants vers les eaux superficielles, l'impact du chantier sur l'hydrologie sera négligeable.**

#### 3.3.3.2. PHASE D'EXPLOITATION

##### > Réduction

Par ailleurs, en phase d'exploitation, des mesures de réduction sont mises en place, certaines étant identiques aux mesures d'évitement en phase chantier dans le cas d'opérations lourdes de maintenance (sensibilisation, interdictions et restrictions notamment).

**Dans tous les cas, les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à respecter la réglementation en vigueur, relative aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE.**

Les entreprises intervenantes et l'exploitant s'engagent à :

- Proscrire toute utilisation de pesticide lors des opérations de maintenance des éoliennes et des postes électriques, et avertir le maître d'ouvrage si des difficultés apparaissent vis-à-vis de la végétation sur le site ;
- Respecter l'interdiction de stocker tout produit dans les éoliennes et les postes électriques, particulièrement des matériaux combustibles et inflammables. Par ailleurs, des Fiches de données de sécurité (FDS) des produits utilisés seront mises à disposition du personnel intervenant.

Outre les mesures citées ci-dessus, des moyens seront mis à disposition si nécessaire par les entreprises intervenantes et l'exploitant pour assurer la propreté du site :

- Présence de kit absorbants en permanence sur le site (et dans les véhicules le cas échéant) en cas de fuite accidentelle ;
- Présence de bacs de rétention sous les transformateurs des postes électriques.

##### ■ RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU

Concernant le risque de fuite d'huile pendant le fonctionnement des éoliennes, il faut noter que le système informatisé de contrôle détecte tout dysfonctionnement. Un tel incident entraînerait rapidement l'arrêt de la machine et l'avertissement de l'équipe de maintenance. Cette fuite resterait cantonnée à l'intérieur de l'éolienne et l'impact sur les eaux de surface serait nul.

##### ■ QUANTITE DES EAUX RUISSLEES

Aucun impact n'est relevé, aucune mesure n'est envisagée.