











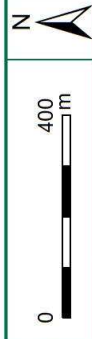
Chapitre 5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Projet éolien Trois Cantons

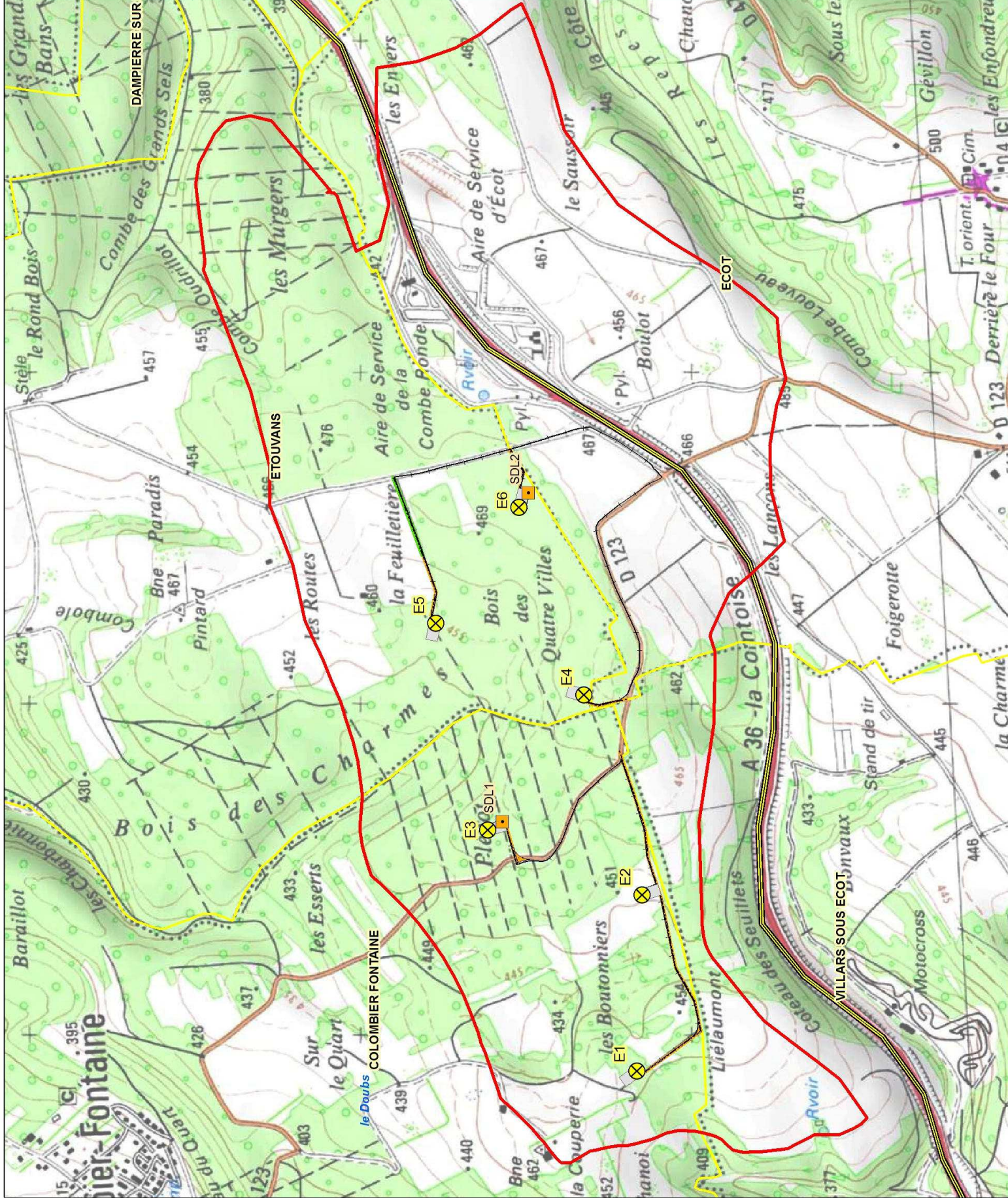
Schéma d'implantation

-  Zone de projet
-  Limites communales
-  Autoroute A36
-  Eoliennes
-  Structure de livraison
-  Aire de grutage indicative
-  Raccordement interne
- Accès**
-  Accès existant à renforcer
-  Accès à créer
-  Surlargeur pour les virages

Fond de plan : IGN 25
























Format : A3
Echelle : 1:10 500
Date : 2018



Projet éolien Trois Cantons

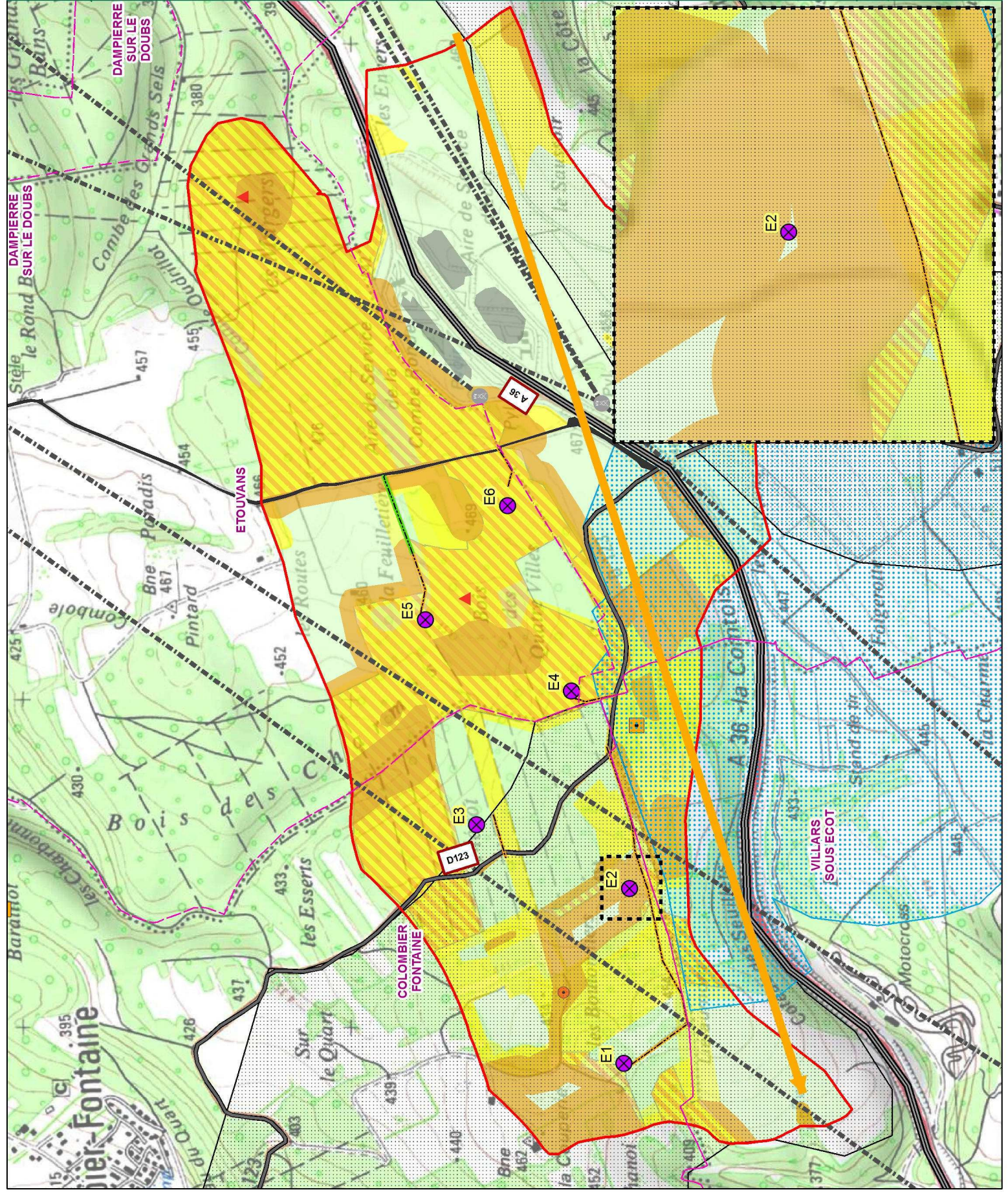
Synthèse des enjeux et contraintes

-  Limites communales
-  Zone de projet
-  Eoliennes
-  Accès existant à renforcer
-  Accès à créer
- Infrastructures**
-  Routes principales
-  Voie communale
-  Autoroute A36
-  Aire d'autoroute d'Ecot
- Contraintes techniques**
-  Pylone
-  Faisceau
-  Projet de périmètre de protection rapproché
-  Projet de périmètre de protection éloigné
-  Vestige archéologique
-  Ornière
-  Mare
- Niveau d'enjeu sur les habitats naturels**
-  Fort
-  Modéré à fort
-  Moyen
-  Faible à nul
-  Migration - Enjeu modéré

Fond de plan : IGN 25



Format : A3
Echelle : 1:10 500
Date : 2019



1. Définitions et méthode

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- Des **impacts directs** qui se définissent par une interaction directe avec une activité, un usage, un habitat naturel, une espèce végétale ou animale, dont les conséquences peuvent être négatives ou positives.
- Des **impacts indirects** qui se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

Exemple : Modification du contexte hydrologique local (impact direct négatif)

Absence de rejet atmosphérique (impact direct positif)

- Des **impacts indirects** qui se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

Exemple : Dynamisation du contexte socio-économique local (impact indirect positif)

Disparition d'une espèce animale patrimoniale liée à la destruction de ses habitats (impact indirect négatif)

Qu'ils soient directs ou indirects, des impacts peuvent intervenir successivement ou en parallèle et se révéler soit immédiatement, soit à court, moyen ou long terme.

A cela s'ajoute le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- L'impact est **temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;
- L'impact est **permanent** dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

La durée d'expression d'un impact n'est en rien liée à son intensité : des impacts temporaires peuvent être tout aussi importants que des impacts pérennes.

Pour l'estimation des impacts du projet, on distinguera autant que faire se peut les trois phases principales du cycle de vie d'un parc éolien, à savoir :

- La phase de construction,
- La phase d'exploitation,
- La phase de démantèlement et remise en état du site.

2. Milieu physique

Les principaux effets (directs et indirects ; permanents ou temporaires) sur le milieu physique à attendre de l'implantation d'éoliennes sont liés aux infrastructures d'accompagnement suivantes :

- Piste d'accès pour les opérations de construction et d'entretien ;
- Mise en place de l'ancrage du mât de l'éolienne (fondations) ;
- Aménagement d'un terrain plat et dégagé pour l'évolution des grues de montage (aires de grutage) ;
- Création de tranchées pour la mise en place d'un réseau de câbles enterrés (câbles électriques, ligne téléphonique pour le suivi à distance).

L'implantation d'une éolienne commencera par le déboisement et le décapage du terrain, puis par l'excavation, le ferrailage et le coulage de la fondation. Deux à trois journées seront ensuite nécessaires au montage de l'éolienne, dans des conditions normales.

¹⁵ Source GRE : « Observatoire des marchés de détail de l'électricité et du gaz naturel ». Consommation résidentielle 2016 : 150,1 TWh sur 32 078 000 sites soit 4 679 kWh/an/foyer. INSEE : 2,3 personnes par foyer en 2015, soit une consommation moyenne de 2 034 kWh/an/personne

2.1. Qualité de l'air et émissions carbonées

Un des intérêts de l'énergie éolienne est l'absence de production de polluants atmosphériques, et notamment de gaz à effet de serre, lors de la phase de production d'électricité.

2.1.1. Construction / démantèlement

En phase de travaux, le chantier pourra générer une faible nuisance temporaire liée à l'envol de poussières induites par la circulation des engins de transport du matériel. Cependant, étant donnée l'absence de travaux de construction lourds, la mise en suspension dans l'air de particules de poussières est limitée.

De même, ces engins participeront à l'émission de particules polluantes (gaz d'échappement). Des émissions de gaz de combustion liées à l'utilisation d'au minimum un groupe électrogène sont également à prévoir. **L'impact sera limité dans le temps.** Etant donné l'absence de travaux de construction lourds, **les émissions de particules polluantes dans l'air seront relativement limitées.** Par ailleurs, le site est implanté dans une zone faiblement urbanisée ; l'habitation la plus proche se situe à 1 340 m. Les impacts sur la population seront donc négligeables.

Les chantiers de création et de démantèlement du parc éolien n'engendreront aucune nuisance significative sur l'air ou le climat.

2.1.2. Production d'énergie attendue

Le projet éolien des Trois Cantons produira environ 33 750 MWh (soit 33,75 millions de kWh) d'électricité chaque année (sur la base d'une puissance totale de 15 MW), ce qui correspond¹⁵ à la consommation électrique d'environ 13 500 personnes, ce qui représente 2,5 % de la population du Doubs.

2.1.3. Exploitation : production évitée et dette énergétique

Les aérogénérateurs en phase d'exploitation n'émettent aucun gaz à effet de serre, ni oxydes d'azote (NOx), ni oxydes de soufre (SOx). L'énergie électrique produite par les éoliennes, si elle avait été produite par des énergies conventionnelles, aurait entraîné des consommations de matières premières et généré différents polluants dont des gaz à effet de serre.

Les calculs suivants sont basés sur le scénario réaliste suivant : éoliennes de 2,5 MW avec un productible de 33 750 MWh /an.

Dette énergétique

La construction du parc éolien consomme de l'énergie du point de vue global. Les éoliennes ont donc une « dette énergétique » à rembourser, due à l'énergie nécessaire pour produire les matériaux utilisés et les mettre en œuvre.

Une étude danoise (Vestas Wind Systems A/S, 2006)¹⁶ montre par exemple que les éoliennes de 3 MW de type Vestas accumulent une dette énergétique de 4 304 MWh sur l'ensemble de leur durée de vie. Avec un gisement

¹⁶ Vestas Wind Systems A/S: "Life Cycle Assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines", 2006

Les émissions sont principalement liées à la fabrication des différents composants, et sont ramenées dans l'étude au nombre de kilowattheures produits sur la base d'une durée de vie de 20 ans.

Le chiffre de PRG calculé est basé sur des conditions de vents importantes, supérieures à celles de la France. Pour transposer cette analyse au parc éolien des Trois Cantons, le résultat doit être augmenté de 23 %, ce qui donne un **PRG de 8,6 grammes de CO₂/kWh**.

Les émissions de CO₂ du parc éolien des Trois Cantons sur l'ensemble de son cycle de vie sont donc de 5805 t CO₂équivalent.

$$20 \text{ ans} \times 33\,750 \text{ MWh/an} \times 8,6 \text{ g CO}_2 \text{ équivalent/kWh} = 5\,805 \text{ t CO}_2 \text{ équivalent}$$

Selon l'ADEME²¹, l'éolien permet d'éviter 500 g CO₂ équivalent/kWh. Suivant cette hypothèse, dans le cas du parc éolien des Trois Cantons, les émissions évitées sont de 10 125 t CO₂ équivalent/an.

$$0,500 \text{ kg CO}_2 \text{ équivalent/kWh} \times 33\,750\,000 \text{ kWh/an} = 16\,875 \text{ t CO}_2 \text{ équivalent/an}$$

Ainsi **le retour sur impact du parc éolien des Trois Cantons, considérant les 5 805 t CO₂ équivalent produits sur l'ensemble du cycle de vie, est donc de 7 mois.**

$$5\,805 \text{ t CO}_2 \text{ produits} / 16\,875 \text{ t CO}_2 \text{ évité par an} = 0,344 \text{ ans} = 4,1 \text{ mois}$$

A noter que les hypothèses prises par Vestas pour ce calcul sont relativement conservatrices, notamment en ce qui concerne la durée de vie, qui est estimée à 20 ans (Vestas indique que suivant son retour d'expérience la durée de vie d'une éolienne peut aller jusqu'à 30 ans) et la distance de raccordement, qui est considérée à 50 km (celle-ci sera d'environ 8 km dans le cas du parc éolien des Trois Cantons).

Globalement, l'exploitation du parc éolien aura un effet positif sur le climat en évitant l'émission de gaz à effet de serre.

2.2. Sol et sous-sol

2.2.1. Phase de travaux

La création du parc éolien des Trois Cantons nécessitera le décapage de la terre végétale et des terres superficielles pour permettre l'aménagement des chemins d'accès et des aires de grutage, le terrassement des fondations des éoliennes, des tranchées pour le raccordement au réseau électrique, ainsi que la mise en place des équipements techniques. Ces opérations peuvent altérer les qualités agro-pédologiques des sols lors du décapage et lors des opérations de transport, de stockage, de reprise et de régalaie de la terre.

²⁰ Le Potentiel de Réchauffement Global est une unité de mesure permettant d'évaluer le réchauffement potentiel d'un gaz à effet de serre en fonction de sa durée de vie dans l'atmosphère et de sa capacité à absorber les rayons infrarouges. Par convention, le PRG du CO₂ est de 1.

²¹ Filière éolienne française : Bilan, prospective et stratégie – Synthèse – Septembre 2017

venteux comme sur le site des Trois Cantons, une telle éolienne produira ces 4 304 MWh en environ 8 mois. Une étude scientifique espagnole (Martinez *et al.*, 2009)¹⁷ confirme l'ordre de grandeur de ces résultats.

De même, une revue de la littérature (Kubiszewski *et al.*, 2011)¹⁸ portant sur 119 turbines analysées dans quelque 50 études a mis en évidence un EROI (Energy Return On Investment) - soit le rapport entre l'énergie cumulée totale produite par l'éolienne et l'énergie primaire cumulée nécessaire pour son installation et son entretien - de 25,2 en moyenne. En d'autres mots, l'éolienne produit en 20 ans 25,2 fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour la construire, l'entretenir, etc. La dette énergétique est donc remboursée en 240/25,2 mois, soit un peu moins de 10 mois.

Dette CO₂

Une autre approche de l'impact environnemental d'une éolienne consiste à étudier les émissions carboniques (CO₂) de son cycle de vie. La construction des machines, leur transport, leur mise en place, leur entretien et leur démantèlement provoquent des émissions de gaz à effet de serre. Selon le mix énergétique du pays où les composants sont produits, le transport par mer ou par route, l'impact CO₂ des machines est différent.

Une étude réalisée par Vestas¹⁹ détaille le Potentiel de Réchauffement Global²⁰ (PRG) d'un parc éolien de 33 éoliennes de type Vestas V112. Celui-ci est évalué à 7 grammes de CO₂ par kWh. La répartition suivant les phases de vie est la suivante :

- Un peu plus de 8 grammes de CO₂/kWh sont émis lors de la phase de construction ;
- L'assemblage, le transport et la maintenance émettent moins d'un gramme de CO₂/kWh. A noter que les distances de transport estimées dans cette analyse sont conservatrices : 1000 km pour la nacelle, le moyeu et les pales, 700 km pour le mât et 200 km pour les fondations, la part sur les émissions globales de CO₂ liée au transport est toutefois faible ;
- Les éoliennes ont un taux important de recyclage (84 %). Ainsi peut-on déduire des 9 grammes d'émissions dus aux deux phases précédentes, 2 grammes non émis grâce à la réutilisation des matériaux bruts. Ce chiffre prend en compte les émissions dues aux opérations de démantèlement et à la gestion des déchets.

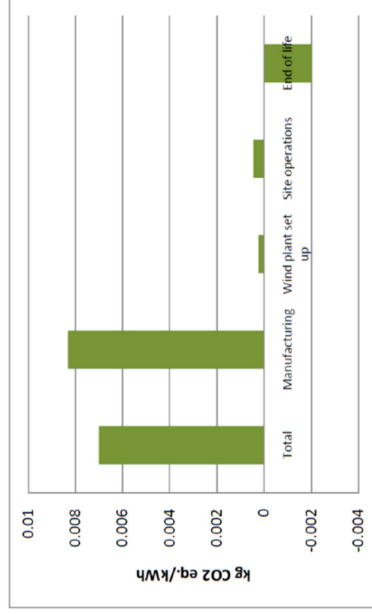


Illustration 57 : Potentiel de réchauffement climatique des étapes du cycle de vie des éoliennes (Vestas)

¹⁷ Martinez E. *et al.* : "Life-cycle assessment of a 2-MW rated power wind turbine: CML method", International Journal of Life Cycle Assessment, 14:52-63, 2009

¹⁸ Kubiszewski, J., Cleveland, C., Endres, P.K.: "Energy return on investment (EROI) for wind energy" In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C. (US): Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment), 2011

¹⁹ Vestas Wind Systems A/S : "Life Cycle Assessment of Electricity Production from a V112 Turbine Wind Plant", 2011

Cependant, les zones d'implantation des éoliennes sont globalement planes, aucun travail important de nivellement n'est nécessaire. Les quantités de sol remanié sont assez limitées et concernent des sites ponctuels :

- 800 m³ par fondation (excavation de 20 m de diamètre à une profondeur de 2,5 m) ;
- 1 700 m³ de chemins créés avec un terrassement des surfaces et 257 m³ de chemin renforcés ;
- 150 ares de terrassement pour les aires de grutage (6 x 25 ares).

Une partie des matériaux extraits sera réutilisée lors du comblement des excavations et lors du renforcement et/ou de la création des pistes d'accès. En cas d'excédent, il sera évacué en décharge.

La phase de travaux peut également entraîner des pollutions de sol et sous-sol, ce risque est traité au paragraphe suivant (Eau souterraine – Phase travaux).

Le chantier de construction du parc éolien des Trois Cantons engendrera localement une modification des qualités pédologiques des sols. L'impact sera toutefois relativement faible et limité dans l'espace et dans le temps.

2.2.2. Phase d'exploitation

Lorsque le parc éolien sera en fonctionnement, les aires de grutage seront conservées en l'état pour permettre l'accès au pied des éoliennes et ainsi faciliter l'entretien et la maintenance. La surface des plateformes restera donc de 25 ares et sera recouverte de matériaux concassés compactés.

Les chemins d'accès aux éoliennes seront conservés en phase d'exploitation pour permettre l'accès et l'entretien du parc et serviront également à la desserte locale sylvicole.

Durant son exploitation, une éolienne n'induit aucun remaniement du sol. L'impact de l'exploitation de l'éolienne est considéré comme nul.

2.2.3. Phase de démantèlement

A la fin de l'exploitation, la réglementation prévoit le démantèlement du parc éolien et la remise en état de terrain à la charge du Maître d'Ouvrage. Les propriétaires des terrains peuvent choisir que les plateformes et accès soient maintenus en état, pour servir par exemple de place à bois et participer à la desserte forestière. Les avis des propriétaires et des maires sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation sont joints au dossier de Demande d'Autorisation Environnementale dans le Dossier Administratif.

Si les maires et les propriétaires ont fait le choix de remettre le terrain dans l'état initial, les aires de grutage et les chemins d'accès sont décaissés sur une profondeur de 40 cm, pour remplacement des matériaux par des terres comparables aux terres à proximité de l'installation. Les matériaux d'empierrement sont recyclés ou évacués vers des centres de stockage, conformément à la législation en vigueur.

Une re-végétalisation est ensuite réalisée et, en quelques mois, les emplacements recouvrent un couvert végétal et reprennent leur vocation forestière initiale.

Les impacts lors du chantier de démantèlement sont identiques à ceux du chantier de construction. **Une fois la remise en état terminée, l'impact sur le sol peut être considéré comme nul** si les travaux de réhabilitation de l'emplacement assurent une bonne stabilité du sol : compactage de qualité, utilisation de matériaux semblables en nature (proximité de la zone d'implantation).

Comme pour le chantier de construction, les impacts sur les sols liés au chantier de démantèlement seront faibles et limités dans l'espace. Une fois la remise en état terminée, les impacts sont nuls.

2.3. Eaux superficielles et souterraines

La zone de projet ne présente pas de sensibilité particulière concernant les eaux superficielles, les écoulements étant rares du fait d'un milieu karstique propice aux infiltrations. On recense seulement le Bief à 1 000 m au Sud et la Rorbe à 1 100 m au Nord de la zone de projet.

En revanche, la zone de projet est concernée par des périmètres de protection rapprochée et éloignée des captages d'alimentation en eau potable de la Douve et de Vuilleprès.

Enfin, l'analyse des habitats naturels n'a révélé la présence que d'une mare semi-naturelle à l'extrémité Nord-Est de la zone du projet, soit à plus de 1 200 m des éoliennes E5 et E6 et d'ornières de bord de chemins au titre des zones humides. Une mare artificielle en béton est également présente au centre du site, mais elle n'abrite pas de végétation de zone humide (mare située au centre de la zone de projet, à 140 m au Sud de E5).

2.3.1. Phase de travaux (construction et démantèlement)

a) Eaux superficielles et zones humides

L'éolienne E3, la plus proche, est située à plus de 1 800 m de la Rorbe, qui se jette dans le Doubs au Nord, et l'éolienne E1 à plus de 1 900 m du Bief, qui coule dans le village de Villars-sous-Ecot.

Les effets du projet sur les eaux superficielles sont limités à l'exposition temporaire de surface nue au droit des emprises du chantier. En cas de forte pluie, cette mise à nu peut favoriser l'entraînement de boues et des phénomènes d'érosion. Par ailleurs, les eaux de ruissellement sont susceptibles d'entraîner vers les eaux de surface les polluants émis sur les aires de chantier tels que des hydrocarbures, des lixiviats de déchets de chantier, etc.

Néanmoins, compte tenu d'une part de la faible ampleur du chantier (faible surface et nombre limité d'engins utilisés), et d'autre part de l'environnement des aires de grutage (absence de pente au droit des aires de grutage, insertion des travaux en milieu forestier ou agricole peu sujet à l'érosion), le risque d'érosion du sol et d'impact sur les eaux superficielles reste faible et limité aux abords immédiats de chaque aire de chantier.

Etant donné l'éloignement des cours d'eau les plus proches et les mesures prises en phase chantier pour limiter les risques de pollution (cf. chapitre VI « Mesures »), les impacts sur les eaux de surface apparaissent négligeables.

b) *Eaux souterraines*

Les éoliennes E1 et E2 sont localisées au sein du périmètre de protection rapproché en projet du captage de la Douve.

Compte tenu de l'existence de ce futur périmètre de protection, une étude hydrogéologique a été réalisée par le cabinet spécialisé Reilé (voir dossier des annexes) ; elle s'est notamment basée sur le rapport d'expertise de l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail) sur les risques sanitaires liés à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à l'abandon de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine²².

Au niveau de la partie du parc éolien qui intercepte le périmètre de protection rapproché du captage, l'aquifère karstique est libre. La nappe est très profonde (>100 m). La perméabilité du massif calcaire est importante, l'eau circulant rapidement dans le sous-sol. Toutefois la présence d'intercalations marneuses sépare la sol de fondation des éoliennes (dont une grande partie sera de nature marneuse) des calcaires où circule la nappe.

La vulnérabilité de la nappe est atténuée du fait de certaines caractéristiques hydrogéologiques :

- En tout point du parc, la nappe libre est située à plus de 10 m de profondeur ;
- Le sous-sol est soit calcaire (secteur où le risque est faible), soit marneux (où le risque est négligeable) ;
- La base des fondations est à plus de 3 m au-dessus des plus hautes eaux de la nappe.

Un facteur local atténue encore le risque que fait courir le projet sur les ressources A.E.P : la résilience spécifique à cet aquifère. Le captage de la source de la Douve, est issu d'aquifères étendus, avec une zone noyée de plusieurs dizaines de mètres. Toute altération des eaux qui s'infiltrent dans le sous-sol (par exemple entrainement de fines au droit du chantier) sera diluée et atténuée au niveau de la source malgré les vitesses élevées de circulation de l'eau dans le sous-sol.

Néanmoins, comme défini dans le rapport d'expertise de l'ANSES, et compte tenu de la nature karstique du sous-sol et de son hétérogénéité, une étude de vulnérabilité du secteur concerné a été réalisée au regard notamment de :

- l'existence ou non d'une couverture protectrice,
- la densité des zones d'infiltration, l'importance des eaux de ruissellement, etc.

En effet, compte tenu de la nature karstique du sous-sol, la phase de travaux peut entraîner un risque de pollution des sols et du sous-sol ou des eaux en cas de déversement accidentel ou de ruissellement d'hydrocarbures, liquides d'entretien, huiles, ou par les fines dégagées lors des travaux de fouille.

Toutefois, comme le précise l'étude hydrogéologique du cabinet Reilé, étant donnée la profondeur de la zone saturée, l'ouverture des fouilles ne risque pas de modifier les conditions de gisement de la nappe, ou de la mettre à jour en recoupant le niveau de la zone saturée. En cas de mise à jour d'une nappe, ce sera une nappe perchée, en communication indirecte avec les captages.

Une reconnaissance des circulations souterraines par traçage (étude *in situ*, voir annexe 6) a eu lieu durant les mois de mai-juin 2018 au droit des deux fondations d'éoliennes prévues en périmètre de protection rapproché en projet (E1 et E2).

Un colorant dilué dans un important volume d'eau (7 000 litres d'eau déversés au niveau de chaque éolienne en projet) a été introduit dans le sol, colorant dont l'apparition a été tracée au niveau de la source de la Douve.

Le colorant injecté sur E1 (fluorescéine) est retrouvé à la Douve, en revanche le second colorant utilisé (sulforhodamine sur E2) n'a pas migré jusqu'à la source du fait de sa probable adsorption sur les sols et substrat rocheux.

Cette étude de traçage a permis de montrer :

- Une durée de transit faible (58h) malgré une vitesse lente d'infiltration (inférieure à 100 L/h) dans les calcaires et marne-calcaires du Séquanien moyen ;
- Une dilution importante dans l'aquifère karstique des calcaires du Rauracien, en raison d'une zone noyée importante sous le niveau d'émergence de la source.

Toute pollution chronique à faible concentration liée au chantier des éoliennes E1 et E2 présente donc un faible risque de dégradation de la qualité de l'eau de la source de la Douve.

Les pollutions de type MES (matières en suspension) infiltrées dans le sous-sol au niveau des chantiers d'éolienne ne modifieront pas sensiblement la qualité de la source captée.

En revanche, tout déversement accidentel de produits polluants (hydrocarbures...), même à faible concentration, présente un risque important de dégradation de la qualité de l'eau de la source de la Douve.

Etant donnée la vitesse de circulation de l'eau dans le sous-sol, l'infiltration de ce type de pollution dans le sous-sol est susceptible de se retrouver à la source avec des concentrations mesurables, et donc potentiellement nocives.

Des précautions adaptées à titre préventif (interdiction de ravitaillement en carburant sur le chantier ; interdiction du lavage des engins, interdiction de stockage de produits polluants, géomembrane étanche sous les aires de stockage et les engins lourds, suivi en continu de la source) et à titre curatif (intervention d'un hydrogéologue en cas de découverte de vide karstique, installation d'une unité mobile de traitement de l'eau de la Douve ...) permettront d'éviter les risques de pollution accidentelle de la nappe par infiltration en phase chantier et de la ressource en eau potable(cf. chapitre 7 « Mesures ») sur l'ensemble de la zone de travaux.

Un projet de périmètre de protection du captage AEP de la Douve intercepte une large partie de la zone de projet. Le schéma d'implantation s'est appliqué à réduire le nombre d'éoliennes inscrites au sein de ce périmètre en projet : 4 éoliennes sont en dehors, E1 et E2 sont positionnées au sein du périmètre rapproché.

L'étude hydrogéologique menée spécifiquement pour les éoliennes E1 et E2 conclut que toute pollution chronique à faible concentration liée au chantier des éoliennes présente un faible risque de dégradation de la qualité de l'eau de la source de la Douve et que tout déversement accidentel de produits polluants, même à faible concentration, présente un risque important de dégradation de la qualité de l'eau de la source.

Les risques d'impacts du chantier sur le captage de la Douve et l'alimentation en eau potable en découlant sont toutefois évitables avec la mise en place de mesures ciblées efficaces (détaillées dans le chapitre « Mesures » sur le milieu physique).

Les impacts résiduels liés à ce risque sont donc faibles à négligeables.

²² Edition scientifique, Août 2011

2.3.2. Phase d'exploitation

Les éoliennes contiennent des liquides potentiellement polluants, comme les huiles des transformateurs électriques, ou bien les graisses utilisées comme lubrifiants des systèmes mécaniques.

Les éoliennes bénéficieraient aujourd'hui de dispositifs visant à supprimer le risque de déversement des produits dangereux à l'extérieur de l'éolienne :

Transmissions d'orientation : L'éolienne possède 6 transmissions d'orientation pour contrôler l'orientation de la nacelle. Chacune de ces transmissions est remplie de quelques litres d'huiles (< 10 litres). Les moteurs électriques reposent directement sur les transmissions. Les transmissions se trouvent dans le support principal qui peut recueillir toute la quantité d'huile.

Système de réglage des pales : 3 arbres de renvoi permettent de régler les pales des éoliennes. Ils ne sont remplis que de quelques litres d'huile d'engrenage. La totalité de la nacelle et la tête de rotor sont placés dans un carénage de sorte que des éventuelles pertes d'huile par défaut d'étanchéité sont recueillies dans le carénage.

Graissage du palier à roulement : Les profils de dents et le palier de l'éolienne sont lubrifiés à l'aide de graisses spéciales. Soit les parties graissées sont elles-mêmes enfermées, soit l'excédent de graisse est recueilli dans des poches collectrices de graisse sur le carénage.

Alimentation en lubrifiant des paliers : Les paliers à roulement et à pivotement de l'éolienne sont alimentés en graisse au moyen d'unités de graissage permanent. Il s'agit de cartouches fermées de 125 ml chacune. Leur contenu est remplacé au cours de la maintenance.

Huile du transformateur (lorsque l'éolienne en est dotée) : Une goulotte en acier assure la collecte de toute l'huile du transformateur dans des bacs de rétention étanches.

Le parc éolien ne sera à l'origine d'aucun rejet dans le milieu aquatique. En effet, les éoliennes ne seront pas source de pollution, pour les raisons suivantes :

- Le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau ;
- Les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques, etc.) sont très faibles ;
- En cas de fuite d'un liquide ou autre élément potentiellement polluant à l'intérieur des éoliennes, les produits s'écouleront dans la nacelle et/ou à l'intérieur du mât, dont l'étanchéité éviterait toute fuite extérieure. Le liquide pourrait donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).

L'ensemble des équipements du parc éolien des Trois Cantons fera l'objet d'un contrôle périodique par les techniciens chargés de la maintenance. Ce contrôle, qui portera entre autres sur les dispositifs d'étanchéité (rétention des postes électriques, étanchéité du mât), permettra de détecter d'éventuelles fuites et d'intervenir rapidement.

D'autre part, aucun aménagement du projet n'impactera directement un cours d'eau.

De plus, l'imperméabilisation des sols sera très limitée. En effet, seules les surfaces au sol des mâts des éoliennes et leur fondation (maximum 380 m² par fondation d'éolienne) seront imperméabilisées, soit environ 2 280 m² pour l'ensemble du projet, représentant 0,06 % de la surface de la zone de projet. Les aires de grutage restent perméables aux circulations d'eau (sol arasé recouvert de graviers concassés).

Vis-à-vis de la surface totale des bassins versants concernés par le projet, cette surface imperméabilisée par le projet reste négligeable.




L'impact quantitatif du projet sur les eaux de surface sera donc nul, car le projet ne modifiera pas les axes d'écoulement des ruissellements, ni les capacités d'infiltration des sols.

Lorsque les éoliennes sont en fonctionnement, l'impact sur la qualité des eaux superficielles ou souterraines sera faible à nul.

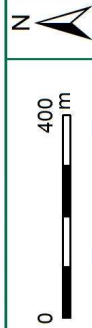
Projet éolien Trois Cantons

Captages AEP

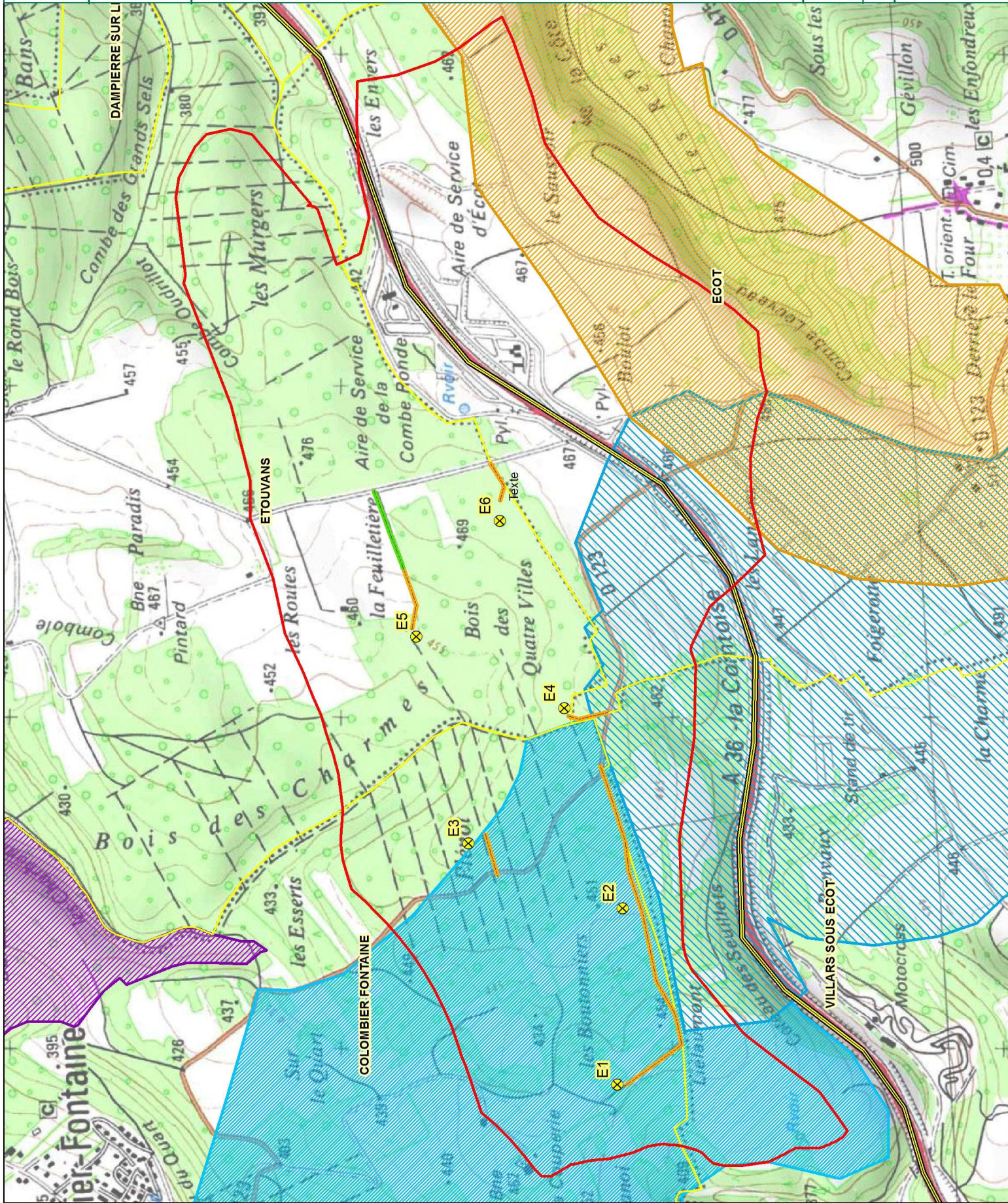
Périmètres de protection

-  Zone de projet
-  Autoroute
-  Cours d'eau
-  Eoliennes
- Type d'accès**
-  Accès existant à renforcer
-  Accès à créer
-  Limites communales
- Source de Vuilleprès**
-  Projet de périmètre de protection rapproché
- Captage de Vaux**
-  Périmètre de protection rapproché
- Captage de la Douve**
-  Projet de périmètre de protection éloigné
-  Projet de périmètre de protection rapproché

Fond de plan : IGN 25
Données ARS 2017



Format : A3
Echelle : 1:10 500
Date : 2018



2.4. Risques naturels

2.4.1. Risque sismique

Aucun séisme n'a abouti à la prise d'un arrêté de catastrophe naturelle sur les communes concernées par le projet. Cependant, le projet éolien se trouve dans une zone où l'aléa sismique est de niveau 3 (sur 5, aléa modéré) d'après la carte définissant le zonage sismique du territoire français (arrêté du 22 octobre 2010).

Dans ce type de zone, des prescriptions parasismiques particulières s'appliquent aux bâtiments. D'après les règles parasismiques de l'arrêté du 20 octobre 2011, les éoliennes entrent dans la catégorie des bâtiments industriels de plus de 28 m, soit en catégorie 3 (sur 4 catégories).

Les dispositions techniques retenues dans le cadre du projet permettront de répondre aux exigences parasismiques et de limiter le risque.

2.4.2. Risque inondation

Le projet éolien ne sera pas concerné par le risque d'inondation qui est limité au lit du Doubs.

Seule l'exposition temporaire de surface nue au droit des emprises du chantier lors des phases de construction et de démantèlement pourrait favoriser l'entraînement de boues par les eaux de ruissellement. Néanmoins, compte tenu de la planéité des emplacements des éoliennes, du niveau de compactage, du contexte forestier et de la faible emprise au sol du projet, ce risque lié aux phénomènes d'érosion pluviale reste négligeable.

Le risque inondation est nul au droit des aménagements.

2.4.3. Risque mouvements de terrain

Les éoliennes et les plateformes de grutage sont localisées en dehors du secteur d'aléa faible d'effondrement/affaissement en partie Ouest de la zone d'étude et des secteurs d'aléa faible de retrait-gonflement des argiles. Les indices karstiques d'affaissements ont été évités.

Seul l'accès créé pour desservir E1 traverse le secteur d'aléa faible d'effondrement/affaissement.

Ce secteur étant la conséquence d'un milieu karstique qui subit l'érosion, la stabilité du sous-sol sera caractérisée précisément lors d'une étude géotechnique avant la construction. En effet, des études systématiques et complètes (cf. chapitre 6 « Mesures ») sont réalisées pour le dimensionnement des fondations en amont de la construction. Elles permettent d'adapter la fondation à la nature du sol et de pallier, localement et le cas échéant, les anomalies géotechniques. Les prospections seront réalisées sous forme de sondages ou forages et de prospections géophysiques (de type reconnaissance électrique, reconnaissance sismique réfraction terrestre et/ou MIASW).

Les éoliennes, leurs fondations et l'évaluation du sol seront conformes à la norme IEC 61-400 et le contrôle technique obligatoire prévu à l'article R.111-38 du Code de la Construction en attestera la conformité.

L'impact relatif aux mouvements de terrains est estimé comme faible : les aménagements ont évité le secteur d'aléa d'effondrement ou affaissement de terrain. En outre, des études géotechniques seront réalisées sur chaque emplacement d'éolienne avant la construction pour s'assurer de la stabilité du sous-sol.

2.4.1. Risque foudre

Le projet n'entraîne pas de modification locale de la densité de foudroiement. Toutefois, le projet est situé sur un territoire d'exposition élevée au foudroiement, la foudre est donc susceptible de frapper l'éolienne.

Les éoliennes actuelles sont équipées d'un dispositif agréé reliant les pales à la terre conformément à l'article 9 de 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 ICPE. Ce dispositif permet de réduire considérablement les risques d'atteinte grave à l'éolienne en cas de foudre.

Le projet éolien se trouve dans une zone d'exposition élevée par rapport au foudroiement ; cet aléa est pris en compte par les constructeurs et le risque induit par le foudroiement est considéré comme très faible.

2.4.2. Risque tempête

Par définition, les éoliennes sont conçues pour résister aux vents violents (elles peuvent fonctionner normalement avec des vents allant jusqu'à 90 km/h et sont construites pour résister à des vents pouvant aller jusqu'à 250 km/h). Lorsque la puissance des vents dépasse la vitesse de sécurité (90 km/h), un système de freinage hydraulique bloque la nacelle et le rotor, les pales sont maintenues en « drapeau », leur permettant ainsi de réduire leur prise au vent. Lors de la tempête de 1999 où des rafales ont été enregistrées à plus de 180 km/h, aucune éolienne n'a été renversée.

Aussi ce danger ne semble pas, dans le cas présent, de nature à modifier la statistique moyenne de destruction d'une éolienne.

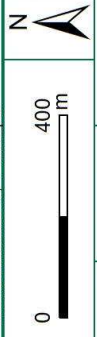
Le risque de tempête est compatible avec le projet. L'impact estimé est très faible.

Projet éolien Trois Cantons

Risques naturels

- ▭ Zone de projet
- ▭ Limites communales
- Autoroute A36
- Cours d'eau principaux
- Type d'accès**
- Accès existant à renforcer
- Accès à créer
- ⊗ Eoliennes
- Aire de grutage indicative
- Indices karstiques**
- Abri, grotte
- ▲ Eboulement
- Fontaine, source
- ▼ Gouffre, perte
- ◆ Indice karstique
- Cavités souterraines**
- ★ Ouvrage civil
- Glissement**
- Aléa très fort
- Aléa fort
- Effondrement/Affaissement**
- Aléa faible
- Aléa Retrait/Gonflement des Argiles**
- Aléa faible
- Aléa modéré

Fond de plan : IGN 25
Données : BRGM, Géorisque



Format : A3
Echelle : 1:10 500
Date : 2018

