

Dossier de demande d'autorisation environnementale

Projet de parc éolien de Saint-Clair-sur-Galaure et
Montfalcon

Livre 4.2 : RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE
DE DANGERS

Maître d'Ouvrage:
SAS PARC EOLIEN DE CHAMBARAN

Adresse du Demandeur :

SAS Parc éolien de Chambaran
Chez EDF Renouvelables France
Cœur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général De Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

Adresse de Correspondance :

EDF Renouvelables France
ZAC du Puy d'Or
150 allée des Noisetiers
69760 LIMONEST
Tél : 04 81 07 27 05
Email : elodie.pelisson@edf-re.com



Région Auvergne-Rhône-Alpes
Département de l'Isère (38)
Communes de Saint-Clair-sur-Galaure et
de Montfalcon

Février 2021

SOMMAIRE

L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible

1	L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT.....	7
1.1	L'installation	7
1.2	La zone d'étude des dangers	8
1.3	L'environnement autour de l'installation	10
2	IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES	15
2.1	Les potentiels dangers de l'installation	17
2.2	L'analyse des retours d'expérience.....	17
2.3	Analyse Préliminaire des Risques.....	17
2.4	Étude détaillée des risques	18
3	CONCLUSION ET CARTE DE SYNTHÈSE DES RISQUES	21

1 L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT

1.1	L'installation	7
1.2	La zone d'étude des dangers	8
1.3	L'environnement autour de l'installation	10
1.3.1	L'environnement humain, technologique et matériel	10
1.3.2	L'environnement naturel.....	12
1.3.3	Facteurs de risques et principaux enjeux à protéger.....	12

1.1 L'installation

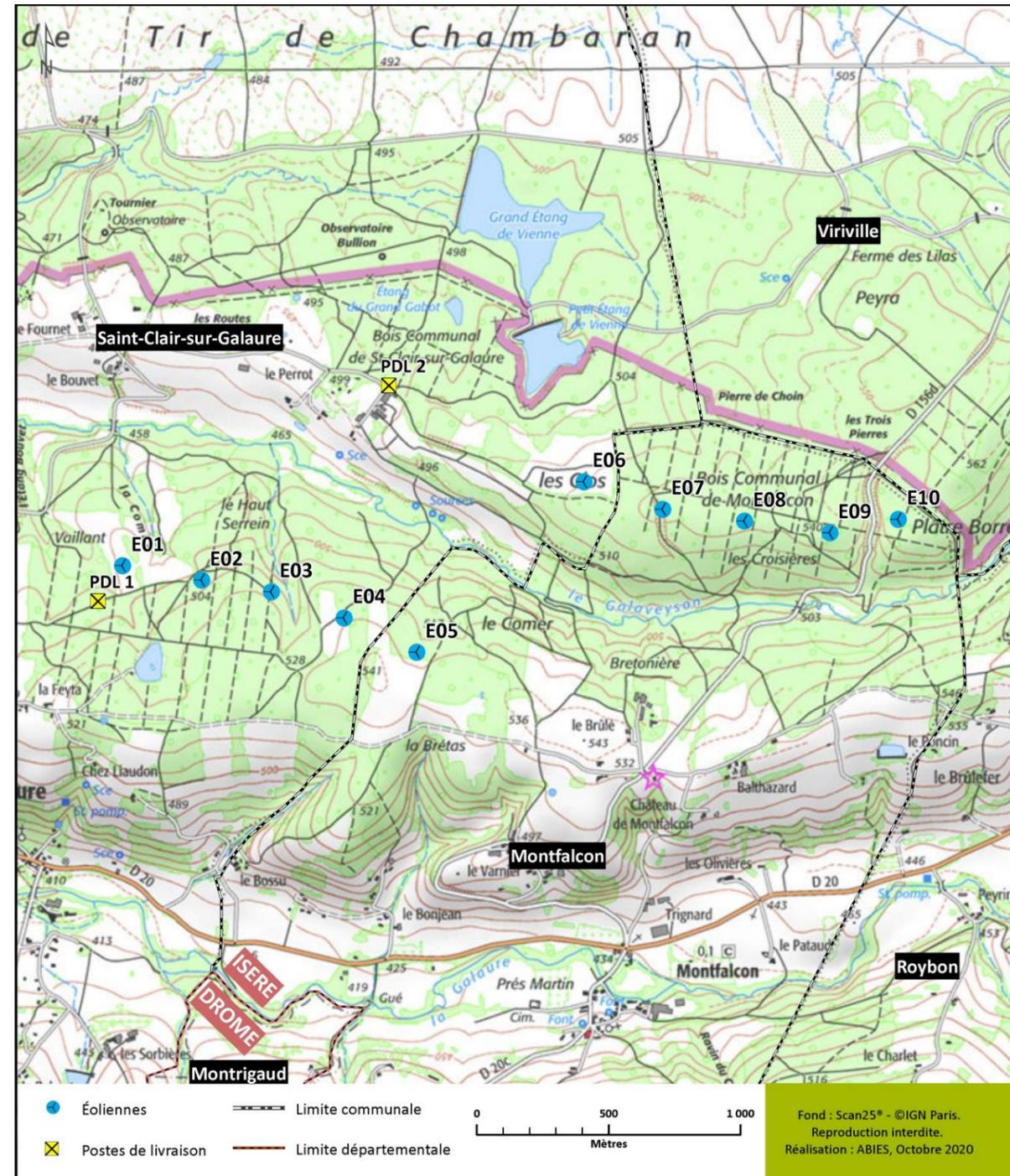
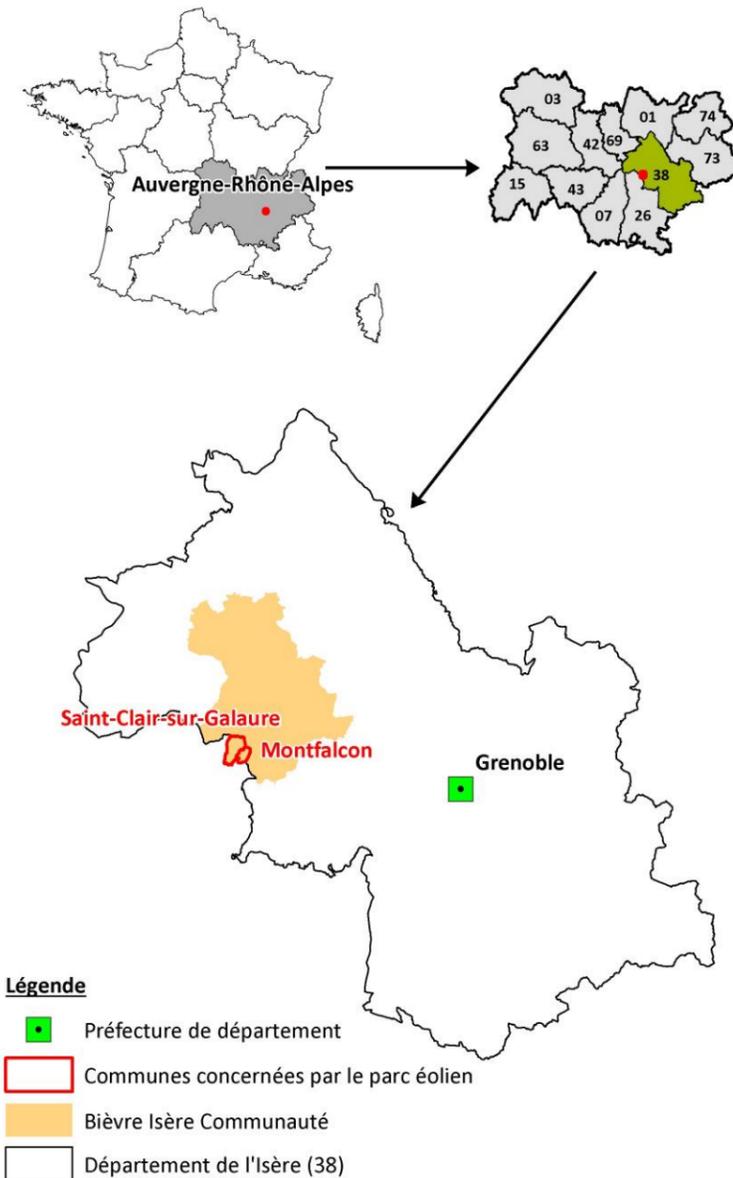
Le présent projet éolien consiste en l'implantation de dix éoliennes sur les territoires communaux de Montfalcon et de Saint-Clair-sur-Galaure dans le département de l'Isère (38), en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Ces aérogénérateurs développent une puissance unitaire maximale de 3 MW et l'électricité qu'ils produisent est collectée par deux postes de livraison chargés d'injecter cette production sur le réseau public de distribution.

L'organisation générale du parc éolien et sa situation géographique sont présentées sur la carte suivante.

Projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

Plan de situation



Carte 1 : Plan de situation du projet de parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

Les principaux éléments constitutifs du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure sont :

- Dix éoliennes développant une puissance individuelle maximale de 3,0 MW, pour une puissance électrique totale maximale du parc de 30 MW.

À la date de dépôt du présent Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, le modèle d'aérogénérateurs qui équipera l'installation n'est pas déterminé. Toutefois, compte tenu des caractéristiques du vent et du site, un gabarit type des machines du parc a été arrêté ; ses caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 1 : Caractéristiques principales du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

Paramètres	Parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure
Puissance nominale (MW)	3 MW
Hauteur maximale d'une éolienne en bout de pale (m)	150 m
Diamètre maximal du rotor (m)	117 m
Hauteur du mât (m)	91 m
Diamètre de la base du fût (m)	5,3 m
Longueur d'une pale (m)	57,3 m
Rayon d'un demi-rotor (m)	58,5 m
Largeur maximale d'une pale (m)	3,3

Outre les dix éoliennes, le parc de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure inclura :

- deux postes de livraison ;
- les pistes d'accès et plateformes de levage/maintenance nécessaires à la desserte et à l'entretien des aérogénérateurs ;
- les liaisons électriques et de télécommunication inter-éoliennes enterrées.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques (référentiel Lambert 93) de chacune des dix éoliennes et des postes de livraison équipant le parc

Tableau 2 : Coordonnées des équipements du projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure (Source : EDF Renewables)

Coordonnées géographiques des éoliennes et des postes de livraison (Lambert 93)				
Équipements	X	Y	Z (altitude du terrain en m)	Commune d'implantation
Éolienne 1 (E1)	868 521,8794	6 465 727,2853	493	Saint-Clair-sur-Galaure
Éolienne 2 (E2)	868 820,5003	6 465 672,6167	503,5	
Éolienne 3 (E3)	869 084,9624	6 465 627,9722	518	
Éolienne 4 (E4)	869 361,0139	6 465 530,0551	529,5	Montfalcon
Éolienne 5 (E5)	869 636,7230	6 465 399,3357	525	Saint-Clair-sur-Galaure
Éolienne 6 (E6)	870 270,5170	6 466 045,7026	529	Montfalcon
Éolienne E7 (E7)	870 568,9178	6 465 941,2312	540,6	
Éolienne E8 (E8)	870 878,9915	6 465 896,2429	541,9	
Éolienne E9 (E9)	871 202,2629	6 465 851,8424	543	

Éolienne E10 (E10)	871 462,0000	6 465 903,0000	544	Saint-Clair-sur-Galaure
Poste de livraison 1 (PDL1)	868 434,72	6 465 592,53	497	
Poste de livraison 2 (PDL 2)	869 537,41	6 466 409,71	502	

La couleur des éoliennes sera conforme aux préconisations de l'Aviation Civile et de l'Armée de l'Air. Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 26 août 2011 et à l'arrêté du 23 avril 2018, chaque machine sera munie de feux à éclats (blanc pour la journée et rouge pour la nuit) installés sur le dessus des nacelles. Le balisage pourra être adapté afin de limiter la gêne des riverains.

Des études géotechniques assureront le dimensionnement adéquat des fondations des éoliennes. Les fondations attendues pour ce type d'aérogénérateurs sont similaires au schéma suivant :

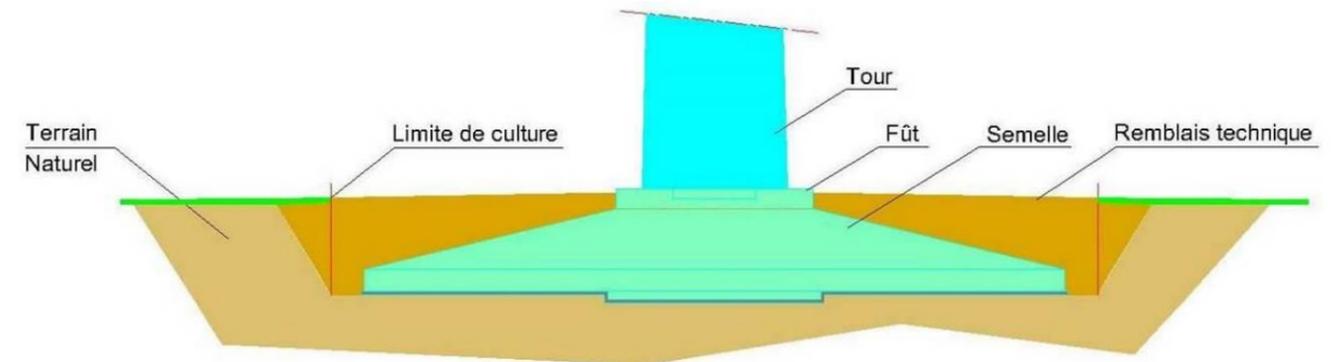


Figure 1 : Schéma type d'une fondation

La production des dix éoliennes atteindra environ 59 793 MWh / 59 793 000 kWh par an. Elle correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique, hors chauffage, de près de 28 847 habitants (Source : EDF Renewables/ADEME).

Durant la trentaine d'années d'exploitation, le parc éolien fera l'objet d'une maintenance régulière et programmée. Aucun produit dangereux ne sera stocké ni dans les éoliennes, ni dans le poste de livraison.

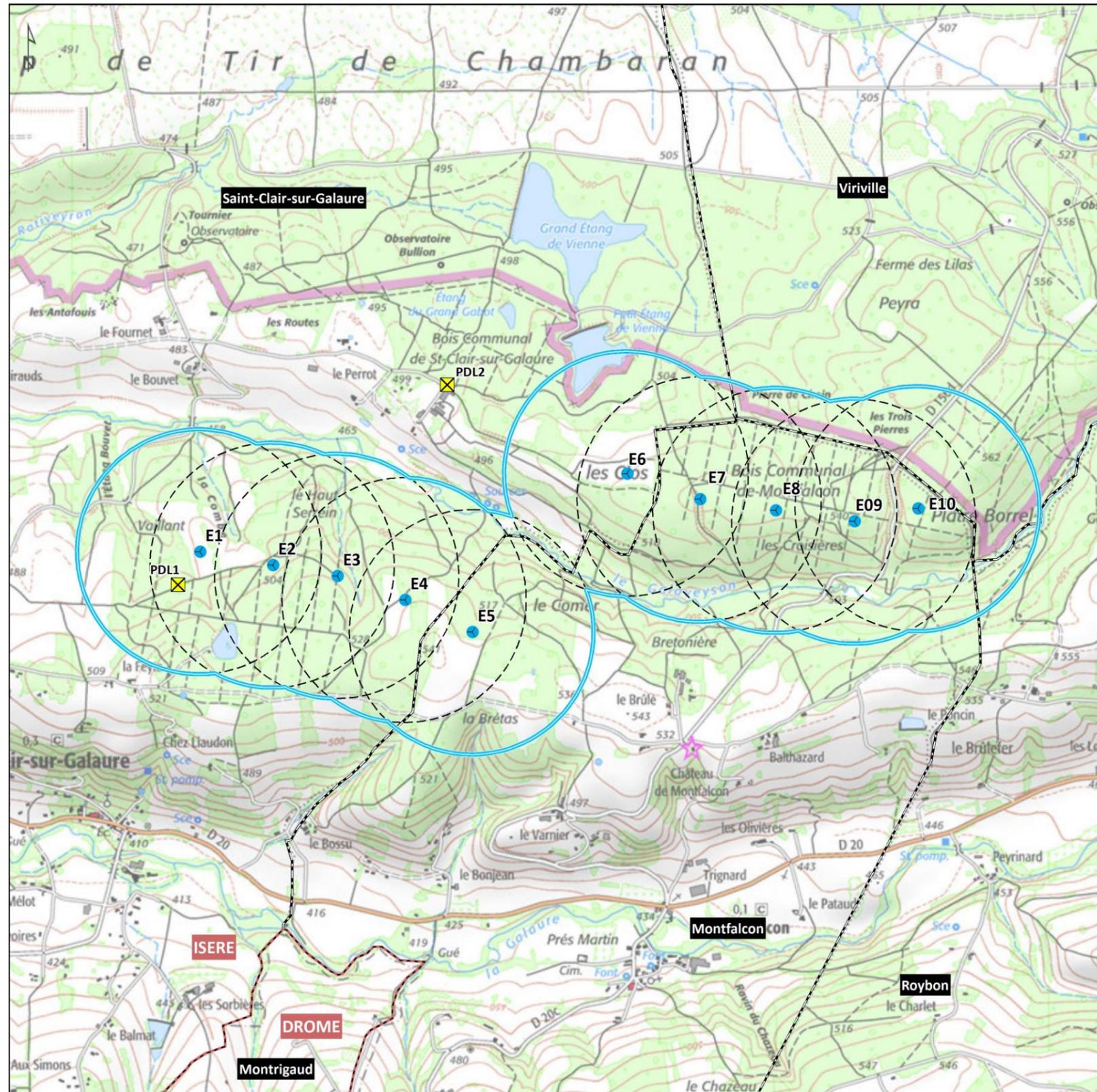
1.2 La zone d'étude des dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par aérogénérateur.

L'INERIS propose que chaque aire d'étude corresponde à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'éolienne. Cette distance correspond au rayon d'effet retenu pour le phénomène de projection d'éléments du rotor, scénario accidentel dont la portée est la plus étendue.

Conformément à ces préconisations, il a été appliqué un rayon de 500 mètres autour de chaque mât des trois éoliennes en projet. Les aires d'étude de dangers de ces éoliennes se superposent partiellement. L'ensemble formé constitue la zone d'étude des dangers qui s'inscrit sur les territoires communaux de Montfalcon, Saint-Clair-sur-Galaure, Viriville et Roybon.

La zone d'étude des dangers n'intègre pas les environs des postes de livraison, qui sont néanmoins représentés sur la carte suivante. Les expertises réalisées dans le cadre de la présente étude ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur des postes de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant les affecter.



Projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

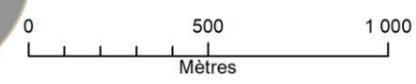
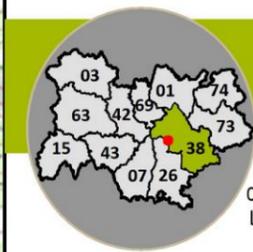
38
Isère

Zone d'étude des dangers

- Éoliennes
- Postes de livraison
- Aires d'étude des dangers (rayon de 500 m autour des mâts)
- Zone d'étude des dangers

- Limite communale
- Limite départementale

Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, octobre 2020



Carte 2 : Zone d'étude des dangers des éoliennes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

1.3 L'environnement autour de l'installation

Ce chapitre a pour vocation d'identifier :

- les composantes environnementales susceptibles de causer une défaillance/accident des aérogénérateurs ;
- les principaux enjeux humains à protéger dans la zone d'étude des dangers en cas d'accident sur les éoliennes.

1.3.1 L'environnement humain, technologique et matériel

1.3.1.1 Zones urbanisées

Le projet de parc éolien objet du présent dossier se situe dans un environnement dominé par les boisements et l'agriculture (dont l'élevage). Les zones d'habitat aux alentours prennent la forme de petits hameaux dispersés constitués de quelques maisons.

Les éoliennes du projet de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure se situent *a minima* à 550 mètres de toute habitation.

La majorité des établissements recevant du public (ERP) recensés sur les territoires communaux interceptés par la zone d'étude des dangers se situe en centres-bourgs (mairies, églises, commerces, gites, etc.). **Aucun** établissement de ce type n'est inscrit dans la zone d'étude des dangers du parc éolien.

1.3.1.2 Voies de communication

La zone d'étude des dangers est majoritairement concernée par un réseau de pistes forestières et de chemins d'exploitation. Elle est également traversée à l'est par la route départementale D 156d. À l'exception de cette route départementale, et de la Route de Chambaran, aucune des voies de la zone d'étude des dangers n'est bituminée.

Ces différentes routes comptent toutes un trafic journalier inférieur à 2 000 véhicules/jour ; elles sont donc considérées comme non structurantes.



Carte 3 : Voies de communication identifiées au droit de la zone d'étude des dangers

Par ailleurs, il est à noter l'absence de voie ferroviaire, de cours d'eau navigables ou de piste aérienne au droit ou aux abords de la zone d'étude des dangers.

Projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

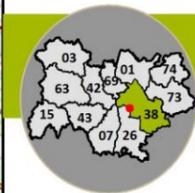
38
Isère

Axes de communication

- Route à 1 chaussée
- Route empierrée
- Chemin
- - - Sentier

- Éoliennes
- ⊠ Postes de livraison
- Zone d'étude des dangers

- - - Limite communale
- Limite départementale



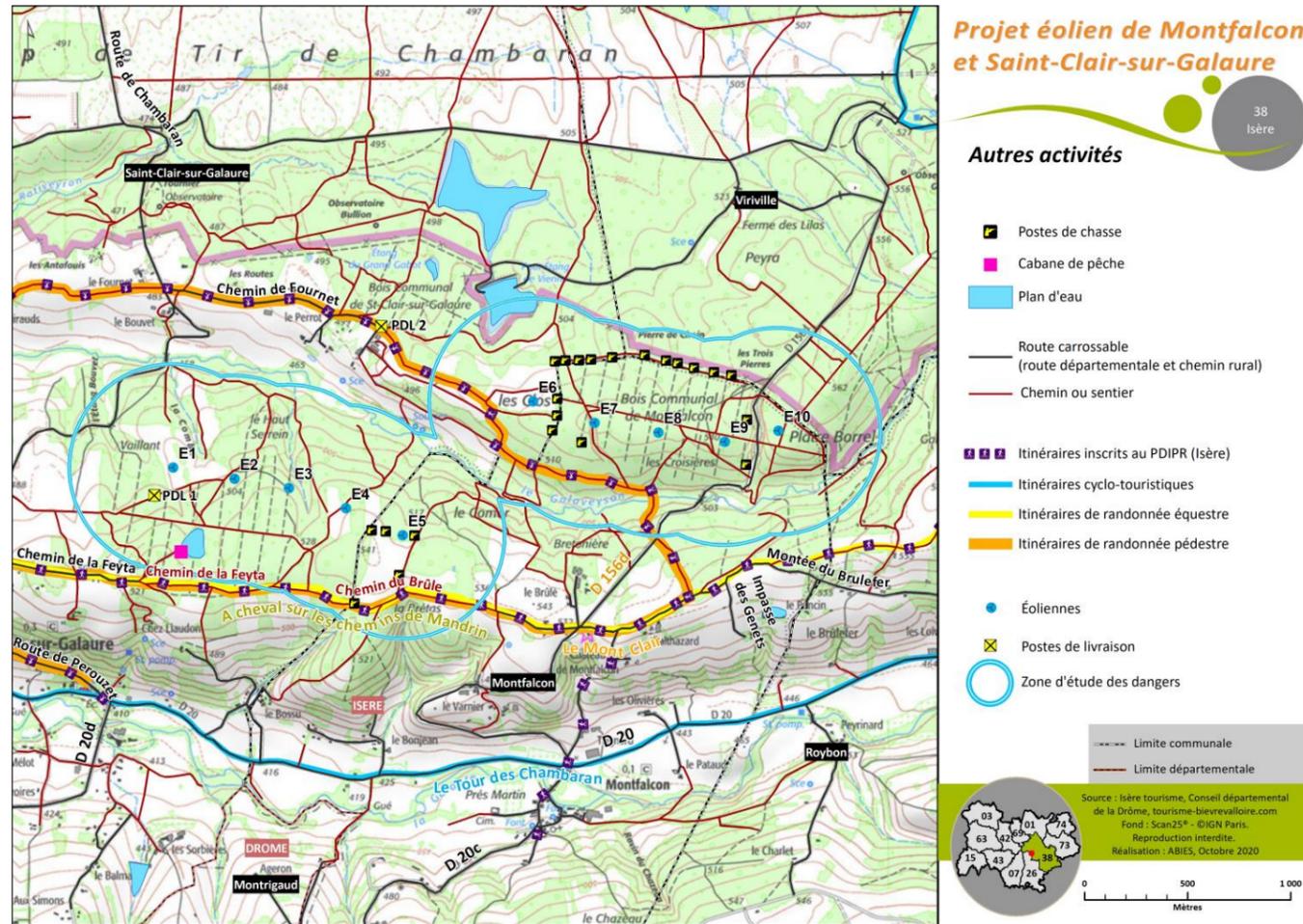
Source : BDTopo® - ©IGN Paris.
Fond : Scan25® - ©IGN Paris.
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, octobre 2020

0 500 1000
Mètres

1.3.1.3 Activités

La zone d'étude des dangers s'insère sur des terrains majoritairement boisés ainsi qu'agricoles où peuvent donc être présents les exploitants. Parmi les axes qui la traversent, certains sont également empruntés pour la randonnée : le site d'étude est traversé par l'itinéraire de randonnée pédestre « Le Mont Clair » ainsi que l'itinéraire de randonnée équestre « À cheval sur les chemins de Mandrin ».

Enfin, le territoire d'étude est fréquenté par les chasseurs ainsi que des pêcheurs au niveau des étangs.



Carte 4 : Les autres activités identifiées au droit de la zone d'étude des dangers

1.3.1.4 Réseaux et canalisations

La zone d'étude de dangers ne concerne aucune canalisation de transport de gaz naturel haute pression ou d'hydrocarbures, ni de ligne électrique haute ou très haute tension. Des lignes électriques aériennes basse tension sont néanmoins présentes à l'est de la zone, notamment le long de la Route de Chambaran.

1.3.1.5 Risques technologiques

Aucune ICPE classée SEVESO ou installation nucléaire de base n'est identifiée au sein de la zone d'étude des dangers et donc dans un rayon de 300 m autour des éoliennes du présent projet. Toutefois, une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) répondant au régime de l'enregistrement et actuellement en activité est localisée à proximité des éoliennes du parc, sur la commune de Saint-Clair-sur-Galaure. Il s'agit d'un élevage de

porcs (EARL Les Porcs du Plateau) situé au lieu-dit Le Perrot dont les bâtiments se trouvent à environ 800 mètres de l'éolienne E6 mais dont les prés occupés par les animaux concernent directement cette éolienne.

1.3.1.6 Activités industrielles

Aucune installation nucléaire de base (INB) ou Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) SEVESO n'existe au sein ou à proximité de la zone d'étude de dangers.

1.3.1.7 Aviation et sécurité civile

Dans le cadre de la réalisation de la présente étude de dangers, les services de l'Armée de l'air et de la Direction de Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) ont été consultés afin d'identifier les servitudes potentiellement présentes sur le territoire de la zone d'étude des dangers. Ainsi, il apparaît que la zone d'étude des dangers est concernée par :

- le secteur à 3 300 pieds de l'AMSR (Altitude Minimale de Sécurité Radar) de l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry ;
- le départ « Roman 2K » de l'aérodrome de Grenoble Isère ;
- l'altitude minimale de sécurité (MSA) des arrivées omnidirectionnelles de l'aérodrome de Grenoble Isère via la balise « WS » ;
- la MSA des arrivées omnidirectionnelles des aérodromes de Lyon Saint-Exupéry et de Lyon Bron via la balise « LSE » ;
- la zone réglementée LF-R220A « Chambaran » à l'intérieur de laquelle se déroulent des manœuvres militaires, des tirs sol/sol et des vols d'aéronef télé pilotés non habités.

1.3.2 L'environnement naturel

1.3.2.1 Contexte climatique

1.3.2.1.1 Vents violents

La SAS Parc Éolien de Chambaran mène des investigations sur le potentiel éolien local. Un mât de mesure du vent a été installé en septembre 2016 par la société EDF Renouvelables sur la commune de Saint-Clair-sur-Galaure, au droit de l'aire d'étude de dangers afin d'évaluer le potentiel éolien de ce secteur. Il ressort des mesures effectuées sur site que la vitesse de vent est de **6,3 m/s extrapolée à 100 mètres de hauteur**. Par ailleurs les données de Météo-France disponibles à la station de Grenoble-Saint-Geoirs, située à environ 15 km au nord-est de la zone d'étude de dangers, indiquent que la rafale de vent la plus violente enregistrée a atteint **34,0 m/s soit 122,4 km/h, le 4 mars 2017**.

1.3.2.1.2 Températures et gel

Selon les données enregistrées par Météo-France (station de Grenoble-Saint-Geoirs), **les épisodes où les températures descendent en dessous de 0 °C** concernent s'étendent des mois d'octobre à mai avec une fréquence accentuée de décembre à février. Des températures négatives parfois extrêmes (jusqu'à -27,1 °C recensés en janvier 1971) peuvent être relevées tout au long de l'année, hors mois de juin à juillet.

1.3.2.1.3 Précipitations (pluie, neige, grêle)

Les données pluviométriques sont très légèrement supérieures mais comparables à la moyenne nationale (889 mm) à Grenoble avec 934 mm annuellement. Le plus fort épisode connu remonte au mois de septembre 1999 où 189 mm étaient tombés en 24 h.

Concernant la neige, les données Météo-France proviennent de la Station de Chambéry (70 km au nord-est de la zone d'étude des dangers) et indiquent que les épisodes neigeux concernent les mois de novembre à avril pour une moyenne de 18,3 jours.

1.3.2.2 Les risques naturels

1.3.2.2.1 Séismes

Les communes de la zone d'étude des dangers se situent en zone de sismicité modérée (zone 3)

1.3.2.2.2 Mouvements de terrains

Les coteaux du Galaveyson ainsi que les vallons qui entaillent le plateau au sein de la zone d'étude des dangers sont concernés par un risque glissement de terrain ; les pentes les plus fortes étant caractérisées par un niveau d'aléa plus élevé justifiant une inconstructibilité du secteur.

Par ailleurs, le territoire de la zone d'étude des dangers est concerné par un niveau d'aléa retrait-gonflement des argiles faible.

1.3.2.2.3 Foudre

Les statistiques de foudroiement pour la commune de Saint-Clair-sur-Galaure sont supérieures à la moyenne nationale : 1,72 impact/km²/an contre 1,12 à l'échelle du pays, soit une différence de 0,6 impact/km²/an.

1.3.2.2.4 Tempêtes

Le risque de tempête n'est pas identifié comme un risque majeur sur les communes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure.

1.3.2.2.5 Feux de forêts

Au regard de la couverture forestière importante au sein de la zone d'étude des dangers, ainsi que d'un aléa feu de forêt de niveau modéré voire fort par endroits, **l'enjeu représenté par le risque feu de forêt est jugé modéré à fort**.

1.3.2.2.6 Inondations

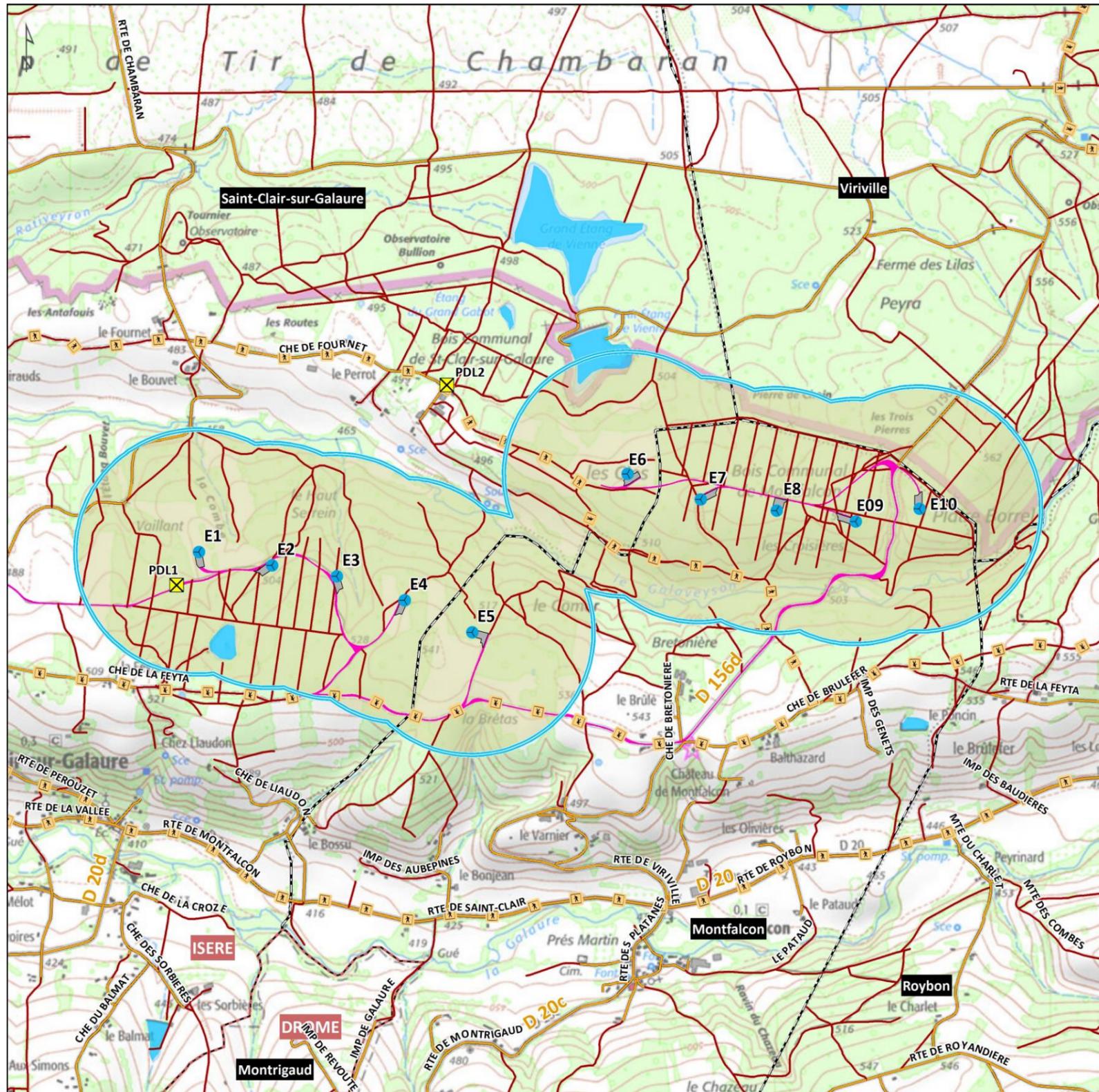
La problématique liée au risque inondation repose avant tout sur les phénomènes de **crues torrentielles et de ruissellements sur versants** qui concernent les vallons entaillant le plateau et orientés vers le ruisseau du Galaveyson.

1.3.3 Facteurs de risques et principaux enjeux à protéger

Au vu de l'analyse précédente, il apparaît que **les principaux intérêts à protéger (ou enjeux) au droit de la zone d'étude des dangers en lien avec la présence potentielle de personnes** sont :

- les terrains non aménagés et très peu fréquentés (parcelles boisées et agricoles) ;
- les voies de communications non structurantes, à savoir la D156d, ainsi que l'ensemble des chemins carrossables de la zone d'étude des dangers : chemins ruraux, desserte locale, sentiers. À ce titre, les pistes d'accès aux éoliennes (intégrant l'aire de retournement et les virages aménagés) ainsi que les plateformes (éoliennes, postes de livraison et citernes) sont également considérées ;
- le sentier de randonnée « le Mont Clair » et l'itinéraire de randonnée équestre « à cheval sur les chemins de Mandrin », pour partie commun avec le tracé précédent ;
- les étangs de pêche (Petit étang de Vienne et l'étang au niveau de La Feytas)

La carte ci-après identifie les enjeux de la zone d'étude des dangers pour l'ensemble du parc éolien.



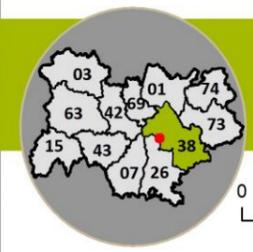
Projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

38
Isère

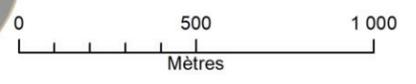
Enjeux à protéger

- Éoliennes
 - Postes de livraison
 - Zone d'étude des dangers
 - Plateformes
 - Étangs (pêche)
 - Terrains non aménagés
 - Sentiers de randonnée
- Voies non structurantes**
- Pistes d'accès aux éoliennes (dont voies existantes)
 - Routes à 1 chaussée
 - Routes empierrées, chemins et sentiers

- Limite communale
- Limite départementale



Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite.
Réalisation : ABIES, octobre 2020



Carte 5 : Cartographie de synthèse des enjeux pour le projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

2 IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES

2.1	Les potentiels dangers de l'installation	17
2.1.1	Potentiels de dangers liés aux produits	17
2.1.2	Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation	17
2.2	L'analyse des retours d'expérience.....	17
2.3	Analyse Préliminaire des Risques.....	17
2.4	Étude détaillée des risques	18

2.1 Les potentiels dangers de l'installation

2.1.1 Potentiels de dangers liés aux produits

Bien que non consommateur de matières premières pour produire de l'électricité, un parc éolien nécessite l'emploi d'huiles et/ou de produits chimiques (eau glycolée pour le système de refroidissement, graisses pour la lubrification des roulements, solvants pour l'entretien des tours, ...).

Il est à préciser que ces produits font partie intégrante de l'éolienne. Ils sont utilisés lors de la fabrication des aérogénérateurs. Ils seront donc présents lors des opérations de maintenance.

Les produits chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004 ; on notera parmi les principaux éléments chimiques :

- le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- les huiles pour le système hydraulique et le multiplicateur lorsque cette pièce est présente ;
- les graisses pour la lubrification des roulements.

D'autres produits chimiques présentant une certaine toxicité sont utilisés lors des diverses opérations de maintenance, comme :

- de la peinture et des solvants pour l'entretien des pales ou de la tour ;
- de la résine d'époxy, du mastic et de la colle pour la réparation des pales ;
- de la graisse, de la cire et des solvants pour la lubrification occasionnelle ou la protection anticorrosion.

D'autres produits peuvent être utilisés lors des phases de maintenance (lubrifiants, décapants, produits de nettoyage), mais toujours en faibles quantités (quelques litres au plus).

2.1.2 Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure sont de cinq types :

- chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.) ;
- projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.) ;
- effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur ;
- échauffement de pièces mécaniques ;
- courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

Afin de se prémunir des éventuels dangers liés au fonctionnement de son parc éolien, la Société par Actions Simplifiée (SAS) Parc éolien de Chambaran, entité porteuse du projet, a adopté un certain nombre d'actions préventives. Ces actions portent sur :

- le respect des protocoles de maintenance (périodicité, suivi des consignes de mise en œuvre et de réalisation) et des règles de sécurité. Ainsi, le personnel intervenant sur l'installation est formé et sensibilisé aux dangers. **Ces précautions permettent de réduire les dangers liés aux produits utilisés dans le cadre des activités de maintenance et de réparation des machines** (lubrifiants, solvants, etc.), y compris lors de leur transport.
- le choix de l'emplacement des éoliennes avec l'évitement de plusieurs facteurs de risque : le territoire couvert par la zone d'étude des dangers est en effet dépourvu de réseau ou canalisation de gaz, d'électricité (HT-THT) et d'hydrocarbures, d'ICPE SEVESO, d'Installations Nucléaires de Base et de risques technologiques incompatibles avec l'implantation d'éoliennes. Concernant les risques naturels, le plus notable concerne les phénomènes de crues torrentielles et de ruissellement sur versant localisés en fond de vallons entaillant le plateau et se dirigeant vers le Galaveyson. L'éloignement des éoliennes vis-à-vis de ces vallons identifiés permettra d'éviter toute conséquence néfaste de ces phénomènes naturels sur les installations du parc. Par

ailleurs, l'absence d'établissements recevant du public au sein de la zone d'étude des dangers ainsi que la situation des machines au-delà du recul minimal réglementaire de 500 m vis-à-vis des habitations (550 m au plus près) **réduisent d'autant plus le risque de mise en dangers des populations riveraines en cas d'évènement accidentel.**

- le choix de machines adaptées aux conditions de vent du site : le modèle d'aérogénérateurs retenu répondra à la norme internationale IEC 61400-1 qui permet de s'assurer que les éoliennes sélectionnées sont adaptées au régime éolien du site, **limitant ainsi les risques d'accidents** (usure prématurée, incapacité à résister aux contraintes de vent local, etc.).

2.2 L'analyse des retours d'expérience

Le retour d'expérience des filières éoliennes françaises et internationales en matière d'incidents et d'accidents survenus sur des éoliennes permet d'identifier les principaux événements redoutés suivants :

- effondrements ;
- ruptures de pales ;
- chutes de pales et d'éléments de l'éolienne ;
- incendie.

Mais l'analyse des accidents survenus sur les éoliennes montre que ceux-ci n'augmentent pas proportionnellement avec le nombre d'éoliennes installées. Actuellement, avec un nombre d'éoliennes installées sans cesse en croissance, le nombre d'accidents reste relativement stable. La majorité des accidents sont survenus sur des modèles d'éoliennes anciens, qui ne bénéficiaient pas des dernières avancées technologiques.

Il est également à souligner que le retour d'expérience en matière d'accidentologie survenue sur des parcs éoliens doit être pris avec précaution. En effet un certain nombre d'incertitudes demeure (non-exhaustivité des événements, ...).

2.3 Analyse Préliminaire des Risques

Cette analyse des risques a été réalisée selon la méthode APR (Analyse Préliminaire des Risques). Elle a permis d'identifier six grandes familles de scénarios pouvant conduire à des événements accidentels, à savoir :

- les scénarios concernant la glace ;
- les scénarios concernant l'incendie ;
- les scénarios concernant les fuites d'huiles ;
- les scénarios concernant la chute d'éléments de l'éolienne ;
- les scénarios concernant les risques de projection ;
- les scénarios concernant les risques d'effondrement.

Plusieurs événements initiateurs ont été exclus de cette analyse, notamment la « chute d'avions », les « actes de malveillance » ou les « explosions ou incendies générés par un accident sur une activité voisine de l'éolienne ». Ce tri dans les événements initiateurs se base sur les dispositions de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers ainsi que sur les dispositions de la « Trame type de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens » réalisée par l'INERIS.

Trois catégories de scénarios ont été par ailleurs exclues en raison de leur faible intensité. Il s'agit de :

- l'incendie de l'éolienne (effets thermiques) ;
- l'incendie du poste de livraison ou du transformateur ;
- l'infiltration d'huile dans le sol.

À l'issue de cette analyse, cinq risques majeurs ont été retenus. Il s'agit des risques liés à :

- l'effondrement de l'éolienne ;
- la chute de glace ;
- la chute d'éléments de l'éolienne ;
- la projection de tout ou une partie de pale ;
- la projection de glace.

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accidents. En estimant les facteurs de probabilité, gravité, cinétique et intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Afin de limiter les risques un certain nombre de mesures de sécurité a été mis en œuvre, tels que :

- la mise en place d'un système de déduction de la formation de glace sur les pales couplé à un dispositif de mise à l'arrêt de la turbine ;
- l'installation d'un panneau d'information sur les chemins d'accès aux éoliennes afin de prévenir les personnes du risque de chute de glace ;
- l'installation de systèmes d'arrêt automatique en cas de dépassement des seuils de vitesse prédéfinis ;
- des capteurs de températures (sondes) sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, au déclenchement d'une alarme et à la mise à l'arrêt du rotor ;
- un système de coupure automatique de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique (prévention des courts-circuits) ;
- la mise à la terre et la protection des éléments de l'aérogénérateur ;
- des systèmes de détection incendie disposés aux possibles points d'échauffements de l'aérogénérateur ;
- des détecteurs de niveau d'huile et des capteurs de pression. En cas de fuite, une procédure d'urgence est notamment déclenchée ;
- des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages afin de prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne.

2.4 Étude détaillée des risques

En tenant compte des cinq risques retenus pour l'étude détaillée, il a été déterminé pour chacun d'entre eux :

- la **zone d'effet**, à savoir le périmètre sur lequel un événement dangereux peut se produire ;
- l'**intensité du phénomène dangereux** : trois niveaux d'intensité sont définis : exposition très forte, exposition forte et exposition modérée ;
- la **cinétique**, à savoir la vitesse d'enchaînement des événements constituant un accident. Dans le cas d'une étude de dangers d'un parc éolien, il est considéré que tous les accidents ont une cinétique rapide ;
- la **probabilité**, à savoir la fréquence possible de l'accident. La probabilité est classée en 5 catégories « Événement possible mais extrêmement peu probable », « Événement très improbable », « Événement improbable », « Événement probable sur site », « Événement courant » ;
- la **gravité** qui est fonction du nombre de personnes exposées. 5 niveaux de gravité sont considérés, « Désastreux », « Catastrophique », « Important », « Sérieux » et « Modéré ».

Le tableau suivant présente ces résultats.

Remarque : pour chacun des risques étudiés, nous avons considéré des hypothèses de calcul (définies par le guide INERIS pour la réalisation des études de dangers) afin d'utiliser la méthode de comptage des personnes pour la

détermination de la gravité potentielle d'un accident à proximité d'une des dix éoliennes du projet de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure.

Tableau 3 : Tableau de synthèse des scénarios étudiés

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur de machine en bout de pale (150 m)	Rapide	Exposition forte	D (rare)	Sérieuse Pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol du rotor (disque de 58,5 m de rayon)	Rapide	Exposition modérée	A (événement courant)	Modérée Pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol du rotor (disque de 58,5 m de rayon)	Rapide	Exposition modérée	C (improbable)	Modérée Pour toutes les éoliennes
Projection de pale ou de fragment de pale	Disque de 500 m de rayon autour du mât de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Importante Pour E1, E2 et E6 Sérieuse Pour toutes les autres éoliennes
Projection de glace	Disque de 312 m (1,5 x (H + 2R)) de rayon autour du mât de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B (probable)	Sérieuse (E2) Modérée Pour toutes les autres éoliennes

Ainsi, le niveau de gravité retenu est :

- « Modéré » pour les scénarios de chute de glace et d'éléments de l'éolienne (toutes les éoliennes) et de projection de glace (excepté l'éolienne E2) ;
- « Sérieux » pour les scénarios
 - d'effondrement de machine pour toutes les éoliennes
 - de projection de pale ou de fragment de pale autour des éoliennes E3 à E5 et E7 à E10 ;
 - de projection de glace dans le cas de la seule éolienne E2
- « Important » pour le scénario de projection de pale ou de fragment de pale pour les éoliennes E1, E2 et E6.

Il apparaît que toutes les mesures de maîtrise des risques qui seront mises en place sur les éoliennes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude. Parmi elles, on peut noter pour :

- l'effondrement de l'éolienne : les contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, un arrêt automatique avec diminution de la prise au vent de l'éolienne, ... ;
- la chute de glace et la projection de glace : un panneau d'information sera installé sur les chemins d'accès aux éoliennes pour prévenir du risque de chute et de projection de glace ; par ailleurs, un système de détection ou de déduction de présence de glace sur les pales équipera les machines ;
- la projection de pales ou de fragments de pales : la détection de survitesse et le système de freinage, des contrôles réguliers des différentes pièces d'assemblages, ... ;
- la chute d'éléments des éoliennes : des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblage.

Le tableau suivant est une matrice de criticité, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers. Elle permet de définir l'acceptabilité des risques étudiés au regard des mesures de maîtrise mises en place.

Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité des scénarios étudiés

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important		-Projection de pale ou de fragment de pale (E1, E2 et E6)			
Sérieux		- Effondrement éolienne -Projection de pale ou de fragment de pale (E3 à E5 et E7 à E10)		- Projection de glace (E2)	
Modéré			- Chute d'élément de l'éolienne	- Projection de glace (sauf E2)	Chute de glace

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable
Risque important		Non Acceptable

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice (risque important et non acceptable) ;
- les différents scénarios étudiés présentent un niveau de risque faible à très faible (cases jaunes et vertes). Pour les cas présentant un risque faible, le choix d'aérogénérateurs récents et les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 suffisent à rendre ce risque acceptable ;
- la gravité « importante » du scénario de projection de pale ou de fragment de pale pour les éoliennes E1, E2 et E6 s'explique par une surestimation du nombre de personnes exposées (10 par tranche de 1 ha) qui correspond plutôt à la fréquentation de zones de baignade. Par ailleurs, la totalité du plan d'eau a été prise en compte alors que les pêcheurs ne sont présents que sur les berges.

À la lumière des conclusions ci-dessus, il apparaît que les risques évalués en cas d'accident ou d'incident survenant sur le parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure sont acceptables pour chacune des éoliennes équipant le parc, et ce, au regard des activités recensés sur le site, des potentiels de dangers identifiés et des données de fréquentation connues et/ou estimées.

3 CONCLUSION ET CARTE DE SYNTHÈSE DES RISQUES

Étude de dangers du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

L'analyse du retour d'expérience recensant les accidents et les incidents survenus sur les installations éoliennes et l'analyse préliminaire des risques ont permis d'identifier cinq scénarios d'accidents majeurs pour l'installation du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure :

- effondrement de l'éolienne ;
- chute de glace ;
- chute d'éléments de l'éolienne ;
- projection de pales ou de fragments de pales ;
- projection de glace.

Chaque accident majeur est caractérisé par son intensité, sa probabilité et sa gravité.

L'**effondrement de l'éolienne** présente une intensité forte et sa probabilité est jugée « rare » d'après les retours d'expériences et les mesures correctives mises en place pour éviter ce genre d'accident (contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, procédure de maintenance, détection et prévention des vents forts et tempêtes, diminution de la prise au vent de l'éolienne, procédure d'intervention). Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 150 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Sérieuse » pour chacun des aérogénérateurs. Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes ainsi que des voies non structurantes (chemin, piste, route empierrée).

Les scénarios d'accidents susceptibles de se produire sur la zone de survol du rotor, à savoir la **chute de glace** et la **chute d'éléments de l'éolienne** (pale, fragment de pale, boulons, etc.) ont, tous deux, une intensité modérée. La probabilité de l'évènement chute de glace est qualifiée de « courante » tandis que celle de la chute d'éléments est « improbable ». Un panneau d'avertissement sur le risque potentiel de chute de glace sera installé sur le chemin d'accès de chaque éolienne tandis que les principales mesures de sécurité visant à réduire le risque de chute d'éléments consisteront en des contrôles réguliers des différentes pièces d'assemblages (ex : brides ; joints, etc.) et en la mise en place des procédures générales de maintenance. Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet de ces deux phénomènes (rayon de 58,5 m autour du mât), leur gravité est considérée comme « Modérée ». Ces enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes ainsi que des voies non structurantes (chemin, piste, route empierrée).

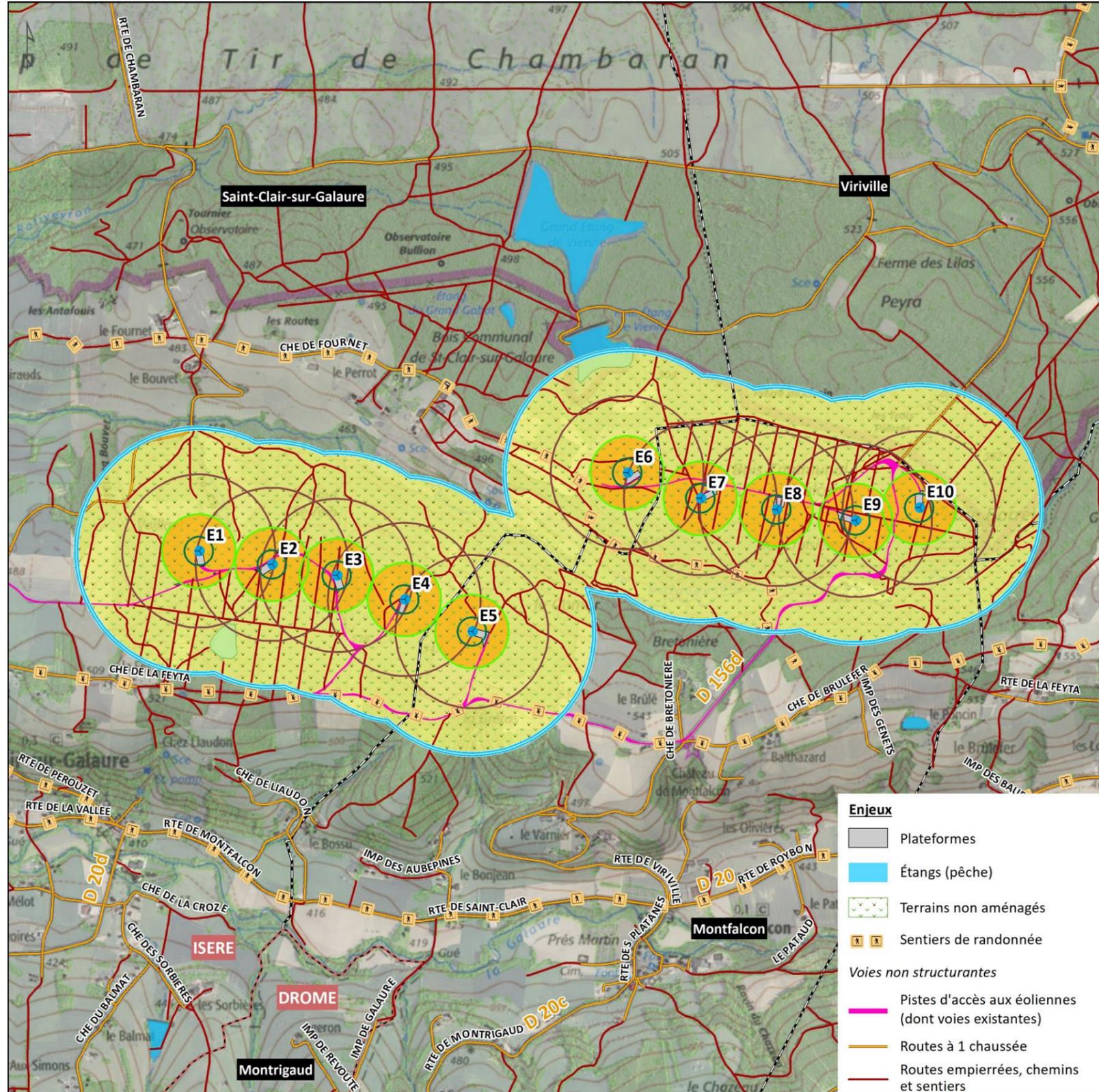
Le scénario de **projection de glace** présente une intensité modérée et il est considéré comme « probable » d'après les retours d'expériences. À l'instar de la chute de glace, les panneaux d'avertissement installés sur les chemins d'accès informeront sur ce risque de projection. Par ailleurs, un système de détection ou de déduction de la formation de glace présent sur les pales de l'aérogénérateur mettra la machine à l'arrêt en cas de formation de glace. Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 312 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Modérée » pour l'ensemble des aérogénérateurs excepté l'éolienne E2 pour laquelle la gravité est « sérieuse ». Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (étangs de pêche), pistes d'accès aux éoliennes et plateformes, chemins et sentiers de randonnée ainsi que des voies non structurantes (chemin, piste, route empierrée et route départementale 156d).

Enfin, le scénario de **projection de pales ou de fragments de pales** présente une intensité modérée et une probabilité « rare » selon les retours d'expériences et les mesures correctives pour éviter ce genre d'accident (détection de survitesse et système de freinage, contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, détection et prévention des vents forts et tempêtes, diminution de la prise au vent de l'éolienne). Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 500 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Importante » pour les éoliennes E1, E2 et E6 et « Sérieuse » pour l'ensemble des autres éoliennes. Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (étangs de pêche), pistes d'accès aux éoliennes et plateformes, chemins et sentiers de randonnée ainsi que des voies non structurantes (chemin, piste, route empierrée et route départementale 156d).

Finalement, au regard des enjeux identifiés au sein des zones d'effets des différents phénomènes étudiés, du nombre de personnes permanentes exposées à ces phénomènes et des mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation, l'étude détaillée réalisée dans la présente étude des dangers conclut à des niveaux de risques très faibles à faibles. Ces risques sont jugés acceptables.

La carte de synthèse ci-après présente, pour les cinq scénarios analysés :

- les enjeux à protéger étudiés dans l'étude détaillée des risques ;
- le niveau d'intensité des différents phénomènes dangereux dans les zones d'effet de chacun de ces phénomènes ;
- le nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) exposées par zone d'effet ;
- les distances maximales des zones d'effets.



Projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

38
Isère

Synthèse des risques

● Éoliennes

Zones d'effet, nombre de personnes exposées et gravité :

- Projection de pales ou de fragments (500 m)
Nombre de personnes exposées 16,7 au plus : GRAVITE Sérieuse (E3 à E5 et E7 à E10) à Importante (E1, E2 et E6)
- Projection de glace (312 m)
Nombre de personnes exposées 1,31 au plus : GRAVITE Modérée (E1 et E3 à E10) à Sérieuse (E2)
- Effondrement de l'éolienne (150 m)
Nombre de personnes exposées 0,18 au plus : GRAVITE Sérieuse (E1 à E10)
- Chute de glace (58,5 m)
Nombre de personnes exposées 0,042 au plus : GRAVITE Modérée (E1 à E10)
- Chute d'éléments (58,5 m)
Nombre de personnes exposées 0,042 au plus : GRAVITE Modérée (E1 à E10)

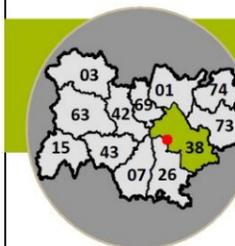
Intensité du risque

- Exposition modérée pour les scénarios de chute et projection de glace, de chute d'éléments ainsi que de projection de pale ou de fragment de pale
- Exposition forte pour le scénario d'effondrement de machine

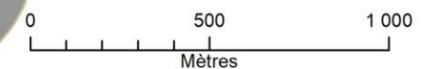
Enjeux

- Plateformes
- Étangs (pêche)
- Terrains non aménagés
- Sentiers de randonnée
- Voies non structurantes**
- Pistes d'accès aux éoliennes (dont voies existantes)
- Routes à 1 chaussée
- Routes empierrées, chemins et sentiers

- Limite communale
- Limite départementale



Fond : Scan25®, BD OrthoHR® - ©IGN Paris, Reproduction interdite.
Réalisation : ABIÉS, octobre 2020



Carte 6 - Synthèse des risques pour les éoliennes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Cartes

Carte 1 : Plan de situation du projet de parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure.....	7
Carte 2 : Zone d'étude des dangers des éoliennes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure	9
Carte 3 : Voies de communication identifiées au droit de la zone d'étude des dangers	10
Carte 4 : Les autres activités identifiées au droit de la zone d'étude des dangers.....	11
Carte 5 : Cartographie de synthèse des enjeux pour le projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure.....	13
Carte 6 : Synthèse des risques pour les éoliennes de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure	24

Figures

Figure 1 : Schéma type d'une fondation.....	8
---	---

Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques principales du parc éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure.....	8
Tableau 2 : Coordonnées des équipements du projet éolien de Montfalcon et Saint-Clair-sur-Galaure (Source : EDF Renouvelables).....	8
Tableau 3 : Tableau de synthèse des scénarios étudiés.....	18
Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité des scénarios étudiés.....	19

