



Parc éolien de la Haute Borne

Communes de Delémont, Bourrignon, Pleigne et Develier

Etude d'impact sur l'environnement

Rapport d'enquête préliminaire avec cahier des charges EIE

Pièce n°2

Pièce n°1 : Rapport de Faisabilité

Pièce n°3 : Annexes

Février 2024



NATURA
BIOLOGIE APPLIQUÉE

Mentions légales

Mandant	Parc éolien de la Haute-Borne SA
Date	23 février 2024
Auteur	ennova SA
Distribution	Canton du Jura, commune de Delémont, commune de Bourrignon, commune de Pleigne, commune de Develier
Fichier	HBB\DEV_Développement projets\A05_Environnement\B01_REP 2\
Nombre de pages	136
Copyright	© ennova

SOMMAIRE

1.	Introduction	10
1.1.	Contexte	10
1.2.	Rapport d'enquête préliminaire.....	11
1.3.	Périmètre de la fiche 5.06.....	11
1.4.	Organisation et parties prenantes.....	13
2.	Procédures	14
2.1.	Plan directeur cantonal	14
2.2.	Plan spécial cantonal	14
2.3.	Étude d'impact sur l'environnement.....	15
2.4.	Calendrier prévisionnel.....	15
3.	Site et environs.....	16
3.1.	Aires d'études	16
3.2.	Contexte géologique	17
3.3.	Conformité avec l'aménagement du territoire	18
3.4.	Dangers naturels.....	25
4.	Projet.....	26
4.1.	Les secteurs potentiels de développement éolien	26
4.2.	Données de base concernant le trafic.....	35
4.3.	Utilisation rationnelle de l'énergie	38
4.4.	Phase de réalisation.....	40
4.5.	Phase d'exploitation	55
4.6.	Démantèlement.....	57
4.7.	Groupe de suivi environnemental.....	58
4.8.	Partenariat et convention	58
4.9.	Faisabilité financière.....	59
5.	Impact du projet sur l'environnement.....	60
5.1.	Protection de l'air et du climat	60
5.2.	Bruit.....	62
5.3.	Vibrations/bruit solidien propagé	67
5.4.	Rayonnement non ionisant.....	68
5.5.	Eaux	71
5.6.	Sols	78
5.7.	Sites pollués	83

5.8. Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	84
5.9. Organismes dangereux pour l'environnement	86
5.10. Prévention en cas d'accidents majeurs/protection contre les catastrophes.....	89
5.11. Forêt	89
5.12. Faune, flore et biotopes	94
5.13. Paysages et sites	109
5.14. Monuments historiques, sites archéologiques.....	113
5.15. Ombres portées	114
5.16. Public et sécurité.....	116
5.17. Milieux karstiques	121
5.18. Sécurité aérienne, radars et faisceaux hertziens.....	125
6. Cahier des charges EIE.....	128
7. Suivi environnemental	132
8. Conclusion	134

Liste des figures

Figure 1: Extrait de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2021)	12
Figure 2: Extrait du plan sectoriel éolien (PSEol) – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2018)	12
Figure 3 : Aires d'études autour du projet éolien de la Haute Borne (Sources : swisstopo, ennova)	17
Figure 4: Contexte géologique dans l'aire d'implantation du projet éolien. (Sources : swisstopo, ISSKA, ennova)	18
Figure 5: Aires du projet éolien et inventaires fédéraux les plus proches. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	20
Figure 6: Extrait de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2021)	22
Figure 7: Extrait du plan sectoriel éolien (PSEol) – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2018)	22
Figure 8 : Aires d'implantation du projet et les inventaires cantonaux du canton du Jura (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	23
Figure 9: Aire d'implantation du projet et les inventaires communaux. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	24
Figure 10 : Secteurs d'exclusion du périmètre 1. (Sources : swisstopo, SITJ, ISSKA, ennova)	28
Figure 11 : Secteurs d'exclusion du périmètre 2. (Sources : swisstopo, SITJ, ISSKA, ennova)	29
Figure 12 : Périmètres 1 et 2 issus de l'analyse. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	30
Figure 13 : Extrait du PSEol (2015, chapitre 3.4.2) - Interdistances entre éoliennes	31
Figure 14 : Rose des vents au lieu-dit la Haute Borne à 125 m d'altitude selon l'Atlas des vents (Source : OFEN)	31
Figure 15 : Explications sur la configuration du projet éolien. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	33
Figure 16: Vitesse moyenne du vent à 125 m sur les périmètres 1 et 2. (Sources : swisstopo, OFEN, ennova)	34
Figure 17 : Schéma de principe de la fondation standard pour le gabarit d'éolienne retenu. (Source : ennova)	42
Figure 18 : Carte des accès nationaux et régionaux pour le projet de la Haute Borne. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova, OFROU)	44
Figure 19 : Exemple de mesure adaptée dans un virage : extension temporaire du virage (traitillé) et conversion en marche arrière. (Source : ennova)	46
Figure 20: Transport modulaire d'une pale au col de Gries (CH), (Source : Suisse Eole). Transport spécial avec "ascenseur" (Repowering Juvent, 2016), (Source : ennova)	46
Figure 21 : Etat des lieux des accès locaux et internes. (Sources : swisstopo, ennova)	49
Figure 22 : Profil schématisé des chemins d'accès (Source : ennova)	49
Figure 23 : Exemple de remise en état d'une place d'installation, vue de profil. (Source : ennova)	51
Figure 24 : Valeurs limites d'exposition d'après annexe 6 ch. 2 OPB.	64
Figure 25: Pale d'éolienne équipée du system TES. (Source : energeia)	66
Figure 26 : Carte des secteurs et zones de protection des eaux avec les périmètres du projet. Le secteur Au couvrant toute la zone n'a pas été représenté pour des raisons de lisibilité. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	73
Figure 27 : Carte des différents types de sol sur les périmètres d'étude. (Sources : swisstopo, Ecoscan, ennova)	79
Figure 28 : Carte des recommandations relatifs à la forêt pour le projet éolien. (Sources : swisstopo, SITJ, Ecoeng, ennova)	91
Figure 29 : Carte des différents milieux naturels présents sur les secteurs potentiels du projet. (Sources : swisstopo, SITJ, Ecoscan, ennova)	96
Figure 30 : Exemple de profils de terrain (haut : depuis Delémont – vue direction nord-est ; bas : depuis Bourrignon – vue direction nord-est) pour caractériser l'effet de contre-plongée (ligne de visée en bleu traitillé). (Source : ennova)	112
Figure 31 : Carte de situation des itinéraires touristiques et infrastructures liées. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)	118
Figure 32 : Indices d'impact karstique sur les secteurs potentiels. (Sources : swisstopo, ISSKA, ennova)	124

Liste des tableaux

Tableau 1 : Calendrier prévisionnel de la suite des procédures (DP : démarche participative)	16
Tableau 2 : Caractéristiques des aires d'études (Source : ennova)	16
Tableau 3: Synthèse des critères d'exclusion et des périmètres 1 et 2 résultants (Source : ennova)	27
Tableau 4: Synthèse des évaluations préliminaires selon PSEol sur les périmètres 1 et 2 (Source : ennova)	32
Tableau 5: Potentiels d'éoliennes dans les périmètres d'études 1 et 2 (Source : ennova)	33
Tableau 6: Caractéristiques de production du futur projet de la Haute Borne et sa contribution aux objectifs énergétiques cantonaux (Source : ennova)	35
Tableau 7: Calendrier prévisionnel de construction du parc éolien de la Haute Borne (* en fonction des conditions météo). (Source : ennova)	41
Tableau 8: Etat des études routières réalisées et à réaliser aux niveaux national, régional, local et interne. (Source : ennova)	43
Tableau 9 : Extrait des exigences générales des fabricants pour le profil de route (Sources : Enercon, Vestas)	47
Tableau 10 : Charges caractéristiques maximales pour la V136 (Source : Vestas)	47

Tableau 11: Coordonnées géographiques de la sous-station et du point d'injection IWB. (Source : ennova)	52
Tableau 12 : Exigences relatives aux niveaux de mesures. (source : OFEV)	61
Tableau 13: Définitions des degrés de sensibilité des différentes zones d'après l'art. 43 OPB.	63
Tableau 14 : Synthèse des associations végétales identifiées. (Source : Ecoeng)	90
Tableau 15 : Oiseaux nicheurs rares ou potentiellement vulnérables. (Source : Ecoscan)	102
Tableau 16 : Tableau de synthèse du cahier des charges EIE pour le projet éolien de la Haute Borne. (Source : ennova).....	129

Liste des annexes (voir Pièce n°3, séparée)

N° Annexe	Titre de l'annexe	Chapitre
A00	Courriers des demandes des partenaires	4.1
A01	Plan des secteurs d'exclusion des périmètres 1 et 2	4.1.2
A02	Plan des périmètres potentiels 1 et 2	4.1.2
A03	Courrier BKW 2015 – Courrier IWB 2010	4.5.7
A04	Etude du CCO (chauves-souris)	5.12.4
A05	Courriers/emails relatifs à la sécurité aérienne, aux radars et faisceaux hertziens	5.18
A06	Etudes externes (Milieux naturels, faune flore ; Sols ; avifaune ; karst et géologie)	5

Liste des abréviations

μt	Micro Tesla, unité de mesure de la densité de flux magnétique
AGIN	Arbeitsgruppe invasive Neobiota
ARE	Office fédéral du développement territorial
ASGB 2001	Directives pour une manipulation appropriée des sols, 2001
BKW	Bernische Kraftwerke AG (Force motrices bernoise, FMB)
CDE	Conception directrice de l'énergie de la ville de Delémont
CEE	Conception directrice de l'énergie
cm	Centimètres (longueur)
Cmet	Atténuation additionnelle pouvant être retenue pour prendre en compte des conditions météorologiques particulières
CO ₂	Dioxyde de Carbone
CO ₂ eq	Dioxyde de carbone équivalent
COPIL	Comité de pilotage
COV	Composé Organique Volatil
dB	Décibels, en mesure du bruit. Le décibel, exprime le rapport de puissance entre la pression acoustique et une valeur de référence qui correspond à un son imperceptible.
dB(A)	Décibels (A) pondéré en acoustique à 40 dB au-dessus du seuil d'Audibilité
DC	Correction pour prendre en compte la directivité,
DCMI	Décharge contrôlée pour matériaux inertes
DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
DEN	Département de l'Environnement et de l'Equipement
DGAC	Direction générale de l'Aviation civile (France)
DIN	Deutsches Institut für Normung (institut de normalisation allemande)
Dir. Air Chantiers	Directive sur la protection de l'air sur les chantiers
DP	Démarche participative
DS	Degré de Sensibilité au bruit selon l'art. 43 OPB
EIE	Etude de l'Impact sur l'Environnement
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (Institut fédéral d'essais des matériaux)
ENV	Office de l'environnement de la République et du Canton du Jura
ENV IN05A	Procédure cantonale sur l'élimination des matériaux d'excavation et déblais non pollués, mai 2013
ESTI	Inspection fédérale des installations à courant fort
g	Grammes
gCO ₂ eq	Gramme de dioxyde de carbone équivalent (bilan carbone)
gCO ₂ eq/kWh	Rapport entre le bilan carbone du parc et les émissions évitées par la production du parc
GES	Gaz à Effets de Serre
GIS	Gas insulated substation (appareillage électrique de commutation isolé au gaz)
GRD	Gestionnaire de réseau électrique de distribution
grEIE	Guide pratique « Mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier ».
GSE	Groupe de suivi environnemental
GWh	Gigawatt-heure
h	Heures
ha	Hectare (surface)

HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HT	Haute tension
Hz	Unité dérivée de fréquence du Système International (SI) équivalente à une oscillation par seconde
IFP	Inventaire Fédéral des Paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale
INFO FLORA	Centre d'information et de données pour la flore suisse
Info Flora 2014	Liste Noire et Watch liste des espèces exotiques envahissantes
ISOS	Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse
IVS	Inventaire des Voies de communication historiques de la Suisse
IWB	Industrielle Werke Basel (Services industriels de Bâle)
K1	Correction de niveau de bruit en dB(A)
K2	Correction de niveau de bruit (audibilité des composantes tonales) en dB(A)
K3	Correction de niveau de bruit (audibilité des composantes impulsives) en dB(A)
kg	Kilogrammes (unité de mesure de la masse)
Km	Kilomètre (unité de mesure de la longueur)
km/h	Kilomètre par heures (vitesse)
kN	Kilo newton (unité de mesure de la force)
kV	Kilovolt, unité de mesure de la tension (1 kV = 1000 Volts)
kW	Kilowatt (1000 Watt)
kWh	Kilowatt-heure
LIDAR	Light Detection And Ranging
Lr	Niveau d'évaluation en dB(A)
LSIG	Loi sur l'organisation des Services industriels de Genève
LSM	Lieux à séjour momentané
LT	Long-terme
LUS	Lieux à utilisation sensible (habitation)
LUS	Lieux à utilisation sensible (habitations)
m	Mètres (longueur)
m/s	Mètres par secondes (vitesse)
m ²	Mètres carrés (surface)
m ³	Unité de mesure du volume
MCHF	Millions de Francs suisses
MT	Moyenne tension
MVA	Mégavolts ampères est une unité de mesure de la puissance apparente
MW	Mégawatt (1000 Kilowatts)
NO _x	Oxydes d'Azote
OEneR	Version préliminaire de l'Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issues d'énergies renouvelables
OFAC	Office Fédéral de l'Aviation Civile
OFCOM	Office fédéral de la communication
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
OFEN	Office Fédéral de l'Energie
OFEV	Office Fédéral de l'Environnement
OFROU	Office fédéral des routes
OFS	Office fédéral de la statique
OFT	Office Fédéral des Transports

P50	La production P50 correspond à la production nette (Production brute moins les pertes)
PAL	Plan d'Aménagement Local
PAL	Plans d'aménagement locaux
PDE	Plan directeur de l'énergie de la ville de Delémont
PEHD	Polyéthylène Haute Densité (tube de protection)
PET	Planification énergétique territoriale de la ville de Delémont
POP	Projection d'ombre périodique
PP	Protection paysagère communal
PPS	Zones de prairies et pâturages secs
PPS	Prairies et pâturages secs
PSEol	Plan sectoriel éolien jurassien
REP	Rapport d'Enquête Préliminaire
RIE	Rapport d'Impact sur l'Environnement
RNI	Rayonnements non ionisant
RPC	Rétribution à Prix Coûtant du courant injecté
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (Système de contrôle et d'acquisition des données)
SDA2	Surfaces d'assolement de type 2
SDT	Service du développement territorial
SF6	Hexafluorure de soufre
SIA	Société suisse des Ingénieurs et Architectes
SID	Services Industriels de Delémont
SIG	Services Industriels de Genève
SMTp	Transport modulaire (Transport de pâles)
SN	Association suisse de normalisation (Schweizer Norm)
SOS	Station Ornithologique Suisse
SST	Sous-station électrique
t	Tonnes
t	Tonnes (unité de masse)
TAF	Tribunal administratif fédéral
TES	Trailing Edge Serrations
TF	Tribunal fédéral
TJM	Trafic journalier moyen
VA	Valeur d'alarme
VLE	Valeur limites d'exposition
VLI	Valeur limite d'immission
VLP	Valeur limite de planification
VP	Valeur de planification
VSS	Recherche et normalisation en matière de routes et de transports
W	Watt
ZM I	Zone de Montagne I

Collaborations et consultations

Bureaux d'études		Domaine d'expertise pour la procédure de planification
	ennova SA Chantemerle 1 CH-1763 Granges-Paccot	Direction de Projet RF, REP, RIE Etude de productible
	Natura biologie appliquée Sàrl Le Saucy 17 CH-2722 Les Reussilles	Paysage et patrimoine Chauves-souris
	Ecoeng Place de la Gare 4 CP 1211 CH-2900 Porrentruy	Forêt Génie civil Planification logistique
	Ecscan SA Rue de Genève 70, CH-1004 Lausanne	Milieux naturels et flore Avifaune Sols
	Isska Rue de la Serre 68 CP 775 CH-2301 La-Chaux-de-Fonds	Milieux karstiques
	Friderici Spécial SA Route du Molliou 30 CH-1131 Tolochenaz	Consultation Etude de transport

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

Le projet de parc éolien de la Haute Borne, situé sur les communes de Bourrignon, Delémont, Develier et Pleigne (ci-après les communes-hôtes), s'inscrit dans le cadre de la politique énergétique fédérale dont la stratégie a été acceptée le 21 mai 2017 par le peuple suisse et jurassien. Il est également en accord avec la conception cantonale de l'énergie (CCE) dont l'une des mesures prioritaires est de développer le projet de parc éolien de la Haute Borne (mesure P5). Dans cette optique, le site de la Haute Borne est retenu pour faire l'objet d'un projet-modèle selon la fiche 5.06 « Energie éolienne » du plan directeur cantonal.

Le projet de parc éolien de la Haute Borne est né en 2009. Il est issu de la volonté des exécutifs communaux de Delémont et Bourrignon ainsi que des Services Industriels de Genève (SIG). En 2010, la société Parc éolien de Delémont SA est fondée. Elle est composée de représentants des exécutifs communaux de Delémont et Bourrignon, des SIG ainsi que d'ennova (société détenue à 100% par SIG).

Entre 2009 et 2011, les premières études ont été menées. Fin 2011, le projet est stoppé pour différentes raisons. D'une part, le projet présenté ne répondait pas aux attentes des habitants de Bourrignon. D'autre part, le Gouvernement jurassien a décidé de revoir la stratégie cantonale en matière de développement de l'énergie éolienne. Pour ce faire, il a initié les démarches visant à établir le plan sectoriel de l'énergie éolienne (PSEol) et révisé la fiche 5.06 « Energie éolienne » du plan directeur cantonal. Le projet est ainsi resté en veille plusieurs années. En 2016, avec l'avancement des travaux de révision de la fiche 5.06 et à la suite de changements au sein des exécutifs communaux, les discussions au sujet d'un parc éolien à la Haute Borne reprennent. Un comité de pilotage (COPIL) réunissant les principaux partenaires du projet (communes, propriétaires, agriculteurs, etc.) est constitué.

Toutefois, l'engagement formel du processus de planification du parc éolien de la Haute Borne est resté suspendu dans l'attente de l'entrée en force de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal. Le 27 novembre 2019, celle-ci est ratifiée par le Parlement jurassien. La fiche a ensuite fait l'objet de recours à la Cour constitutionnelle, puis au Tribunal fédéral. Finalement, la fiche est approuvée le 10 décembre 2021 par le Conseil fédéral. Le site de la Haute Borne – qui comprend des portions de territoire situées sur les communes de Bourrignon, Delémont, Develier et Pleigne – est donc confirmé comme site éolien potentiel en coordination réglée.

Entre 2021 et 2023, la société Parc éolien de Delémont SA s'est attachée à réviser sa convention d'actionnaires ainsi que sa convention de collaboration avec les communes de Delémont et Bourrignon. Ces démarches ont abouti en 2023 par la signature des deux conventions révisées. Dans ce cadre, la société est renommée Parc éolien de la Haute-Borne SA. Toujours en 2023, la société a rencontré les exécutifs communaux de Develier et Pleigne afin de leur permettre d'intégrer la convention de collaboration, ce qu'elles ont fait en signant un avenant à celle-ci.

En parallèle, des discussions ont eu lieu entre le Service du développement territorial (SDT), la société Parc éolien de la Haute-Borne SA et les exécutifs communaux de Bourrignon, Delémont, Develier et Pleigne afin de clarifier les conditions-cadre relatives à l'engagement de la procédure de plan spécial cantonal applicable au présent projet. En effet, bien que le Gouvernement jurassien soit compétent pour initier une procédure de plan spécial cantonal pour un parc éolien, il doit obtenir l'accord des communes hôtes sur lesquelles se trouvent le périmètre d'étude du parc éolien tel qu'il est défini dans la fiche 5.06. Ces discussions ont abouti par la signature d'une déclaration d'intention entre le Gouvernement jurassien, les quatre exécutifs communaux et la société Parc éolien de la Haute-Borne SA, le

26 février dernier. La signature de cette déclaration d'intention marque le lancement de la procédure de plan spécial cantonal pour le projet de parc éolien de la Haute Borne.

1.2. RAPPORT D'ENQUÊTE PRÉLIMINAIRE

Conformément à la procédure de plan spécial cantonal applicable aux projets éoliens qui est décrite dans le plan sectoriel de l'énergie éolienne (PSEol) approuvé le 2 octobre 2018 par le Gouvernement jurassien, le processus de planification débute par une phase d'étude de faisabilité qui se caractérise par l'élaboration d'un rapport de faisabilité accompagné d'un rapport d'enquête préliminaire (REP) et d'un cahier des charges de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE). Le rapport de faisabilité (Pièce n°1) doit permettre de vérifier la faisabilité du projet de parc éolien.

Le REP avec cahier des charges EIE permet, quant à lui, d'identifier les domaines environnementaux qui nécessitent des enquêtes et explications complémentaires en vue du rapport d'impact sur l'environnement (RIE). L'enquête préliminaire permet, d'une part, de s'assurer avec un minimum de moyens qu'aucun domaine environnemental fortement touché par le projet ne sera oublié lors de l'EIE et, d'autre part, qu'il ne sera pas accordé trop d'importance à des éléments secondaires.

Le rapport de faisabilité ainsi que le REP avec cahier des charges EIE sont à transmettre au SDT pour examen de principe. Après avoir consulté les communes-hôtes, les services cantonaux et les éventuels autres organismes concernés, le SDT rend un avis de principe dans lequel il formule ses demandes et conditions pour la suite du processus. En fonction des demandes formulées, les rapports sont mis au net et le SDT procède ensuite à leur validation définitive.

1.3. PÉRIMÈTRE DE LA FICHE 5.06

Le périmètre du projet de parc éolien à la Haute Borne découle du périmètre défini par la fiche 5.06 « Energie éolienne » du plan directeur cantonal. Il s'étend sur le territoire de 4 communes : Bourrignon, Delémont, Develier et Pleigne (ci-après les communes-hôtes).

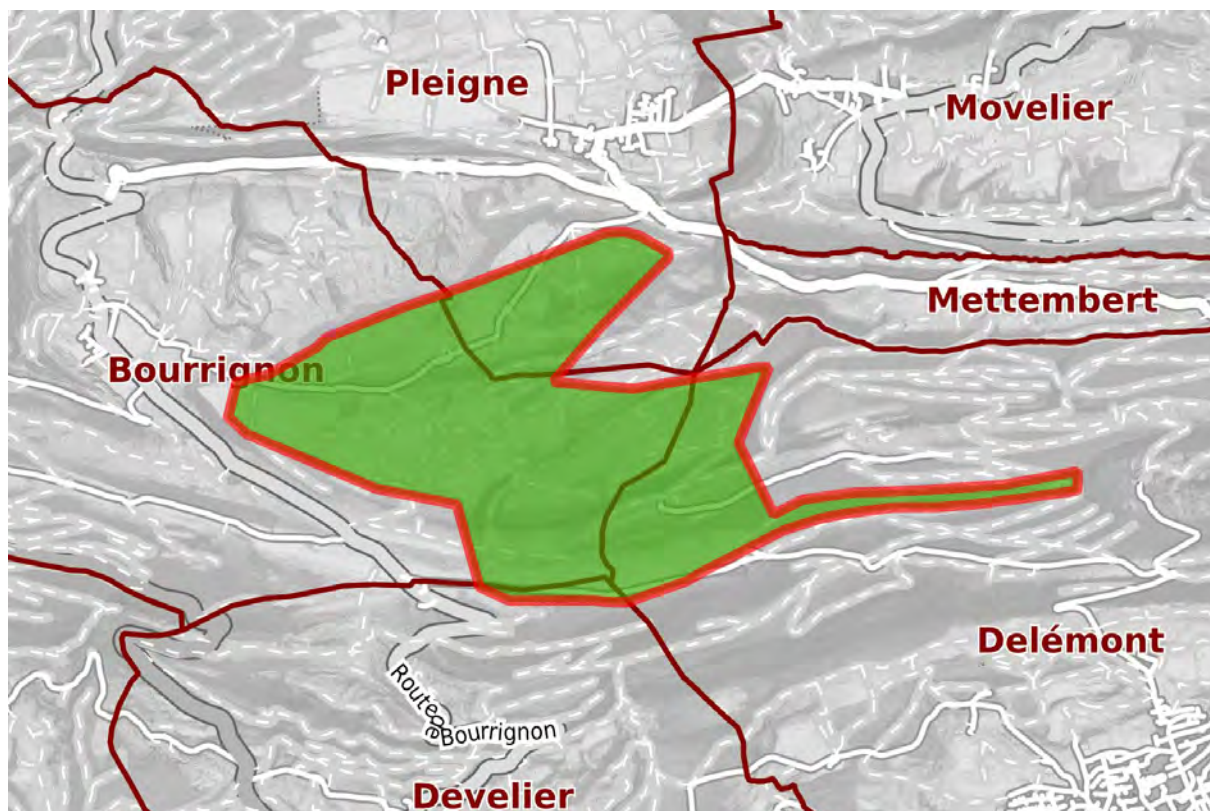


Figure 1: Extrait de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2021)

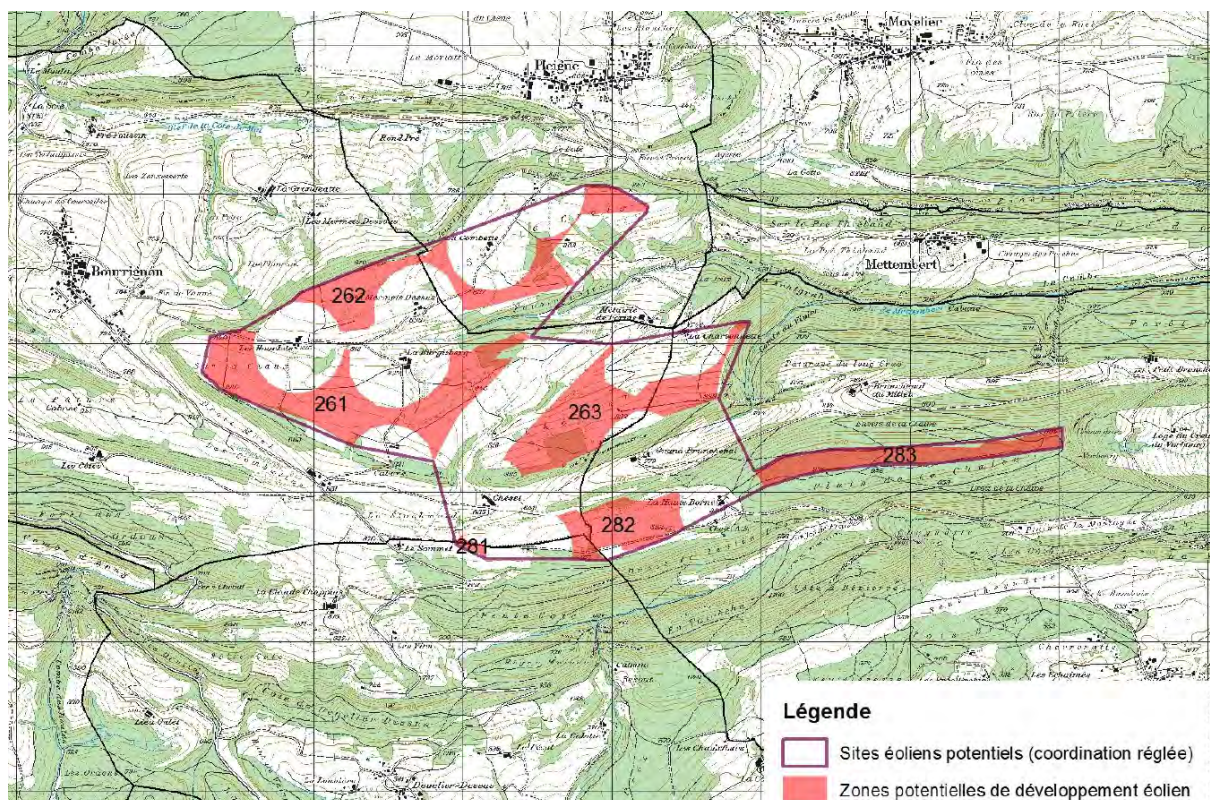


Figure 2: Extrait du plan sectoriel éolien (PSEol) – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2018)

Au stade des études de faisabilité, le nombre et l'emplacement des éoliennes ne sont pas encore définis. Ils le seront lors de la phase ultérieure d'élaboration du projet.

1.4. ORGANISATION ET PARTIES PRENANTES

1.4.1. PARC ÉOLIEN DE LA HAUTE-BORNE SA

La société de projet Parc Éolien de la Haute-Borne SA est une société anonyme fondée en octobre 2010 (sous le nom de Parc éolien de Delémont SA) et dont le siège est à Delémont. Son capital-actions est détenu pour 55% par les Services industriels de Genève (SIG), pour 30% par ennova SA (société détenue à 100% par SIG), pour 10% par la commune de Delémont et pour 5% par la commune de Bourrignon.

Ville de Delémont

La commune de Delémont est depuis longtemps actrice du développement durable, notamment à travers ses services industriels (SID). Elle reçoit pour la première fois en 1999 le label Cité de l'énergie pour sa politique énergétique exemplaire. En 2007, 2011 et 2016, elle obtient le couronnement du label avec l'European Energy Award Gold. En 2015, Delémont a également mis en place sa propre planification énergétique territoriale (PET), constituée de la conception directrice de l'énergie (CDE, approuvée par les autorités cantonales en juillet 2015) et de son plan directeur de l'énergie (PDE) qui en découle (résultant des stratégies fédérale et cantonale actuelles). La commune de Delémont contribue ainsi depuis longtemps et de manière significative à l'amélioration de la qualité de vie et à la protection du climat. Son actionnariat au sein de Parc éolien de la Haute-Borne SA trouve donc tout son sens et sa légitimité.

Commune de Bourrignon

La commune de Bourrignon démontre un réel intérêt pour les questions énergétiques. Elle développe des projets photovoltaïques, assainit les bâtiments publics et s'investit dans divers projets énergétiques au travers de sa Commission énergie. Dans le cadre de la consultation publique du plan sectoriel éolien, une votation consultative relative au « nouveau projet éolien » de la Haute Borne a été plébiscitée par 64% de la population en janvier 2016.

Services Industriels de Genève

SIG (Services industriels de Genève) est une entreprise suisse au service de plus de 500 000 personnes dans le canton de Genève. Chaque jour, elle leur assure des services essentiels : elle fournit l'eau, le gaz, l'électricité, l'énergie thermique et soutient le développement des quartiers intelligents pour Genève. Elle traite les eaux usées, valorise les déchets et met en œuvre des programmes d'efficacité énergétique et environnementale.

ennova SA

Détenue à 100% par les Services industriels de Genève (SIG), ennova est un bureau d'ingénieurs qui assure le développement de projets éoliens en Suisse, pour le compte de sa société mère ou pour d'autres entreprises électriques en Suisse. Elle contribue au développement d'un approvisionnement électrique indépendant et sûr, créateur d'emplois et respectueux de l'environnement.

1.4.2. REQUÉRANT ET AUTEUR DU RAPPORT REP

La société Parc Eolien de la Haute-Borne SA est le requérant pour le REP du parc éolien de la Haute Borne.

Parc Eolien de la Haute Borne SA participe au développement dudit parc et assure le financement de toutes les études nécessaires à l'ensemble des dossiers et documents à constituer dans le cadre des procédures de

planification et de construction (EIE, plan spécial cantonal et autorisations spéciales y liées, dossier ESTI, etc.). Le risque financier est donc supporté par le requérant.

La société ennova SA a été mandatée pour gérer la direction et la coordination du projet, ainsi que pour la rédaction du Rapport de faisabilité, du Rapport d'enquête préliminaire et du cahier des charges EIE y lié. D'autres bureaux/organisations ont été mandatés pour des études spécifiques tant au niveau de la biodiversité (Natura, Ecoscan, Ecoeng, ISSKA), du paysage que technique (Friderici, Ecoeng).

1.4.3. PARTENAIRES DU PROJET

Dans un premier temps, les principaux partenaires du projet de parc éolien à la Haute Borne (communes, propriétaires, agriculteurs, etc.) ont été associés aux discussions dans le cadre des séances du comité de pilotage (COPI). Constitué en 2016, ce comité se réunit périodiquement afin d'assurer le suivi des réflexions autour du projet de parc éolien à la Haute Borne. Le COPI est présidé par un représentant des communes-hôtes et se compose de représentants des communes de Bourrignon, Delémont, Develier, Pleigne et Mettembert, de la bourgeoisie de Delémont, d'un représentant des exploitants agricoles de la bourgeoisie de Delémont, d'un propriétaire privé, de SIG ainsi que d'ennova SA.

Avec le lancement de la procédure de plan spécial cantonal intervenu fin 2023, les partenaires du projet seront désormais impliqués au travers du processus de planification défini dans le PSEol, notamment via la démarche participative. La déclaration d'intention entre le Gouvernement jurassien, les exécutifs des quatre communes-hôtes et la société Parc éolien de la Haute-Borne SA précise, en effet, que le COPI ne doit pas se substituer à la procédure de plan spécial cantonal. La démarche participative aura également comme objectif d'assurer la participation du grand public et des autres groupes d'intérêts (associations, partis politiques, etc.).

2. PROCÉDURES

2.1. PLAN DIRECTEUR CANTONAL

Le processus et les principes applicables à la planification de l'énergie éolienne sur le territoire jurassien sont décrits dans la fiche 5.06 « Energie éolienne » du plan directeur cantonal, ratifiée le 27 novembre 2019 par le Parlement jurassien et approuvée le 10 décembre 2021 par le Conseil fédéral, ainsi que dans le plan sectoriel de l'énergie éolienne (PSEol) approuvé le 2 octobre 2018 par le Gouvernement jurassien.

La fiche 5.06 prévoit cinq sites potentiels pour le développement de l'énergie éolienne sur le territoire cantonal. La fiche indique cependant que, parmi ces cinq sites potentiels, seuls trois parcs éoliens supplémentaires seront autorisés sur le territoire cantonal. La fiche exige également que les parcs éoliens soient composés de 5 éoliennes au minimum.

Le site éolien de la Haute Borne figure comme site éolien potentiel en coordination réglée dans la fiche 5.06. Il est également retenu pour faire l'objet d'un projet-modèle. Tant que le plan spécial cantonal y relatif ne sera pas approuvé par le Gouvernement, aucun autre projet ne pourra être engagé sur un autre site.

2.2. PLAN SPÉCIAL CANTONAL

Dans le canton du Jura, l'instrument de planification pour les projets de parcs éoliens est le plan spécial cantonal au sens de l'article 78 de la loi cantonale sur les constructions et l'aménagement du territoire (LCAT).

La compétence pour élaborer et adopter un plan spécial cantonal revient au Gouvernement jurassien. La fiche 5.06 indique, néanmoins, que les communes sur lesquels se trouvent le projet de parc éolien – c'est-à-dire les communes-hôtes – doivent donner leur accord à l'engagement de ladite procédure, ce qu'elles ont fait en signant la déclaration d'intention. La fiche 5.06 précise également que le coût des études et de l'élaboration du plan spécial cantonal sera à la charge du porteur de projet, en l'espèce la société Parc éolien de la Haute-Borne SA.

La procédure de plan spécial cantonal pour un projet de parc éolien est décrite dans le PSEol. L'élaboration du plan spécial cantonal doit être accompagnée d'une démarche participative. Elle devra être menée par un mandataire indépendant du porteur de projet et spécialisé dans de telles démarches.

La procédure de plan spécial cantonal pour un parc éolien peut être couplée à celle de permis de construire conformément à l'article premier LCAT. Ainsi, un permis de construire n'est pas nécessaire lorsque toutes les conditions ont été définies précisément dans le plan spécial cantonal.

Tous les documents et autorisations nécessaires sont rattachés au plan spécial cantonal qui est la procédure décisive (EIE, autorisation de défrichement au sens de l'article 5 de la loi fédérale sur les forêts (LFor), autorisation de construire et d'exploiter une installations privée destinée à la production d'énergie au sens de l'article 6 de la loi cantonale sur l'énergie (LEn), autorisations spéciales au sens de l'article 44 du décret concernant le permis de construire (DPC), etc.).

2.3. ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Le projet de parc éolien doit faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE) étant donné que sa puissance totale installée est supérieure à la limite de 5 MW définie dans l'OEIE (annexe OEIE, objet n°21.8). L'EIE est rattachée à la procédure décisive du plan spécial cantonal.

L'EIE se déroule en deux étapes : tout d'abord l'élaboration d'un Rapport d'enquête préliminaire (REP) avec Cahier des charges EIE puis, dans une deuxième phase, l'établissement du RIE accompagnant les documents composant le plan spécial cantonal, lesquels seront mis simultanément en dépôt public. Tel que mentionné dans le PSEol, l'autorité cantonale précise que le Rapport d'enquête préliminaire et le cahier des charges EIE doivent accompagner le Rapport de faisabilité (RF, Pièce n°1).

Le présent document constitue donc le Rapport d'enquête préliminaire avec cahier des charges EIE. Selon une structure détaillée, il examine et synthétise les premières investigations réalisées, les résultats et les impacts qui en découlent, en vue de démontrer la faisabilité du projet et sa conformité avec les législations en vigueur.

2.4. CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Le rapport de faisabilité et le REP avec cahier des charges EIE fera l'objet d'un examen de principe et d'une validation du SDT. Ces documents constitueront ensuite le cahier des charges pour l'élaboration du plan spécial cantonal. Dès la validation du rapport de faisabilité et du REP avec cahier des charges EIE, la phase d'élaboration du plan spécial cantonal et du RIE pourra débuter. Dans ce cadre, une démarche participative et un certain nombre d'études techniques et environnementales seront effectuées afin de pouvoir consolider ou modifier les hypothèses prises lors de l'élaboration du rapport de faisabilité et du REP.

Le dossier de plan spécial cantonal est ensuite transmis au Département de l'environnement (DEN) pour examen préalable. Après la mise au net des documents et la clôture de l'examen préalable par le SDT, le plan spécial cantonal est mis en consultation publique. Si nécessaire, le plan spécial cantonal est mis au net après la phase de consultation publique. Ensuite, le dossier est présenté au Gouvernement jurassien qui est chargé d'autoriser la mise à l'enquête publique du plan. Après les possibles séances de conciliation et l'adaptation éventuelle du plan spécial cantonal,

celui-ci est transmis une nouvelle fois au Gouvernement pour adoption et, le cas échéant, traitement des oppositions.

De manière synthétique, les principales étapes des procédures sont présentées dans le calendrier prévisionnel ci-après. La procédure de défrichement pour le plan spécial cantonal et la procédure d'approbation des plans des installations électriques seront coordonnées avec la procédure de plan spécial cantonal.

Tableau 1 : Calendrier prévisionnel de la suite des procédures (DP : démarche participative)

Phase de planification (description succincte)		Date estimée
	Dépôt du Rapport de faisabilité, accompagné du Rapport d'enquête préliminaire avec cahier des charges EIE	Mars 2024
	Avis de principe et validation des études de faisabilité	Avril 2024
DP	Dépôt du dossier de plan spécial cantonal pour examen préalable	Octobre 2025
	Dépôt du dossier de plan spécial cantonal mis au net à la suite de l'examen préalable	Mars 2026
	Fin de la consultation publique du plan spécial cantonal avec rapport de consultation	Septembre 2026
	Dépôt public du plan spécial cantonal	Janvier 2027
	Adoption du plan spécial cantonal	Juin 2027

3. SITE ET ENVIRONS

3.1. AIRES D'ÉTUDES

La topographie de la région où prendra place le projet de parc éolien est typique du Jura plissé. Sur sa partie ouest, le périmètre du projet se présente comme un plateau dont les pentes sont terrassées sur un chaînon du Jura plissé. Sur ses parties est et sud, le périmètre s'organise le long de la crête de la Haute-Borne, entre surface agricole et surface forestière. Les espaces agricoles sont actuellement cultivés et ne présentent ainsi pas de végétation haute. Le type d'agriculture effectuée sur le site est partagé entre le pâturage et les cultures en champs. La surface forestière répond quant à elle à une exploitation et commercialisation du bois.

Le périmètre d'étude se trouve hors de la zone à bâtir. Il se compose principalement de surfaces agricoles, en l'espèce des zones de montagne I et II ainsi que des zones d'estivage. La partie est du site se situe, quant à elle, en forêt fermée et sera donc soumise à la loi fédérale sur les forêts (LFo). Il faut également noter la présence de cordons boisés soumis à la LFo, ainsi que de haies et bosquets protégés qui demanderont une attention particulière lors de la planification des accès.

Au terme de la planification de détail, un dossier de demande de défrichement comprenant un rapport justificatif démontrant que ces infrastructures sont imposées par leur destination, sera déposé.

Dans ce cadre, les trois aires suivantes sont définies :

Tableau 2 : Caractéristiques des aires d'études (Source : ennova)

Type d'aires	Distance	Description
--------------	----------	-------------

Aire d'implantation	0 à 750 m	Ensemble des infrastructures nécessaires au projet incluses dans les secteurs potentiels (zone tampon de 750 m).
Aire proche	0.75 à 3 km	Ensemble des infrastructures annexes au projet nécessaires à l'accès local et aux lieux d'investigations environnementales.
Aire éloignée	3 à 10 km	Ensemble des éléments paysagers analysés pour évaluer l'impact du futur projet éolien tant au niveau local que régional, ainsi que les accès régionaux nécessaires à l'acheminement des convois.

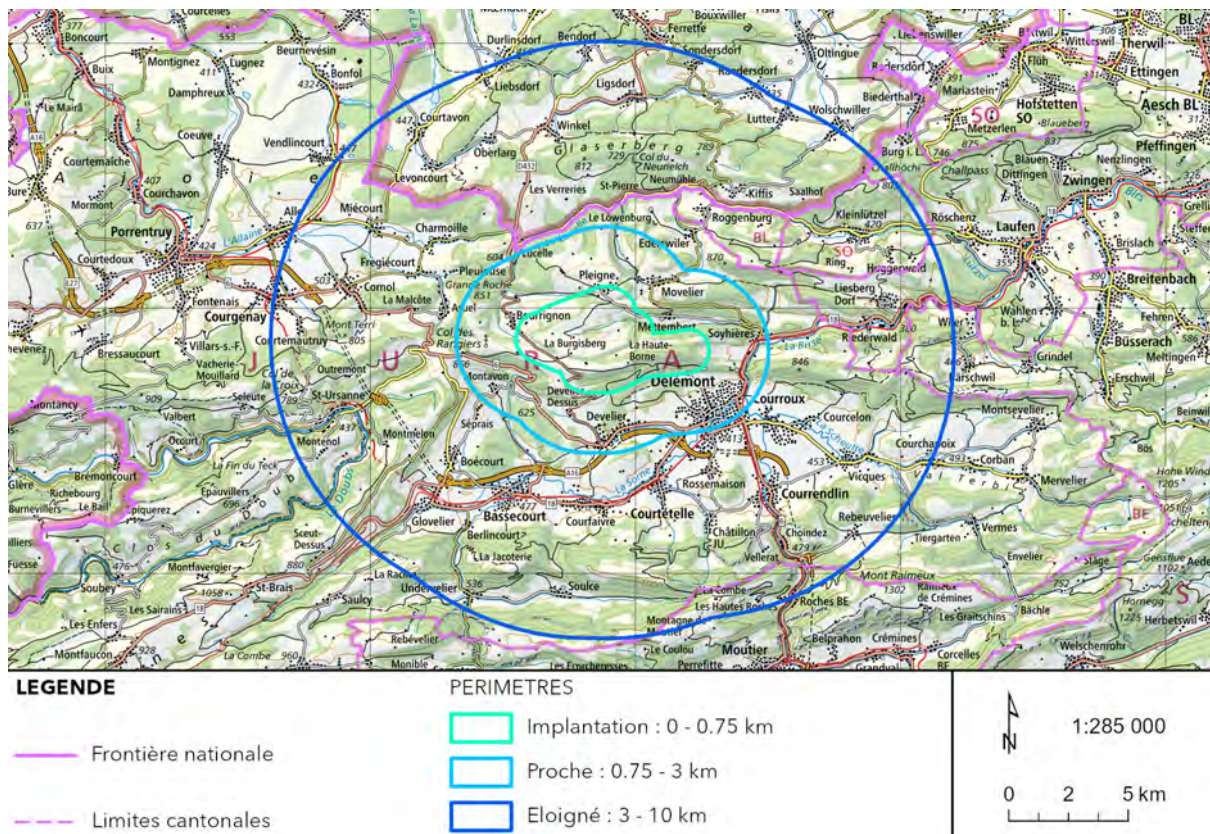


Figure 3 : Aires d'études autour du projet éolien de la Haute Borne (Sources : swisstopo, ennova)

3.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

L'aire d'implantation est couverte par la carte géologique 1086 Delémont (Liniger and Keller 1930) de l'Atlas géologique de la Suisse. Elle est localisée dans la chaîne du Jura.

Les formations qui la composent sont principalement des calcaires et des marnes de l'ère secondaire (Dogger et Malm). Les formations du Crétacé sont absentes du secteur, contrairement aux formations tertiaires. Ces dernières affleurent directement sur les formations jurassiques. Les dépôts tertiaires ne sont pas ou peu carbonatés, étant soit des dépôts continentaux, soit des dépôts marins, produits de l'érosion des Alpes (Molasse). Le karst n'y est pas développé. Les formations quaternaires sont composées de fonds alluviaux (plaine de Delémont), d'éboulis de pente et d'argiles d'altération.

L'aire d'implantation peut ainsi être départagée en deux groupes :

- Le secteur de la crête de la Haute Borne est situé sur l'anticlinal du Vorbourg au nord de Delémont sur l'Hauptrogenstein (Grande Oolithe), une formation karstifiée du Dogger ;

✈ Les autres secteurs, sur le plateau de Bourrignon, sont situés dans le synclinal de Mettambert, sur les formations calcaires du Séquanien et du Rauracien.

Les formations (Grand Oolithe, Rauracien et Séquanien) sur lesquelles reposent ces secteurs sont fortement karstifiées. Les cavités recensées dans ce rapport se trouvent toutes dans ces formations.

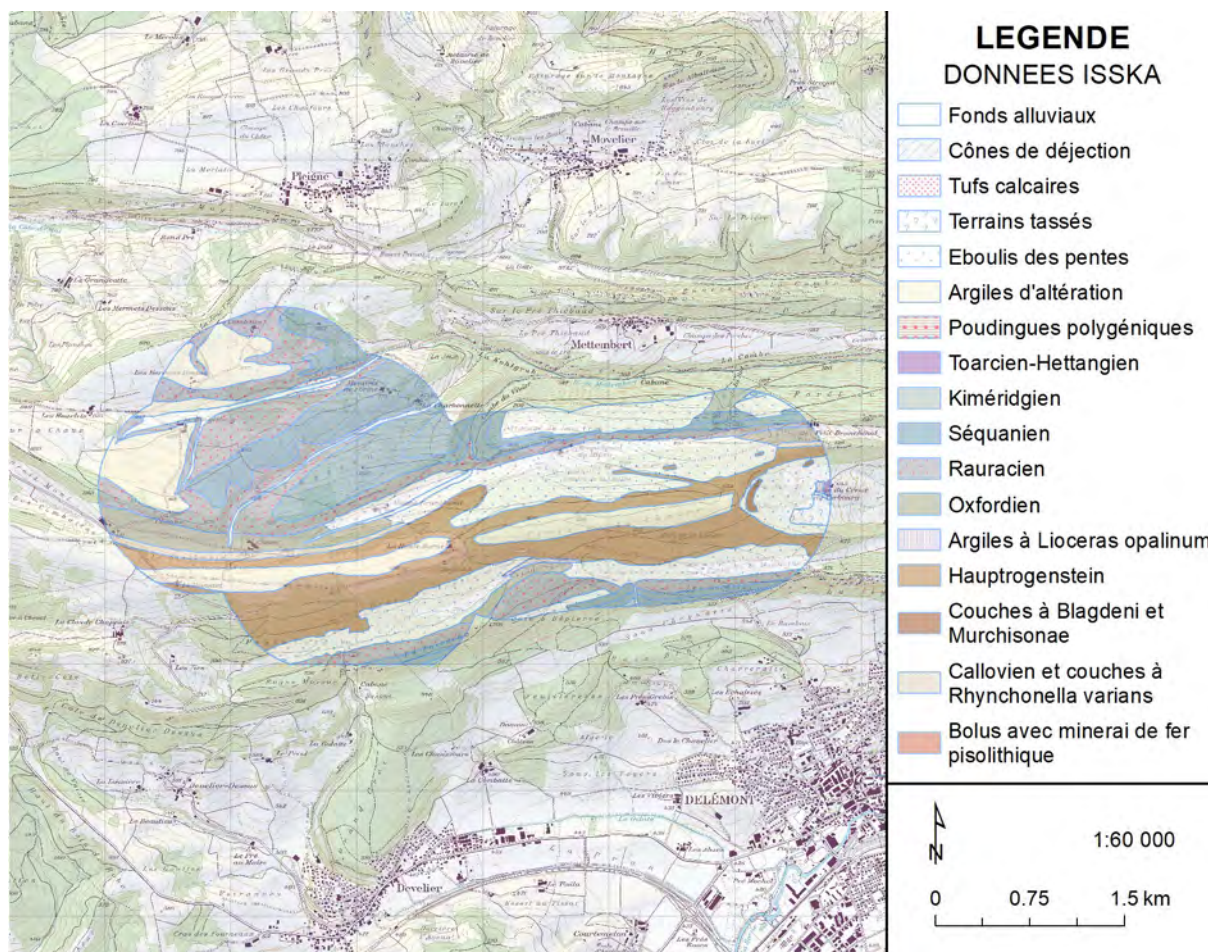


Figure 4: Contexte géologique dans l'aire d'implantation du projet éolien. (Sources : swisstopo, ISSKA, ennova)

3.3. CONFORMITÉ AVEC L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

3.3.1. AU NIVEAU FÉDÉRAL

Stratégie énergétique 2050 et législation fédérale

En 2011, suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima, le Conseil fédéral et le Parlement se sont prononcés en faveur d'un tournant énergétique impliquant l'abandon de l'énergie nucléaire à moyen terme et une réflexion sur l'approvisionnement énergétique national en favorisant les énergies renouvelables. En septembre 2016, le premier paquet des mesures de la Stratégie énergétique 2050 visant à accroître l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables a été approuvé.

Selon l'article 1 al. 3 de la loi fédérale sur l'énergie (LEne) du 26 juin 1998, la production annuelle moyenne d'électricité provenant d'énergies renouvelables doit être augmentée, d'ici à 2030, de 5'400 GWh au moins par rapport à la production de l'an 2000. L'énergie éolienne devrait y contribuer pour au moins 10 %, soit 600 GWh selon les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes (OFEN, OFEV et ARE, 2010).

Influencé par les secousses des marchés du gaz naturel, du charbon et de l'électricité en général lors de la crise énergétique en hiver 2022 en raison de l'invasion de l'Ukraine, la Suisse a pris conscience soudainement de sa dépendance envers ses voisins européens (énergie, alimentation, matières premières). La transition énergétique a ainsi été accélérée par un mouvement mondial vers les énergies renouvelables et la sobriété énergétique, affirme l'Agence internationale de l'énergie (AIE) en octobre 2022.

Dans cet objectif d'atteindre rapidement un approvisionnement diversifié et décarboné, les 41 grandes éoliennes suisses actuellement en exploitation ont produit quelques 142 GWh/an en 2022. Six éoliennes supplémentaires sont actuellement dans leurs premiers mois d'exploitation à Ste-Croix (Vaud). Avec un potentiel de production compris entre 52.5 et 75 GWh par an, le projet de parc éolien de la Haute Borne contribuerait d'une manière significative à l'objectif intermédiaire de la Confédération (2030).

Base de planification

Un premier Concept d'énergie éolienne pour la Suisse a été établi en 2004 (OFEN, OFEV et ARE). Il décrit les bases conceptuelles supra-cantoniales pour le développement de parcs éoliens. Il a été suivi en 2010 par les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes (OFEN, OFEV et ARE), lesquelles définissent les conditions générales devant régir la conception et la construction de parcs éoliens à l'échelon national.

Finalement, la Conception énergie éolienne, qui est une conception de la Confédération au sens de l'article 13 de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 22 juin 1979, a pour objectif de fixer les conditions-cadres de la Confédération dans le domaine de l'éolien. Elle a été approuvée par le Conseil fédéral en juin 2017 et remplace de fait les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes. Après une mise à jour en février 2019, les principales régions à potentiel éolien ont ainsi été définies par la Confédération en tenant compte de rendements énergétiques élevés et des principaux intérêts nationaux.

En mai 2023, une check-liste EIE pour les installations éoliennes est publiée par la Conférence des chefs des services de la protection de l'environnement. Sans se prétendre exhaustive, cette check-liste clarifie et énonce, par domaine, les facteurs de réussites lors de la planification environnementale de ces projets, en prenant en compte autant que possible l'état actuel de la jurisprudence.

Enfin, il convient également de citer le Guide pour l'optimisation des pratiques de planification des parcs éoliens (OFEN, 2016) qui a pour vocation d'optimiser les pratiques dans le cadre légal existant.

Inventaires fédéraux

Dans l'aire d'implantation du projet éolien, aucun objet inscrit aux inventaires fédéraux n'est présent. Dans l'aire proche, la présence de sites construits ISOS sera à étudier lors du plan spécial cantonal.

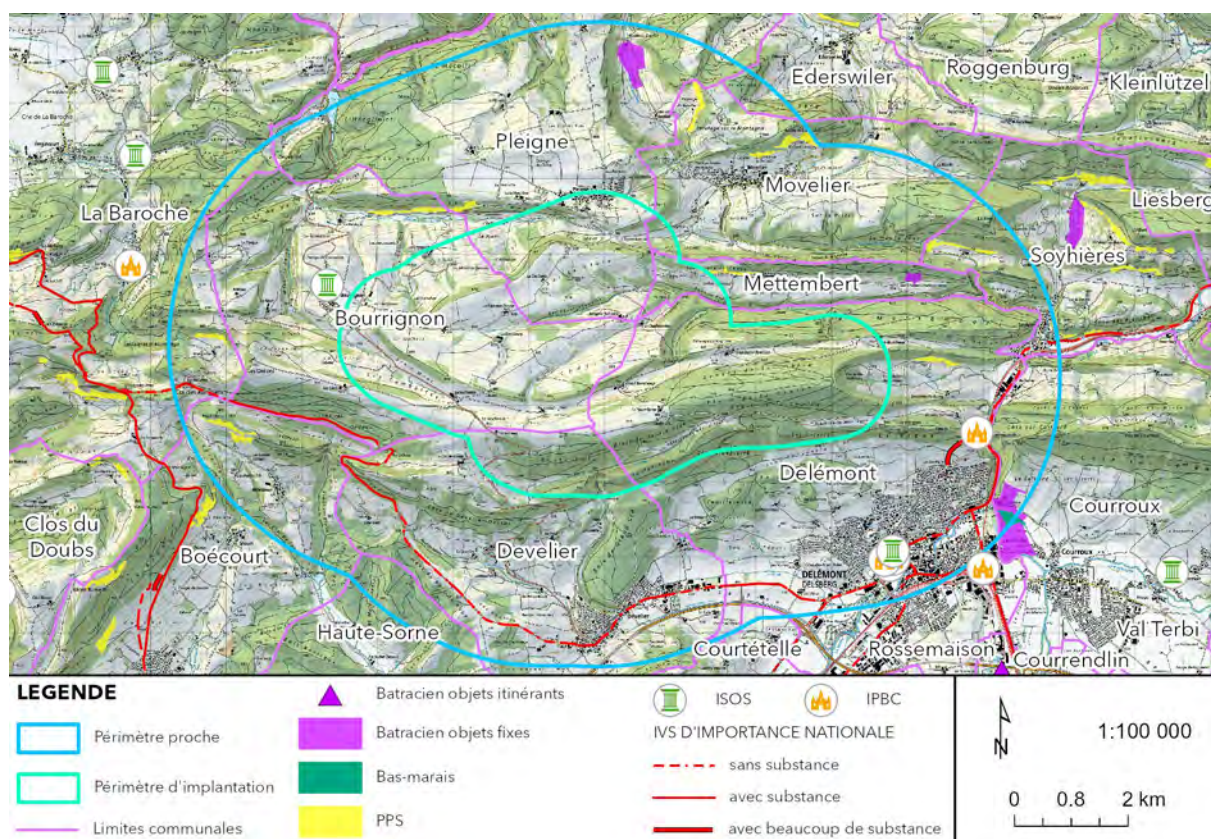


Figure 5: Aires du projet éolien et inventaires fédéraux les plus proches. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

3.3.2. AU NIVEAU CANTONAL

Constitution et législation cantonale

Dans la législation jurassienne, le chapitre III de la Constitution cantonale du 20 mars 1977 énumère les tâches de l'Etat et des communes (sous-chapitres 7bis et 8). Ces tâches réfèrent au principe de respect du développement durable et de prise en compte des générations futures. La loi cantonale sur l'énergie du 24 novembre 1988 énonce, dans la définition de ses buts et des principes de l'approvisionnement énergétique, des normes analogues à celles de la loi fédérale (LEne).

Plan directeur cantonal et plan sectoriel

Le processus et les principes applicables à la planification de l'énergie éolienne sur le territoire jurassien sont décrits dans la fiche 5.06 « Energie éolienne » du plan directeur cantonal, ratifiée le 27 novembre 2019 par le Parlement jurassien et approuvée le 10 décembre 2021 par le Conseil fédéral, ainsi que dans le plan sectoriel de l'énergie éolienne (PSEol) approuvé le 2 octobre 2018 par le Gouvernement jurassien.

La fiche 5.06 prévoit cinq sites potentiels pour le développement de l'énergie éolienne sur le territoire cantonal. La fiche indique cependant que, parmi ces cinq sites potentiels, seuls trois parcs éoliens supplémentaires seront autorisés sur le territoire cantonal. La fiche exige également que les parcs éoliens soient composés de 5 éoliennes au minimum.

Le site éolien de la Haute Borne figure comme site éolien potentiel en coordination réglée dans la fiche 5.06. Le site éolien de la Haute Borne est également retenu pour faire l'objet d'un projet-modèle. Tant que le plan spécial

cantonal y relatif ne sera pas approuvé par le Gouvernement, aucun autre projet ne pourra être engagé sur un autre site.

Les figures ci-après illustrent l'étendue du périmètre du site (fiche 5.06) et ses zones potentielles de développement éolien (PSEol). Les futurs emplacements potentiels des éoliennes se trouveront dans les zones potentielles de développement éolien.

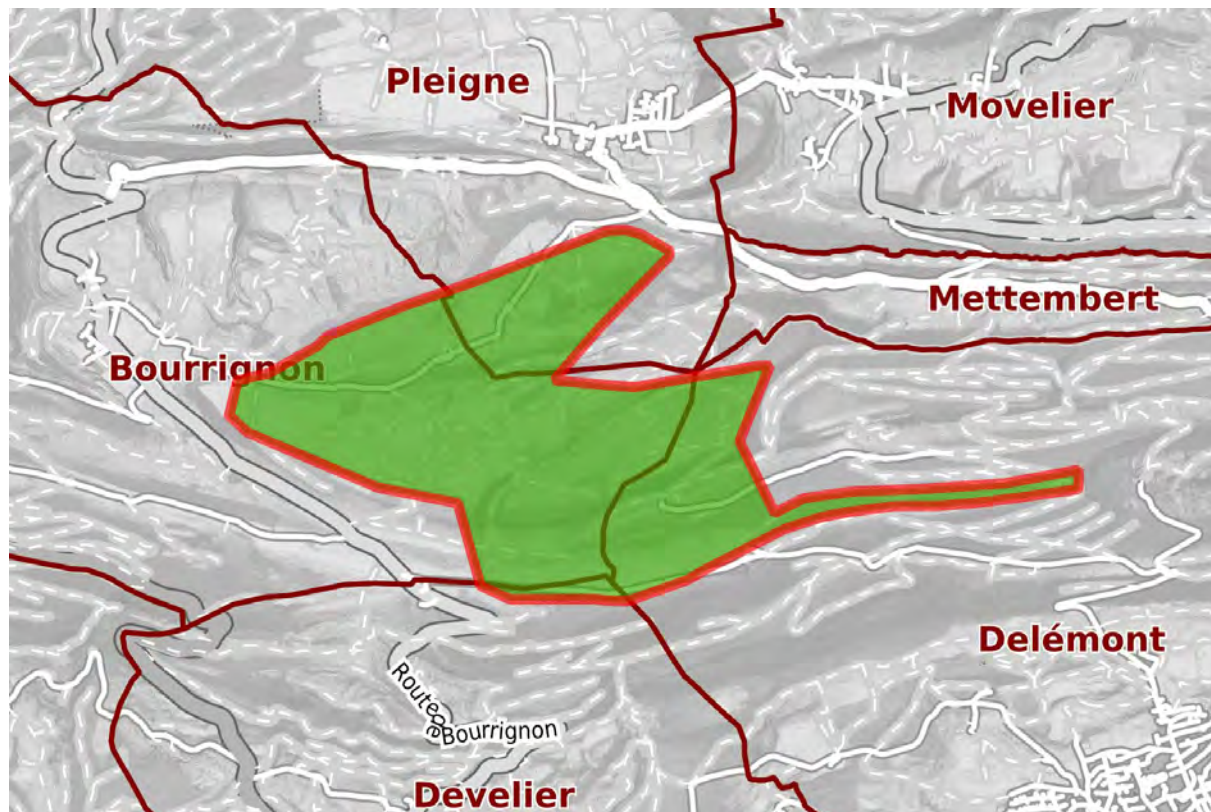


Figure 6: Extrait de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2021)

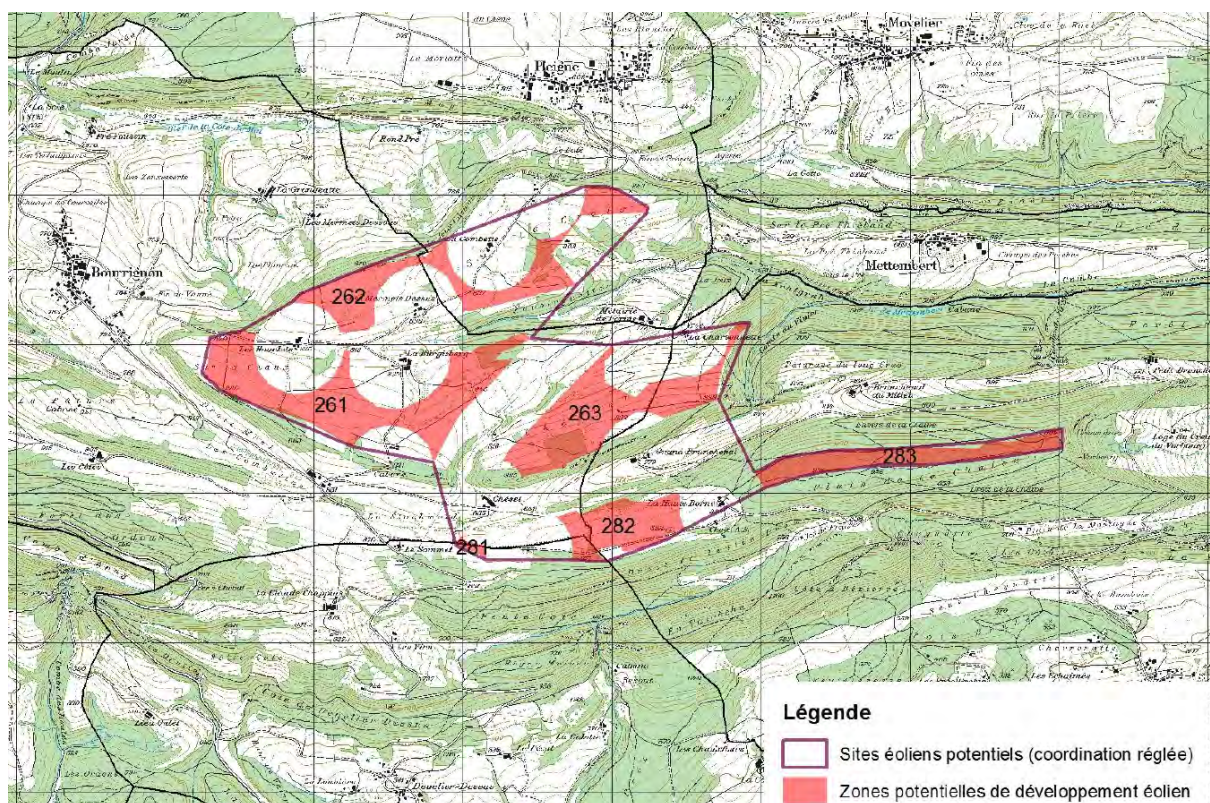


Figure 7: Extrait du plan sectoriel éolien (PSEol) – Site éolien potentiel de la Haute-Borne. (Source : SDT, 2018)

Zones de protection et inventaires cantonaux

Selon le PSEol, le site de la Haute Borne se situe en dehors de zones de protection cantonales. Il se situe en partie dans l'entité paysagère « Périphérie de la vallée de Delémont ». Il s'inscrit dans la diversité écologique et géomorphologique typique du Jura plissé, caractérisé par d'importantes surfaces forestières, une faible densité humaine et des paysages agricoles et bocagers traditionnels.

De rares zones protégées au niveau cantonal sont situées dans l'aire d'implantation du projet. L'objet n°3039 d'importance régionale (Prairies et pâturages secs) borde au sud le chemin d'accès à la Haute-Borne. L'optimisation ultérieure du projet concernant l'élargissement de cet accès pour l'acheminement des engins de levage en direction du *Plain de Chaive* permettra d'éviter cet objet. Si tel n'est pas le cas, une autre solution de contournement de cet inventaire sera trouvée.

Le flanc sud du *Plain de la Chaive* est situé en zone de protection des eaux S2. Aucune infrastructure du projet ne l'approchera à moins de 20 m. Le plateau de Bourrignon est quant à lui essentiellement en zone éloignées S3 (Sources de Péligne-Movelier-Soyhière).

A noter également qu'à l'extrémité est, se trouve la réserve forestière cantonale du Creux du Vorbourg (n°160_JU_020). Elle se trouve à distance suffisante des éventuels travaux à mener, et n'est donc pas impactée.

Du reste, il convient de noter que les surfaces agricoles comprises dans le périmètre de la fiche 5.06 sont, pour la majorité, inscrites à l'inventaire cantonal des surfaces d'assolement (SDA). Il s'agit de SDA de type 2.

Aucun autre objet protégé au niveau cantonal n'est concerné par l'aire d'implantation du projet. Sur la base des inventaires du canton du Jura, l'état des lieux est représenté ci-dessous.

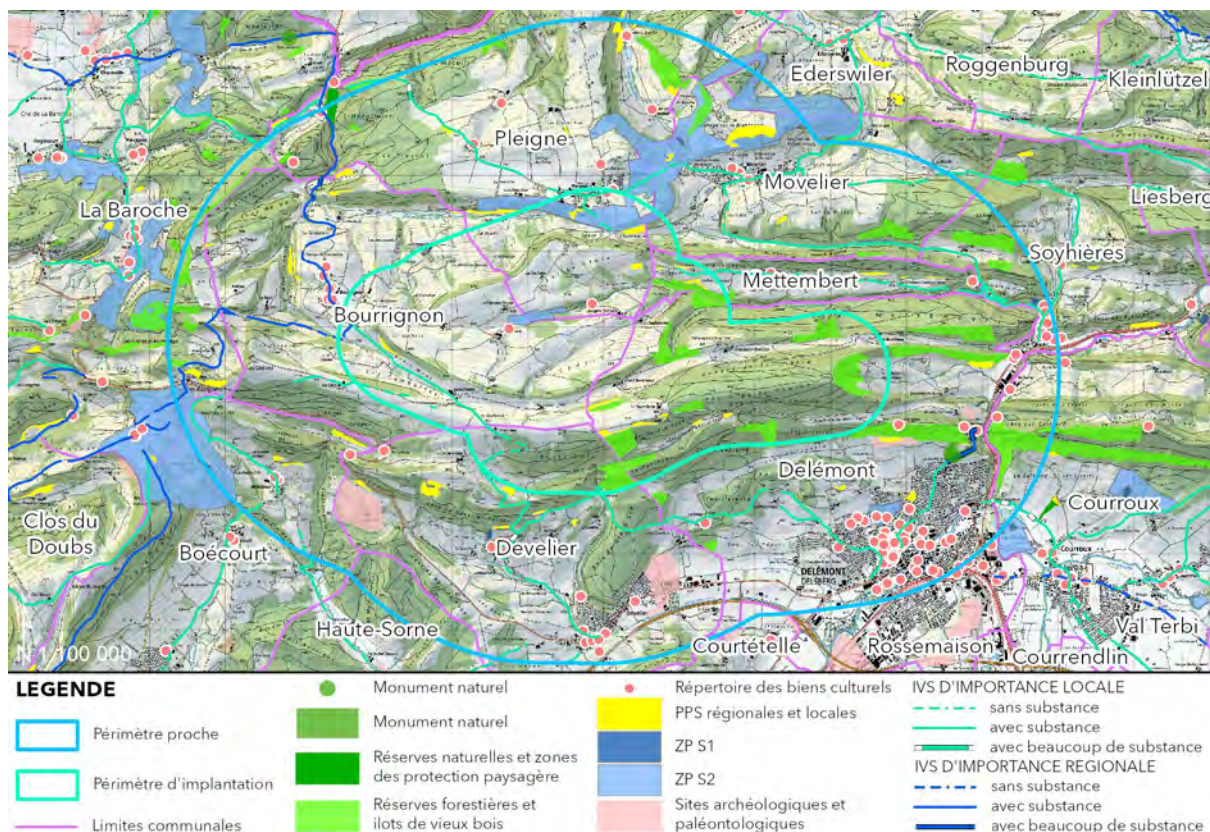


Figure 8 : Aires d'implantation du projet et les inventaires cantonaux du canton du Jura (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

3.3.3. AU NIVEAU COMMUNAL

Les communes de Delémont, Bourrignon, Develier et Pleigne disposent chacun d'un plan d'aménagement local (PAL) se composant d'un plan de zones et d'un règlement communal sur les constructions (RCC). D'une manière générale, quelques périmètres de protection et objets du patrimoine naturel et bâti sont à relever.

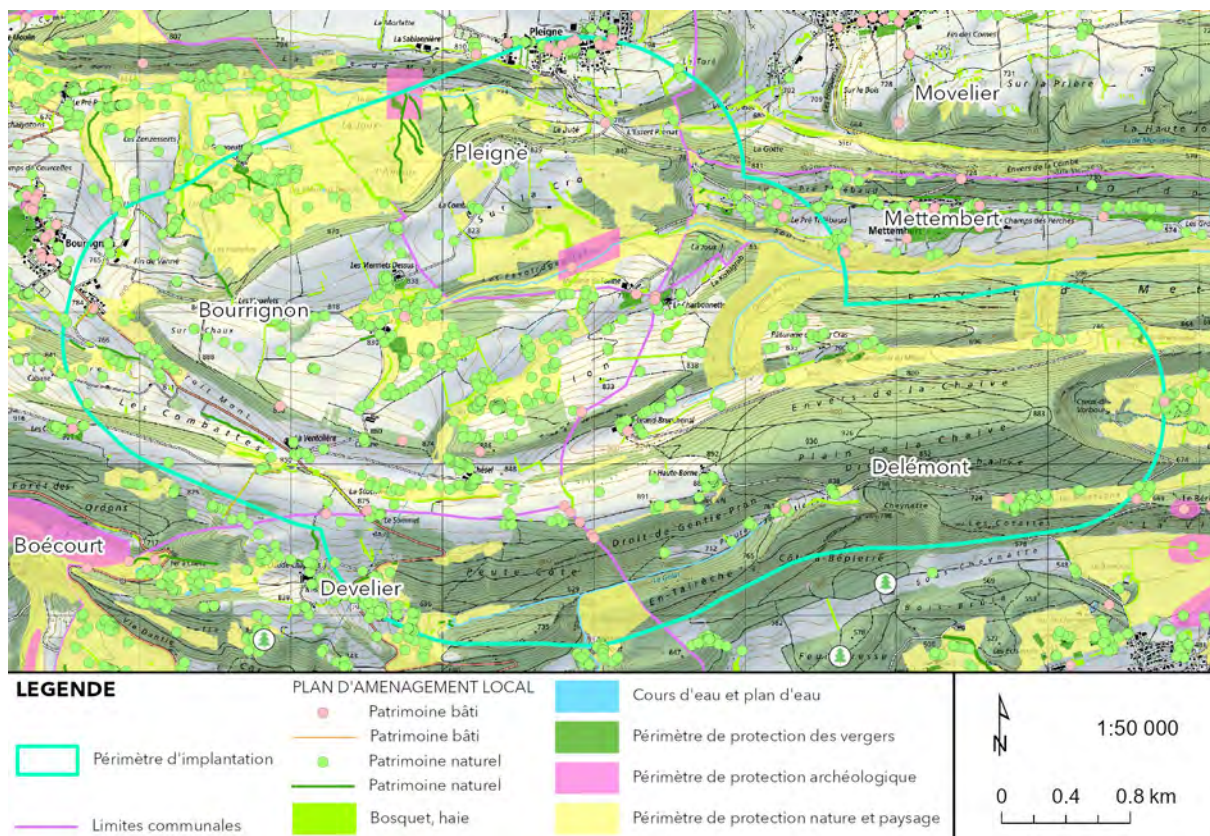


Figure 9: Aire d'implantation du projet et les inventaires communaux. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

Delémont

Le PAL de la commune de Delémont a été approuvé en septembre 2017 par le SDT.

Le périmètre du projet situé sur territoire delémontain est situé au nord-ouest de la ville, en grande partie en zone forestière (*Plain de la Chaive*). Il inclue, à distance des secteurs propices au projet, des périmètres de protection de la nature et du paysage, situés sur les pourtours du massif forestier (Combe des Brunchenals, Creux-du-Vorbourg). Des objets du patrimoine naturel, et de manière plus anecdotique du patrimoine bâti, y sont recensés.

Sur le secteur de la *Haute-Borne*, au sud du potentiel chemin agricole utilisé pour l'accès des convois et également proche du chalet des amis de la nature, un périmètre de protection de la nature (PNb) se superpose à l'inventaire PPS local (pâturage permanent).

Bourrignon

Le PAL de la commune de Bourrignon a été approuvé en novembre 2022 par le SDT. Cette dernière est en train d'étudier un projet de fusion avec la commune de Develier. Ces deux communes collaborant déjà depuis de nombreuses années, un sondage réalisé auprès de leurs populations en vue d'un rapprochement officiel s'est avéré favorable en 2016 dans le cadre du projet de fusion abandonné de Delémont et sa couronne.

Sur le territoire de Bourrignon, quelques objets du patrimoine naturel (arbres remarquables, bosquets et haies) jalonnent le périmètre du projet, particulièrement à proximité de la Bürgisberg (associés à un périmètre de protection des vergers). En termes de patrimoine bâti, des objets locaux et bornes sont également présents, notamment cinq d'entre elles matérialisant la limite communale avec Delémont et Develier.

D'autres périmètres de protection de la nature (PN) et du paysage (PP) sont présents sur les versants nord des petites combes du plateau de Bourrignon. Vis-à-vis de l'étendue du projet éolien de la Haute Borne, les objectifs de protection de ces périmètres seront vraisemblablement difficiles à maintenir en tant que tels. Toutefois, le cadre légal exigera que ces impacts soient limités et/ou compensés. Des propositions concrètes de mesure seront faites dans la phase ultérieure de la planification.

Develier

Le PAL de la commune de Develier a été approuvé en janvier 2022 par le SDT. Tel que mentionné ci-avant, un projet de fusion avec Bourrignon est à l'étude.

Pour l'heure, le périmètre du projet concerne l'extrémité nord du territoire communal. La portion concernée se compose d'éléments ponctuels du patrimoine naturel et bâti mis sous protection dans son PAL. Develier sera davantage concerné par l'accès cantonal jusqu'au *Sommet*. Sur le tracé de cet axe sont recensés également des éléments naturels sous protection. Une vigilance particulière sera mise lors des expertises pour l'acheminement des convois d'éoliennes pour éviter ces objets.

Pleigne

Le PAL de la commune de Pleigne a été approuvé en juillet 2009 par le SDT ; il est actuellement en cours de révision. Dans la continuité du territoire de Bourrignon, le territoire sud de Pleigne, se compose de périmètres de protection de la nature et du paysage en forêt et pâturages. Le centre du village, à la limite de l'aire d'implantation, recense du patrimoine bâti et quelques objets naturels protégés. Par ailleurs, deux périmètres archéologiques sont présents ; l'un sur les versants du ruisseau de Mettembert et le second plus au nord sur les versants du Bief de la Côte de Mai.

3.4. DANGERS NATURELS

Selon la carte des dangers (CD) et la carte indicative de dangers (CID), aucun secteur relatif à un degré de danger élevé, moyen ou faible n'est à relever dans le périmètre de la fiche 5.06 du plan directeur cantonal. Quelques secteurs résiduels d'indications de danger (chute de pierre et blocs, glissement spontané et inondation) sont néanmoins présents dans le périmètre de la fiche 5.06.

A proximité du périmètre de la fiche 5.06, quelques secteurs de danger sont présents. A l'est du village de Bourrignon, il existe un secteur de danger moyen et faible à *sur la Chaux* mais pas significatif pour le projet. Des secteurs d'inondation sont par ailleurs présents sur les creux de versants de la Vallée de Delémont, diagnostiqués comme danger indicatif. Ce constat ne concerne pas les routes d'accès cantonales, lesquelles seront vraisemblablement utilisées pour le transport des éoliennes ; un secteur de danger faible est toutefois relevé sur la route de Bourrignon à la sortie de Develier.

4. PROJET

4.1. LES SECTEURS POTENTIELS DE DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN

4.1.1. CONTEXTE ET DÉFINITION DES PÉRIMÈTRES

Au stade actuel des études de faisabilité, le territoire concerné par le périmètre d'étude de la fiche cantonale 5.06 a fait l'objet d'une analyse multicritères basée d'une part sur les zones potentielles de développement éolien retenues dans le plan sectoriel éolien (PSEol) et d'autre part sur les inventaires et critères d'exclusion d'ordre environnemental (habitation, biodiversité, nature et paysage) et technique (ligne électrique, topographie) ainsi que sur les demandes des partenaires du projet.

Cette analyse fait office de planification négative à l'intérieur du périmètre éolien cantonal afin de faire ressortir les secteurs potentiels – sans contraintes rédhibitoires – pour l'installation d'éoliennes. Le présent chapitre explique la méthodologie appliquée pour leur définition.

Le résultat de cette analyse se compose de deux périmètres :

-  Périmètre 1 : secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes selon les contraintes techniques et environnementales
-  Périmètre 2 : secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes selon les contraintes techniques, environnementales et des partenaires

En ce qui concerne les contraintes techniques et environnementales, un parc éolien doit dans la mesure du possible s'inscrire hors des secteurs d'exclusion relevant des inventaires de protection fédérale, cantonale et locale ainsi que de réglementations/directives spécifiques cantonales. Cette planification négative réduit ainsi les portions du territoire susceptibles d'accueillir des éoliennes.

En ce qui concerne les contraintes du territoire, dans le cadre de la consultation publique de la fiche 5.06 en 2015-2016, les communes-hôtes de Bourrignon et de Pleigne ainsi que la bourgeoisie de Delémont (propriétaire foncier) ont émis des demandes auprès de l'autorité cantonale sur les principes de ladite fiche ainsi que sur l'étendue du périmètre d'étude du futur projet de la Haute Borne (voir A00). Ces demandes sont les suivantes :

-  Commune de Bourrignon (courrier Bourrignon) : Les demandes de la commune de Bourrignon ont été formulées afin « de ne pas revivre les événements de 2011 » (extrait du courrier). Elles ont été soumises aux ayants-droits présents en Assemblée du 27 janvier 2016 par le Conseil communal, qui, après vote à bulletin secret, les ont validées par 56 voix contre 29 :
 - Pas de différence entre les zones rurales et les zones d'habitation, c'est-à-dire le respect d'une distance de 500 m minimum quelque que soit l'affectation de la zone, entre les futures éoliennes et les bâtiments (PSEol, p.14, ch. 3.3.2/d) ;
 - Limite ouest à la longitude 587'500 sur le territoire de la commune de Bourrignon afin que les éoliennes soient invisibles et inaudibles depuis le centre du village.
-  Commune de Pleigne : En 2018, le Conseil communal de Pleigne excluait la construction d'éolienne à une distance de moins de 1'400 m du centre de village. Dans le cadre des discussions du COPIL en 2019, cette zone tampon a été revue à une distance de 1'200 m entre la localité et la première éolienne, décision actée par le Conseil communal le 19 février 2024 ;

✈ Bourgeoisie de Delémont : En 2016, afin de préserver les intérêts de ses fermiers exploitants, la bourgeoisie de Delémont a demandé le respect d'une distance de 500 m entre les futures éoliennes et ses fermes ;

La société Parc éolien de la Haute-Borne SA, porteur du projet et requérant de ce rapport, travaille dans un esprit de consensus et de collégialité avec les partenaires.

Vu ce qui précède, la société Parc éolien de la Haute-Borne SA a la volonté de développer un projet éolien au sein du périmètre 2. Lors de la phase d'élaboration du projet, ce périmètre pourra éventuellement être adapté mais uniquement si les partenaires concernés ont donné leur accord.

Au terme du présent examen de principe par les autorités communales et cantonales, l'élaboration du projet – c'est-à-dire la planification de détail – sera initiée. Les secteurs potentiels composant ce périmètre 2 feront donc l'objet d'investigations, de mesures et d'évaluations environnementales et techniques. Les données scientifiques recueillies et les analyses qui en découleront permettront d'élaborer plusieurs variantes pour la composition du futur projet éolien, en termes de position d'éoliennes, de nombre et de dimension. Cette étude de variantes sera présentée et discutée aux différents publics dans le cadre de la démarche participative qui sera mise en place. Ce travail sera minutieux, itératif, concerté afin de réaliser une pesée des intérêts globale dans l'objectif d'un parc éolien conciliant au mieux les intérêts de chacun.

Au terme de cette étape, le plan spécial cantonal arrêtera de manière définitive le nombre d'éoliennes, ses dimensions et ses positions.

4.1.2. SECTEURS D'EXCLUSION ET SECTEURS POTENTIELS

Un parc éolien doit s'inscrire au mieux hors des secteurs d'exclusion, relevant des inventaires de protection fédérale, cantonale et locale ainsi que de réglementations/directives spécifiques cantonales ; cette planification négative réduit ainsi les portions du territoire susceptibles de l'accueillir.

En l'occurrence pour le projet éolien de la Haute Borne, les secteurs d'exclusion, appliqués au sein du périmètre de la fiche 5.06, sont les zones de protection des eaux, l'inventaire cantonal des prairies et pâturages secs, l'inventaire karstique (dolines, lapiés) ainsi que les critères retenus des partenaires dans le cas du périmètre 2.

Ces secteurs d'exclusion sont présentés ci-dessous et met en évidence la définition des périmètres 1 et 2 susmentionnés qui en résultent. Ils sont illustrés sur les cartes ci-après (voir A01-1 et A01-2).

Tableau 3: Synthèse des critères d'exclusion et des périmètres 1 et 2 résultants (Source : ennova)

Définition des périmètres d'études 1 et 2			
Base	Périmètre de la fiche 5.06		
Secteurs d'exclusion appliqués issus de :	la Réglementation	les recommandations des Bureaux	des contraintes des Partenaires
Distance de 200 m à la ligne électrique HT	x		
Distance de 300 m aux lieux d'habitation	x		
Zones de protection des eaux : S1 et S2 (zone tampon de 20 m)	x		
Inventaire cantonal des prairies et pâturages secs (PPS) – zone tampon de 20m	x		

Réserves forestières et îlots de vieux bois	x		
Inventaires karstiques (lapiés et dolines) et leurs zones tampon indicatives – ISSKA		x	
Distance de 1'200 m au village			Pleigne
Pas de différence entre les zones rurales et les zones d'habitation. Distance minimum de 500 m entre les habitations et les éoliennes			Bourrignon
Limite ouest à la longitude 587'500 sur le territoire			Bourrignon
Distance minimum de 500 m dès qu'il y a des habitants (au degré de sensibilité 2)			Bourgeoisie de Delémont
Secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes	Périmètre 1		
	Périmètre 2		

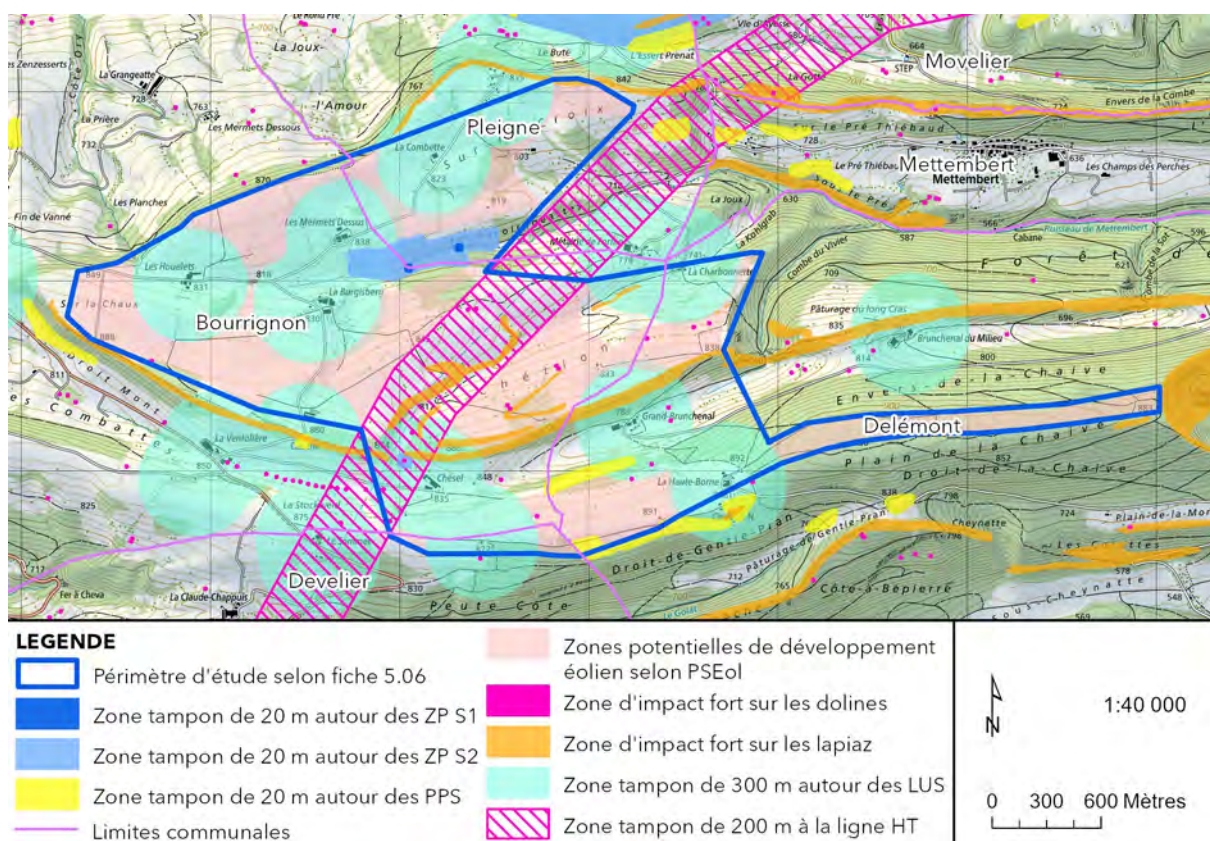


Figure 10 : Secteurs d'exclusion du périmètre 1. (Sources : swisstopo, SITJ, ISSKA, ennova)

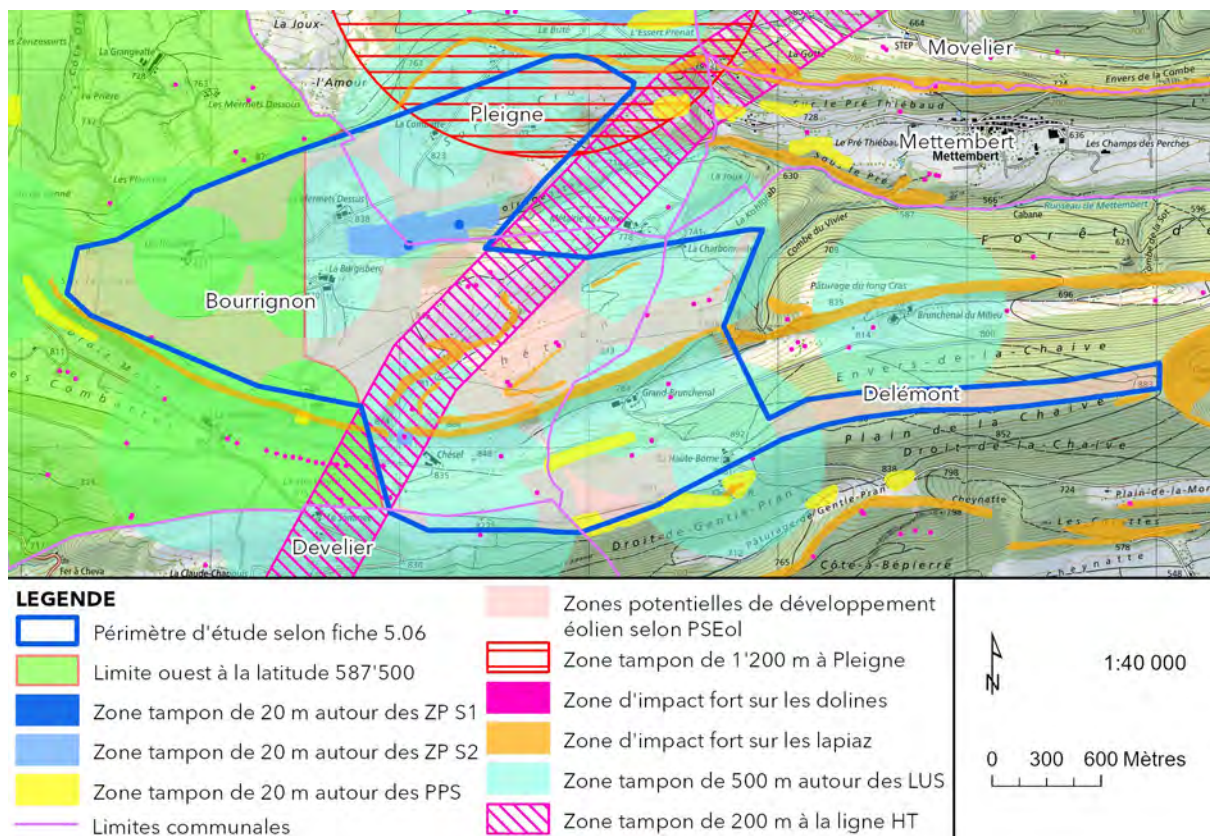


Figure 11 : Secteurs d'exclusion du périmètre 2. (Sources : swisstopo, SITJ, ISSKA, ennova)

La mise en évidence des différents secteurs d'exclusion se traduit ainsi par une réduction des zones favorables pour l'installation potentielle d'éoliennes par rapport au périmètre inscrit dans la fiche 5.06.

Les secteurs potentiels 1 et 2, possibles pour l'installation d'éoliennes, sont représentés ci-après (voir A02).

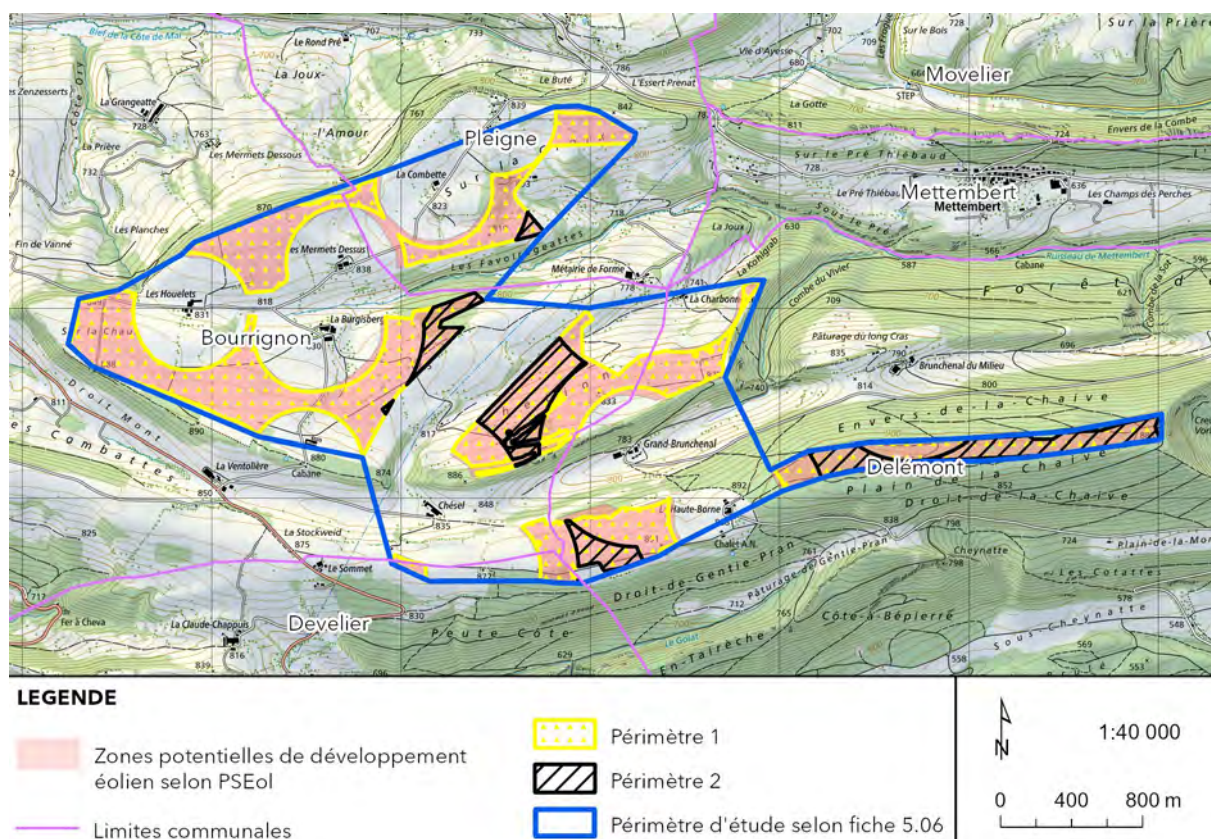


Figure 12 : Périmètres 1 et 2 issus de l'analyse. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

Dans la pesée des intérêts globale du futur projet, et en accord avec toutes les parties, afin de pouvoir garantir son optimisation énergétique, l'emplacement d'éoliennes dans certains secteurs d'exclusion pourraient éventuellement faire l'objet d'ajustements spécifiques moyennant la mise en œuvre de mesures particulières (mesures de remplacement ou de compensation).

4.1.3. ANALYSE POUR DÉFINIR LE POTENTIEL ÉOLIEN

Une fois les périmètres 1 et 2 définis, une analyse du potentiel éolien est réalisée afin de pouvoir répondre à l'exigence de la fiche cantonale de 5 éoliennes minimum admissibles au sein du périmètre de ladite fiche.

Interdistance entre les éoliennes

Le dimensionnement d'un parc éolien doit répondre à une faisabilité technique dont dépend la production électrique, par le respect d'interdistances entre les différentes éoliennes. En effet, l'effet de sillage est dû aux turbulences aérodynamiques générées par la proximité des éoliennes les unes par rapport aux autres. Il varie donc en fonction de l'éloignement des éoliennes entre elles. Les éoliennes situées en amont par rapport au vent vont absorber l'énergie cinétique (« vitesse ») du vent ; cette même énergie ne va se reconstituer totalement qu'à partir d'une certaine distance (quelques centaines de mètres).

Pour cette raison, il est nécessaire de respecter une distance entre les éoliennes afin de n'obtenir qu'un effet de sillage résiduel. Cela peut être comparé à ce qui est observable dans un cours d'eau lorsque le flux de l'eau est

perturbé par un rocher : des « tourbillons » se forment à la suite du contact et le flux redevient laminaire (calme/constant) quelques mètres plus loin.

La distance entre éoliennes pour n'obtenir qu'un effet de sillage résiduel est définie selon le principe d'une ellipse dont la taille dépend du diamètre du rotor de l'éolienne ; son orientation est fonction de la direction du vent dominant. En règle générale, la distance à respecter entre les éoliennes est de 5 fois le diamètre du rotor selon l'axe du vent principal et de 3 fois le diamètre du rotor selon l'axe perpendiculaire à l'axe principal du vent (Figure 13).

Ce principe a été mis en place dans le cadre du plan sectoriel éolien (rapport explicatif du PSEol du 15.09.2015) pour définir le potentiel de production dans les sites identifiés lors de la révision du plan directeur en vue de pouvoir répondre aux objectifs cantonaux de 150 GWh/an de production éolienne d'ici 2035.

Lieu	Vent dominant		Pas de rose des vents
	de face	de côté	
Hors forêt	650 m	325 m	650 m
	5 Ø de rotor	2.5 Ø de rotor	-
En forêt	800 m	400 m	800 m
	6 Ø de rotor	3 Ø de rotor	-

Figure 13 : Extrait du PSEol (2015, chapitre 3.4.2) - Interdistances entre éoliennes

En l'occurrence, pour le projet de la Haute Borne, les vents dominants proviennent du sud - sud-ouest (225°-255° par rapport au nord).

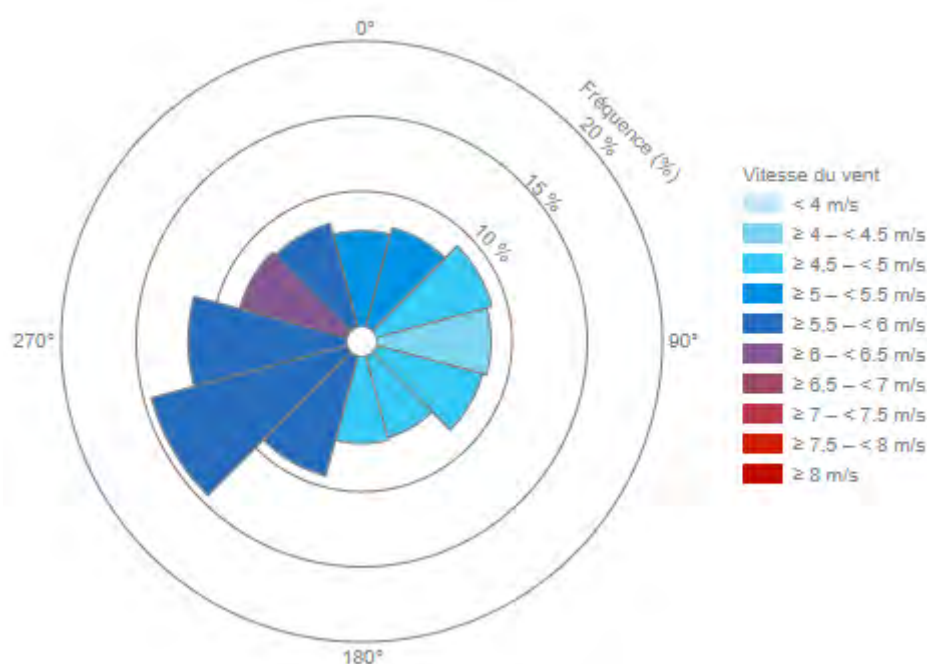


Figure 14 : Rose des vents au lieu-dit la Haute Borne à 125 m d'altitude selon l'Atlas des vents (Source : OFEN)

Considérant les modèles d'éoliennes actuellement disponibles sur le marché européen et des estimations de ce qu'il en sera dans les années futures, il est constaté que les rotors de taille inférieure à 130 m sont amenés à disparaître des catalogues des constructeurs et ne seront donc plus commercialisés à l'horizon de 5 ans.

En effet, le parc éolien européen est en cours de renouvellement (repowering) après 15 à 20 ans d'exploitation. Accentué par l'évolution technologique des générateurs (augmentation de puissance), les futures éoliennes

commercialisées posséderont des rotors d'au minimum 130 m de diamètre. Le gabarit des éoliennes (hauteur du mât, taille du rotor) sera un thème présenté et discuté lors de la démarche participative, et dépendra des conditions de disponibilité, d'accessibilité, des impacts humains, paysagers et environnementaux qu'il pourrait générer.

Appréciation paysagère et techniques

Considérant ce principe technique ainsi que l'étendue des périmètres 1 et 2, précédemment définis par les critères d'exclusion, une seconde appréciation est effectuée pour déterminer les enjeux locaux liés notamment à l'insertion paysagère et au respect du patrimoine protégé, en référence aux conditions fixées dans le plan sectoriel éolien d'avril 2018 (PSEol, chap. 5.6.d)) approuvé par le Gouvernement le 2 octobre 2018.

Il s'agit notamment de réaliser une « *analyse de l'implantation d'éoliennes sur les zones de ruptures en sommet de pente afin d'éviter l'effet de contre-plongée des éoliennes et ainsi limiter les problèmes de proportions* ».

A noter qu'une des contraintes particulières pour la planification de détail de ce projet de la Haute Borne (PSEol, chap. 7.3) est d'analyser les échappées de l'environnement du centre village de Bourrignon classé à l'inventaire fédéral des sites construits (ISOS A) ainsi que les vallées adjacentes.

Le tableau ci-après identifie donc ces enjeux relevant à ce stade. Ces derniers permettent ainsi dans une première approche d'exclure certaines portions du territoire. Il est également mentionné l'interaction de ces portions du territoire avec l'installation d'éoliennes et le principe d'interdistance susmentionné. La Figure 15 illustre cette évaluation préliminaire.

Tableau 4: Synthèse des évaluation préliminaires selon PSEol sur les périmètres 1 et 2 (Source : ennova)

Encadré 1 à 5 sur la Figure 15	Evaluation préliminaire des secteurs potentiels
N°1	 Préserver d'un point de vue paysager le noyau historique de Bourrignon (Zone centre A) qui fait partie intégrante de la classification de l'inventaire fédéral ISOS (PSeol, chap. 5.6) ;  Eviter les effets de contre-plongée sur le centre-village de Bourrignon (PSeol, chap. 5.6) ;  Planifier une installation éolienne aux <i>Houelets</i> signifie retirer (ou éloigner en suffisance) les éoliennes en aval pour des raisons d'effets de sillage ;
N°2	Cette surface réduite est filiforme, elle permettrait de planifier une installation éolienne seulement, tout en devant déplacer (ou supprimer) l'éolienne en aval (arrière aux vents dominants) ;
N°3	 Préserver d'un point de vue paysager le noyau historique de Pleigne (Zone centre A) ;  Eviter les effets de dominance sur le centre-village de Pleigne ;  Planifier une installation éolienne au nord des Combettes signifie retirer (ou éloigner en suffisance) l'éolienne en amont pour des raisons d'effets de sillage ;
N°4	 Planifier une installation éolienne au-dessus de la Charbonnette signifie retirer (ou éloigner en suffisance) l'éolienne en amont (et les suivantes à l'ouest) pour des raisons d'effets de sillage ;  Eviter les effets de contre-plongée sur la combe des Brunchenals, et les fermes de la Charbonnette et la métairie de Forme ;
N°5	Présence d'un faisceau hertzien exploité par BNJ depuis la tour des Ordons, et mise en place d'une zone tampon de 100 m autour de ce signal ;

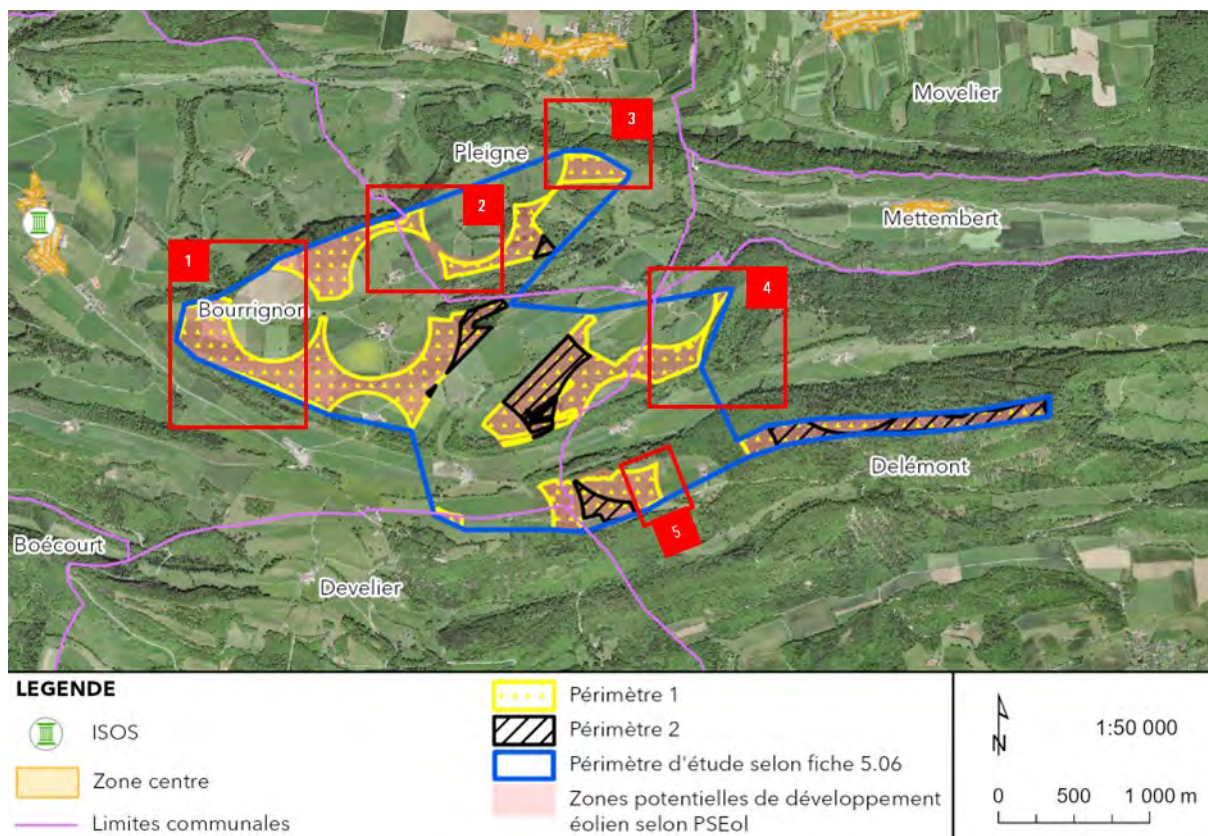


Figure 15 : Explications sur la configuration du projet éolien. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

En conclusion, l'évaluation préliminaire des secteurs potentiels composant les périmètres 1 et 2 permet de relever déjà certaines sensibilités liées à l'insertion paysagère et au respect d'un patrimoine protégé. Ces sensibilités identifiées à ce stade, qui seront justifiées en détail dans la suite de la procédure, participent au recul du futur projet par rapport aux versants du plateau central de Bourrignon et des combes adjacentes, complété par l'agencement des éoliennes les unes par rapport aux autres, en raison de la recherche d'une réduction de l'effet de sillage.

4.1.4. POTENTIEL ÉOLIEN ADMISSIBLE ET PRODUCTION

Nombre d'éoliennes possible

Considérant ce qui précède, afin de déterminer le potentiel éolien du projet de la Haute Borne et le respect de l'exigence d'installer 5 éoliennes minimum sur le site, le principe présenté à la Figure 13 est appliqué. Il s'agira de l'évaluer de manière plus détaillée dans le cadre de l'étude de variantes du plan spécial cantonal et de la démarche participative.

Sur la base des éléments définis au chapitre précédent, le potentiel d'éoliennes à l'intérieur des périmètres 1 et 2 est configuré comme suit :

Tableau 5: Potentiels d'éoliennes dans les périmètres d'études 1 et 2 (Source : ennova)

Périmètres	Nombre d'éoliennes possibles			Respect de la fiche 5.06
	Hors forêt	En forêt	Total	
Périmètre 1	8	2	10	Oui

Périmètre 2	5	2	7	Oui
-------------	---	---	---	-----

Gabarit d'éoliennes possible

Dans le cadre de la procédure du plan spécial cantonal, des analyses plus approfondies en termes d'accessibilité et une coordination avec les constructeurs d'éoliennes, seront menées pour déterminer plus précisément le gabarit des éoliennes le plus adapté à la typologie du site de la Haute Borne. Il s'agira d'en déterminer la puissance, la hauteur au moyeu, la taille du rotor ; la hauteur totale. Cette analyse se basera notamment sur l'étude des vents (vitesses, directions, turbulences, etc.) au travers d'une campagne de mesures *in situ* qui se déroulera sur une période de 18 mois environ.

A ce jour, au regard du marché commercial en Europe, il est estimé que la puissance unitaire d'une éolienne pour la typologie de ce site (dépendant de la topographie, de la couverture au sol et de la classe de vent - norme IEC) sera de 4 à 5 MW. Dépendant d'autres facteurs, tels que les planchers de sécurité aérienne militaire et civile, les distances aux radars de contrôle et de surveillance (aviation, Météosuisse) ainsi que de l'ensemble des impacts environnementaux et paysagers, le gabarit des éoliennes sera contenue à une hauteur totale de 230 m maximum. Le futur projet de la Haute Borne possèdera ainsi une puissance estimée selon le nombre de machines, entre 28 MW et 50 MW.

Production électrique et contribution à l'objectif énergétique cantonale

Sur la base de l'Atlas des vents de l'OFEN publiée en 2019, la carte des vitesses de vents est présentée ci-dessous. La moyenne des vents à 125 m de hauteur pour le site de la Haute Borne se situe entre 4.7 m/s et 5.5 m/s.

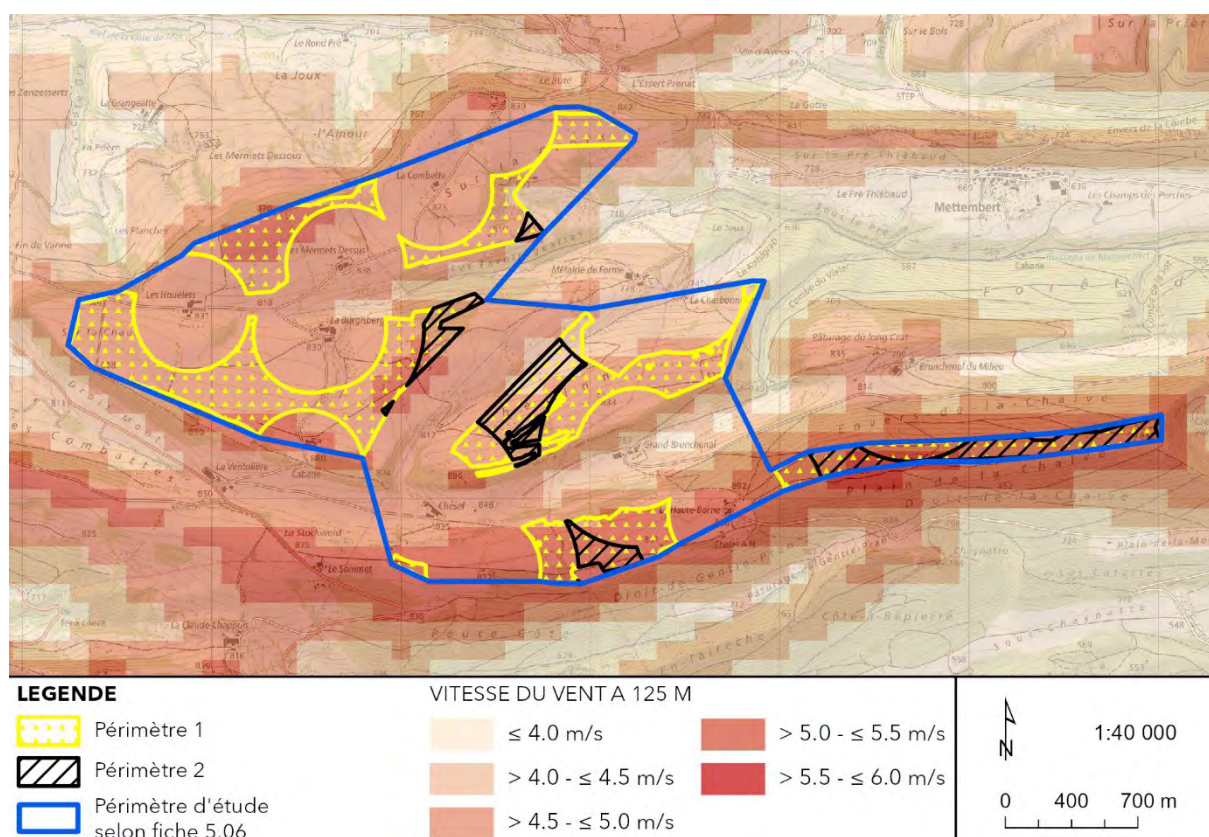


Figure 16: Vitesse moyenne du vent à 125 m sur les périmètres 1 et 2. (Sources : swisstopo, OFEN, ennova)

Considérant le potentiel estimé précédemment, la production nette d'énergie électrique du parc éolien de la Haute Borne est estimée entre 52.5 et 75 GWh par année (production tenant compte des pertes liées à l'effet de sillage), ce qui correspond à une production moyenne d'environ 7.5 GWh par an et éolienne.

Ce productible tient compte des pertes environnementales standards appliquées dans une étape préalable ; il s'agit d'une estimation conservatrice à hauteur d'environ 19% du productible brute. Ces pertes sont liées aux restrictions d'exploitation dues au bridage des éoliennes (pour répondre au respect des valeurs de planifications pour le bruit, pour les ombres portées, etc.), des arrêts relatifs à la migration avifaune, à la présence de chauves-souris sous certaines conditions météo, aux pertes électriques dans les câbles souterrains, etc.

Tableau 6: Caractéristiques de production du futur projet de la Haute Borne et sa contribution aux objectifs énergétiques cantonaux (Source : ennova)

Périmètres	Caractéristiques de production		
	Nombre d'éoliennes estimées	Puissance totale estimée (MW)	Production estimée (GWh/an)
Périmètre 1	10	50	75.0
Périmètre 2	7	28	52.5

D'un point de vue de la consommation des ménages dans le canton du Jura, la moyenne est de 2.19 personnes par ménage, avec une consommation électrique moyenne en 2021 de 5'105 kWh/an. La production du parc éolien correspondrait donc à la consommation d'environ 14'000 ménages jurassiens avec 10 éoliennes, respectivement 10'000 ménages avec 7 éoliennes.

Enfin, comme susmentionné, pendant la procédure de plan spécial cantonal, une campagne de mesures des vents sera réalisée conformément à la norme MEASNET. Trois mâts temporaires (1 mât de 99.5 m et 2 mâts de 70 m) pourront être installés sur le site à différents endroits. Cette campagne de mesure de vent sera celle aussi des mesures de l'activité des chauves-souris en altitude. Aux termes de 18 mois de mesures, complétées par des mesures Lidar, la production nette sera réévaluée dans le cadre du futur rapport d'impact et de la procédure de plan spécial cantonal.

4.2. DONNÉES DE BASE CONCERNANT LE TRAFIC

4.2.1. SITUATION DU TRAFIC SANS LA RÉALISATION DU PROJET

1. AIRE D'IMPLANTATION

L'aire d'implantation du projet comporte un réseau de voies de circulation essentiellement utilisé par les résidents locaux du plateau de Bourrignon et ceux de la crête de la Haute Borne. Ces tracés assurent un trafic relatif aux activités agricoles et forestières du *Plain de la Chaive*, alimenté par des dessertes transversales en zone forestière. L'axe revêtu de chaille entre le *Sommet* et la *Haute Borne* rejoint à hauteur de l'auberge du même nom, la route communale goudronnée en direction de Delémont et passant par le Vorbourg.

De l'autre côté du *Plain de la Chaive*, une seule route communale vient desservir les fermes des trois Brunchenals, se terminant en impasse en bout de combe. Depuis la route cantonale secondaire 1531 en sortie de Mettembert, la route communale offre la possibilité de rejoindre les lieux du projet en traversant le plateau de Bourrignon ; cet accès par le nord est plus chahuté que celui du sud.

L'aire d'implantation ne comprend pas de route cantonale, ni de route présentant un flux de véhicule journalier important.

Le trafic peut être qualifié de faible compte tenu du caractère collineux et rural des lieux avec peu de résidents et un usage touristique restreint. Par déduction et sur la base du cadastre routier du SITJ, il est estimé que le trafic journalier sur cette portion du territoire est minime.

2. AIRE PROCHE

Dans l'aire proche, le site est actuellement desservi par la route cantonale principale 250 reliant Develier à Bourrignon. Cette route goudronnée, d'une largeur de 6 m, sert au trafic journalier des usagers et aux transports de marchandises. Elle est un axe important entre la capitale jurassienne et les communes françaises.

Le Service des infrastructures (SIN) du canton de Jura fait état d'environ 1'300 véhicules journaliers entre Develier et Develier-Dessus. Depuis là jusqu'à Bourrignon, la charge journalière moyenne passe à 1'200 véhicules.

A l'est de l'aire, les routes existantes permettent un accès sur le site en passant par la route nationale H18, puis la route cantonale principale 250.1 jusqu'à Soyhières, en poursuivant par la route cantonale secondaire 1531 en direction de Mettembert et Pleigne. Enfin, la route communale traversant le plateau de Bourrignon relie les différentes parties du projet. La route H18 cumule 8'900 véhicules par jour. La charge journalière moyenne passe à 3'400 véhicules alors que les comptages relèvent 1'100 véhicules en moyenne sur la route 1531. Le trafic journalier moyen est sensiblement le même que sur l'autre versant.

4.2.2. PRÉVISIONS SANS LA RÉALISATION DU PROJET

1. AIRE D'IMPLANTATION

Sur l'étendue de l'aire, le trafic sur les routes communales du plateau de Bourrignon et de la Haute Borne est essentiellement lié aux déplacements des habitants de la région, ainsi qu'à l'exploitation agricole et forestière. Rien ne laisse présager une augmentation du trafic sur ces axes. Cette situation n'est probablement pas amenée à évoluer, aucune nouvelle construction d'habitation, de route ou de zone publique/industrielle étant possible en zone agricole et forestière.

Partant de là, il peut logiquement être conclu que l'état actuel et celui d'avant travaux (états initiaux) sont donc comparables.

2. AIRE PROCHE

De part et d'autre de cette aire, le trafic sur les routes nationale (H18), cantonale principale (250) et cantonale secondaire (1531) est dominé par les pendulaires ainsi que par les déplacements liés aux activités commerciales, de loisirs et touristiques. À moyen terme, le trafic sur ces routes devrait suivre la tendance générale d'augmentation du nombre de véhicules au niveau national. Les perspectives de l'ARE au niveau national font état d'une augmentation de 1,1% par année de 2010 à 2040. Compte tenu du développement de la couronne delémontaine, accentué par l'ouverture complète de la transjurane (A16) en 2017, l'augmentation du trafic, particulièrement sur la H18 et la route cantonale principale 6 (Delémont – Develier), devrait se situer dans la moyenne nationale.

4.2.3. PRÉVISIONS DU TRAFIC INDUIT PAR LE PROJET

La construction du parc éolien engendrera un accroissement temporaire du trafic, lequel sera lié à l'acheminement des éléments nécessaires aux éoliennes, à savoir les matériaux de construction, les éléments préfabriqués des mâts,

les pales, les nacelles et les générateurs. A ceux-ci s'ajouteront les convois liés aux éléments des engins de grutage (contre-poids, mât treillis, etc.). L'accès au site par les véhicules de transport et de grutage des éoliennes nécessitent des travaux de génie civil engendrant également du trafic (aménagement des accès, réalisation des places de grutage, des fouilles électriques, excavation et coulage des fondations, etc.).

En phase d'exploitation, des équipes de maintenance devront accéder régulièrement au parc. En principe, ladite maintenance se fera avec des véhicules utilitaires conventionnels et aura lieu quelques fois par année uniquement. D'un point de vue touristique, aucune décision quant à la promotion du parc éolien n'a été prise pour le moment par les autorités communales et la société d'exploitation.

1. PHASE DE CONSTRUCTION

L'estimation du transport induit par la phase de chantier dépendra du nombre d'éoliennes et du modèle retenu. Le trafic lié aux mouvements de matériaux pour le terrassement et la création des infrastructures (accès, fondations et places de grutage), ainsi qu'au transport des engins sera responsable de la majorité des trajets engendrés. Il dépend de la capacité des véhicules et de la quantité des volumes excavés valorisables sur le site. Le chantier sera déployé sur deux années successives.

La première phase consiste donc à aménager les accès et les places de grutage sur le site, ainsi que d'excaver les volumes nécessaires aux fondations. Le trafic routier lié à cette phase des travaux concerne les engins de terrassement et de transport des matériaux d'excavation et de remblaiement. Le dimensionnement génie civil aura pour objectif de minimiser les volumes en jeu en réutilisant dans une large mesure les matériaux d'excavation afin de s'approcher d'un bilan de masse neutre (remblais/déblais) ; la réutilisation étant directement liée à la qualité du matériau. Dans une deuxième phase, les fondations des éoliennes seront réalisées. Au vu des volumes en présence, cette phase induira un trafic relativement important pour l'acheminement du ferrailage et du béton par des camions malaxeurs. Une troisième phase, planifiée de manière quasi parallèle à la deuxième, consistera en la réalisation des travaux d'excavation et de construction du bâtiment de la sous-station électrique nécessaire au projet.

Ces travaux terminés, les convois spéciaux achemineront pales, éléments des éoliennes (mât, nacelle, génératrice) et grues nécessaires au montage. En léger décalage par rapport au transport desdits éléments, ceux de la sous-station seront pareillement acheminés sur site. Vu la variété de leurs dimensions, ils seront apportés tant par convois spéciaux que par convois dits conventionnels.

Dans l'étape ultérieure de la planification de détail du projet éolien, sur la base des données constructeurs et du dimensionnement des volumes réalisés par le bureau de génie civil, le nombre de trajets engendrés par la construction selon ces 3 phases distinctes sera évalué. En réponse à la directive sur le bruit des chantiers¹, et en fonction des résultats, le trafic routier supplémentaire induit par les transports de chantier de jour sera déterminé ainsi que le niveau des mesures de protection à prendre.

2. PHASE D'EXPLOITATION

Les éoliennes prévues dans l'aire d'implantation n'engendrent aucune augmentation de trafic. Etant exploitées automatiquement et à distance aucun trafic routier n'est généré pendant l'exploitation des éoliennes hormis celui, planifié et très limité, dédié à la maintenance (vidange, maintenances préventive et curative).

¹ Directive sur le bruit des chantiers – OFEV, 2006

Pour lesdites interventions de maintenance, l'accès aux éoliennes aura lieu environ 10 fois par année. Les trajets de voitures de service sont estimés à 20 par éolienne et par année. La maintenance occasionnera donc moins de 1 trajet journalier supplémentaire en moyenne. En phase d'exploitation, l'influence du parc éolien sur le trafic actuel peut être qualifié de négligeable.

D'un point de vue touristique, aucune promotion du parc éolien n'a été décidé pour l'heure par les partenaires. Cependant, il peut exister un trafic touristique « de passage », limité à la circulation sur la route cantonale 250. Ce trafic résiduel aura tendance à diminuer avec les mois et les années en raison de « l'habitude » de percevoir le projet éolien, devenu, avec le temps, un objet courant.

En considérant ces éléments, une augmentation maximale de 15 voitures journalières est raisonnablement projetée pendant les fins de semaines durant 10 mois de l'année. Il en ressort une moyenne maximale de 3.9 voitures journalières supplémentaires, ce qui générerait une augmentation de moins de 1% du trafic actuel. Cette augmentation peut être considérée comme négligeable.

3. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Analyse de l'augmentation de trafic selon les trois phases distinctes et suivant le dimensionnement génie civil du projet dans sa phase de planification de détail ;
- ✎ Evaluation du niveau des mesures de protection à prendre ;
- ✎ Propositions de mesures.

4.3. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE

D'une manière générale, cette thématique est presque paradoxale dans le cadre d'un projet dont le seul but est de produire de l'énergie électrique à partir de la seule force éolienne. Il est vrai qu'habituellement ce chapitre permet d'évaluer la pollution atmosphérique et les éventuels effets sur le climat du projet, mais, en l'occurrence, sans aucune émanation polluante en phase d'exploitation (ni CO₂, ni GES), un projet de parc éolien est un cas tout à fait particulier dans la mesure où il vient soutenir les politiques énergétiques de la Confédération et des cantons.

La production d'électricité est la fonction première d'une éolienne. La construction, la mise en place, l'exploitation et le démantèlement de cette même installation nécessitent une certaine quantité d'énergie, communément étudiée sous le terme d'énergie grise. La part d'énergie grise des éoliennes représentera environ entre 1/20 et 1/30 de la quantité d'énergie totale produite pendant la période d'exploitation des éoliennes et se compte donc en gigawatts heure par éolienne pour toute la durée d'exploitation².

En outre, les unités de production éolienne viennent exploiter une ressource de vent entièrement locale et renouvelable, qu'il s'agit de considérer comme une « matière première » ne nécessitant donc aucun transport, ni transformation, confirmant ainsi une utilisation rationnelle de l'énergie de ces systèmes de production.

4.3.1. ENERGIE FOSSILE

Afin de rationaliser au maximum les énergies fossiles requises pour la réalisation du projet éolien de la Haute Borne, l'organisation de la logistique et du chantier sera définie sur le même modèle de transport que celui utilisé pour le parc éolien du Mont Crosin, en exploitation depuis une vingtaine d'année et dont le dernier repowering remonte à août 2016. Ainsi, l'acheminement des éléments pourrait être réalisé par voie terrestre sur des distances minimales

² Danish Wind Turbine Manufacturers Association, "The Energy Balance of Modern Wind Turbines", Copenhagen, December 1997

(depuis Bâle uniquement) avec une arrivée des colisages d'éoliennes en barge depuis leurs sites de fabrication du nord de l'Europe.

Cette solution de transport, conjuguée au fait de réutiliser les matériaux d'excavation des fondations pour la création des accès, permet de réduire de manière significative les kilomètres parcourus sur route et donc, l'impact environnemental.

4.3.2. RATIONALISATION GLOBALE

Afin d'optimiser d'un point de vue énergétique un tel projet, la production éolienne seule ne peut être considérée. En effet, un concept global doit être pensé et réalisé afin de contribuer aux efforts à fournir pour parvenir à une société à 3'500 watts, visée par le canton de Jura d'ici 2035.

Compte tenu de ces considérations, une optimisation énergétique globale pourra se faire dans le cadre de la mise en œuvre du projet éolien de la Haute Borne. La logistique de transport et de montage peut, à elle seule, diminuer substantiellement l'utilisation de l'énergie en général. Ainsi, les quelques aspects non exhaustifs listés ci-après représentent tous, à leur niveau, une possibilité d'optimiser énergétiquement le projet :

- ✈ Optimisation des implantations : optimisation des accès/plateformes pour un bilan matériaux neutre, ratio énergie nécessaire – énergie produite ;
- ✈ Critères de l'appel d'offres : accorder un coefficient important de notation des offres à l'impact énergétique global (déplacements, type de matériel, origine des matériaux, etc.) ;
- ✈ Transports : une optimisation des transports routiers permet par exemple un meilleur bilan CO₂ ;
- ✈ Contrat de maintenance : le fabricant choisi aux termes de l'appel d'offre s'engage à livrer et maintenir des machines en parfait état de marche. Selon les conditions du contrat de service, le fournisseur doit garantir que les éoliennes puissent produire le 95% à 98% du temps lorsque les conditions aérologiques requises sont effectives. Il est de coutume de parler de « disponibilité de 95 - 98% ». Les 2 à 5% restants représentent les arrêts liés à des pannes et ceux prévu pour la maintenance programmée ;

4.3.3. PONDÉRATION ET BILAN

L'éolien dispose d'un bilan environnemental particulièrement intéressant. En effet, l'analyse du cycle de vie complète de l'éolienne V136-4.2MW, du fabricant Vestas³, illustre que l'impact environnemental des éoliennes dépend dans une large mesure de la production des composants et de la fabrication des éoliennes.

L'énergie grise pour l'éolienne V136 4.2MW sur toute sa durée de vie (fabrication, exploitation, recyclage) atteint environ 7.9 millions de kWh. Ainsi, sur la base d'un productible de 7.5 millions de kWh par éolienne et par an, un peu plus d'une année d'exploitation suffira à compenser son énergie grise.

L'énergie éolienne étant parfois décriée pour son bilan énergétique soi-disant peu avantageux, il convient de la comparer à une autre source renouvelable, plébiscitée par ailleurs : le photovoltaïque.

Tel que mentionné ci-dessus, alors que l'énergie grise d'une éolienne est compensée (dans des conditions météorologiques suisses) en environ 1 an d'exploitation pour une durée de vie de 25 à 30 ans, celle des panneaux

³ Mali S. & Garret P. (2022) Life cycle assessment of electricity production from an onshore v136-4.2 wind plant, Vestas Wind Systems A/S, Denmark

photovoltaïques (dans les mêmes conditions) l'est en 1 à 5 ans pour une exploitation de 25 à 30 ans⁴. Il est donc aisé de constater que sur cet unique paramètre, l'éolien est au pire équivalent et au mieux bien plus intéressant aux conditions suisses que ne l'est le photovoltaïque. L'énergie solaire photovoltaïque et thermique est toutefois une très bonne solution ; son exploitation est un élément central concret et réalisable à court terme de la stratégie énergétique fédérale 2050, dont les objectifs ne pourront être atteints qu'avec un mix de production (et d'économie) adapté à la Suisse.

D'autre part, l'impact carbone des composants d'une éolienne de 4.2 MW, ainsi que l'énergie nécessaire à sa fabrication, son transport et son utilisation sur le territoire suisse sur tout son cycle de vie est évalué à la production de 1'772 tonnes de CO₂eq dont la grande majorité est attribuée à la fabrication de l'éolienne. La production électrique estimée du projet éolien de la Haute Borne est estimée au plus à 75 GWh /an. Ramené au kilowattheure produit, le bilan carbone d'une éolienne du parc est de 6.4 gCO₂eq/kWh.

Cette évaluation permet ainsi de déterminer le « temps de retour carbone » du parc éolien, qui équivaut au temps nécessaire pour que le parc compense, par sa production d'électricité, les émissions de gaz à effets de serre qui ont été nécessaires à sa fabrication, son installation, sa maintenance et sa fin de vie. La valeur de 6.4 gCO₂eq/kWh est issue du rapport entre le bilan carbone du parc et les émissions évitées par la production du parc (par rapport au mix énergétique de référence suisse de 129 gCO₂/kWh). En suivant cette méthodologie, le temps de retour carbone du projet de la Haute Borne est inférieur à 2 ans, ce qui revient à dire que le parc produit un « bénéfice écologique » sur une période de 23 à 28 ans selon la durée d'exploitation.

Compte tenu de l'ensemble des éléments considérés, le bilan énergétique du parc éolien de la Haute Borne peut être qualifié de très satisfaisant.

4.4. PHASE DE RÉALISATION

Tel que mentionné au chapitre 4.1.4, à ce stade, aucun choix précis n'a été réalisé quant au modèle d'éolienne qui sera installé sur le site de la Haute Borne. Tenant compte de l'état du marché à ce jour et des éoliennes disponibles, le présent chapitre fait état de certaines spécifications techniques relatives au gabarit d'éolienne pouvant être installé et remplissant les exigences identifiées dans ce rapport. Les fabricants suivants manifestent actuellement leurs intérêts pour le marché suisse : Vestas, Enercon, Vensys, Siemens-Gamesa.

Lesdites spécifications sont susceptibles d'évoluer selon l'intérêt futur des fabricants et donc de l'état du marché au moment de l'élaboration du plan spécial cantonal.

Le but du présent chapitre est de décrire dans les grandes lignes quelles sont, à ce stade, les étapes de la phase de réalisation du projet car, hormis les éoliennes elles-mêmes, le projet prévoit la construction d'installations annexes pour le transport d'électricité, ainsi que des installations temporaires pour la phase de chantier. Afin de se concentrer sur l'essentiel, seules les principales étapes nécessaires à la construction sont décrites dans ce chapitre. Pour les phases d'exploitation et de démantèlement, il est recommandé de se reporter respectivement aux chapitres 4.5 et 4.6.

La phase de construction se réalisera sur une période de deux saisons hors gel d'avril à octobre. En fonction du moment où le plan spécial cantonal entrera en force et des conditions climatiques, il sera possible de limiter le chantier à une « grande saison ». Dans ce cas, les renaturalisations du parc se poursuivront l'année suivante dès la fin de l'hiver. Dans tous les cas, un plan de gestion des matériaux terreux et concept de chantier sera élaboré lors de la phase ultérieure (RIE).

⁴ Itten R., Frischknecht R., Stucki M. (2013) Life Cycle Inventories of Electricity Mixes and Grid. ESU-services, Uster

4.4.1. PHASE D'INVESTIGATIONS PRÉALABLES

Afin d'optimiser l'emplacement des infrastructures du projet (éolien, sous-station, accès, aires temporaires) dans les secteurs affectés, des investigations géotechniques et géophysiques sur les lieux des futures fondations seront réalisés. Ils auront lieu l'année précédant l'ouverture du chantier.

Un rapport pédologique sera établi, avant la phase d'attribution des mandats de génie civil, afin de préciser les aspects liés à la protection des sols sur le futur chantier. Les résultats de ces investigations auront un effet sur l'organisation du chantier. Ce rapport servira également d'état de référence pour la restitution des sols des emprises de chantier.

4.4.2. CALENDRIER PRÉVISIONNEL

Compte tenu de la situation géographique du site, la période de travaux s'étendra donc d'avril à octobre. Selon les délais estimés pour la suite de la procédure, l'entrée en force du plan spécial cantonal pourrait être effective à fin 2030. Les travaux pourront commencer au printemps de l'année suivante. Les sondages géologiques s'effectueront un an avant le début du chantier (printemps 2029).

La construction des fondations pourra commencer dans le courant du printemps 2031, après le décapage des surfaces, qui aura lieu lorsque les conditions climatiques le permettront. Aucun travail de décapage n'aura lieu avant que les sols soient suffisamment ressuyés pour éviter tout dégât. Pour ce faire, les normes en vigueur seront appliquées.

Le montage des éoliennes pourrait s'achever à la fin de l'été de cette même année, de manière à permettre le raccordement des éoliennes au réseau électrique avant l'hiver.

Ci-après, les étapes de travaux sont décrites sur la base d'une phase de planification s'étendant de 2024 à 2027. Les phases de travaux sont citées dans l'ordre chronologique de leur réalisation, bien que concrètement, certaines d'entre elles se superposent.

Tableau 7: Calendrier prévisionnel de construction du parc éolien de la Haute Borne (* en fonction des conditions météo). (Source : ennova)

Phases de construction		
2031	Ouverture du chantier (ressuyage des sols)	Printemps 2031*
	Etapes de construction : - Décapage des sols, préparation des accès et travaux de génie civil (excavation, ...) - Génie civil (bétonnage, séchage, pose des tubes et câbles électriques)	
2032	Livraison et montage des éoliennes	Printemps - Eté
	Raccordement électrique	Eté - Automne
	Mise en service des éoliennes	Fin 2032
	Remise en état	À la suite de la mise en service des éoliennes
2033	Restitution des sols et ensemencements	Printemps
Durée totale		2 ans

4.4.3. FONDATIONS

La fondation de l'éolienne gabarit est un bloc de base circulaire de 22 m de diamètre avec un profil conique de 3.45 m d'épaisseur au centre et 1.5 m en bordure (380 m² environ).

Pour l'exécution de la fondation standard, un volume d'environ 730 m³ de béton et de 70 t d'acier seront nécessaires. Les matériaux excavés seront réutilisés pour créer l'aire de grutage, les chemins d'accès, le remplissage de la fouille, ainsi que pour des travaux de finition à proximité des fondations. Un système de drainage adéquat empêchera la formation de nappes d'eau stagnantes au niveau de la périphérie de la fondation. La remise en état de la surface de la fondation après le chantier se fera par une revégétalisation sur la base des matériaux de fouille, accompagnée d'une couche de géotextile assurant ainsi le bon écoulement des eaux superficielles.

L'emprise nécessaire pour l'exécution de la fondation est présentée ci-dessous. En fonction du modèle arrêté dans le plan spécial cantonal, ces dimensions sont susceptibles d'évoluer.

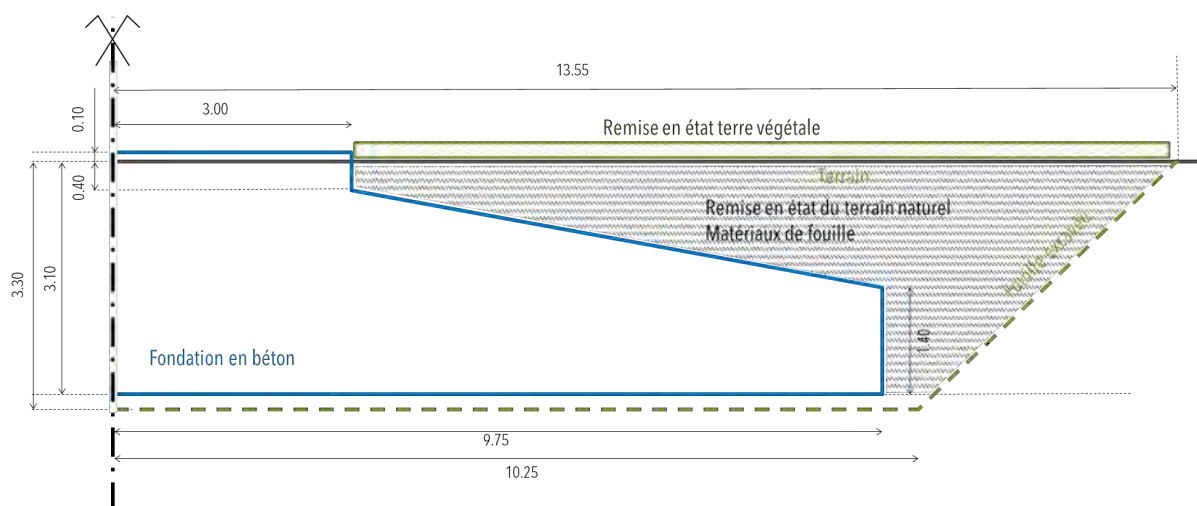


Figure 17 : Schéma de principe de la fondation standard pour le gabarit d'éolienne retenu. (Source : ennova)

4.4.4. ACCESSIBILITÉ DU PARC

Ce chapitre traite du transport des éléments des éoliennes de grande envergure et détermine la viabilité du trajet emprunté par ces véhicules. Les transports nécessitant des camions de taille conventionnelle ne sont pas analysés ci-dessous.

L'accès à chaque éolienne est nécessaire pour l'excavation et la construction des fondations, pour l'assemblage et le montage des éléments pendant la phase de chantier et pour assurer un accès permanent lors des phases d'entretien et de maintenance durant toute la durée de l'exploitation du parc. L'installation d'une éolienne nécessitera l'utilisation de véhicules spéciaux permettant de transporter ses éléments, dont la longueur et le poids sont particulièrement importants, parfois au-delà des exigences routières usuelles.

L'entrée des véhicules sur le territoire suisse se fera vraisemblablement depuis Bâle et les convois s'achemineront directement vers le canton du Jura. Lors du repowering du Mont-Crosin en août 2016, les entreprises Friderici Spécial SA et Maegli AG, associées au fournisseur d'éolienne Vestas, ont permis d'assurer efficacement les transports de la frontière suisse aux sites d'installation des éoliennes ; il s'agit d'une expérience bénéfique pour le projet de la Haute Borne, qui se situe à moindre distance de la frontière.

Une pré-étude de Friderici Spécial a été menée en 2016 pour vérifier la praticabilité des itinéraires pour le projet. Ces derniers feront l'objet d'une analyse plus complète dans le cadre d'une expertise routière sur l'ensemble du tracé lors de l'établissement du plan spécial cantonal. Cette étude servira de référence pour établir le dossier routier qui permettra de mettre en évidence les options choisies avec leurs caractéristiques, en fonction des contraintes existantes (charge par essieu, longueur, hauteur, etc.), ainsi que la nécessité éventuelle de mesures de constructions routières en vue de la procédure d'autorisation de transport spéciaux.

Parallèlement, un site check a été réalisé en octobre 2016 avec Ecoeng (bureau d'ingénieurs) et l'entreprise de grutage suisse Senn SA. Aux termes de la visite, aucun problème majeur n'a été relevé ni sur le transport de la grue, ni sur les caractéristiques des emplacements et accès locaux. Certaines exigences ont été formulées pour la bonne mise en œuvre du montage, telles qu'une pente maximale de 15% pour les accès, 150 m de surface libre et droite pour le montage de la flèche (pente maximale de 4%), etc.

L'état des études menées et à mener ainsi que leurs caractéristiques sont présentées dans le Tableau 8 ci-dessous. A noter que ces itinéraires ne considèrent pas une entrée sur le territoire suisse depuis Delle (autoroute française A36, sortie 11) en raison de la possibilité, plus efficace et confirmée, du transport par barge.

Tableau 8: Etat des études routières réalisées et à réaliser aux niveaux national, régional, local et interne. (Source : ennova)

Niveau	Description de l'itinéraire	Traité en 2016	Prochaines étapes
National	Réseau routier depuis la frontière suisse jusqu'à Delémont	Friderici Spécial (transport) sur la base de Mont-Crosin	Fournisseurs d'éoliennes : site check
Régional Communes de Delémont, Develier et Bourrignon	Réseau routier depuis la sortie sur la H18 jusqu'à la route cantonale principale 250, à hauteur du Sommet et des Combattes	Friderici Spécial (transport) Senn (grue) Ecoeng (dimensionnement)	Friderici Spécial : expertise routière complète
Local et interne Communes de Bourrignon et Delémont	Réseau routier communal du Sommet/Combattes aux différents secteurs avec l'emplacement des éoliennes sur le site	Friderici Spécial (transport) Senn (grue) Ecoeng (dimensionnement)	Ecoeng : dimensionnement des infrastructures

Par des visites sur site en 2024/2025, les principaux fournisseurs d'éoliennes pourront étudier et confirmer la livraison de leurs machines sur l'ensemble des itinéraires. Ils mettront en évidence les points critiques et proposeront des solutions techniques. Parallèlement, une expertise routière sera mandatée à l'entreprise Friderici Spécial. Ce choix permettra de confirmer, ou pas, la faisabilité des mêmes itinéraires nationaux, régionaux, locaux et internes avec une forte plus-value technique et réglementaire, en vue de répondre strictement aux contraintes et exigences des réseaux routiers suisse et jurassien. Ces expertises de détails seront réalisées conjointement et coordonnées. Elles seront détaillées dans le rapport d'impact d'environnement lors de l'établissement du plan spécial cantonal.

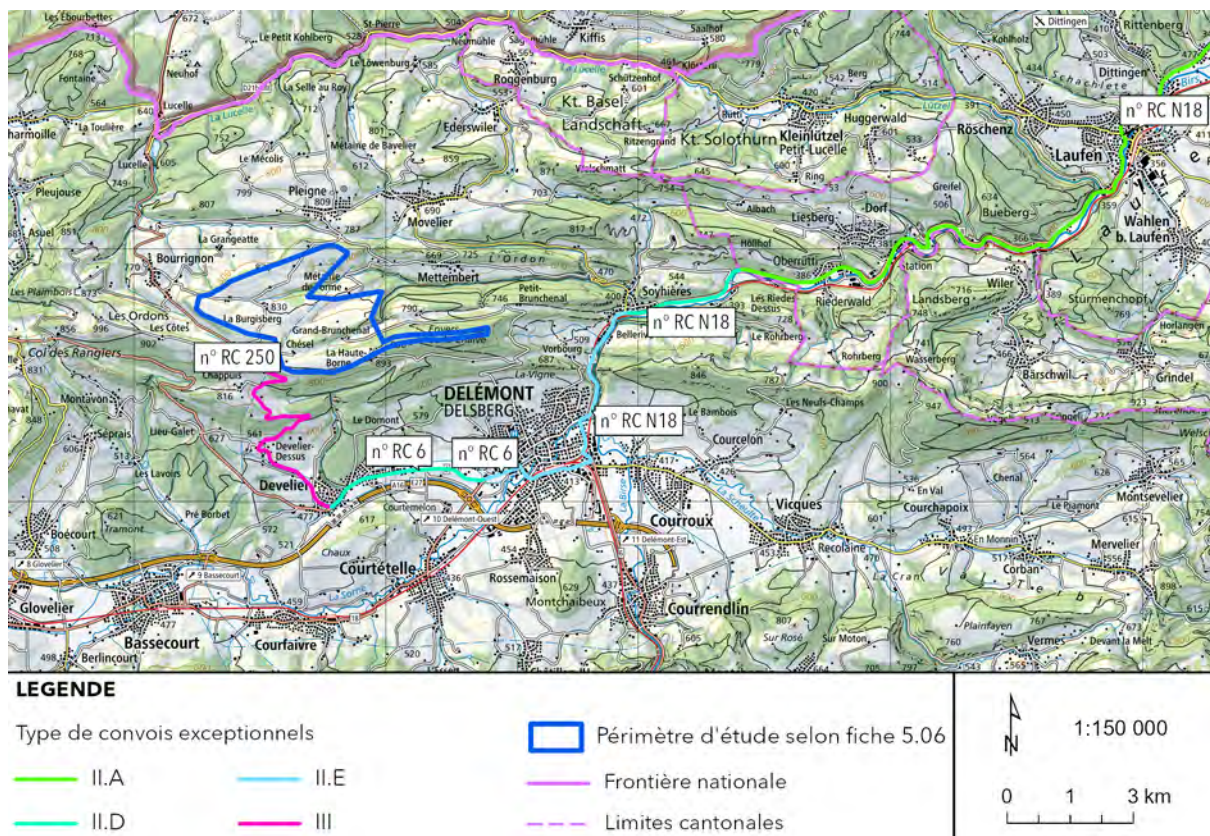


Figure 18 : Carte des accès nationaux et régionaux pour le projet de la Haute Borne. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova, OFROU)

1. ACCESSIBILITÉ NATIONALE

L'étude de faisabilité de l'accessibilité a été établie par l'entreprise Friderici Spécial en 2016 et porte sur une arrivée sur le territoire suisse depuis Bâle pour l'ensemble des colisages : arrivée des éléments par barge au port bâlois de Birsfelden et transport sur route via l'axe Bâle-Delémont-Develier (H18). Certains points de passage devront encore être vérifiés en détails (passage sous voie de Soyhières, pont sur ligne CFF de Zwingen) en ce qui concerne les dimensions et les poids admis.

La combinaison barge-camion possède un net avantage en termes de temps de transport, logistique et complexités administratives. Théoriquement, depuis le port Rotterdam (Pays-Bas) jusqu'au port de Birsfelden, 5 jours suffiraient à acheminer l'ensemble des colisages du projet éolien. Le gabarit des barges permet le transport d'importants volumes et charges.

L'itinéraire H18 est un itinéraire cantonal pour les convois exceptionnels. La H18 est dimensionnée à une charge par essieu de 20 t pour une charge totale maximum de 240 t.

Cette option d'itinéraire permet l'acheminement sans contrainte significative jusqu'aux portes de Delémont. Elle sera approfondie et détaillée en 2024/2025.

2. ACCESSIBILITÉ RÉGIONALE

Depuis l'entrée nord de Delémont, en sortant des cluses de la Birse, les convois se dirigeront vers la route de Bienne en passant sur le pont CFF afin d'éviter le centre urbain. Les poids admis sur le pont devront être vérifiés avec les autorités compétentes. Le reste de l'itinéraire se fait sur des portions rectilignes en passant derrière la gare pour

rejoindre ensuite l'axe cantonal 6 vers Develier. Des démontages/remontages de structures fonctionnelles et/ou décoratives dans les virages et les ronds-points seront nécessaires sur toute la longueur du tracé régional.

Sous réserve de limites liées aux structures en place (pont, ligne électrique, etc.), le contournement de Delémont par le sud reste sans contrainte majeure, en raison notamment de chaussées suffisamment larges. Les convois arriveront à Develier, dont la configuration urbaine présente une rue principale rectiligne et des espaces de stockage temporaire possibles. En effet, deux variantes ont été envisagées pour l'acheminement des convois sur la montée de Develier-Dessus, compte tenu de la pente (9-10% sur sa partie la plus raide) :

-  Transport exceptionnel (pale à l'horizontale) avec possibilité d'être tracté selon la pente ;
-  Transport spécial (avec ascenseur : pale levée jusqu'à 15 m au-dessus du sol) ;
-  Transport modulaire SMTP (pale en rotation sur axe 3D, angle de 30°, remorque autodirigée).

La différence entre ces types de transport réside en trois points. Les transports exceptionnels/spéciaux permettront une allure de cheminement dite « normale » alors que le transport modulaire s'effectuera à 4-5 km/h. Il aura par contre l'avantage d'éviter avec facilité un certain nombre de contraintes liées aux obstacles au sol ou à faible hauteur (muret, habitation-toiture, ligne électrique, etc.) ainsi que de limiter l'élagage, voire le déboisement de certains arbres en bordure de route. Finalement, les transports exceptionnels/spéciaux demanderont potentiellement des surlargeurs (extérieures) dans les virages en épingle, voire des déblais/remblais dans les virages intérieurs afin que la hauteur sous châssis et la fin du convoi soit libre d'obstacle.

L'étude sur site des routes et virages existants permettra de définir si des semi-remorques peuvent être utilisés ou nécessitent l'adaptation temporaire de certains tronçons (Figure 19) ou, en dernier lieu, si des véhicules spéciaux/modulaires sont nécessaires (Figure 20). La définition de la solution retenue pour chaque tronçon dépendra par ailleurs du modèle d'éolienne qui sera retenu dans le plan spécial cantonal.

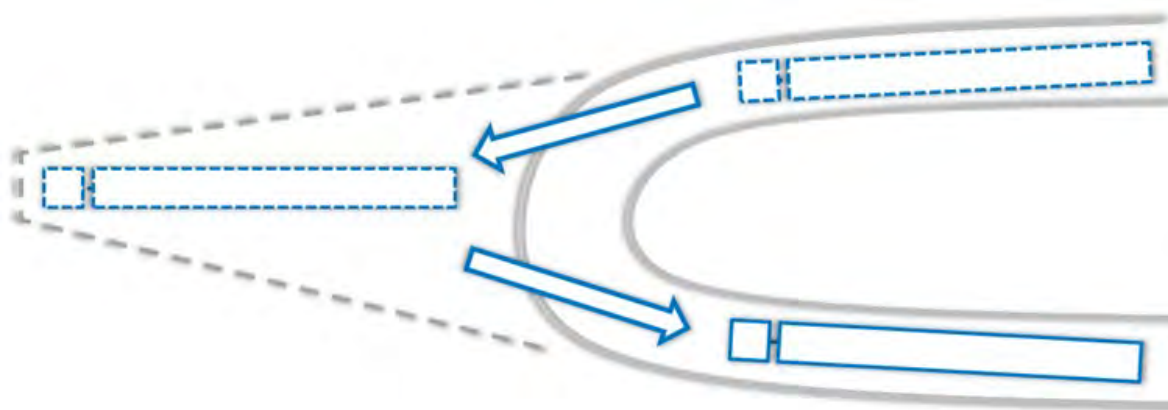


Figure 19 : Exemple de mesure adaptée dans un virage : extension temporaire du virage (traitillé) et conversion en marche arrière. (Source : ennova)



Figure 20: Transport modulaire d'une pale au col de Gries (CH), (Source : Suisse Eole). Transport spécial avec "ascenseur" (Repowering Juvent, 2016), (Source : ennova)

Une fois que le gabarit de l'éolienne sera choisi, des investigations plus détaillées seront effectuées en étroite collaboration avec les autorités cantonales et communales, le transporteur et les fabricants des éoliennes.

Au niveau logistique, les éléments susmentionnés permettent d'envisager plusieurs variantes. Elles seront étudiées en détail de point de vue technique, environnemental et financier pour permettre de situer au mieux les aires de transbordement/stockage des colis :

- ✎ Variante 1 : Transport exceptionnel/spécial et montage en direct nécessitant que la grue de montage soit fonctionnelle sur place avec une aire d'attente pour le déchargement direct du convoi (pas d'aire de transbordement) ;
- ✎ Variante 2 : Transport exceptionnel/spécial jusqu'au site de la Haute-Borne et déchargement en vue du stockage (sur aire de transbordement). Puis rechargement, transport spécial/modulaire jusqu'à la place de montage ;
- ✎ Variante 3 : Transport exceptionnel jusqu'à Develier, dépôt sur aire de transbordement. Transport modulaire SMTP jusqu'aux emplacements d'éoliennes.

La variante 1 avec transport et montage en direct impliquera une logistique de chantier « just in time » ainsi qu'un programme des plus précis avec la résolution à l'avance des différentes problématiques. La variante 3 demanderait une aire de transbordement directement à Develier, ce qui semble possible compte tenu des zones d'activités à l'entrée est de la commune.

L'acheminement de la grue de levage et des grues de soutien est rendu possible sur tout l'itinéraire suivi. Peu d'aménagements sont donc à prévoir au niveau de l'accès régional sur la première partie de l'itinéraire jusqu'à Develier. Les aménagements nécessaires à envisager concernent davantage la dernière partie du parcours, à savoir jusqu'au *Sommet*(Bourrignon), le long de la route cantonale.

En fonction des différentes solutions de transport à analyser ainsi que des visites de terrain avec les fournisseurs d'éoliennes, un concept logistique et de conformité, identifiant les enjeux et les principes d'acheminement, sera élaboré avec toutes les parties prenantes. Il sera présenté dans le rapport d'impact sur l'environnement lors de l'établissement du plan spécial cantonal.

3. ACCESSIBILITÉ LOCALE ET INTERNE

Dimensionnement

Pour la construction d'une éolienne, une route d'accès d'une qualité suffisante, pouvant supporter les transports des différents éléments, est nécessaire. Au vu des dimensions et du poids des éléments devant être manipulés de manière sécurisée, les exigences sont élevées. Ainsi, à titre d'exemple, la grue principale, à elle seule, présente un poids total de transport de 100 t environ. En effet, seuls les plus grands modèles arrivent à soulever les éléments éoliens à de telles hauteurs.

Les fabricants imposent des exigences générales, sur la base desquelles les nouveaux accès nécessaires ainsi que l'adaptation des existants seront dimensionnés (Tableau 9). Il est possible que sur les parties vallonnées du site, il ne soit pas toujours possible de respecter ces exigences générales, notamment en ce qui concerne les pentes maximales et les rayons de courbures minimales. Cela sera étudié en détail dans le RIE.

Par l'utilisation des véhicules modulaires, le rayon de courbure peut être nettement réduit. La capacité portante nécessaire pour les routes dépend du poids et des charges par essieu des éléments devant être acheminés sur site. Les charges caractéristiques maximales de l'éolienne Vestas d'un rotor de 136 m, par exemple, sont données dans le Tableau 10 à titre d'exemple.

Tableau 9 : Extrait des exigences générales des fabricants pour le profil de route (Sources : Enercon, Vestas)

Chemins d'accès	Valeur
Largeur min. avec capacité portante	4.0 m
Largeur min. des bandes latérales	0.5 m
Largeur min. du véhicule	3.0 m
Dégagement latéral minimal	0.5 m
Dévers maximal	2 %
Rayon de courbure minimal	18 m

Tableau 10 : Charges caractéristiques maximales pour la V136 (Source : Vestas)

Élément	Charge par essieu [t]	Charge totale [kN]
Transport de la nacelle	12	1 430
Transport du mât	12	1 150
Transport du moyeu	10	480
Transport d'une pale	10	400

En plus de ces critères techniques, des aspects environnementaux et légaux sont également à respecter pour la conception des chemins d'accès. Ils sont listés de manière non exhaustive ci-dessous. Ils font l'objet d'une première analyse dans les chapitres idoines du présent rapport. Ils seront davantage détaillés dans le rapport d'impact (RIE) :

- ✈ Protection des eaux et des milieux karstiques ;
- ✈ Zones écologiquement sensibles ;
- ✈ Protection de la forêt ;
- ✈ Objets protégés (murs de pierres sèches, haies, etc.) ;
- ✈ Nuisances sonores pendant la construction.

Caractéristiques des accès

En général pour l'acheminement des convois et autres matériels de chantier, les accès sont classés selon deux catégories : accès à modifier et accès à construire. Les accès existants sont à privilégier ; le but étant, dans la mesure du possible, de renforcer et/ou de les adapter plutôt que d'en créer de nouveaux. Les accès à modifier devront être élargis et renforcés pour permettre le passage de charges importantes. Les profils spécifiques des chemins à modifier seront fournis dans la suite de la procédure, une fois les emplacements des éoliennes définis.

Il est toutefois clair que la majorité des accès existants (dessertes agricoles et forestières) dans le périmètre de la fiche 5.06 présente une largeur de 3 m environ et que celle des routes communales n'excède pas 3.5 m. Aucun tronçon des dessertes identifiées ne pourra être utilisé tel quel.

La Figure 21 illustre l'état des lieux des accès actuels à l'intérieur des secteurs potentiels retenus.

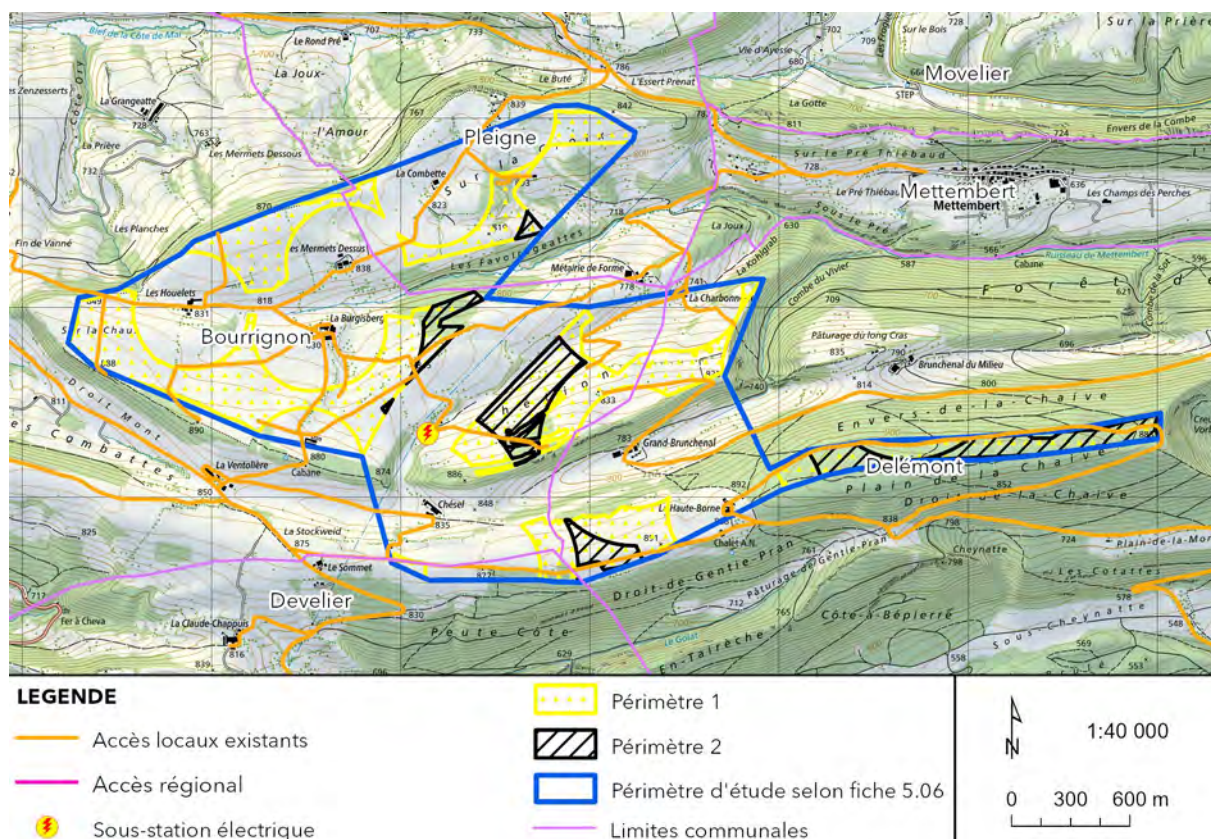


Figure 21 : Etat des lieux des accès locaux et internes. (Sources : swisstopo, ennova)

Selon le type de route et la charge des éléments transportés, le profil et l'épaisseur des couches varient. Les chemins seront réalisés en chaille et auront une épaisseur d'environ 30 cm. Un bilan des matériaux neutre étant visé, les matériaux d'excavation (plateformes, socles, etc.) seront concassés sur place afin de les transformer en chaille, laquelle sera dès lors réutilisée sur place. En cas de qualité ou quantité insuffisante, elle sera importée depuis un site extérieur au périmètre du parc. Une couche d'usure (surface de roulement) d'une épaisseur de 7 cm environ recouvrira la chaille précitée.

Le sous-sol du secteur du futur projet étant karstique, il draine bien les eaux pluviales. Par conséquent, les risques de ruissèlement sont très faibles et aucun système d'évacuation des eaux pluviales n'est nécessaire pour les accès.

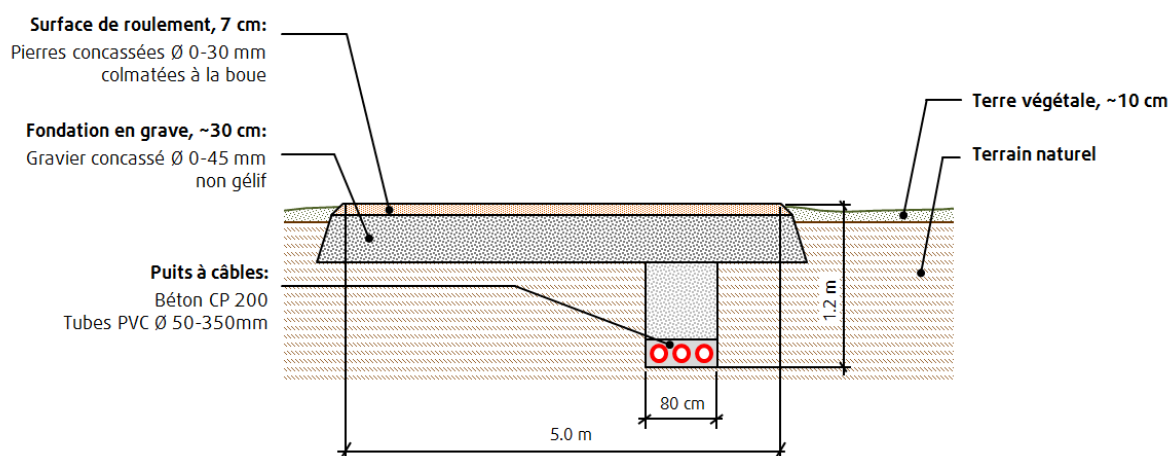


Figure 22 : Profil schématique des chemins d'accès (Source : ennova)

Les accès devant être élargis ou renforcés seront adaptés de telle manière à répondre aux exigences requises. Ils seront élargis à 5 m au maximum, surlargeur de 2 m comprise. Pour ce faire, la terre végétale de la partie à élargir sera décapée et stockée selon les normes requises. Le chemin sera construit en intégrant la partie existante et la nouvelle partie dans une surface plane unique, le caisson de l'accès existant étant conservé pendant l'exploitation du parc éolien. Dans le cadre de l'établissement du plan spécial, des essais de portance pourront être réalisés sur certains points critiques.

Les infrastructures nécessaires au raccordement électrique (câbles souterrains électrique, fibre optique) seront construites en parallèle, et prendront place dans les élargissements ainsi réalisés.

A la fin de la construction du parc éolien, l'accès retrouvera sa largeur initiale, tout en conservant le caisson de surlargeur, lequel sera revégétalisé. Le caisson permanent est planifié pour garantir l'accès lors de potentielles interventions de plus grande envergure en phase d'exploitation, telles que le changement d'une génératrice, d'une pale, etc.

La démarche concernant les accès à construire est similaire à celle des accès à modifier, à la différence que toute la largeur de l'accès devra être créée. Les nouveaux chemins seront finalement réduits à une largeur de 3 mètres, le solde (surlargeur) étant restitué à l'activité agricole/forestière via l'apport d'une couche de terre végétale, laquelle sera réensemencée à l'issue du chantier.

Une remise en état sur toute la largeur du chemin n'est pas souhaitable, afin de pouvoir assurer la maintenance et les éventuelles grandes interventions en phase d'exploitation. Il est toutefois envisageable de réaliser une fermeture de surface, en apposant une couche de terre végétale sur toute la largeur, permettant de maintenir la pâture et de conserver le coffre portant. Ces éléments seront établis dans la phase ultérieure du projet.

4.4.5. AIRE DE CHANTIER

Afin de pouvoir assurer une gestion logistique efficace sur l'ensemble du site en phase de chantier, une aire logistique et de cantonnement (gestion de chantier), complémentaire aux aires attenantes aux plateformes des éoliennes, serait éventuellement à prévoir. Cette solution sera approfondie dans la prochaine étape en fonction des besoins des constructeurs.

Cette aire sera donc spécifiquement dédiée au stockage du matériel lourd de chantier : du parking des véhicules, au stockage du carburant pour les engins de chantier ainsi qu'aux besoins des équipes de chantier (containers avec vestiaires, cantine, toilettes, etc.).

4.4.6. AMÉNAGEMENT ET REMISE EN ÉTAT DES EMPRISES DE CHANTIER

1. EMPRISE DE CHANTIER

A l'issue des travaux de construction du parc, les aires de grutage temporaires sont remises en état. Les nouveaux accès et ceux élargis sont ramenés à 3 m de largeur (le caisson sera maintenu) et les fondations, ainsi que les aires de grutage permanentes sont revégétalisées. Seule une surface d'environ 200 m² (sur 1'200 m² au total, cf. point suivant) de la place de grutage permanente de chaque éolienne sera conservée pour assurer la maintenance pendant la phase d'exploitation du parc éolien. Pour l'ensemble du parc éolien, le calcul des surfaces utiles temporaires et permanentes sera réalisé dès lors que les emplacements des éoliennes ainsi que leurs accès auront été arrêtés.

Les emprises des places de grutage se baseront sur les données des surfaces retenues pour le futur plan spécial cantonal. Elles considéreront les différents modes de construction (fonction des constructeurs) et représenteront ainsi les emprises maximales. De plus, en fonction de la qualité des sols et des profondeurs de roche, il sera envisageable de réduire la fouille d'excavation de la fondation en coulant directement le béton sans coffrage, auquel cas la fouille en serait réduite de moitié.

2. AIRE DE GRUTAGE

En ce qui concerne les aires de grutage, les fournisseurs d'éoliennes possèdent leurs propres exigences. La configuration de l'aire dépend de plusieurs facteurs :

-  Conditions spécifiques du site ;
-  Type de grue ;
-  Possibilités logistiques ;
-  Méthode d'assemblage.

L'aire de grutage est divisée en plusieurs surfaces, utilisées pour les grues d'appont et/ou l'entreposage des pièces de l'éolienne. Une partie de cette surface est utilisée de manière temporaire pour la durée des travaux, alors qu'une surface fondée de l'ordre de 1'200 m² par éolienne doit être conservée en phase d'exploitation afin d'assurer la maintenance en cas de panne ou d'avarie nécessitant l'intervention d'une grue. Toutefois, une grande partie de cette surface sera revégétalisée après les travaux de sorte à ce que seuls 200 m² resteront décapés afin de permettre aux équipes de maintenance d'intervenir périodiquement et efficacement sur les éoliennes (place de parc, élévateur avec nacelle).

Dans la mesure du possible, aucune excavation n'est prévue sur les surfaces temporaires. Pour la surface permanente, le sol sera décapé, stocké à proximité et une couche d'environ 30 cm de chaille sera mise en place. La

fraction grossière des excavations pour les fondations sera utilisée pour aplanir et constituer les surfaces des aires de grutage (temporaires et permanentes). Des surfaces, dites *surfaces libres* doivent être exemptes de tout obstacle. Elles permettent par exemple le dépôt des pales au-dessus du sol ou à la grue de se mouvoir librement, sans pour autant que les sols ne doivent être adaptés. Sur ces surfaces, les arbres et les buissons doivent être coupés pour la phase des travaux.

Comme dit précédemment, les aires de grutage temporaires seront remises en état à l'issue du chantier. La Figure 23 ci-après expose la méthode de restitution appliquée à l'aire de grutage permanente. Les 200 m² empierrés de la place de grutage permanente seront conservés afin de faciliter les travaux d'entretien annuel. Cette surface ne sera donc pas réensemencée.

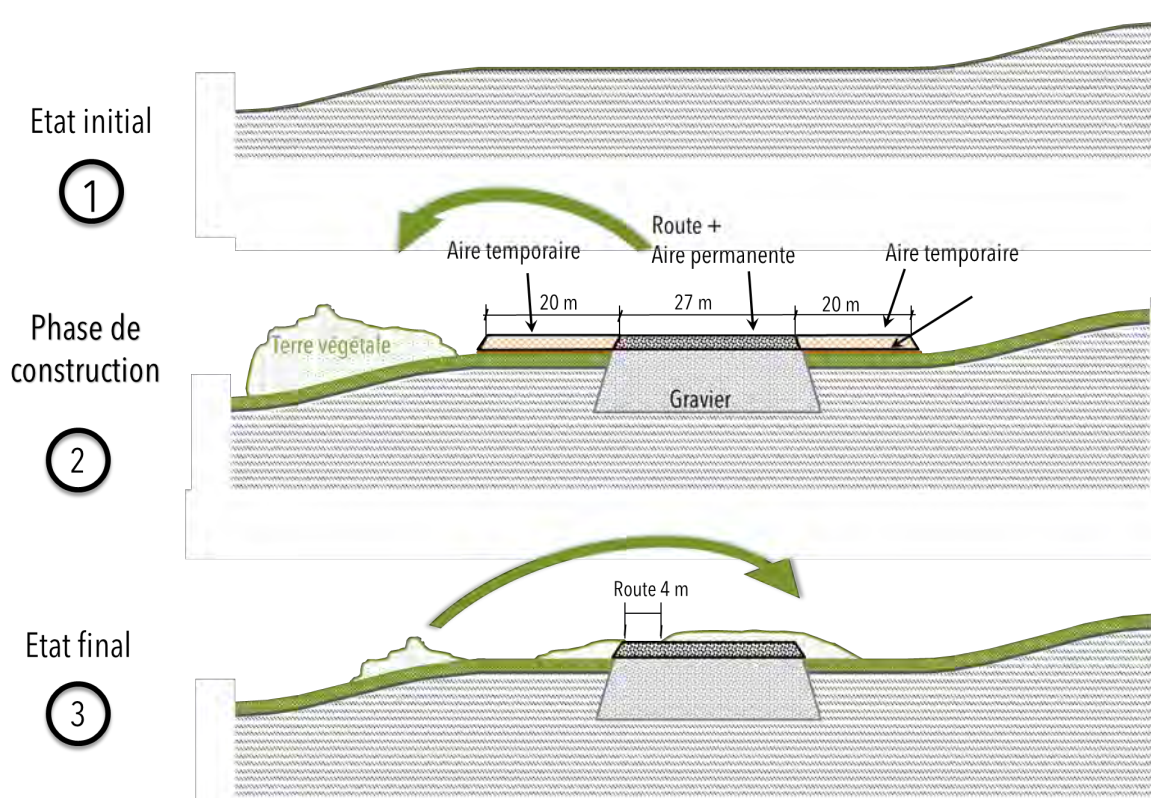


Figure 23 : Exemple de remise en état d'une place d'installation, vue de profil. (Source : ennova)

Pendant la durée du chantier, des clôtures seront érigées pour des raisons de sécurité autour des aires de construction et – si besoin – autour des zones sensibles du point de vue de la protection de la nature. La réalisation d'une clôture de tout le périmètre en cours de construction n'est quant à lui pas nécessaire.

4.4.7. RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Le thème de l'injection de l'électricité produite par le parc éolien dans le réseau électrique représente un point central devant être particulièrement analysé durant la planification de détail. Afin de pouvoir connaître précisément la nature des adaptations nécessaires, une demande préliminaire de raccordement électrique a été commandée en 2010 au gestionnaire de réseau (GRD) BKW, puis mise à jour en 2015 (voir annexe A03). Cette demande devra être actualisée lorsque la variante d'implantation définitive aura été établie aux termes des études.

La production du parc éolien sera évacuée sur la ligne électrique 132 kV dont IWB (Services industriels de Bâle) est propriétaire. La demande de raccordement au réseau électrique d'IWB a été faite en date du 26 août 2010. Par son courrier-retour du 21 septembre 2010, IWB accorde l'autorisation de raccordement du parc à son réseau mais aussi

la construction d'une sous-station. Une mise à jour de la demande devra également être faite dans le cadre de la planification de détail.

Le raccordement électrique du parc éolien de la Haute Borne est composé de deux parties : le raccordement interne (des éoliennes à la sous-station du parc) et le raccordement externe (de ladite sous-station au point d'injection dans le réseau haute tension). Tous les nouveaux raccordements électriques seront souterrains. La variante de raccordement à étudier plus en détail se compose des étapes suivantes :

- ✎ Construire une sous-station (SST) ou un poste électrique haute tension (HT) dédié au parc éolien ;
- ✎ Tirer des câbles électriques moyenne tension (câbles MT) souterrains reliant les éoliennes au poste électrique HT nouvellement créé (raccordement électrique interne) ;
- ✎ Construire un raccordement électrique (câbles HT), souterrain lui aussi, du poste HT nouvellement créé jusqu'à un pylône électrique HT existant dans le périmètre du projet et propriété de IWB. Ce point correspond au raccordement électrique externe ;
- ✎ Adapter si nécessaire le pylône électrique HT 132 kV existant : statique ou changement de pylône.

La société BKW SA, producteur, distributeur et exploitant de réseau électrique pour le Jura notamment, a été recontactée en 2015 afin de mettre à jour et connaître les nouvelles possibilités de raccordement du projet sur son territoire de desserte. La nouvelle analyse de BKW en 2015 conduit le requérant à favoriser la variante de raccordement électrique proposée précédemment.

A ce jour, l'emplacement pour la sous-station du projet éolien se situe au lieu-dit *Chésel* sur le territoire de la commune de Bourignon, au sein du périmètre de la fiche 5.06. Situé en zone agricole, il est à proximité immédiate de la patte d'oie nécessaire pour accéder à la partie est du périmètre. Cette situation permet un acheminement aisé du transformateur (élément le plus lourd et encombrant du poste électrique) et par la suite, un accès permanent pour les interventions de contrôle et de maintenance. Le choix de l'emplacement définitif devra être validé en accord avec l'Office fédéral de l'aménagement du territoire (ARE) et l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort (ESTI). Cela ne porte toutefois pas atteinte à la présente procédure puisque ladite installation fera l'objet d'une demande en bonne et due forme auprès des organes compétents. Il est utile de préciser que le dossier de raccordement électrique (MT et HT) relève d'une procédure fédérale, contrairement au plan spécial cantonal.

En fonction de l'emplacement des futures éoliennes et des investigations à réaliser dans le cadre du plan spécial cantonal, un tracé de raccordement électrique (interne et externe) sera proposé. Par principe, il suivra principalement les tracés de chemins existants ou à créer dans le cadre du projet afin de minimiser la création d'ouvrages et d'emprises supplémentaires. Il tiendra compte des milieux naturels présents et d'une distance aux habitations (par rapport aux rayonnements non ionisants). Le tracé des conduites souterraines (tube, câbles) fera l'objet d'acquisition des droits de passage nécessaires. Le dimensionnement de ce tracé sera *in fine* soumise au gestionnaire de réseau BKW.

Le Tableau 11 indique les coordonnées des infrastructures électriques susmentionnées. Elles sont indicatives. Après consultation de l'ARE sur la variante d'emplacement optimale pour la sous-station, le projet de réalisation du bâtiment sera réalisé.

Tableau 11: Coordonnées géographiques de la sous-station et du point d'injection IWB. (Source : ennova)

Infrastructure	Coordonnées X	Coordonnées Y
Sous-station interne (dédiée au parc éolien planifié)	2'588'115	1'248'317
Pylône électrique existant 132 kV	2'588'136	1'248'418

1. FOUILLES

Conjointement à la création des accès et des fondations, les travaux nécessaires au raccordement électrique des éoliennes seront réalisés avec l'objectif de minimiser l'impact environnemental. La création de liaisons électriques souterraines reliant les éoliennes à la sous-station dédiée au parc éolien et celles reliant cette dernière au pylône électrique HT 132 kV existante dans le périmètre du projet constitue un aspect incontournable du développement. Les fouilles permettant l'installation des tubes (et donc des câbles électriques) suivront le tracé des voies d'accès permanentes. Les horizons de substrat végétal seront conservés séparément aux abords des fouilles afin d'être réutilisés immédiatement, à l'issue de l'installation des tubes ; ce sera également le cas des matériaux excavés.

La pose exacte des câbles dans les fouilles fera l'objet du projet d'exécution. Toutefois, la profondeur de creuse sera définie en fonction de la nature du terrain et dans le respect des articles 67 et 68 de l'Ordonnance fédérale sur les lignes électriques (OLEI ; RS734.31).

Raccordement interne

De manière générale, la fouille type pour la liaison souterraine MT reliant les éoliennes à la sous-station est projetée à une profondeur maximale de 1.40 m et d'une largeur minimale de 0.6 m. La largeur des fouilles à la surface dépendra de l'inclinaison des parois. Cette inclinaison dépend du terrain et de la place disponible. Suivant les contraintes subies par les tubes de protection de câbles, un matériau approprié de granulométrie fine (matériau d'excavation recalibré au godet trieur, sable, béton, etc.) sera employé pour le lit (fond de la tranchée), le remplissage et la couche de sécurité. Il sera garni de limon sur toute sa largeur selon les exigences de l'Ordonnance fédérale sur les travaux de construction (OTConst). Pour les blocs de tubes à plusieurs couches, l'écart entre les couches devra être d'au moins 5 cm.

Une bande de signalisation sera posée au-dessus de la couche de sécurité (épaisseur de terre en-dessous du terrain naturel pour assurer la protection de la fouille à la compaction) afin d'indiquer aux machinistes éventuels l'épaisseur restante jusqu'aux tubes. L'épaisseur de cette couche dite « de sécurité » est fonction de l'emploi des tubes (art 68, al.4 OLEI) mais elle doit être de 40 cm au minimum.

Les matériaux d'excavation seront donc réutilisés comme matériaux de remplissage au même endroit, selon que leur volume et leur qualité correspondent aux besoins ou non. Pour les secteurs de route, les deux couches supérieures de bitume et tapin fin devront être réappliquées. Pour les secteurs végétalisés, le sol sera remis en place en respectant les différents horizons, A particulièrement.

Raccordement externe

La fouille type pour la liaison souterraine HT (132 kV) reliant le poste électrique au pylône existant, aura une profondeur d'environ 1.40 m et d'une largeur minimale d'environ 0.8 m. A l'instar de celle des fouilles MT, la largeur des fouilles HT à la surface dépend de l'inclinaison de leurs parois et présente les mêmes conditions de réalisation, lesquelles dépendent directement de la nature du terrain et de la place disponible.

2. TUBES

En général, la pose de tubes de protection PE HD 150 ; 120 (raccordements électriques interne et externe) et tubes PE LD 60 (fibre optique et câbles de terre) est nécessaire. Il s'agit de tubes Polyéthylène Haute Densité (PEHD). L'enrobage des tubes se fera avec du sable.

Pour le raccordement interne, 3 câbles seront posés dans le même tube. Cependant, pour le raccordement externe, un seul câble par tube de protection sera posé, ceci en raison des échauffements des câbles entre eux.

3. Câbles souterrains

Les liaisons moyenne (17-30kV) et haute (132kV) tensions seront réalisées par des câbles électriques, enfouis dans le sous-sol et dans des tubes. Le choix du niveau de tension 132kV s'explique par la ligne électrique Bassecourt-Basel appartenant à IWB.

Interne

La production électrique de chaque éolienne sera évacuée via des câbles électriques moyenne tension (MT 17-30 kV) enterrés, reliant l'éolienne ou un groupe d'éoliennes directement à la sous-station nouvellement créée. Cette dernière connectera l'ensemble de la production éolienne au réseau électrique national (HT).

Des câbles MT à isolation synthétique sont généralement utilisés pour le transport de l'énergie électrique. Ceux-ci ne sont pas constitués de substances dangereuses pour l'environnement.

Externe

A titre préalable concernant le raccordement externe du projet relevant de la procédure fédérale ESTI, la faisabilité foncière, technique et environnementale du projet définitif de l'ouvrage sera approfondie et démontrée dans le cadre de l'élaboration du dossier ESTI, requise au moment du dépôt public.

En ce sens, et comme déjà mentionné, la production électrique du parc sera injectée dans le réseau HT national depuis le poste électrique (à créer à la combe de *La Chése*) jusqu'au pylône électrique existant. Ce raccordement, dit « externe », se fera lui aussi, par la pose de câbles souterrains mais de haute tension (HT 132kV).

Des adaptations du pylône électrique HT seront peut-être nécessaires afin de pouvoir raccorder cette liaison 132kV : étude statique et/ou un changement complet du pylône. Des câbles HT à isolation synthétique seront également projetés pour le transport de l'énergie électrique. Ces câbles ne sont pas constitués de substances dangereuses pour l'environnement.

4. Liaison fibre optique

Une liaison avec un câble de communication est prévue entre le parc éolien et le nouveau poste électrique HT ainsi qu'entre celui-ci et le centre de conduite du gestionnaire de réseau et du fabricant de l'éolienne (qui en assure la maintenance). Cette liaison est indispensable pour la transmission, dans les deux sens, de données dédiées à la surveillance, la maintenance et la sécurité des installations de production.

La liaison souterraine suivra le cheminement du tracé du raccordement électrique interne dans la même fouille jusqu'à la sous-station, de manière à éviter le plus possible la création de structures additionnelles. Dans le cadre de la constitution du dossier ESTI, il s'agira de garantir de manière formelle l'emplacement de ce tracé par la constitution de droits de passage avec les propriétaires fonciers concernés.

5. Sous-station

Le projet éolien de la Haute Borne bénéficie d'une prise de position favorable par le gestionnaire du réseau électrique BKW et IWB pour le point de raccordement à la ligne électrique 132 kV existante.

La station de transformation (sous-station ou poste électrique Haute tension) recevra le courant moyenne tension de 17-30 kV en provenance des éoliennes et le transformera dans un pas unique de 17-30 kV à 132 kV à l'aide d'un transformateur. Une sous-station est une entité électrique (ici : dans un bâtiment), avec un ou plusieurs transformateurs comme éléments principaux qui élèveront la tension de la production du parc éolien, dans le cas présent de 17-30 kV à 132kV, pour permettre d'injecter la production sur le réseau national suisse.

En effet, les câbles électriques MT arriveront depuis les éoliennes par groupement sur des cellules de protection MT, situées dans la sous-station. Depuis les cellules, les câbles partiront pour l'entrée MT du transformateur. A la sortie du transformateur, la production électrique sera élevée à 132 kV. Les câbles électriques 132 kV seront ensuite connectés à un module GIS (appareillage isolé au gaz) sur un jeu de barre simple 132 kV. Depuis lesdits modules, il est prévu un départ 132 KV pour aller se connecter au point de raccordement externe existant sur le pylône électrique haute tension.

Le nouveau poste électrique haute tension sera équipé d'un seul transformateur triphasé à bain d'huile 132/30-17 kV de 40 MVA minimum, ainsi que de l'ensemble des départs nécessaires. Toutes les installations électriques se trouveront à l'intérieur du bâtiment de service proposé. Par ailleurs, l'emplacement géographique de la sous-station projetée est réfléchi de manière à pouvoir réduire l'impact paysager et l'acceptabilité locale. Elle se situe à plus de 350 m de l'habitation la plus proche et dans une combe masquant sa visibilité ; elle a également l'avantage d'être à moins de 100 m du pylône existant 132 kV.

Le choix de l'emplacement définitif sera toutefois le résultat d'une étude de variantes d'emplacements qui sera proposée à l'Office de l'aménagement du territoire (ARE) et l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort (ESTI). Cette étude mettra en évidence les forces et faiblesses de chaque proposition d'un point de vue des accès, des impacts environnementaux et de son intégration paysagère. En définitive, l'emplacement retenu sera argumenté et décrit de manière détaillée dans le cadre de la procédure de dépôt public du projet éolien.

4.5. PHASE D'EXPLOITATION

La société d'exploitation Parc éolien de la Haute-Borne SA exploitera le parc éolien de la Haute Borne. Son objectif, entre autres, sera d'assurer l'exploitation, l'administration et la gestion générale du parc. La maintenance est souvent garantie et assurée par le constructeur des éoliennes sur la base d'un contrat de service passé avec la société d'exploitation. Celle-ci exigera qu'en fonction des interventions de maintenance à réaliser, la sous-traitance à des entreprises locales spécialisées soit favorisée.

Ce contrat d'achat sera signé aux termes de l'appel d'offres qui sera passé auprès de l'ensemble des fournisseurs d'éoliennes disponibles sur le marché européen, sur la base du gabarit d'éolienne défini ainsi que des conditions relatives à la construction et à l'exploitation du parc.

4.5.1. MISE EN SERVICE

Afin de pouvoir débiter la phase d'exploitation du parc éolien, une série de tests est réalisée afin de s'assurer du bon fonctionnement des éoliennes ainsi que de tester divers scénarios sur le réseau électrique. Cette phase de test s'échelonne sur un à trois mois à partir de la fin des travaux de raccordement.

Durant ces tests, l'électricité produite n'est pas injectée sur le réseau. Les tests dits de « comissionning » visent à vérifier le fonctionnement technique de l'éolienne ; dans un premier temps, le générateur de puissance est bridé à 50% de sa puissance maximale puis par palier, il est débridé jusqu'à atteindre sa puissance maximale. Cette série de test se déroule en principe selon plusieurs phases :

✎ Test de pré-comissionning ;

✂ Test de comissionning ;

✂ Opération d'essais.

Durant la dernière phase et après 300 heures de fonctionnement, une maintenance est assurée visant à vérifier le bon fonctionnement de l'éolienne, le serrage des pièces, etc. Puis, l'éolienne fonctionne pendant une durée de 120 h (phase de test monitorée depuis le SCADA⁵). A l'issue de cette période, les résultats sont analysés ; si la disponibilité de l'éolienne garantie par le constructeur/fournisseur est atteinte, l'éolienne peut alors être réceptionnée par le client-propriétaire.

C'est donc à l'issue de cette phase que le parc entre en phase d'exploitation.

4.5.2. EXPLOITATION

Le parc éolien et ses infrastructures sont conçus pour fonctionner de manière autonome en conditions normales d'exploitation. Chaque éolienne est équipée d'un système de mesure de vent (vitesse et direction) et d'un système de contrôle de l'état de l'éolienne (orientation, angle des pales, vitesse de rotation, génération d'électricité). Les informations récoltées sont transférées par fibre optique au centre de contrôle du parc éolien qui sera hébergé dans le bâtiment de la sous-station électrique.

Ainsi, chaque éolienne maximise sa production d'énergie électrique de manière automatique selon les courbes de puissance et les éventuelles mesures de réduction (arrêt, bridage) mises en place pour préserver l'environnement en général. En cas de vent trop élevé, d'avarie ou d'une alarme urgente du système électromécanique de l'éolienne, elle s'arrête automatiquement en actionnant le frein aérodynamique (limitation de la portance de la pale grâce au pitch control – profil de pale face au vent). Si besoin, afin d'éviter la destruction du matériel le frein mécanique peut être actionné manuellement ou automatiquement et assure ainsi l'arrêt complet du rotor. Ces deux systèmes complémentaires fonctionnent aussi en cas de coupure de courant.

Le bon fonctionnement des éoliennes est assuré depuis le centre de contrôle local qui peut, si nécessaire, nécessiter l'intervention rapide d'une personne responsable de l'exploitation. Cette dernière peut alors prendre, en fonction des cas d'urgence rencontrés, les mesures appropriées pour garantir la sécurité des biens et des personnes : arrêt en urgence de l'éolienne, modification du plan de maintenance, adaptation du mode de fonctionnement.

En ce qui concerne la sécurité des personnes traversant le parc éolien, les éoliennes seront équipées d'un système de chauffage des pales assurant ainsi l'absence de projection de glace accumulée lors d'une mise en rotation. Cette exigence fera strictement partie des conditions à respecter dans le cadre de l'appel d'offre. De plus, des panneaux d'avertissement pour les promeneurs seront installés à l'entrée de chaque accès.

4.5.3. MAINTENANCE

La maintenance du parc éolien est essentielle afin d'assurer le bon fonctionnement des éoliennes et de réduire les risques pour les personnes et l'environnement en général. En effet, un bon maintien de l'état du parc permet de ralentir la détérioration des éoliennes et ainsi, de diminuer les interventions parfois coûteuses, tout comme le besoin en pièces de rechange. La maintenance constitue également un point important dans le cadre de l'appel d'offres qui sera réalisé, chaque fabricant possédant ses propres conditions. Une maintenance efficace octroyant au parc éolien une disponibilité de fonctionnement importante (comprise contractuellement entre 95 et 98%) permet ainsi d'assurer sa viabilité économique sur toute sa durée de vie.

⁵ SCADA : Supervisory Control And Data Acquisition est un système de télégestion à grande échelle permettant de traiter en temps réel un grand nombre de télémesures et de contrôler à distance des installations techniques

Il existe deux types de maintenances distinctes :

- ✂ Maintenance programmée : intervention d'une équipe de service afin de maintenir l'éolienne dans un bon état de fonctionnement (e.g. vidanges) ;
- ✂ Maintenance non programmée : intervention d'une équipe de service afin de résoudre un problème suite à une avarie ou à un arrêt d'urgence.

La maintenance programmée se fait selon les spécifications des fournisseurs. De manière générale, une inspection de chaque éolienne est prévue tous les six mois durant la durée du contrat (de 15 à 20 ans). Ces contrôles se font de manière groupée pour toutes les éoliennes. Ils permettent d'identifier d'éventuelles détériorations des systèmes hydrauliques, mécaniques ou électriques de l'éolienne. Les contrôles à effectuer et le changement des pièces détachées se font conformément aux instructions du fabricant, selon le nombre d'heures d'utilisation et les résultats des tests effectués.

En cas de panne ou d'arrêt de l'éolienne suite à une alarme (maintenance non programmée), une équipe de service intervient afin de constater l'origine de la panne et de remettre en marche l'éolienne. En phase d'exploitation, elle devra accéder en moyenne une dizaine de fois par année au parc éolien. Lors des entretiens nécessitant un accès à la nacelle, l'éolienne sera arrêtée afin de permettre la réalisation des travaux en toute sécurité. A noter, qu'il n'est pas nécessaire de repeindre les éléments constitutifs de l'éolienne (mâts, nacelles et pales) durant sa durée de vie.

Dans le cadre de mandats d'entretien ou de gestion particuliers, tels que le déneigement, la surveillance et l'entretien des accès, la société d'exploitation privilégiera l'intervention d'entreprises locales.

4.6. DÉMANTÈLEMENT

La période d'exploitation d'une éolienne est comprise entre 25 et 30 ans. Aux termes de cette échéance, le parc éolien et ses infrastructures feront l'objet d'une réflexion de la part des investisseurs sur l'avenir du parc ; réflexion qui se mènera en fonction du contexte énergétique de la Suisse, de l'évolution technologique, du souhait des communes et riverains, etc.

Deux options peuvent être envisagées :

- ✂ Poursuivre l'exploitation du parc éolien : de nouvelles études techniques, environnementales, financières seraient alors nécessaires pour justifier le changement du type d'éolienne ou leurs emplacements sur le site. Ces modifications peuvent donner lieu à une nouvelle mise en procédure conforme aux évolutions administratives et réglementaires à cet horizon. Le cas concret du repowering 7 du parc éolien du Mont Crosin exploité par Juvent SA exprime clairement les enjeux et les méthodes employés pour le mettre en œuvre ;
- ✂ Ne pas poursuivre l'exploitation du parc éolien : les éoliennes et les infrastructures annexes seraient entièrement démontées et le site remis dans son état initial.

Dans tous les cas, l'option retenue nécessitera obligatoirement des autorisations des autorités compétentes (cantonales ou communales).

De manière générale, la phase de démantèlement suit les mêmes étapes que la phase de chantier. Afin de réduire les impacts éventuels à un niveau minimal, elle sera mise en place et suivie par des professionnels de l'environnement en coordination avec le Groupe de Suivi du projet.

Le coût du démantèlement d'une éolienne et du recyclage des installations annexes est facile à estimer contrairement à d'autres moyens de production où celui-ci demeure partiellement impossible ou secret. Ce coût est

pris en charge par le propriétaire du parc éolien grâce, entre autres, à la vente des matériaux des tours et autres composants.

Tel que l'exige la fiche 5.06, le démontage et la remise en état des lieux seront à définir et à garantir avant l'adoption du plan spécial cantonal au moyen d'un fonds alimenté par l'exploitant avant la construction du parc.

4.7. GROUPE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

De manière générale, le suivi environnemental du projet éolien de la Haute Borne sera assuré selon la norme SN 640'610b par le ou les bureaux en étant chargé. Pour de plus amples informations, le lecteur peut se référer au chapitre 7 du présent rapport.

Le but dudit suivi est de s'assurer que la législation en matière de protection de l'environnement soit suivie et que la conformité des exigences et conditions fixées dans le plan spécial cantonal soient respectées durant la phase de réalisation et d'exploitation. Le suivi environnemental assure ainsi la réalisation des mesures qui seront définies dans le RIE et les conditions des autorisations délivrées in fine.

Lors de la mise en œuvre du suivi environnemental en phase de réalisation et selon le cahier des charges, le(s) mandataire(s) devra interagir avec le groupe de suivi environnemental (GSE) du projet. Ce groupe aura pour tâche d'accompagner les différentes étapes du projet à partir de la phase de réalisation, de prendre connaissance des résultats du suivi, de les évaluer et, le cas échéant, de proposer des adaptations les plus pertinentes et consensuelles possibles pour les mesures mises en place.

Il s'agira que le requérant se coordonne en temps voulu avec les potentiels membres intéressés (autorités cantonales, communes, associations, population) afin de pouvoir ancrer sa composition. Dès lors, un règlement ad hoc relatif à sa présidence, son fonctionnement et son cahier des charges devra être établi avec le GSE.

4.8. PARTENARIAT ET CONVENTION

Le projet éolien Haute-Borne s'inscrit indéniablement dans une logique de partenariat autant avec les communes-hôtes, que les communes voisines ainsi que les propriétaires terriens et leurs exploitants. Il en va de même pour les autres groupes d'intérêts (associations, partis politiques, etc.). Cette volonté doit s'étendre également aux populations avoisinant le projet éolien. Elle se caractérisera alors par le lancement d'une démarche participative au sens propre dans la phase ultérieure de la procédure.

4.8.1. CONVENTIONS DE COLLABORATION AVEC LES COMMUNES-HÔTES

Les communes de Bourrignon et de Delémont ont conclu, en mai 2023, une convention de collaboration avec Parc éolien de la Haute-Borne SA de manière à favoriser ensemble le bon déroulement démocratique du projet et de se coordonner sur les aspects plus techniques et financiers du projet. Les communes de Develier et Pleigne ont rejoint cette convention de collaboration à l'automne 2023, via à la signature d'un avenant.

La convention de collaboration entre la société Parc éolien de la Haute-Borne SA et les communes-hôtes prévoit notamment des indemnités annuelles pour les communes sur lesquelles se trouveront les éoliennes.

4.8.2. CONVENTION D'ACTIONNAIRES

Le capital-actions de la société Parc éolien de la Haute-Borne SA est détenu pour 55% par les Services industriels de Genève (SIG), pour 30% par ennova SA (société détenue à 100% par SIG), pour 10% par la commune de Delémont et pour 5% par la commune de Bourrignon.

En 2023, la société a revu sa convention d'actionnaires. Celle-ci prévoit que les risques financiers liés au développement du parc éolien seront intégralement pris en charge par les SIG. La convention d'actionnaires prévoit également que le Canton et les communes jurassiennes puissent, s'ils le souhaitent, intégrer le capital-actions de la société dès l'entrée en force du plan spécial cantonal et jusqu'à hauteur de 66% du capital-actions, cela moyennant le paiement d'un agio correspondant à la prime du risque financier supporté par les SIG lors du développement du parc éolien.

4.8.3. CONVENTION DE SERVITUDE

Chaque infrastructure du projet éolien sera située sur un bien-fonds de propriété privée ou publique. Des conventions de servitudes seront signées avec les propriétaires des terrains. Dès lors que le plan spécial cantonal sera en force, des droits de superficie seront contractés sur toute la durée d'exploitation du parc éolien.

En fonction du dimensionnement définitif du projet dans le plan spécial cantonal, des conventions d'utilisation seront proposées aux propriétaires concernés par toutes surfaces temporaires utiles lors de la phase chantier.

4.9. FAISABILITÉ FINANCIÈRE

La faisabilité financière du parc éolien est déterminée par le rapport entre les charges et les recettes générées par la garantie du rachat du courant produit par le fond RPC (Rétribution à Prix Coûtant) de Pronovo (anciennement Swissgrid). Les charges dépendent, d'une part, de nombreux facteurs intrinsèques aux infrastructures du projet (achat des éoliennes, aménagement des accès, réalisation du raccordement électrique, réalisation des mesures de compensation, etc.) et, d'autre part, des coûts non structurels liés à de tels projets (fonds de réserve pour le démantèlement, amortissement des emprunts, paiement des redevances, participation à des fonds de développement, paiement des impôts de la société d'exploitation, etc.).

Concernant les recettes, les futures éoliennes du parc éolien de la Haute Borne sont au bénéfice de décisions positives en juillet 2013 et prolongées jusqu'en juillet 2027.

Le risque encouru pour l'investisseur est en particulier dû au facteur vent. Les mesures de vent et les prévisions établies déterminent les modèles d'éoliennes optimaux pour l'exploitation des vents du site. Pour le projet de parc éolien à la Haute Borne, une campagne de mesure des vents sera menée à l'aide de plusieurs mâts temporaires pendant environ 18 mois, à des hauteurs entre 70 m et 100 m de hauteur. La modélisation du productible générée par le parc éolien sera ensuite évaluée conformément aux normes en la matière.

En tenant compte de ce qui précède, un plan financier a été établi afin de vérifier la rentabilité du projet de la Haute Borne : les conditions fixées par les actionnaires actuels sont satisfaites. Ce plan permet en outre d'évaluer l'impact d'éventuelles fluctuations des charges et des engagements contractuels des investisseurs.

5. IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre a pour objectif de dresser l'état initial actuel et futur sans le projet, puis de traiter l'impact de celui-ci sur l'environnement et de proposer des mesures le cas échéant. Les sous-chapitres suivants sont groupés par thématique environnementale puis déclinés selon les phases de construction et d'exploitation du projet.

Les mesures proposées constituent le cahier des charges pour la suite de la procédure de plan spécial cantonal avec l'étude d'impact EIE. Elles ne sont pas contraignantes à ce stade, puisque les investigations encore nécessaires dans la phase ultérieure peuvent amener des modifications significatives du projet et ses impacts.

Le projet décrit dans ce rapport a été réfléchi selon le principe de la séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts. Ce séquençage a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

En ce qui concerne la sous-station électrique, elle n'est traitée que si les études correspondantes considèrent qu'elle impacte l'environnement d'une manière ou d'une autre. Certains titres peuvent être abrégés pour des questions de lisibilité.

5.1. PROTECTION DE L'AIR ET DU CLIMAT

1. CADRE LÉGAL GÉNÉRAL

✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;

5.1.1. PROTECTION DE L'AIR

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

✈ Loi sur le CO₂ – Loi fédérale du 8 octobre 1999 sur la réduction des émissions de CO₂ (RS 641.71) ;

✈ OPAIR- Ordonnance fédérale du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air ;

✈ OFEFP (actuel OFEV), "Equipement de machines de chantier en filtres à particules – Analyse des coûts et des bénéfices", Document environnement n° 148 – Aire, 2003 ;

✈ OFEV, Protection de l'air sur les chantiers. Directive concernant les mesures d'exploitation et les mesures techniques visant à limiter les émissions de polluants atmosphériques des chantiers (Directive Air Chantiers). Edition complétée, février 2016, 1^{ère} édition 2009. Office fédéral de l'environnement, Berne ;

✈ L'environnement pratique n° 0901 : 34p. OFEFP (actuel OFEV), "Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier", Série "L'environnement pratique", 2001 ;

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Situé sur les hauteurs des communes de Bourrignon, Delémont, Develier et Pleigne, le site n'est pas particulièrement sensible en termes de protection de l'air. Il peut être comparé aux stations de mesures en situation dite « région rurale, à moins de 1000 m d'altitude ». Les caractéristiques du secteur d'étude sont :

✈ Altitude comprise entre 800 et 930 m ;

- ✈ Situation en crête dans la chaîne jurassienne, avec une ventilation importante ;
- ✈ Absence de voies de communication importante (autoroute) à proximité ;
- ✈ Absence de sites industriels à proximité ;
- ✈ Site peu construit.

S'agissant d'une zone rurale de basse montagne sans polluants, ni activités particulières, il est dès lors raisonnable de supposer que les valeurs limites des trois principaux polluants surveillés en Suisse (oxyde d'azote, ozone et poussières fines) ne sont pas atteintes.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

La réalisation des aménagements projetés pour l'érection des éoliennes et autres installations y liées sera à l'origine d'émissions de polluants atmosphériques (CO₂, NO_x, COV et poussières fines) durant la phase de chantier, étant donné l'emploi d'engins de chantier (réalisation des terrassements), de poids lourds (transport de matériaux et installations) et des moyens de grutage.

Conformément aux dispositions légales, les émissions de chantier doivent être limitées par des mesures préventives, selon l'état de la technique. Selon la *Directive Air Chantiers*, deux niveaux de mesures ont été déterminés en fonction de la durée, de la nature et de la dimension du chantier d'une part et en fonction de la densité du tissu bâti et de la population d'autre part, lorsque cela est économiquement supportable. Le tableau suivant présente les exigences générales relatives aux deux niveaux de mesures :

Tableau 12 : Exigences relatives aux niveaux de mesures. (source : OFEV)

Niveau	Machines, appareils et procédés de travail correspondant	Mesures
A	Au moins à l'équipement normal et à l'application usuelle des procédés	"Bonne pratique de chantier" (mesures de base)
B	A l'état de la technique selon art. 4 OPair	Mesures de base et mesures spécifiques

Selon cette Directive, en répondant aux critères suivants, le projet éolien relève de la catégorie B :

- ✈ Le périmètre est à considérer comme « région rurale » ;
- ✈ La durée du chantier sera probablement supérieure à 1.5 an (fonction des infrastructures définitives) ;
- ✈ Les emprises de chantier avoisineront les 10'000 m² (fonction des infrastructures définitives).

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les éoliennes n'engendreront aucune émission atmosphérique présentant un danger pour la qualité de l'air en phase d'exploitation. Elles sont exploitées automatiquement et à distance. Il n'y a donc pas de trafic routier généré pendant leur exploitation. Tout au contraire, les éoliennes permettent via leur production électrique renouvelable de diminuer le recours nécessaire à des installations électriques fossiles émettant des polluants.

Pour des interventions et contrôles de maintenance normale, l'accès aux éoliennes aura lieu une dizaine de fois par année. Les trajets de voiture de service sont estimés à 20 par éolienne et par année, ce qui équivaldrait donc, en théorie, à moins de 1 trajet journalier supplémentaire en moyenne et ce, à l'échelle du parc éolien. En phase

d'exploitation, l'influence du parc éolien sur le trafic actuel et par conséquent sur l'augmentation des émissions de polluants dans la région est tout à fait négligeable.

D'un point de vue touristique, aucune décision à ce stade n'a été prise par les partenaires pour envisager sa promotion. Si tel était le cas, un arrêté de circulation routière pourrait être mis en place sur les nouveaux accès. Il n'est toutefois pas impossible qu'une très légère attraction touristique ait lieu, notamment durant la phase de chantier, expérience tirée des projets de repowering de Juvent SA. Celle-ci devrait cependant ne pas perdurer durant les mois suivants, une certaine habitude au nouveau parc s'opérant avec le temps.

En considérant ces éléments, une augmentation maximale, sur de courtes durées, de 30 voitures journalières est projetée sur la route Develier-Bourrignon, pendant les fins de semaines durant 10 mois de l'année. Il en ressort une moyenne de 7.2 trajets journaliers, qui génèrerait une augmentation temporaire de moins d'1% au trafic actuel (ENV, Service des infrastructures, TJM 2021). Cette augmentation est considérée comme négligeable par rapport aux émissions générées par le trafic actuel et compte tenu du bilan énergétique du projet.

5. PROPOSITION DE MESURES

Aucune mesure n'est à appliquer en ce qui concerne la phase d'exploitation du projet, celui-ci participant à l'amélioration de la qualité de l'air puisqu'il permet une production énergétique durable.

Mesure de réduction

En phase de chantier, la logistique de transport, les itinéraires ainsi que l'organisation et la gestion des travaux à proprement parler (trajets réduits au minimum, choix des méthodes de construction et des engins correspondants) seront établis afin de diminuer au maximum l'émission de polluants. De plus, toutes les mesures de la catégorie B, préconisées dans la Directive Air Chantiers seront appliquées de la phase de planification de détail à la phase de remise en état du site.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

-  Déterminer le trafic induit par le chantier avec précision ;
-  Proposer des mesures, notamment sur la base des éléments connus du déroulement du chantier une fois la planification de détail réalisée, tels que préconisés dans la Directive Air Chantiers.

5.1.2. PROTECTION DU CLIMAT

Un projet éolien tel que celui de la Haute Borne répond parfaitement aux enjeux de décarbonation du système énergétique suisse. Le chapitre concernant le climat est donc considéré comme sans objet pour le projet et n'est pas traité dans le cadre du présent rapport d'enquête préliminaire.

5.2. BRUIT

1. CADRE LÉGAL

Législation, Directives et Ordonnances :

La limitation des effets acoustiques des installations éoliennes est réglementée par la loi fédérale sur la protection de l'environnement LPE et l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) ;

-  Art. 11, LPE (Limitation des émissions) ;

- ✈ Art. 25, LPE et art. 7, OPB (Limitation des émissions de nouvelles installations fixes) ;
- ✈ Dispositions selon l'art. 6, OPB (bruit des chantiers).

Les installations éoliennes sont exploitées régulièrement durant une période prolongée et de ce fait sont assimilées à des installations industrielles et artisanales.

L'art. 11 al. 1 de la LPE, indique que les atteintes à l'environnement par le bruit doivent être limitées à la source, et que cette limitation doit être assurée par l'état de la technique des aérogénérateurs.

Les niveaux sonores sont à vérifier pour les locaux à usage sensible au bruit (LUS) à partir du niveau d'évaluation L_r composé d'un niveau acoustique et d'un facteur de correction K qui caractérise l'importance de la gêne du bruit. L'évaluation de la conformité au cadre réglementaire s'effectue en comparant le niveau d'évaluation L_r aux valeurs limites d'exposition (VLE). Ces dernières sont à leur tour réparties en 3 catégories :

- ✈ Valeurs limites d'immission (VLI) ;
- ✈ Valeurs limites de planification (VLP) ;
- ✈ Valeurs d'alarme (VA).

L'application des VLE est associée à la définition de différents degrés de protection du territoire en fonction de son affectation. Cette distinction s'effectue par la définition des degrés de sensibilité (DS) au bruit tels que présentés dans le tableau ci-dessous (art. 43 OPB).

Tableau 13: Définitions des degrés de sensibilité des différentes zones d'après l'art. 43 OPB.

Degré de sensibilité	Définition
I (DS I)	Zones nécessitant une protection accrue contre le bruit, notamment les zones de détente.
II (DS II)	Zones ne comprenant pas d'entreprises bruyantes, notamment les zones d'habitation et les zones de bâtiments et d'installations publics.
III (DS III)	Zones comprenant des entreprises moyennement bruyantes, notamment les zones d'habitation et d'artisanat (zones mixtes) ainsi que les zones agricoles.
IV (DS IV)	Zones comprenant des entreprises très bruyantes, notamment les zones industrielles.

Situé en zone agricole, le secteur du parc éolien de la Haute Borne est classé en Degré de sensibilité 3 (DS III) ; degré se définissant par des zones comprenant des entreprises moyennement bruyantes, notamment les zones d'habitation et d'artisanat (zones mixtes), ainsi que les zones agricoles.

Les valeurs limites d'exposition à appliquer d'après les degrés de sensibilité au bruit sont définies d'après la figure ci-après.

Degré de sensibilité (art. 43)	Valeur de planification Lr en dB (A)		Valeur limite d'immission Lr en dB (A)		Valeur d'alarme Lr en dB (A)	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Figure 24 : Valeurs limites d'exposition d'après annexe 6 ch. 2 OPB.

S'agissant de la réalisation d'installations nouvelles, les valeurs de planification (VP) sont à respecter. Les limites des périodes jour et nuit sont les suivantes (annexe 6 ch. 31 OPB) :

 Jour : de 7h00 à 19h00

 Nuit : de 19h00 à 7h00

En matière de bruit des chantiers, l'art. 6 OPB explique que l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) édicte des directives sur les mesures de construction et d'exploitation, destinées à limiter le bruit des chantiers. La méthode d'évaluation distingue les exigences de protection en trois niveaux (A, B et C, ce dernier correspondant aux mesures les plus sévères) en fonction de la typologie et de l'intensité du bruit, ainsi que du degré de sensibilité du secteur concerné par les travaux. L'évaluation du bruit et des mesures à adopter concerne les travaux de construction et le transport induit par ces derniers, elle doit tenir compte de la distance aux récepteurs sensibles au bruit, de la durée des travaux et du moment de la journée pendant lequel ils ont lieu.

Recommandations fédérales et directives cantonales

Les recommandations pour la planification d'installations éoliennes éditées en mars 2010 par l'OFEN, l'OFEV et l'ARE font référence à l'étude réalisée par l'EMPA intitulée *"Evaluation des émissions de bruit et mesures de limitation des émissions pour les installations éoliennes"*⁶. Les recommandations, sur le réglage des paramètres du modèle de calcul utilisé (ISO 9613-2), sont intégrées dans l'évaluation des émissions des aérogénérateurs et du calcul de la propagation acoustique ;

 Pas de correction liée à la directivité : DC = 0 ;

 Pas d'atténuation ni de réflexion du sol : Agr = 0 ;

 Ajout d'une composante constante de réflexion du sol : KB = 1 dB(A) ;

 Pas de correction météorologique Cmet = 0 ;

 Corrections de niveau d'après l'annexe 6 OPB, avec K1=5, K2=0, K3=4.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Le site du futur projet étant peu habité et principalement dédié à l'agriculture, aucune émission particulière n'y a cours si ce n'est celle des exploitations agricoles, du bétail en pâture ainsi que celle de l'exploitation forestière. L'autoroute A16, les voies ferrées ainsi que les routes cantonales se situent essentiellement dans la vallée de Delémont et n'affectent pas le site du projet. Seule la route cantonale principale reliant Develier à Bourrignon est présente à l'ouest du périmètre.

⁶ Lärmermittlung und Massnahmen zur Emissionsbegrenzung bei Windkraftanlagen, EMPA 2010

La majorité des habitations existantes et habitées à l'année sont situées dans la combe des Brunchenals et sur les hauteurs du plateau de Bourrignon et de la crête de la Haute Borne. Les centres ville des communes de Bourrignon, Delémont, Pleigne, Develier et Mettembert sont localisées en périphérie du site.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Pour la phase de réalisation, l'impact du bruit lié au chantier est évalué d'après la directive de l'OFEV sur le bruit des chantiers⁷ et son Manuel d'application (Cercle Bruit, 2005) conformément à l'art. 6 de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB).

Cette directive distingue plusieurs niveaux de mesures définis en fonction de la portée (durée, sensibilité au bruit, distance, heure de la journée, etc.) et du type de nuisance (transports, travaux publics, travaux très bruyants).

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Méthodologie

En phase d'exploitation, l'impact du projet sera évalué par modélisation à partir du modèle du terrain, de la position des éoliennes, de la position des récepteurs (bâtiments avec LUS), des émissions sonores des installations (qui dépendront du modèle d'éolienne) ainsi que de la statistique du vent spécifique au site étudié. Le calcul de propagation acoustique s'effectue d'après la norme communément utilisée ISO 9613-2. Les courbes isophones seront restituées à une hauteur de 2 m.

Le calcul du niveau d'évaluation est effectué pour la situation de jour et pour la situation de nuit. Un premier calcul non détaillé (mode défavorable) sera réalisé sur l'ensemble du territoire autour des éoliennes. Lorsque la valeur du niveau d'évaluation calculée pour un bâtiment se trouve en situation limite par rapport aux valeurs de planification (VLP), un calcul de détail sera réalisé de manière à considérer les effets d'écran des bâtiments et déterminer avec une plus grande précision le niveau d'évaluation L_r au niveau des différents locaux sur les façades concernées.

Bâtiments à usage sensible au bruit

Dépendant de l'emplacement des futures éoliennes, l'identification des bâtiments à usage sensible au bruit sera réalisée d'après le Registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL). Conscient de l'importance de la problématique acoustique pour un projet éolien, cette étude prendra en considération au minimum tous les points concernés dans un rayon de 1'000 m autour des éoliennes⁸.

Une augmentation significative du trafic associée à l'exploitation du parc éolien n'est pas attendue. Par ailleurs, dans le cas où des programmes de promotion touristique en lien avec le parc éolien seraient prévus, une vérification de l'augmentation du trafic en termes de charge sonore engendré serait réalisée dans le cadre du RIE.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures de réduction

Pour la phase de réalisation, en cas d'atteinte de plusieurs niveaux de nuisances sonores, la directive OFEV prévoit l'application d'une série de mesures de protection à adopter tant pour le bruit des travaux de construction que pour les machines et les véhicules de transport.

⁷ Directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers selon l'article 6 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1987, OFEV, 24.03.2006.

⁸ Recommandations pour l'étude acoustique. Manuel EIE mis en consultation en 2016, OFEN.

Pour la phase d'exploitation, l'art. 11 al.1 LPE prévoit une limitation du bruit par des mesures prises à la source, ces mesures permettent notamment de réduire les nuisances sonores en amont pour la population, d'une part en optimisant le positionnement des éoliennes par rapport aux secteurs les plus sensibles, d'autre part en choisissant une technologie correspondant à l'état reconnu de la technique, tel qu'en équipant les éoliennes d'un système TES (Trailing Edge Serration) afin d'atténuer les turbulences, réduisant ainsi le bruit en bout de pales.



Figure 25: Pale d'éolienne équipée du system TES. (Source : energieia)

Si malgré ces mesures de réduction, des dépassements de limites sont constatés, d'autres mesures des émissions à la source sont possibles, particulièrement durant la nuit, en adoptant des programmes de limitation du régime de fonctionnement des éoliennes. La possibilité d'obtenir des allègements par rapport au respect des valeurs légales est également prévue par le cadre légal pertinent.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Phase de réalisation

- ✈ Définir les nuisances sonores sur la base de la directive OFEV sur le bruit des chantiers et du trafic induit par le chantier ;
- ✈ Définir les mesures de protection d'après la directive OFEV sur le bruit des chantiers.

Phase d'exploitation

- ✈ Identifier et caractériser les LUS dans un périmètre de 1'000 m autour des éoliennes ;
- ✈ Préciser et documenter les détails du modèle de calcul de l'exposition au bruit des éoliennes et des locaux sensibles au bruit ;
- ✈ Modéliser l'émission sonore des éoliennes, de jour comme de nuit, sa propagation dans l'environnement et son immission au niveau des récepteurs ;
- ✈ Vérifier l'absence de dépassement des valeurs limites de planification ;
- ✈ En cas de dépassement, définir les mesures de réduction des émissions nécessaires pour l'atteinte des VLP, respectivement justifier la demande d'allègements ;

- ✎ Si nécessaire, vérifier les éventuelles répercussions liées au trafic en cas de promotion touristique spécifique au parc éolien ;
- ✎ Proposer une méthodologie pour la réalisation d'un contrôle de réception par mesurage des immissions sonores, valables également pour des campagnes ultérieures de mesurage.

5.3. VIBRATIONS/BRUIT SOLIDIEN PROPAGÉ

Le mouvement des pales et de la génératrice sont sources de vibrations qui se répercutent ensuite sous forme de bruit dans l'air et dans le mât de l'installation sous forme de bruit solide. Cette dernière composante pourrait ensuite être transmise à la fondation de l'éolienne, au terrain et atteindre un bâtiment où une transformation en bruit dans l'air peut à nouveau avoir lieu.

1. CADRE LÉGAL

Aucune législation ou norme suisse n'existe à cette date concernant l'influence des vibrations et du bruit solide sur l'être humain puisque la norme SN 640 312a se focalise uniquement sur les « effets des ébranlements sur les constructions ».

Cependant, l'OFEV mentionne que des valeurs indicatives sont fixées par la norme DIN 4150-2 mais ne concernent pas le bruit solide rayonné. En matière de niveau sonore de bruit solide et de bruit solide rayonné, les exigences admissibles sont définies en Suisse dans la norme SIA 181 « Protection contre le bruit dans le bâtiment ». Cette dernière sert de base pour l'exécution de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE) et de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). À l'heure actuelle, la réglementation des émissions telle que prévue par la LPE fait l'objet d'une future "Ordonnance fédérale sur la protection contre les vibrations" en préparation.

Ainsi, les principes généraux en matière de vibration et de bruit solide sont donc inscrits dans les textes suivants :

- ✎ LPE ;
- ✎ OPB ;
- ✎ Norme DIN 4150-2 ;
- ✎ Norme suisse SN 640 312a ;
- ✎ Norme suisse SIA 181 « Protection contre le bruit dans le bâtiment ».

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Compte tenu de l'absence d'infrastructure ferroviaire ou industrielle sur l'aire proche, aucune vibration particulière n'est à relever, si ce n'est lors du passage des convois agricoles et autres travaux courants propres à toute région rurale.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Des vibrations supplémentaires auront lieu durant la phase de chantier, notamment durant les travaux d'excavation pour les fondations ainsi que durant le passage des camions de chantier et convois d'éoliennes.

Les habitations les plus proches du futur chantier (fondations) sont situées à plus de 300 m ; aussi l'effet des vibrations induites par les travaux de construction peut être considéré comme négligeable.

Toutes les mesures d'atténuation de bruit et de vibrations seront mises en œuvre autant que possible afin de limiter au maximum les nuisances éventuelles, notamment concernant le passage des convois de chantier.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les éoliennes et leurs fondations sont conçues de manière à minimiser les vibrations. Au regard des distances entre les futures installations et les lieux sensibles les plus proches (> 300 m), toute interférence nuisible sous forme vibratoire transmise à travers le sol est à exclure.

En ce qui concerne les nuisances générées par les vibrations liées au trafic induit par l'exploitation des installations (entretien, contrôle, etc.), elles ne sont pas significatives. Aucun impact lié au bruit solidien n'est attendu durant cette phase.

5. PROPOSITION DE MESURES

Toutes les normes et directives du domaine en vigueur seront appliquées pour les différentes phases de construction et d'exploitation du projet. Cependant, aucune mesure n'est prévue étant donné qu'aucun impact n'est attendu tant au niveau des vibrations qu'au niveau du bruit solidien.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Aucune investigation supplémentaire nécessaire.

5.4. RAYONNEMENT NON IONISANT

Toute installation électrique parcourue par un courant électrique émet des rayonnements. L'intensité du courant, la distance à la ligne ou au câble électrique, ainsi que la présence d'obstacles sur le chemin de propagation influencent fortement l'intensité dudit rayonnement. Les rayonnements non ionisants (RNI), invisibles, sont des oscillations de champs électriques et magnétiques qui se propagent à la vitesse de la lumière. Sur le chemin de propagation du champ magnétique, des matériaux magnétiquement conducteurs agissent comme obstacles, tous les autres matériaux sont traversés sans opérer d'influence sur le champ. Comme les effets sur la santé ne sont pas connus en détail, la Suisse s'est dotée d'une législation stricte qui en limite aussi bien les immissions que les émissions et ce, à titre de prévention pour toute nouvelle installation.

1. CADRE LÉGAL

Les restrictions sur les émissions et immissions de rayonnements non ionisants sont réglées dans l'Ordonnance fédérale du 23 décembre 1999 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI : RS 814.710)⁹.

Les dispositions de l'ORNI s'appliquent aux installations ayant une tension nominale d'au moins 1'000 V suivantes :

-  Lignes aériennes de courant alternatif ;
-  Lignes de courant alternatif en câbles mono-conducteurs dans des tubes différents.

L'ORNI définit deux limitations :

⁹ RS 814.710, Ordonnance du 23 décembre 1999 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)

✎ Les valeurs limites d'immission qui doivent être respectées partout où des personnes peuvent séjourner ;

Des limitations préventives des émissions pour chaque type d'installations sont définies dans l'Annexe 1 de l'ORNI. Des valeurs limites d'immission sont définies en Annexe 2 de l'Ordonnance et doivent être respectées partout où des personnes peuvent séjourner.

Font partie des lieux à utilisation sensible (LUS) (art. 3, al. 3, ORNI et § 2.7 de l'aide à l'exécution de l'ORNI) les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement. Ce sont les locaux d'habitation, les écoles, les jardins d'enfants ou les places de jeu, les hôpitaux, les homes pour personnes âgées, les homes médicalisés et les postes de travail permanents. Ces lieux sont à protéger en priorité.

Valeurs limites d'immission :

Les valeurs limites d'immission pour les lignes à haute tension, les sous-stations et les postes de couplage sont indiquées dans la prescription de l'OFEV « Electromog¹⁰: Vue d'ensemble des valeurs limites de l'ORNI » (100 µT).

La ligne électrique MT souterraine pour évacuer le courant des éoliennes fait partie de la catégorie « Ligne à haute tension ». La sous-station dédiée au parc éolien (y compris les parties conductrices) fait partie de la catégorie « sous-station et poste de couplage ».

L'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI) a pour mission de veiller à ce que les installations soient planifiées, construites et entretenues de façon sûre et écologique. Une approbation des plans des installations électriques sera effectuée par l'ESTI dans le cadre de la procédure éponyme.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Aucune installation électrique (éolienne, poste de transformation) n'est située dans l'aire d'implantation. Des lignes aériennes à moyenne tension alimentent la région et traversent actuellement le site ainsi qu'une ligne de transport d'électricité 132 kV. La situation devrait rester identique si le projet ne devait pas voir le jour. Aucun autre élément méritant notification n'est à signaler dans le périmètre du parc.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

L'exploitation d'électricité ne se fera qu'après la mise en service du parc éolien, c'est-à-dire au terme de la phase de réalisation. Il n'y a dès lors pas d'élément pertinent du point de vue des rayonnements non ionisant au niveau de la phase de chantier.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Câbles de transport d'électricité

Pour les lignes de transport d'électricité, l'ORNI est applicable uniquement pour des câbles unipolaires posés dans des tubes différents.

En ce qui concerne les câbles souterrains moyenne tension, collecteurs de la production électrique depuis les éoliennes jusqu'à la sous-station, il pourra être utiliser trois câbles unipolaires placés dans un même tube. L'ORNI

¹⁰ <http://www.bafu.admin.ch/elektromog/13893/15175/16432/index.html?lang=fr>

n'est donc pas applicable dans ce cas. Ceci est dû au fait que le regroupement des phases réduit considérablement le rayonnement du champ magnétique.

Le câblage souterrain à haute tension devant être installé entre la sous-station haute tension du parc éolien et le pylône électrique existant 132 kV, dans le périmètre du site, sera projeté avec des câbles unipolaires HT, lesquels seront placés dans des tubes distincts. L'ORNI est donc applicable.

Des simulations de la densité du champ magnétique pour la ligne souterraine entre le poste HT situé sur le site du et le pylône électrique HT 132 kV seront réalisées. Les résultats seront représentés sous forme de diagrammes iso-champs de la densité du flux magnétique. Ils seront à consulter au moment de la demande de permis de construire auprès de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort (ESTI).

Afin de respecter les valeurs limites de l'ORNI à l'aide de ces simulations au courant thermique déterminant, un couloir de sécurité entre le centre de la ligne souterraine et les premiers lieux à utilisation sensibles (LUS) sera défini. Il sera vérifié que le couloir de sécurité soit respecté et qu'aucun LUS ne s'y trouve. En cas de présence d'un LUS à l'intérieur de ce couloir, le tracé du câblage électrique sera déplacé.

L'implantation d'une ligne électrique câblée (HT souterraine) sera vraisemblablement planifiée afin d'acheminer l'électricité produite depuis le poste électrique interne jusqu'au réseau national par l'intermédiaire du pylône HT existant. Par sa courte distance, il est constaté qu'aucun lieu à utilisation sensible (LUS) n'est recensé dans le périmètre du tracé de la ligne HT.

Eolienne

Transformateur MT/BT

Le transformateur MT/BT de l'éolienne situé à la base de la tour produit un certain rayonnement. Il est à noter que celui-ci décroît rapidement avec la distance (la valeur limite de $1 \mu\text{T}$ pour les LUS est atteinte à quelques mètres de distance de la source émettrice du rayonnement). L'accès au transformateur est réservé au personnel autorisé. Le futur projet se situe en zone agricole et est donc en zone LSM (avec $100 \mu\text{T}$ comme valeur limite). Les éoliennes seront implantées à plusieurs centaines de mètres des premières habitations (LUS).

Selon les mesures effectuées par le fabricant d'éolienne Enercon (tour en béton), la densité du flux magnétique en fonction de la fréquence du champ magnétique est toujours de l'ordre de $0.001 \mu\text{T}$ à $0.3 \mu\text{T}$ à l'extérieur de la tour. La valeur la plus significative de $1.5 \mu\text{T}$ a été mesurée à une fréquence de 50 Hz. L'ORNI régleme avec une fréquence de 50 Hz, la valeur limite de densité de flux magnétique à $100 \mu\text{T}$ et cette valeur n'est de loin pas atteinte. De plus, aucun lieu à utilisation sensible (LUS) ne se trouve à moins de 300 m des éoliennes. Pour les éoliennes de Siemens et Vestas, avec une tour en acier, les valeurs sont encore plus basses.

Génératrice et liaison avec le transformateur de l'éolienne

La liaison électrique entre le transformateur MT/BT de l'éolienne et le générateur (situé dans la nacelle à une hauteur minimum de 100 m) se fait généralement à une tension inférieure à 1'000 V et les trois phases sont regroupées. Dans ce cas, l'ORNI ne s'applique pas. Du fait que les phases sont regroupées, le champ magnétique produit est faible. En outre, la liaison génératrice – transformateur MT/BT de l'éolienne est généralement constituée de câbles électriques blindés, lesquels réduisent ou annulent considérablement le rayonnement électromagnétique.

Poste électrique haute tension dédiée au parc éolien

Le poste électrique HT serait planifié à proximité immédiat de la patte d'oie nécessaire pour l'acheminement des composants des éoliennes, en zone agricole, dans le périmètre direct du parc éolien. Il serait situé à plus de 70 m d'une grange, lieu à séjour momentané (LSM) et à plus de 300 m d'un lieu à utilisation sensible (LUS).

5. PROPOSITION DE MESURES

Aucun lieu à utilisation sensible ne sera touché par les nouvelles installations générant des champs magnétiques. Le site du futur projet étant principalement utilisé pour l'exploitation agricole, il est considéré, exception faite des LUS répertoriés comme un lieu de séjour momentané que la valeur limite applicable de 100 μ T est respectée. Aucune mesure n'est donc prévue étant donné qu'aucun impact n'est attendu.

Il n'en est resté pas moins que toutes les normes et directives du domaine en vigueur seront appliquées dans le cadre de la réalisation et de l'exploitation du projet.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Aucune investigation supplémentaire n'est nécessaire au-delà de la soumission du projet éolien final à l'ESTI. Seront joints à ce dossier les descriptifs des lignes électriques et des stations transformatrices.

5.5. EAUX

1. CADRE LÉGAL GÉNÉRAL

Les bases légales en Suisse, au niveau fédéral et/ou cantonal, permettent de protéger la qualité des eaux souterraines et de surface, ainsi que les éléments y liés, afin de permettre une utilisation durable des ressources en eau.

Les principales législations, Directive ou autres documents sont cités ci-dessous ;

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ LEaux, Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (RS 814.20) ;
- ✈ OEaux, Ordonnance fédérale du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (RS 814.201) ;
- ✈ LGEaux, Loi cantonale sur la gestion des eaux du 28 octobre 2015 (814.20) ;
- ✈ SIA 431, Evacuation et traitement des eaux de chantier, Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes, 1997.

5.5.1. EAUX SOUTERRAINES

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

- ✈ OFEFP, Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 2004 ;

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

La région jurassienne présente un système karstique qui se caractérise par la quasi-absence de réseau hydrographique superficiel et par l'existence de gouffres, de dolines et de sources très nombreuses. Les eaux souterraines peuvent y être vulnérables.

Contexte hydrogéologique

Parmi les nombreuses sources sur l'aire d'implantation, 5 d'entre elles font l'objet de captage (public). Il s'agit uniquement de sources et captages locaux avec un débit inférieur à 250l/min. Les sources principales émergent et sont captées majoritairement dans la Grande Oolithe (aquifère du Dogger) et dans les formations karstiques du Kimméridgien, Séquanien et Rauracien (Aquifère du Malm). Les deux aquifères sont séparés par une formation aquiclude régionale composée de l'Oxfordien.

L'aire d'implantation peut se partager en deux secteurs selon la formation sur laquelle ils reposent :

-  Le secteur 1 est situé sur des zones d'alimentation de sources du Dogger ;
-  Le secteur 2 est situé sur l'aire d'alimentation des sources du Malm.

Au regard de la protection des eaux souterraines, des zones de protection ont été définies ou sont en cours de validation pour les sources du Malm. Ainsi, le secteur 2 se situe en zone S3 des sources de Soyhières. La nappe karstique qui alimente ces sources est séparée de la nappe captive karstique du Malm située dans la vallée de Delémont (Flury et al. 1991) par l'anticlinal du Vorbourg.

Le secteur 1 sur le Dogger de l'anticlinal du Vorbourg n'est pas en contact avec des zones de protection des eaux, mais est situé en secteur de protection Au. Cependant, il se situe vraisemblablement dans le bassin d'alimentation des sources et captages émergeant du Dogger sur la rive gauche de la Birse entre Vorbourg et Soyhières.

Les puits de Rondez au sud-est de Delémont captent les eaux alluviales de la Birse et de la Scheulte (Meury and Flury 1987). Ces captages ne sont pas alimentés par le karst.

Protection des eaux

Les zones de protection des eaux souterraines servent à protéger les aquifères alimentant les réseaux d'eau potable contre la pollution. Elles sont définies dans le plan éponyme, lequel précise leur étendue et, dans le règlement desdites zones, fixe les restrictions d'utilisation pour chacune d'entre elles.

Toute l'aire d'implantation du projet est en secteur de protection des eaux Au. Dans celle-ci, le secteur en forêt du *Plain de la Chaive* se situe à l'écart de la zone S2, située sur le versant sud de la montagne (20 m de zone tampon). L'aire restante, notamment le plateau de Delémont, se situe en zone de protection éloignée S3. De rares dolines inventoriées s'y situent. L'impact sur ces dolines sera analysé en détail en fonction de l'emplacement des différentes installations du projet (accès, éolienne, sous-station) ; des mesures de protection pourront être définies.

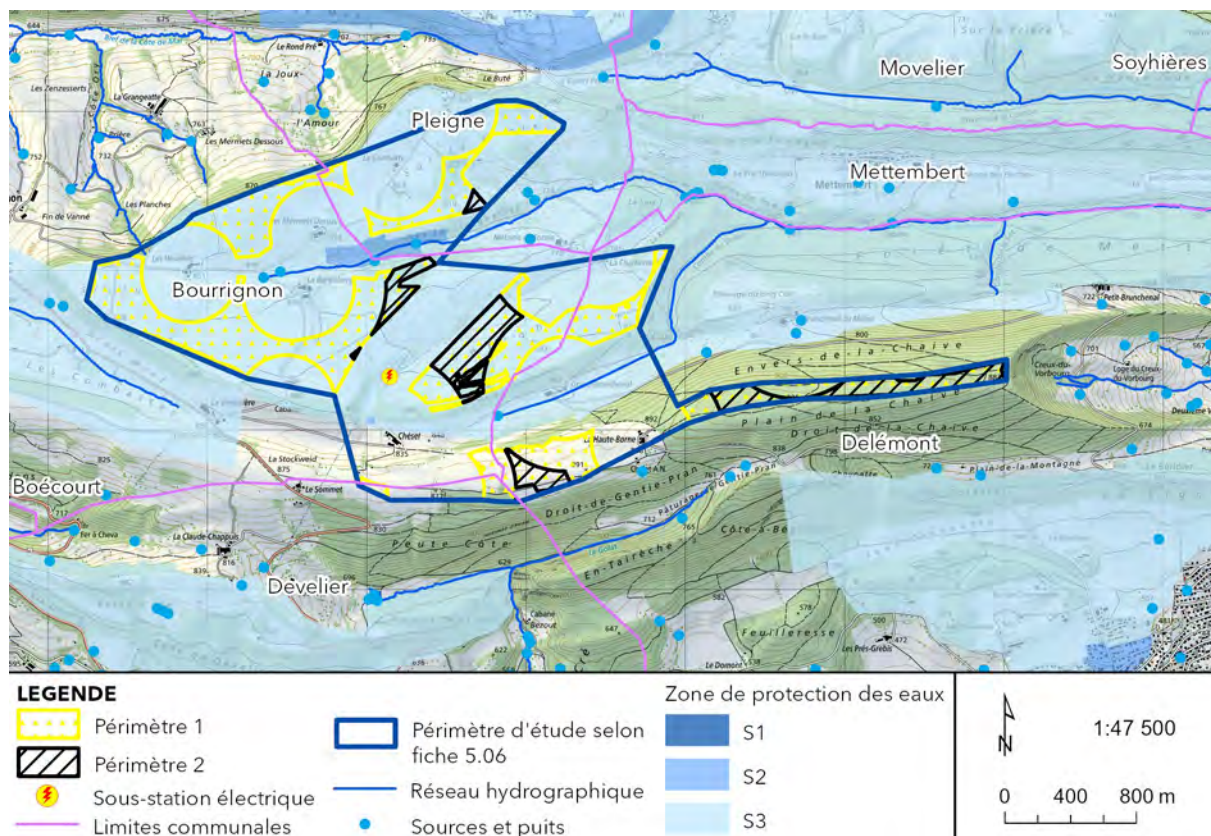


Figure 26 : Carte des secteurs et zones de protection des eaux avec les périmètres du projet. Le secteur Au couvrant toute la zone n'a pas été représenté pour des raisons de lisibilité. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Lors de la phase de réalisation, le risque de pollution des eaux est lié essentiellement à la présence de machines de chantier (déversement potentiel d'hydrocarbures) et à la fondation du socle en béton des éoliennes dans les zones sensibles. Les impacts réels du projet seront définis dans le cadre du plan spécial cantonal.

Eoliennes

Une excavation d'une profondeur de 3.3 m (à définir selon les spécifications techniques dans le cadre du RIE) sous le terrain naturel est nécessaire pour la réalisation des fondations des éoliennes. Le volume de chaque socle en béton sera de 730 m³ environ, selon le modèle retenu. Le soubassement rocheux est constitué de calcaire plus ou moins fracturé. Lors de la construction des socles, des infiltrations de lait de ciment sont possibles avec, pour conséquence, une alcalisation temporaire des eaux souterraines liées au réseau karstique (doline notamment). Les résurgences principales des bassins versants hydrogéologiques indiquent que les distances de trajet de l'eau souterraine et de dilution dans le système régional devraient permettre le tamponnage complet de l'alcalinité induite. Une fois le socle terminé, une partie du matériau excavé est remplacé autour de ce dernier, de sorte à combler la fouille. Les horizons A et B, stockés séparément afin d'en garantir les propriétés, sont remplacés sur les pourtours du mât de sorte à rendre le sol à son activité agronomique.

Accès

Les chemins d'accès à prévoir sont principalement des modifications de chemins existants, lesquels traversent la zone S3 sur le plateau de Bourrignon ou au *Plain de la Chaive*. Tant la zone S3 que le secteur Au seront concernés

par les nouveaux accès planifiés : leur création et les élargissements consisteront en un décapage des horizons A et B. La grave utilisée ensuite proviendra du recyclage de matériaux du site. Ces travaux affaibliront temporairement la protection des aquifères. Des matériaux d'absorption d'huile et de carburant seront stockés lors des travaux afin de pouvoir intervenir rapidement en cas d'accident. La couche de terre végétale remise en place à l'issue des travaux permettra d'assurer un reverdissement.

Raccordement électrique

Les raccordements électriques, quant à eux, suivront au maximum les tracés des accès à créer ou des chemins existants. Ils consistent en une tranchée de minimum 60 cm de large sur 1.30 m de profondeur. Toutes les précautions étant prises afin d'éviter d'impacter la nappe phréatique.

Sous-station

Sous réserve de l'analyse de détail et de conformité de l'ARE, la sous-station pourra être située dans la combe au-dessus de *Chézel*, sur la commune de Bourrignon, dans la patte d'oie à l'angle d'une prairie de fauche. Les risques de pollution des eaux se résumeront à un hypothétique déversement d'huile ou de carburant en cas d'accident sur le chantier. Les fondations auront une profondeur inférieure à 5 m, donc à une profondeur bien moindre que celle de la nappe. Les mesures préventives de rigueur seront mises en place, conformément aux Directives en vigueur.

L'impact du projet sur les eaux souterraines est négligeable.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Eoliennes

Les éoliennes ne produisent pas d'eaux usées à évacuer. L'altération des eaux pluviales n'est pas significative. La perméabilité du sol étant maintenue, les eaux de ruissèlement situées le long des nouveaux accès et aux pieds des talus peuvent s'infiltrer normalement dans le sol, conformément aux exigences légales.

Sous-station

Aucune eau usée ne sera générée par la sous-station. Les huiles présentes dans le transformateur sont enfermées dans une cuve en garantissant l'étanchéité. De plus, une fosse de rétention dimensionnée selon les normes techniques en vigueur est prévue en dessous du dispositif afin de garantir tout risque de fuite. Aucun écoulement pouvant induire une pollution des eaux n'est à envisager.

L'impact du projet en phase d'exploitation sur les eaux souterraines est négligeable.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures d'évitement et réduction

Les impacts potentiels se situent principalement en phase de réalisation. Ils concernent particulièrement toute pollution inhérente à un chantier. Des mesures spécifiques et un suivi professionnel de la phase de réalisation seront mis en place, tout particulièrement pour les zones de protections des eaux (al. 2 de l'annexe 4, OEaux). Par ailleurs, aucune installation située au-dessous du niveau moyen de la nappe souterraine ne sera mise en place. Les installations qui seraient situées dans la zone de protection S3 feront alors l'objet d'une surveillance particulière pendant les travaux et d'une garantie d'intervention rapide en cas d'accident.

L'ensemble des équipements dont le fonctionnement est garanti par la présence d'huile ou de graisses seront équipés de bacs de confinement destinés à contenir des liquides polluants en cas de fuites. Au-delà des mesures constructives, les mesures relatives aux risques liés à l'éventuel remplacement de l'huile sont assurées par :

- ✈ Une inspection durant les travaux d'entretien des bacs de confinement et éventuellement une vidange deux fois par an ;
- ✈ Le changement de l'huile et son évacuation par une entreprise certifiée et agréée pour l'exécution de tels travaux.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Dès lors que les emplacements des différentes installations du projet seront définis dans le cadre de la procédure de plan spécial cantonal, les charges suivantes seront engagées :

- ✈ Réaliser une étude hydrogéologique de détail pour l'ensemble du projet, avec une détermination spécifique des zones Sh et Sm pour toutes les infrastructures situées dans la zone S3 existante ;
- ✈ Décrire avec précision les impacts potentiels pour les eaux souterraines et les mesures de protection à mettre en place durant la phase de chantier et d'exploitation ;
- ✈ Préciser le cahier des charges du SER dans le domaine des eaux souterraines.

5.5.2. EAUX DE SURFACES ET ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

- ✈ Ordonnance du 21 janvier 1991 sur la protection des hauts marais et des marais de transition d'importance nationale (RS 451.32).
- ✈ Périmètre réservé aux eaux (PRE) du plan spécial cantonal de la République et Canton du Jura

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

L'aire d'implantation se situant en milieu karstique, les eaux superficielles sont relativement peu nombreuses.

La présence de cours d'eau concerne particulièrement les affluents du ruisseau de Mettembert, qui traversent les petites combes de la Favorigeattes et celle du Vivier en direction de Mettembert. Au sud, un des affluents de la Golate prend place à la Peute Côte en direction du sud, à plus de 500 m des périmètres potentiels. A l'ouest, un des affluents de la Lucelle est également présent dans le périmètre. Ces différents cours d'eau font partie de périmètre réservé aux eaux du plan spécial cantonal. Par ailleurs, un certain nombre de dolines sont présentes sur le site et à proximité.

Les installations du futur projet seront à plus de 20 m des cours d'eau inventoriés et respecteront, dans la mesure du possible, une distance similaire par rapport aux dolines identifiées.

Aucune présence de hauts marais et de bas marais n'est à signaler. Un étang agroécologique est présent au nord. Les milieux naturels sont plus amplement décrits dans le chapitre 5.12.1.

Aucune modification de l'état initial concernant les eaux de surface n'est prévisible dans l'aire d'implantation.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Les affluents du ruisseau du Mettembert sont distants de 150 m du périmètre 1 ; l'affluent de la Golate à plus de 500 m, en conséquence de quoi ces cours d'eau ont peu de risque de subir une pollution. Comme évoqué précédemment, les risques concernent surtout un déversement d'hydrocarbures à la suite d'un accident sur le chantier.

Les périmètres 1 et 2 ainsi que les accès actuels sur le plateau de Bourrignon sont situés en zone S3 de protection des eaux. Les mesures nécessaires telles que la présence sur le chantier de matériel absorbant pouvant être rapidement épanché à la suite d'un accident, l'information du personnel et l'interdiction de laver ou de réparer les engins sur la zone, limitent toutefois considérablement tout risque de pollution des eaux.

Le raccordement électrique s'effectue en suivant le plus possible les chemins existants.

Ainsi, la phase de réalisation ne devrait avoir aucun impact significatif sur les eaux superficielles.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, le seul risque concerne une perte d'huile lors des travaux de vidange ou d'un accident. Comme expliqué dans le chapitre concernant les eaux souterraines, toutes les mesures seront prises pour limiter au maximum le risque de pollution et que le risque résiduel soit minime. L'impact d'une pollution éventuelle serait diminué par les faibles quantités potentiellement déversées et la distance entre les eaux de surface et les périmètres d'investigation. Les modifications à effectuer pour les accès ou les aires de montage seront remises en état et auront, de ce fait, peu d'impact sur l'écoulement des eaux.

Ainsi, la phase d'exploitation ne devrait avoir aucun impact significatif sur les eaux superficielles.

5. PROPOSITION DE MESURES

Au-delà des systèmes de confinement des huiles déjà intégrés à l'éolienne par le constructeur, en phase d'exploitation, aucune mesure n'est prévue pour les eaux superficielles hormis, de manière indirecte, via les mesures prises par rapport à la protection des eaux souterraines.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Aucune investigation supplémentaire nécessaire.

5.5.3. EVACUATION DES EAUX

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

 SIA 431, Evacuation et traitement des eaux de chantier.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Dans les régions karstiques, l'infiltration diffuse est distribuée par l'épikarst, qui sert de système de drainage vers les conduits karstiques locaux. La grande capacité d'infiltration de cette couche est la raison pour laquelle les eaux de surfaces sont peu présentes dans ce type de milieux.

Les surfaces imperméabilisées sont faibles et restreintes aux villages, routes et constructions isolées.

Il est donc admis qu'aucune modification significative de l'état initial n'est prévisible dans les périmètres 1 et 2.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Lors de la phase de construction, des eaux de chantier peuvent être générées. Celles-ci peuvent être polluées ou non. Selon leurs caractéristiques, elles doivent être évacuées de manière adéquate :

- ✎ Des eaux alcalines, peut-être dues au bétonnage, aux travaux de fouilles et/ou au forage, peuvent amener de la turbidité.
- ✎ Les WC et douches de chantier impliquent des eaux sanitaires.
- ✎ Les eaux du second-œuvre proviennent du nettoyage de peinture ou d'adjuvant.

Les eaux non polluées (provenant du ruissellement, d'un drainage ou autre) seront infiltrées naturellement dans le sol.

L'infiltration des eaux dans le sous-sol est soumise à autorisation cantonale, même si elles ne sont pas polluées. Les instructions du Département concerné doivent dès lors être suivies pour l'évacuation des eaux de chantier.

L'aire d'implantation se situant en milieu karstique, la perturbation des circulations dans l'épikarst peut engendrer des pertes de stabilités de la couverture meuble, menant jusqu'à un effondrement localisé dans un cas extrême.

En cas de pluie, de l'eau peut s'accumuler dans la fosse d'excavation des éoliennes. Ces eaux seront à évacuer. Avant le bétonnage, il s'agit d'eau non polluées, éventuellement légèrement troubles, pouvant être pompées puis rejetées sur des terrains herbeux avoisinants, hors des zones S2. Après le bétonnage, les eaux seront toutefois légèrement alcalines et devront dès lors être évacuées hors des zones de protection des eaux souterraines.

Une attention particulière sera apportée à la présence éventuelle de petite faune piégée dans la fosse d'excavation.

L'impact du projet en phase de chantier sur les eaux à évacuer est donc jugé nul.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Le projet ne génèrera pas d'eau nécessitant une évacuation particulière pendant la phase d'exploitation. Les eaux de ruissellement situées le long des nouveaux accès seront naturellement infiltrées dans le sol, conformément aux exigences légales et en prenant en compte la problématique due aux circulations d'eau dans l'épikarst.

5. PROPOSITION DE MESURES

En plus des mesures appliquées pour la protection des eaux souterraines et de surface, les eaux de chantier seront traitées conformément aux exigences légales, particulièrement en appliquant les recommandations définies dans le document SIA 431 (Evacuation et traitement des eaux de chantier).

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Aucune investigation supplémentaire nécessaire.

5.6. SOLS

1. CADRE LÉGAL

- ✚ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✚ OSol, Ordonnance fédérale du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées au sol (RS 814.12) ;
- ✚ OFEFP (actuel OFEV), Commentaires concernant l'OSol, 2001 ;
- ✚ OFEFP (actuel OFEV), Instructions : Evaluation et utilisation de matériaux terreux, Série « L'environnement pratique », 2001 ;
- ✚ OLED, Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets du 4 décembre 2015 (Etat le 19 juillet 2016) (RS 814.600) ;
- ✚ Normes VSS terrassement 640 581a, 640 582 et 640 583 ;
- ✚ Directives ASGB, Directives pour une manipulation appropriée des sols, 2001 ;
- ✚ Normes VSS terrassement 640 581a, 640 582 et 640 583 ;
- ✚ OFEV, Construire en préservant les sols. Guide de l'environnement n°10, 2001 ;
- ✚ OFEV, Construction – Conseils et recommandations pour protéger le sol ;
- ✚ OFEV, Sols et constructions – Etat de la technique et des pratiques, 2015 ;
- ✚ Ordonnance cantonale sur la protection des sols (RS 814.12), 11 décembre 2017 ;
- ✚ Directive sur la protection des sols sur le chantier du 22 mai 2013 ;
- ✚ DEN (ancien DEE), Directive sur les atteintes physiques portées aux sols forestiers du 2 mars 2011 ;

Données de base :

- ✚ Géoportail du Canton du Jura ;
- ✚ SSP, Classification des sols de Suisse, 2010 ;
- ✚ L'environnement pratique, manuel : Cartographie des sols forestiers (Janvier 1996). Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) ;

Etude de base :

- ✚ Rapport d'étude préliminaire, bureau Ecoscan (2016) – voir A06

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Les périmètres 1 et 2 sont situés entre 835 m et 935 m d'altitude. Ils se trouvent sur des pâturages ouverts ou boisés, et en partie en forêt le long de la crête du *Plain de la Chaive*. Les sols concernés présentent des caractéristiques pédologiques particulières et très hétérogènes. Dans certains cas, la roche affleure, tandis que sur d'autres zones, les sols peuvent être modérément profonds.

Environ 30 sondages à la tarière ont été réalisés le 21 et le 22 juin 2016 pour déterminer les caractéristiques géophysiques du sous-sol. Les caractéristiques pédologiques de ces dernières ont pu être déterminées.

De manière générale, les caractéristiques des sols observés sont les suivantes :

- ✈ Des sous-sols drainants malgré d'abondantes précipitations à cause de la fissuration et de la karstification des lieux ;
- ✈ Une faible épaisseur des sols en dehors des combes et plateaux, les calcaires durs libérant peu de résidus insolubles en s'altérant ;
- ✈ Une rareté des sols entièrement carbonatés sous forêt même si les cailloux calcaires sont nombreux ;
- ✈ Une accumulation de matière organique stabilisée par le calcium ;
- ✈ Une texture dominante argilo-limoneuse résultant de la combinaison entre l'altération des calcaires et la présence de limon éolien.

Une carte générale des sols rencontrés dans les périmètres montre les différents types de sol. Des investigations complémentaires seront réalisées dans la phase ultérieure sur les secteurs non analysés à ce jour.

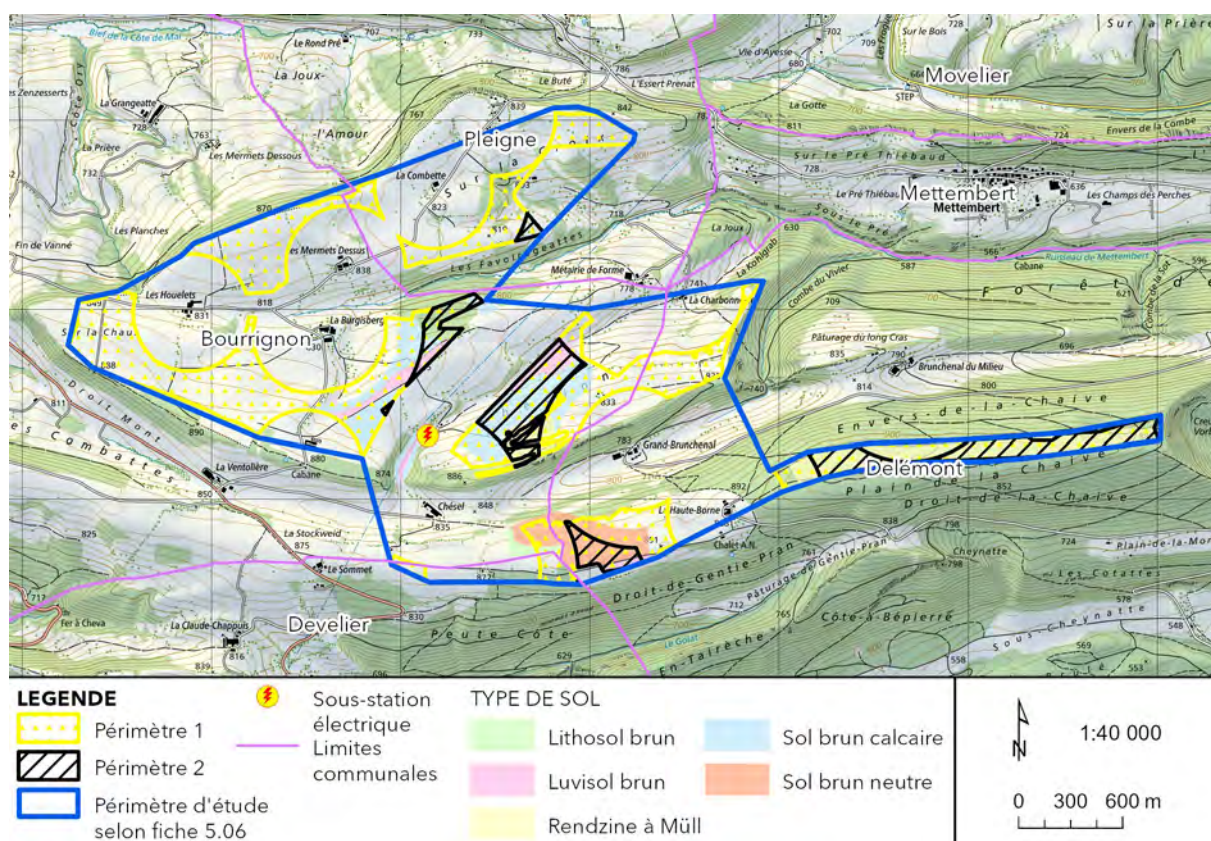


Figure 27 : Carte des différents types de sol sur les périmètres d'étude. (Sources : swisstopo, Ecoscan, ennova)

Bien que les sols soient situés soit sur des plateaux de haut de crête, soit sur des crêtes, la topographie micro-locale demeure très irrégulière, présentant ainsi une succession de zones d'accumulation et de zones d'érosion. La profondeur et le type de sol varient donc beaucoup selon les situations de plateau de haut de crête et les pentes ainsi que les fonds de vallon.

Aucun sol spécifique (sol de bas marais, sapro-organique, tourbe etc.) n'a été trouvé lors de cette première phase d'étude. Aucune modification de l'état initial n'est à prévoir sur le périmètre considéré.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

De manière générale, un projet éolien implique des mouvements de matériaux importants, principalement en raison des déblais et remblais nécessaires pour les fondations, les plateformes de montage et les accès. Il est prévu la conservation des plateformes de montage ainsi que leur intégration paysagère par la création de talutages qui s'insèrent de façon la plus harmonieuse possible dans le terrain naturel.

Les recommandations suivantes se réfèrent aux horizons A et B du sol au sens de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE). La manipulation des matériaux d'excavation provenant de la roche mère (horizons C et R) est traitée quant à elle dans la directive sur les matériaux d'excavation.

Ainsi, du point de vue de la gestion des matériaux terreux et rocheux, les principes suivants seront appliqués :

-  Les matériaux d'excavation et les déblais seront employés pour la constitution des plateformes de montage ;
-  La terre végétale (horizons A et B) décapée préalablement aux travaux de fondation et des plateformes sera réutilisée pour l'aménagement final du site ;
-  Les excédents de matériaux produits pour une aire d'implantation seront employés pour une aire déficitaire ;
-  Il n'y aura pas d'exportation de matériaux, mais utilisation complète sur le projet soit pour les aires d'implantation, soit pour la création et adaptation des chemins d'accès.

Les sols concernés sont des sols naturels précieux et assurant des fonctions vitales aussi bien au niveau paysager, hydrologique, biologique qu'agricole. La préservation et la protection de ces sols est donc indispensable. S'agissant d'une étude préliminaire, un cahier des charges pour le RIE est proposé au chapitre ci-après.

Matériaux terreux

Aucun bilan de volume de matériaux terreux n'a été réalisé à ce stade.

Plusieurs interventions nécessiteront un décapage du sol définitif (fondations, chemins d'accès). La phase de chantier, avec l'emploi de véhicules hors-gabarit standard et l'utilisation d'une grue importante, nécessitera des précautions particulières, notamment pour éviter tout compactage en dehors des surfaces d'emprises définies.

Des plateformes d'installation de chantier (zones de prémontage et de stockage) en plus des plateformes de grutage seront nécessaires. Les dimensions de ces dernières seront déterminées dans la prochaine étape. Les phases de construction avec leurs dimensions seront à prévoir ; ici données à titre indicatif :

-  Aménagement des accès et des chemins de câbles (3 m de largeur de la chaussée pour 5 m de largeur de zone d'espace libre / surlargeur dans les courbes (0.5 - 2 m) / fondation en gravelé stabilisé de 40 cm) ;
-  Aménagement des places de grutage en grave sur 30 à 40 cm ;
-  Aménagement des places d'installation de chantier ;
-  Construction de la fondation en béton armé.

Concernant les accès, il faudra s'attendre à des volumes terreux très variables d'un endroit à l'autre. Les accès existants ne sont pas pris en compte, car les surlargeurs se font généralement au détriment de sols anthropogènes (bords de chaussée) ou inexistantes (affleurement rocheux). Dans les cas où un vrai sol est présent en bord de

chaussée, ce dernier devra être décapé et entreposé conformément aux directives applicables. Il est prévu que l'ensemble des matériaux terreux et d'excavation soit réutilisé sur place.

L'épaisseur de terre végétale (horizons A et B) à remettre sur les plateformes et les socles en béton des mâts sera dépendante des volumes à disposition issus du décapage de l'emplacement de l'éolienne concernée. Le solde de terre végétale, sera utilisé pour le modelage « fin » des talutages et des banquettes des chemins.

Les travaux de construction des conduites électriques souterraines pour le raccordement des éoliennes feront partie du futur rapport d'impact et seront inclus dans le cahier des charges du suivi environnemental de la phase de réalisation (SER). Sans mesures de protection, au vu des travaux à effectuer durant la phase de chantier, diverses atteintes sont possibles :

-  Détérioration des échanges chimiques, minéralogiques et biologiques des sols (échanges ioniques, lixiviation des argiles, activités bactériologique, modification de la flore et de la micro-faune) ;
-  Evincement de certains horizons, et diminution de l'épaisseur des sols ;
-  Compaction des sols en place ou des matériaux terreux lors de leur manutention ;
-  Pollution accidentelle par des huiles ou des hydrocarbures issues des machines de chantier.

Dans les espaces forestiers, une protection particulière des sols en place devra être effectué sur les chemins d'accès et les éventuels nouveaux layons à créer. Ces derniers, mêmes provisoires, devront être réalisés conformément aux directives de protection des sols en vigueur. Les sols forestiers étant très sensibles, il est de rigueur de mettre en place de mesures de protection importantes afin de ne pas les compacter de manière irréversible.

Aucune analyse de pollution des sols n'a été envisagée car aucune source directe de pollution n'a été observée à proximité et le cadastre des sites pollués ne mentionne aucun site dans le périmètre du projet.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Aucune atteinte n'est attendue lors de l'exploitation du parc éolien.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures de réduction

Aucune mesure de protection des sols n'est à appliquer lors de la phase de fonctionnement des éoliennes, les mesures de protection des sols sont à appliquer lors du chantier de réalisation (décapage, manipulation, stockage et reconstitution du sol). Les emprises définitives des éoliennes (socles), des installations techniques et des nouvelles dessertes aux emplacements des éoliennes seront effectuées de sorte à minimiser la réalisation de nouvelles surfaces routières, l'utilisation des routes et chemins existants étant favorisée. Ces emprises seront précisément définies dans le rapport d'impact sur l'environnement lié au plan spécial cantonal.

Préalablement au chantier, un géologue procédera à des sondages à la pelle rétro sur plusieurs secteurs distincts d'implantations des éoliennes pour une évaluation géotechnique. L'objectif de ces sondages de reconnaissance est de déterminer l'épaisseur des terrains meubles et de la moraine (graviers, sable fins) pouvant être rencontrés.

Du point de vue de la gestion des matériaux terreux et rocheux, les principes suivants seront appliqués :

-  Les matériaux d'excavation et les déblais seront employés pour la constitution des plateformes de montage ;

- ✎ La terre végétale (horizons A et B) décapée préliminairement aux travaux de fondation et des plates-formes sera réutilisée pour l'aménagement final du site ;
- ✎ Les excédents de matériaux produits pour une aire d'implantation seront employés pour une aire déficitaire ;
- ✎ Il n'y aura pas d'exportation de matériaux, mais utilisation complète dans le périmètre soit pour les aires d'implantation, soit pour la création et adaptation des chemins d'accès.

Les mesures applicables dans le contexte du projet de parc éolien seront précisées dans le RIE.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Compléter les investigations de terrain dans les secteurs non étudiés à ce jour ;
- ✎ Définir les emprises provisoires et définitives du projet sur les sols en fonction des emplacements des infrastructures retenus dans la prochaine étape (éolienne, accès, sous-station, fouille électrique) ;
- ✎ Caractériser les emprises au sol des infrastructures ;
- ✎ Estimer les volumes de matériaux terreux et rocheux et bilan des masses ;
- ✎ Evaluer l'impact du projet final sur les sols (élaboration d'un plan de gestion des matériaux) ;
- ✎ Définir des mesures de conservation des sols inhérentes aux différentes étapes du projet (décapage, manipulation, stockage par horizon, reconstitution).

5.7. SITES POLLUÉS

Les sites pollués désignent toutes les anciennes aires d'entreprises, décharges ou lieux d'accident qui peuvent être à l'origine d'atteintes à l'environnement par la présence de substances polluantes. Si la construction de nouvelles installations touche des sites recensés comme pollués, elle peut porter atteinte à l'environnement et alors engendrer des besoins d'assainissement ou entraver l'assainissement ultérieur du site pollué.

Dans le cas présent, il s'agit d'examiner si des sites pollués seraient touchés à l'intérieur des secteurs potentiels définis pour les éoliennes, leurs accès et la sous-station électrique. Le cas échéant, des mesures appropriées sont à définir afin de limiter l'impact éventuel au minimum sur les sites pollués, respectivement sur les nouvelles installations.

1. CADRE LÉGAL

Législations et Directives :

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ OSites, Ordonnance fédérale du 26 août 1988 sur l'assainissement des sites pollués (Ordonnance sur les sites contaminés) (RS 814.680) ;
- ✈ OSol, Ordonnance fédérale du 1^{er} juillet 1998 sur les atteintes portées au sol (RS 814.12) ;
- ✈ OFEV (anciennement OFEFP), Commentaires concernant l'OSol, 2001 ;
- ✈ OTD, Ordonnance fédérale du 10 décembre 1990 sur le traitement des déchets (RS 814.600).

Données de base

- ✈ Cadastre des sites pollués du canton du Jura (Géoportail du Jura).

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Aucun site pollué, contaminé ou en exploitation, ni aucun site de stockage ne figurent au cadastre cantonal dans l'aire d'implantation. Dans l'aire proche, et particulièrement le long de l'axe cantonal Develier – Bourrignon, plusieurs décharges dont certaines en fin d'exploitation, le bordent. D'autres aires d'exploitations en périphérie de Develier sont classées OSites. Pour l'ensemble de ces inventaires, aucune atteinte nuisible ou incommode n'est attendue.

Aucune modification de l'état initial relatif aux sites pollués cadastrés n'est à prévoir sur le périmètre du projet.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Dans l'aire d'implantation, les emprises au sol des aires permanentes et temporaires des éoliennes ainsi que les accès internes (à modifier ou créer) nécessaires à l'acheminement des éléments d'éoliennes, n'empièteront aucunement sur des sites pollués recensés.

Dans l'aire proche, l'accès central pour l'acheminement des convois en vue de la construction du projet se fera par la route cantonale Develier – Bourrignon. Cet axe, à proximité de plusieurs décharges et aires d'exploitation, pourra contenir sans modification au sol, les dimensions et charges des véhicules de transport et de chantier.

En phase de construction, aucun impact sur ou à proximité des sites cadastrés n'est donc à prévoir.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les déchets sont à traiter de manière respectueuse de l'environnement et des précautions seront à prendre afin d'éviter la création de nouveaux sites pollués. Les déchets et substances dangereuses pour l'environnement sont traités au 5.8.

En phase d'exploitation, aucun impact sur les sites pollués n'est à considérer.

5. PROPOSITION DE MESURES

Si des décharges ou aires d'exploitation devaient être touchées par des aménagements routiers définis en planification de détail, les matériaux excavés seront à éliminer dans une installation appropriée en fonction de leurs pollutions.

De manière générale et pour l'ensemble des nouvelles installations du projet, en cas de découverte de matériaux pollués ou de déchets lors des excavations, les travaux seront immédiatement arrêtés et les autorités compétentes seront averties sans délais. Le degré de pollution ainsi que les installations de traitement seront définis d'entente avec les autorités cantonales.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Identifier les sites pollués à proximité du tracé définitif de l'accès principal ;
- ✎ Proposer des mesures éventuelles.

5.8. DÉCHETS, SUBSTANCES DANGEREUSES POUR L'ENVIRONNEMENT

Afin de diminuer l'impact sur l'environnement, des mesures ciblées et appropriées seront proposées pour les matériaux d'excavation et les déchets. Il s'agira d'en diminuer la quantité et ainsi l'impact. Lors de la phase de chantier, des déchets de chantier et autres matériaux à évacuer seront générés par la création de nouvelles installations (fondations, aires de grutage, accès). Afin de minimiser l'impact sur l'environnement du chantier en général, la production de déchets sera minimisée. Des matériaux recyclables seront utilisés dans la mesure du possible. Les déchets seront triés et éliminés selon les normes en vigueur.

Lorsque le projet de construction définitif sera établi, un plan de gestion des déchets de chantier sera établi et listera tous les déchets produits, leurs utilisations, la façon de les éliminer (nom et localisation de l'installation d'élimination) et une estimation des quantités attendues.

1. CADRE LÉGAL

Les principes généraux en matière de traitement des déchets et substances dangereuses pour l'environnement sont inscrits dans la Loi sur la protection de l'environnement (LPE), ainsi que dans la Loi sur la protection des eaux (LEaux).

Des précisions sont apportées par les textes de Loi fédéraux suivants :

- ✎ OTD, Ordonnance du 10 décembre 1990 sur le traitement des déchets (RS : 814.600) ;
- ✎ OSites, Ordonnance fédérale du 26 août 1998 sur l'assainissement des sites pollués (RS : 814.680) ;
- ✎ OMoD, Ordonnance fédérale du 22 juin 2005 sur les mouvements des déchets (RS : 814.610) ;
- ✎ OFEV, Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux, 1995 ;

- ✎ OFEV/OFT, Directive sur les déblais de voie, septembre 2002 ;
- ✎ OFEV (anciennement OFEFP) – Instruction. Evaluation et utilisation de matériaux terreux, 2001 ;
- ✎ Recommandation SIA-430 « Gestion de chantier », 1993.

Au niveau cantonal, les textes suivants font référence :

- ✎ Loi sur les déchets du 24 mars 1999 (RSJU : 814.015).

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

L'état des lieux n'a mis en évidence aucune situation problématique du point de vue de la gestion des déchets et des substances dangereuses pour l'environnement.

Aucune modification de l'état initial concernant la gestion des déchets n'est à prévoir sur le périmètre du projet.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

En phase de réalisation, et comme précisé précédemment, il est très peu probable que des impacts sur les décharges cadastrées soient envisagés. Ils dépendront du tracé nécessaire qui sera retenu pour la construction du parc éolien. Si un tel cas s'avérait, celui-ci pourrait donc toucher des sites pollués et générer des matériaux d'excavation pollués. Dans ce cas, ils devront être traités ou stockés en décharge de type B ou E, selon le degré de pollution.

Lors des travaux relatifs à la mise sous revêtement des accès à aménager, il est également possible que de l'asphalte contenant des HAP¹¹ en concentration élevée soient à éliminer lors du façonnage.

Mis à part ces deux catégories de matériaux, aucun matériau pollué ne sera produit lors des travaux de construction. En effet, les types de déchets produits lors de la phase de chantier seront principalement d'origine naturelle puisqu'ils seront composés de matériaux d'excavation, de substrats locaux et de bois. Les huiles et autres matières dangereuses seront directement récoltées selon les normes en vigueur en cas d'écoulement et évacuées vers les filières adaptées en vue d'être éliminées ou recyclées.

En ce qui concerne les éléments propres aux éoliennes et aux installations électriques, hormis pour la fondation, tous les éléments sont préfabriqués et nécessitent peu de travail sur place. De ce fait, il ne fait pas de sens d'établir une estimation des quantités de ces matériaux ; pour le peu, ils seront triés et éliminés au fur et à mesure sur le chantier. Par rapport aux matériaux terreux, ces déchets de chantier seront aussi en quantité négligeable.

En ce qui concerne les autres matériaux, ils seront soit réutilisés (matériaux d'excavation grossiers, matériaux terreux), soit triés en matériaux inertes (matériaux bitumineux) et autres déchets de chantier (bois, métaux, matière synthétique, fraction minérale résiduelle, déchets compostables et matériaux non triés).

L'appel d'offres pour la réalisation du chantier contiendra expressément un chapitre « gestion et garantie d'évacuation des déchets » afin de respecter les normes en vigueur pour l'évacuation des déchets produits et issus du chantier. De plus, la norme SIA 430 et les prescriptions cantonales seront strictement respectées.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, le projet générera très peu de déchets. Ils seront principalement liés aux travaux de maintenance du parc éolien : remplacement de pièces lié à l'usure (batteries, filtres à huile, plaquettes de frein) et d'huile lubrifiante contenue dans des bacs étanches tant pour les éoliennes que pour la sous-station. Le système

¹¹ Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

multiplicateur de la génératrice contient en effet l'équivalent d'environ 200 litres d'huile minérale. En cas de nécessité de remplacement des huiles usées, l'évacuation de celles-ci et la livraison de la quantité exacte nécessaire à son remplacement seront effectuées. Ainsi, aucune réserve d'huile ne sera entreposée sur le site. La nature et les quantités exactes de déchets produits durant la phase d'exploitation sont définies par le constructeur.

D'autre part, il n'est pas prévu que les éléments des éoliennes soient entretenus (sablage, peinture, etc.). Le risque de relâcher des substances polluantes lors de tels travaux est donc exclu.

Il n'y a donc aucun risque de pollution autour des éoliennes et de la sous-station lors de la phase d'exploitation.

Impact du démantèlement

En fin d'exploitation, le démantèlement des installations suivantes sera réalisé :

-  Le démontage de l'éolienne ;
-  Le démontage des équipements annexes ;
-  L'arasement (partiel) des fondations ;
-  Eventuellement les câbles souterrains et la sous-station.

Les fondations sont arasées à 0.60 m minimum de profondeur laissant la possibilité de reprendre une activité agricole sur le site. Chaque emplacement est ensuite recouvert de terre et rendu à la végétation naturelle et/ou à une exploitation agricole. Les matériaux inertes liés au démantèlement des installations sont évacués en décharge de type B.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures de réduction

Concernant la phase de chantier, dans le cas où des matériaux d'excavation pollués seraient générés par les travaux pour la réalisation des différents accès, les autorités cantonales seront informées et les matériaux seront traités selon leur degré de pollution.

De plus, un plan de gestion des déchets de chantier sera établi et listera tous les déchets produits, leurs utilisations ou la façon de les éliminer (nom et localisation du site d'élimination), avec une estimation des quantités attendues.

Concernant la phase d'exploitation, des mesures relatives à une évacuation correcte de l'huile minérale pour le fonctionnement de la génératrice sont définies par les fournisseurs de l'éolienne. En outre, il semble important de rappeler les deux mesures phares suivantes :

-  Inspection des bacs de récolte durant les travaux d'entretien et éventuelle vidange ;
-  Remplacement de l'huile et évacuation par une entreprise certifiée et agréée à l'exécution de ces travaux.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

-  Compléter l'analyse de la nature et de la quantité des déchets produits lors des phases de réalisation et d'exploitation du projet.

5.9. ORGANISMES DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

La propagation éventuelle d'organismes dangereux pour l'environnement est associée au déplacement de sol ou à la fourniture extérieure de matériaux. Ce type de problème est donc associé à la phase de réalisation uniquement et il peut être évité si les directives en vigueur sont respectées. Il s'agit en particulier de contrôler le phénomène des plantes envahissantes (néophytes envahissantes).

Source des données utilisées

✈ Cadastre des plantes néophytes invasives (Géoportail Jura) ;

1. CADRE LÉGAL

Les principales législations, directives ou autres documents concernant les néophytes envahissantes sont cités ci-dessous ;

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ LPN, Loi fédérale du 01 juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451) ;
- ✈ ODE, Ordonnance fédérale du 10 septembre 2010 sur la dissémination dans l'environnement (RS 821.911) ;
- ✈ OLAIA, Ordonnance fédérale du 26 octobre 2011 sur le livre des aliments pour animaux (RS 916.307.1) ;
- ✈ OPV, Ordonnance fédérale du 27 octobre 2010 sur la protection des végétaux (RS 916.20)
- ✈ OSol, Ordonnance fédérale du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées au Sol (RS 814.12) ;
- ✈ ORRChim, Ordonnance fédérale du 18 mai 2005 sur la restriction des risques liés aux produits chimiques (RS 814.81) ;
- ✈ Info Flora 2014, Liste Noire et Watch liste des espèces exotiques envahissantes.

Le principe général de précaution figure dans la Loi sur la protection de l'environnement (LPE, art. 1 et 29a) et dans l'ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, art. 1).

En particulier, il est précisé dans l'art. 15 al. 2 ODE que « les organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 ne doivent pas être utilisés directement dans l'environnement ». De plus, l'alinéa 3 précise que « les matériaux d'excavation contaminés par des organismes exotiques envahissants au sens de l'annexe 2 doivent être valorisés au lieu d'enlèvement ou éliminés de manière à exclure toute nouvelle propagation de ces organismes ».

Le cas particulier de l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est régi par l'Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV). Elle rend obligatoire la lutte contre cette plante.

Au niveau national, l'AGIN¹² a pour objectif de soutenir les cantons pour ce qui concerne la mise en œuvre de l'ODE. Elle produit, entre autres, des fiches de recommandations pour la lutte contre les néophytes envahissantes.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Les plantes invasives, ou néophytes, disposent de stratégies de colonisation leur permettant d'exercer une forte concurrence sur la flore indigène. Elles peuvent ainsi devenir problématiques tant pour les milieux naturels que les

¹² AGIN : Arbeitsgruppe invasive Neobiota

installations ou infrastructures. De plus certaines espèces, comme l'Ambroisie, posent également des problèmes pour la santé publique.

Après consultation des données officielles disponibles, il est constaté que l'Impatiente glanduleuse (*Impatiens glandulifera*) se retrouve principalement le long du ruisseau de Mettembert au niveau de la localité de même nom, au nord de l'aire proche du site. Aucune donnée n'est présente plus en amont. Une plus petite station est indiquée au sud du *Plain de la Chaive*, le long de la route de la Haute Borne. Une station a également été recensée lors de l'étude sur les milieux naturels (Ecoscan, 2016) dans les bois du *Plain de la Chaive*, en bordure du chemin. L'impatiente apprécie les zones humides et ombragées et se trouve ainsi souvent en bordure de ruisseau ou en forêt. Elle fleurit entre juillet et septembre et chaque plante produit de nombreuses graines, lui conférant une grande capacité de dispersion.

La présence d'une station de la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) à plus d'1 km de l'extrémité ouest de l'aire (Combe d'Aray) ne représente pas d'enjeu particulier.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Comme pour la phase d'exploitation, aucun organisme dangereux pour l'environnement, génétiquement modifié ou pathogène, ne sera utilisé ou produit dans le cadre de la réalisation du parc éolien de la Haute-Borne.

Dans le cadre d'un chantier, le développement de néophytes envahissantes peut être favorisé par certaines actions comme la mise à nu de surfaces de sol, le transport de fragments de plantes par les machines de chantier et par les importations ou exportation de matériaux terreux.

La présence de l'impatiente glanduleuse doit être prise en compte lors de la phase de réalisation le long des emprises de chantier et des modifications des accès. Selon les recommandations de l'AGIN, les matériaux issus du décapage de sols peuvent être considérés comme contaminés jusqu'à environ 6 m autour de la plante ou de la population et sur une profondeur de 30 cm.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Aucun organisme dangereux pour l'environnement, génétiquement modifié ou pathogène, n'est utilisé ou produit dans le cadre de l'exploitation du parc éolien. Aucune autorisation fédérale n'est donc nécessaire.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesure de réduction

- ✎ Ensemencer avec des essences indigènes à fort recouvrement les zones de dépôt de matériaux terreux ;
- ✎ Réensemencer immédiatement les sols remis en état avec un mélange adapté ;
- ✎ Arracher avant la floraison les éventuelles stations situées sur des zones impactées par le chantier et éliminer le matériel végétal de manière appropriée (incinération avec les ordures ménagères ou méthanisation dans une compostière professionnelle) ;

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;

- ✈ Inventorier la présence d'éventuelles autres stations d'Impatiente glanduleuse dans le périmètre du projet et plus particulièrement le long des voies d'accès et des emprises de chantier ;
- ✈ Mettre en place un protocole de contrôle de l'impatiente glanduleuse pendant la phase de chantier sous la forme d'une fiche de mesure. Cette fiche devra inclure un suivi des zones revitalisées.

5.10. PRÉVENTION EN CAS D'ACCIDENTS MAJEURS/PROTECTION CONTRE LES CATASTROPHES

Le chapitre concernant la prévention en cas d'accident majeur et la protection contre les catastrophes est considéré comme sans objet pour le projet et n'est pas traité dans le cadre du présent Rapport d'enquête préliminaire.

En effet, l'Ordonnance fédérale sur la protection contre les accidents majeurs du 27 février 1991 qui règle les accidents majeurs, ne s'applique pas aux parcs éoliens. Ces derniers ne représentant pas un danger accru pour la population ou l'environnement. La quantité d'huile contenue dans les machines est largement inférieures aux directives de l'OPAM.

L'évaluation des risques liés aux événements, telle que la projection de glace, sont traités dans le chapitre 5.16 « Public et sécurité » du présent rapport.

5.11. FORÊT

1. CADRE LÉGAL

Législations et Directives :

- ✈ LFO, Loi fédérale sur les forêts du 4 octobre 1991 (RS 921.0) ;
- ✈ OFo, Ordonnance fédérale sur les forêts du 30 novembre 1992 (RS 921.01) ;
- ✈ Loi cantonale sur les forêts du 20 mai 1998 (RS 921.11) ;
- ✈ Ordonnance cantonale sur les forêts du 4 juillet 2000 (RS 921.11.1) ;
- ✈ Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC, Recommandations pour la planification d'installations éoliennes, 2010 ;
- ✈ Office fédéral de l'environnement OFEV, Aide à l'exécution – Défrichements et compensation du défrichement, 2014 ;
- ✈ Rapport explicatif relatif à la Conception énergie éolienne, Office fédéral du développement territorial ARE, 2017.
- ✈ Conception cantonale de l'énergie et plan de mesures 2015-2021 (mesure 8), SDT, 26 mai 2015.

Données de base :

- ✈ Géoportail du Jura

Rapport d'étude :

- ✈ Rapport sur la valeur forestière, bureau Ecoeng 2016

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Les périmètres potentiels 1 et 2 du projet éolien sont constitués de terres ouvertes (terres agricoles, prairies de fauche, pâturages) et de boisements assimilés aux forêts, selon la LFo (art. 2), soit de la forêt fermée (en grande majorité) et du pâturage boisé (de manière minime).

Les forêts sont donc essentiellement des forêts fermées, à vocation multifonctionnelle composées d'un mélange résineux/feuillus. Il s'agit particulièrement de la zone forestière du *Plain de la Chaive* sur la côte sommitale de la Haute Borne. Elle est située sur le ban communal de Delémont et se compose de stations fréquentes dans le Jura (domaine de la « Hêtraie à sapin et à érable » et de la « Hêtraie à dentaire, à tilleul et à adénostyle ») caractéristiques des étages submontagnard et montagnard inférieur. Etendue sur 102 ha, cette zone forestière possède une très bonne productivité et bénéficie d'une valeur naturelle moindre à moyenne en raison de ses associations végétales. Les autres secteurs forestiers recouvrent les versants sud de la vallée de Delémont où les pentes raides des vallons et combes composent les irrégularités du plateau de Bourrignon. Les étendues du plateau et fond de combes sont au bénéfice d'une agriculture plutôt extensive.

Aucune forêt protectrice prioritaire ne se situe dans les secteurs potentiels. Des forêts protectrices sont présentes (chute et éboulement) sur le versant sud du *Plain de la Chaive* (processus eau) ainsi que sur les versants abrupts du Creux de Vorbourg (glissement et érosion), et de manière limitée à proximité nord de la ferme du *Grand Brunchenal*. Ces forêts sont à distance des futures installations.

D'autres surfaces forestières à proximité des secteurs potentiels ont davantage une vocation d'ordre naturel et paysager, tel que le Creux du Vorbourg (réserve forestière) ou encore les versants de la Combe du Vivier.

Les routes d'accès susceptibles d'être utilisées pour l'accès aux installations éoliennes sont une bonne desserte pour l'exploitation et l'entretien des forêts, particulièrement en ce qui concerne les chemins de débardage longeant la crête sommitale du *Plain de la Chaive* jusqu'au Creux de Vorbourg.

Compte tenu de la sensibilité des milieux forestiers pouvant être touchés par le projet et de la justification nécessaire à soumettre dans le cadre de la demande de défrichement, le bureau Ecoeng a été mandaté en 2016 afin d'établir une carte des enjeux forestiers vis-à-vis du futur projet. Aux termes de l'évaluation, il recommande les éléments suivants sur la base des associations forestières présentes sur les lieux. La carte ci-dessous illustre l'arbitrage réalisé. L'objectif de cette analyse a été de différencier les secteurs sensibles de ceux à omettre et ainsi de proposer une série de mesure de compensation le cas échéant.

Selon les PAL en vigueur, de nombreux arbres remarquables sont référencés sur les secteurs potentiels.

Tableau 14 : Synthèse des associations végétales identifiées. (Source : Ecoeng)

Associations	Description	Recommandation	Etat
12a/12e/12w/13a / 18a/18g	Associations fréquentes. La portance des sols de ces stations est en général bonne.	En principe pas d'études complémentaires nécessaires.	GO
20	Associations relativement rares. La portance des sols de cette station est en général bonne.	Surfaces certainement sans grands conflits, mais recherches complémentaires souhaitables.	GO
16a/22e	Associations rares. La portance des sols de cette station est bonne.	Surfaces qui méritent d'être protégées. Une évaluation plus précise du site est nécessaire avant une prise de décision.	GO
27a	Associations rares ou relativement rares. Le plus souvent présentes sur des petites	Surfaces qui méritent d'être protégées. Tenant compte en outre de la portance,	NO GO

	surfaces. La portance de ces stations est mauvaise.	ces sites ne sont pas compatibles avec la présence d'éoliennes.	
--	---	---	--

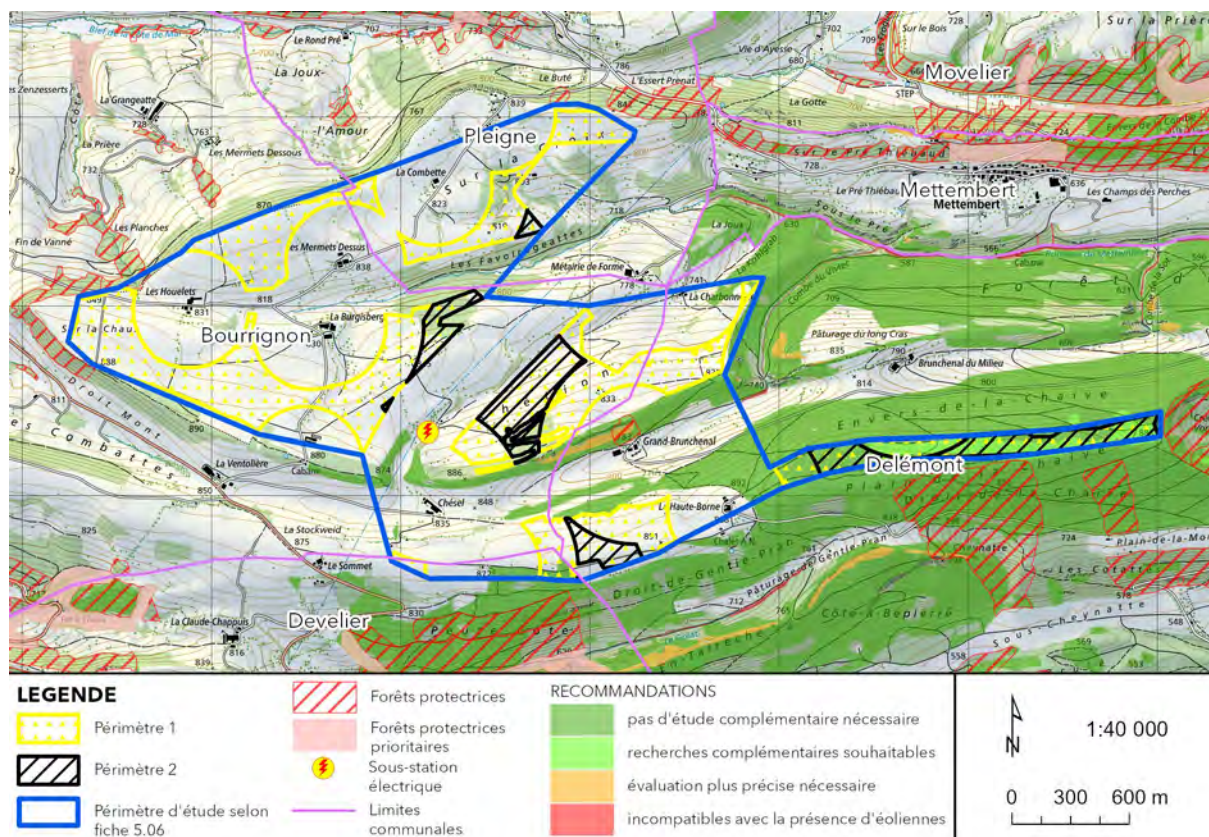


Figure 28 : Carte des recommandations relatifs à la forêt pour le projet éolien. (Sources : swisstopo, SITJ, Ecoeng, ennova)

Aucune modification de l'état initial concernant la forêt n'est à prévoir.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Le seul secteur forestier directement considéré par les futures installations est le *Plain de la Chaive*, qui s'étend depuis l'auberge de la Haute-Borne jusqu'au Creux de Vorbourg, sur la crête sommitale. Ce secteur présente un potentiel pour l'installation de plusieurs éoliennes et d'un chemin d'accès les reliant.

D'éventuelles éoliennes pourront donc se trouver dans des massifs fermés selon la classification cantonale. Afin de limiter au maximum les surfaces de défrichement, la zone d'installation de chantier, nécessaire au stockage des éléments de chantier et au montage de la flèche de la grue de levage, sera située à l'extérieur de la forêt, à l'ouest. Les différents éléments seront préassemblés à cet emplacement, avant d'être acheminés par camion aux abords de la plateforme de l'éolienne, à partir de laquelle ils finiront d'être assemblés. Cette logistique est réfléchi de façon à limiter au maximum l'impact sur la forêt pour des aires de chantier dites temporaires. Sous réserve de la validation avec les constructeurs d'éoliennes, ce procédé demandera de défricher uniquement l'emplacement nécessaire à la grue de levage pour ériger le mât et le rotor.

En ce qui concerne les accès, le chemin existant permettant l'exploitation forestière du secteur sera utilisé. Il nécessitera un élargissement du coffre portant et l'élagage des arbres sur cette même largeur. Des aires d'attente et de contournement seront placées au mieux sur les surfaces existantes en bordure du chemin, et permettront les croisements des véhicules chargés/déchargés.

Ce concept logistique répondra tout d'abord à la prise en compte de la forte préoccupation des propriétaires et des usagers sur l'avenir de leur forêt, outre les législations en vigueur exprimant la conservation et protection de la forêt. Il devra être finement consolidé, notamment sur l'arrivée des colisages sur site et le cheminement aller-retours des convois en forêt. Dans le cadre du plan spécial cantonal, le requérant collaborera étroitement avec les spécialistes et les fournisseurs d'éoliennes ainsi que les autorités compétentes pour consolider ce concept et définir plus précisément les prescriptions et mesures à envisager.

Les différentes infrastructures du projet qui nécessitent une demande de défrichement définitif se caractérisent par :

- ✈ Toutes les surfaces permanentes (sous-entendu définitives) ;
- ✈ La plateforme de l'éolienne d'une surface rectangulaire de 1'200 m², attenante au socle (fondation) de l'éolienne ;
- ✈ Les chemins d'accès à conforter d'une largeur de 3 m (qui seront élargis à 5 m avec 2 m de surlargeur) ;
- ✈ Les chemins d'accès à créer d'une largeur de 4 m (avec 0.5 m de surlargeur de chaque côté) ;

La quantification des surfaces à défricher dépendra du nombre d'éoliennes susceptibles d'être installée en forêt (de leur accès et des conduites souterraines nécessaires), ce qui pourra être déterminé dans le cadre de la procédure de plan spécial cantonal. Il en sera de même pour l'acheminement des convois jusqu'au site par la route cantonale 250 traversant une forêt dans la montée depuis Develier-Dessus (virage en épingle).

L'élargissement du chemin d'accès existant au *Plain de la Chaive* restera forestier. Il n'y aura pas de changement d'affectation et donc de défrichement à compenser, mais une seule coupe de bois. Les surfaces de défrichement provisoire seront uniquement maintenues pour la durée du chantier (réparti sur deux saisons hors hiver). Une fois les travaux terminés, ces surfaces seront reboisées.

L'acceptabilité du défrichement doit être évaluée par les autorités cantonales selon la Loi fédérale sur les forêts (LFo). Dans le cas d'un défrichement supérieur à 5'000 m², une consultation préalable de l'Office fédéral de l'environnement est obligatoire¹³. La procédure exacte sera à définir avec les autorités cantonales compétentes lors de l'établissement du plan spécial cantonal.

De manière générale, lors de la phase des travaux, ne sera abattu que le strict minimum d'arbres nécessaires. Les arbres restants à proximité du chantier seront alors protégés de façon à ce qu'ils ne subissent aucun dommage. Par ailleurs, selon l'article 21 LFOR, dans le cas d'éoliennes situées hors de la forêt, elles devront être à au moins 30 m de la lisière. Un pointage des arbres remarquables ainsi qu'une délimitation de la lisière forestière par géomètre pourra être réalisé à proximité des futures installations et dans le périmètre de la fiche 5.06 lorsque cela est nécessaire, qu'un doute subsiste.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

La présence d'une ou plusieurs éoliennes en forêt ne représentera pas un problème significatif pour l'exploitation forestière. La hauteur des mâts sera entre 100 m et 160 m, et la longueur des pales entre 50 et 70 m, ce qui permettra de garder une revanche d'au moins 25 m au-dessus des arbres les plus grands (estimés à 35 m).

Aucune servitude de limitation de hauteur d'arbre n'est à prévoir.

¹³ Rapport en réponse au postulat Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés 10.3722 (Cramer Robert), Office fédéral du développement territorial, 10.10.2012.

La réfection des chemins nécessaires à l'installation des éoliennes permettra également un accès de meilleure qualité à la forêt. Selon les chiffres annoncés précédemment, il est estimé que la perte de surface forestière occasionnée par la présence des infrastructures du projet au *Plain de la Chaive*, n'aura aucune influence sur le rendement économique de l'exploitation. Cette considération sera à détailler, confirmer, dans la procédure de plan spécial cantonal.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesure de compensation

Conformément à la législation en vigueur, le défrichement définitif sera compensé en nature sur place avec des essences adaptées à la station (compensation de type 1). Le secteur sera donc analysé et une surface équivalente sera trouvée, le plus proche possible des zones de défrichement définitif, afin d'être reboisée.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;
- ✎ Identifier les arbres remarquables en amont du choix des emplacements et les éviter dans la mesure du possible ;
- ✎ Procéder avec un géomètre à la constatation des limites forestières lorsqu'un doute subsiste ;
- ✎ Quantifier et caractériser les surfaces soumises à défrichement (temporaires et définitives) en fonction du projet d'installation définitif, respectivement celles exigeant une demande d'autorisation d'exploitation préjudiciable ;
- ✎ Identifier les éventuels objets forestiers à abattre si nécessaire ;
- ✎ Clarifier les procédures avec l'autorité cantonale en cas de défrichement supérieur à 5'000 m² ;
- ✎ Proposer des mesures de compensation.

5.12. FAUNE, FLORE ET BIOTOPES

1. CADRE LÉGAL GÉNÉRAL

Si des particularités sont de vigueur pour chacun des sous-chapitres traités ici, les textes de loi fédéraux et cantonaux suivants s'appliquent dans tous les cas :

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ OEIE, Ordonnance fédérale du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (RS 814.011) ;
- ✈ LPN, Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451) ;
- ✈ OPN, Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451.1) ;
- ✈ LChP, Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (RS 922.0) ;
- ✈ LFo, Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (RS 921.0) ;
- ✈ OFo, Ordonnance fédérale du 30 novembre 1992 sur les forêts (RS 921.0).
- ✈ LPNP, Loi cantonale sur la protection de la nature et du paysage du 16 juin 2010 (RS 451.0) ;
- ✈ Ordonnance cantonale sur la protection de la nature du 6 décembre 1978 (RS 451.11)

5.12.1. FLORE ET MILIEUX NATURELS

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ OEIE, Ordonnance fédérale du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (RS 814.011) ;

La protection de la faune et de la flore est régie par la Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) du 1^{er} juillet 1966 (Art. 18) et son ordonnance (OPN) du 16 janvier 1991, qui précise dans son Annexe 1 les milieux naturels protégés au niveau national.

Rapport d'étude :

- ✈ Etude sur les milieux naturels et la végétation, bureau Ecoscan (2016) - voir A06.

Données de base :

- ✈ Guide des milieux naturels de Suisse - Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S & Vust, M. (2015).

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Le projet prendra place dans une région d'agriculture « mixte », comprenant aussi bien des grandes cultures que des prairies et pâturages naturels, à une altitude comprise entre 800 et 930 m. Les périmètres 1 et 2 ont été définis dans la zone agricole ou agro-pastorale, sauf pour le secteur de *Plain de la Chaive* situé en forêt fermée. Les secteurs

se trouvent à l'étage montagnard. Les associations climatiques y sont différents types de hêtraies ainsi que des pessières-sapinières. Néanmoins, la topographie du terrain a permis la mise en place de cultures céréalières et de prairies intensives ou semi-intensives semées.

Il existe un grand nombre de facteurs pouvant influencer la composition végétale des prairies et pâturages. Outre la forme et l'intensité de l'exploitation (prairie ou pâturage), les conditions édaphiques (celles liées à la nature du sol, humidité, disponibilité en nutriments, etc.) et d'exposition sont prépondérantes. Les paragraphes suivants ne concernent pas les cultures fourragères, qui sont mises en place dans le cadre de la rotation des cultures, et dont la composition botanique, artificielle, est déterminée à des fins de rendement.

Sur les secteurs potentiels, 2 types de végétation herbacée pérenne sont rencontrés principalement :

- ✎ Les prairies de fauches prennent place sur des sols relativement frais et profonds. Il s'agit pour la plupart de prairies à fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), qui donne son nom à l'alliance de l'*Arrhenatherion*. Ces prairies possèdent une bonne valeur agronomique et sont régulièrement amandées ;
- ✎ Les terrains régulièrement pâturés possédant un sol fertile et bien drainé sont classés dans le *Cynosurion*, c'est-à-dire l'alliance des pâturages mésotrophes de basse et moyenne altitude, se caractérisant par la présence de la Crételle des prés (*Cynosurus cristatus*), graminée délaissée par le bétail.

Ces groupements comportent une diversité floristique largement répandue dans le Jura et les Alpes. La diversité et la valeur écologique augmentent cependant si l'exploitation est moins intensive (absence de fumure) et/ou que les conditions pédologiques sont moins favorables (sol moins profond) et/ou en présence d'éléments structurants tels que : arbres isolés ou groupes d'arbres, buissons, lisières, ruptures de pente ou exposition particulière, affleurements rocheux. Dans ce cas, des transitions vers des associations plus diversifiées sont observées, notamment des prairies mésophiles ou sèches (*Mesobromion*/*Xerobromion*), dont la plupart sont dignes d'intérêt et de protection au sens de l'Ordonnance fédérale sur la protection de la nature.

Les secteurs potentiels du projet ne comprennent pas d'inventaires de portée nationale. Certaines surfaces sont cependant inscrites comme prairies et pâturages secs d'importance régionale (PPSR) et ont été exclues (avec 20 m de zone tampon) desdits secteurs. De plus, deux axes de liaison des corridors faunistiques, l'un d'importance nationale (longeant le sud de la crête de la Haute Borne) et l'un d'importance régionale (traversant le site du nord au sud au *Plain de la Chaive*), sont présents.

Selon le REN (réseau écologique national) une partie du périmètre du projet revête une importance particulière pour les sous réseaux forestier. Au sud, au nord et à l'est se trouvent des réserves forestières cantonales. Le guichet cartographique du Canton du Jura recense les surfaces inscrites comme SPB (Surface de Promotion de la Biodiversité) au sein du réseau OQE. Sur les secteurs potentiels, il s'agit principalement de prairies extensives et de haies avec également un verger haute-tige. Les SPB QII sont à l'extérieur des secteurs potentiels.

En 2016, une typologie de la végétation a été réalisée par le bureau Ecoscan. Elle comprend six classes avec des degrés de sensibilités écologique et paysagère variées. La totalité des secteurs potentiels n'a pas été étudiée à ce jour, les relevés de terrain, complémentaires et à mettre à jour, font partie intégrante du cahier des charges de l'EIE.

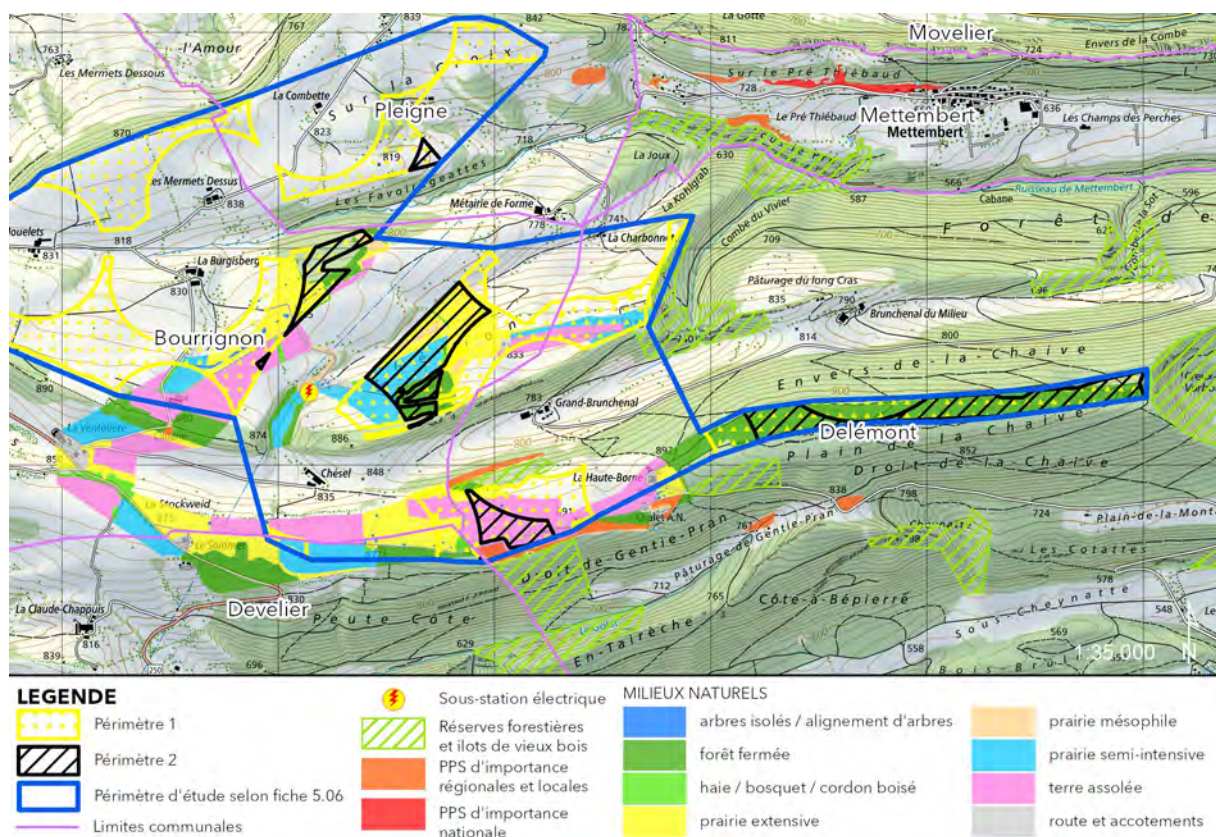


Figure 29 : Carte des différents milieux naturels présents sur les secteurs potentiels du projet. (Sources : swisstopo, SITJ, Ecoscan, ennova)

Milieux forestiers fermés (voir 5.11).

Il s'agit de milieux forestiers fermés et non pâturés. Selon la typologie de l'inventaire cantonal, ces forêts sont en grande majorité des hêtraies, différenciées en deux sous-associations principales : hêtraie à dentaire, à tilleul et à adénostyle (dominant sur le site du projet), sa productivité est moyenne à bonne et sa valeur naturelle moindre à moyenne ; et hêtraie à sapin et à érable (localisées dans les zones plus fraîches), sa productivité est très bonne et sa valeur naturelle est moindre à moyenne.

La sensibilité écologique et paysagère de ces milieux forestiers à l'échelle du site peut être considérée comme élevée.

Haies/Bosquets/Cordons boisés :

Il s'agit de structures arborisées de taille variable mais dont l'ampleur n'atteint pas la forêt fermée. Ces éléments structurants du paysage sont souvent composés de plusieurs strates de végétation au contraire des arbres isolés avec une typologie se rapprochant du *Pruno-Rubion* (groupement de buissons mésophiles). Ils revêtent une importance particulière pour la faune en tant que corridors de déplacement et sites de reproduction.

La sensibilité écologique et paysagère de ces structures boisées à l'échelle du site peut être considérée comme élevée.

Arbres isolés/Alignements d'arbres :

Ces arbres et alignements d'arbres sont des éléments traditionnels du paysage agricole. Il peut s'agir soit de feuillus (chêne, tilleul, érable), de conifères (épicéa sapin) ou d'arbres fruitiers haute-tige. Leur situation isolée permet en

général un développement complet de leur couronne, ce qui leur confère une grande valeur paysagère et sert de point de repère dans le paysage.

La sensibilité écologique et paysagère de ces arbres isolés à l'échelle du site peut être considérée comme élevée.

Prairies intensives :

Ces surfaces sont dévolues à une agriculture intensive mécanisée, que ce soient des grandes cultures ou des prairies de rendement. Elles sont en général amendées régulièrement et traitées avec des produits phytosanitaires, ce qui diminue considérablement leur intérêt pour la biodiversité.

La sensibilité écologique et paysagère de ces zones agricoles intensives à l'échelle du site peut être considérée comme faible.

Prairies/Pâturage semi intensifs :

Ces pâturages contiennent des espèces caractéristiques du *Cynosurion* et du *Polygono-Trisetion* mais souvent modifiées par un sur-semi d'espèces sélectionnées pour la production (variétés de trèfles, luzernes et ray-grass). Les sols associés sont plus profonds et plus frais, et l'exploitation intensive avec une charge régulières d'amendements.

La sensibilité écologique et paysagère de ces zones agricoles semi-intensives à l'échelle du site peut être considérée comme faible.

Prairies/Pâturage extensifs :

Ces pâturages contiennent des espèces caractéristiques du *Cynosurion* et du *Polygono-Trisetion* plus caractéristiques d'associations naturelles que dans les prairies semi-intensives. Les sols associés sont de profondeur variable mais rarement moins que 10 cm, et l'exploitation varie en intensité, quoique toujours avec des amendements réguliers.

La sensibilité écologique et paysagère de ces zones agricoles extensives à l'échelle du site peut être considérée comme moyenne.

Prairies mésophiles :

Ces types de végétation sont situés sur des sols moins profonds que les prairies précédemment décrites, pentus et comprenant en général des affleurements rocheux. Le type de végétation est caractéristique des prairies sèches à brome (*Mesobromion*), souvent en mosaïque avec des espèces des pâturages (*Cynosurion*) en proportion plus ou moins importante. Toutefois, la diversité de ces structures est fortement influencée par le mode d'exploitation du pâturage, en particulier des amendements. Ainsi, en fonction de la composition botanique de ces surfaces, elles peuvent être considérées, ou non, comme biotopes dignes de protection au sens de l'annexe 1 de l'OPN.

La sensibilité écologique et paysagère de ces prairies mésophiles à l'échelle du site peut être considérée comme élevée.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Selon l'étude préliminaire, les secteurs potentiels ne présentent pas d'incompatibilité forte avec des éléments protégés. Aucun milieu naturel digne de protection au sens de l'annexe 1 de l'OPN ou d'espèces végétales rares inscrites sur la liste rouge des espèces menacées n'a été observé dans, ou à proximité, des secteurs investigués. Des Orchidacées, inscrites à la liste de la flore protégée ont été observées, en particulier le long des chemins d'accès dans le secteur forestier.

Seule l'implantation en forêt fermée nécessite une demande de défrichement et une pesée des intérêts au sens de la législation fédérale sur les forêts.

La plupart des accès présents sur le site et potentiellement utilisés pour le futur projet existent sous la forme de chemin goudronné, chemin agricole non revêtu ou piste forestière. Néanmoins des portions de chemin devront être créées. Ces chemins ainsi que l'emprise des plateformes seront placés de telle sorte à éviter les haies, bosquets ou arbres isolés. Si des éléments protégés selon la LPNP, tels que des arbres isolés ou des haies vives sont impactés, ils seront compensés.

Selon la variante décrite, la sous-station électrique se situerait sur une prairie extensive, le talus orienté sud comprend plusieurs affleurements rocheux et une végétation plus sèche mais sans être particulièrement caractéristique.

Pour plus d'informations sur les milieux naturels du site, se référer à l'annexe A06.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts sur la flore et les milieux naturels ont lieu principalement pendant la phase de réalisation, les impacts pendant la phase d'exploitation sont faibles.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures d'évitement

- ✎ Adapter si nécessaire les emprises des accès, des plateformes et des aires de stockage ;

Mesures de compensation

- ✎ Si des milieux sont impactés, les compenser par une revitalisation écologique de milieux de valeur écologique équivalente.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;
- ✎ Compléter la description des valeurs naturelles en fonction du projet définitif avec une mise à jour ;
- ✎ Cartographier la végétation sur les emprises provisoires et définitives et leurs alentours immédiats, inventaire des espèces, avec recherche particulière des espèces inscrites sur la liste rouge des espèces menacées ;
- ✎ Analyser et caractériser les impacts provisoires et définitifs selon les infrastructures du projet ;
- ✎ Proposer et définir un concept de mesure d'évitement, de limitation et de compensation ; contrôler leur faisabilité et les décrire sous forme de fiche de mesures.

5.12.2. HERPÉTOFAUNE

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

- ✎ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;

- ✈ OEIE, Ordonnance fédérale du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (RS 814.011) ;
- ✈ LPN, Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451) ;
- ✈ OPN, Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451.1) ;
- ✈ Liste Rouge des amphibiens menacés en Suisse. Édité. SCHMIDT B.R., ZUMBACH S. 2005 : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (KARCH), Berne Série OFEFP ; L'environnement pratique. 46 p ;
- ✈ Liste Rouge des reptiles menacés en Suisse. Édité. MONNEY J.-C., MEYER A. 2005 : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, et Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse, Berne. Série OFEFP : L'environnement pratique. 46 p ;
- ✈ Info Fauna - Centre de Coordination pour la Protection des Amphibiens et Reptiles de Suisse (karch) - <http://www.karch.ch/>.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Dans le cadre de l'enquête préliminaire, il n'y a pas eu de relevés spécifiques pour la faune à l'exception de l'avifaune et des chiroptères. Le site du centre suisse de cartographie de la faune - info fauna (karch) - a été consulté pour l'herpétofaune dans le but d'établir le cahier des charges pour le RIE.

Les cartes de distribution disponibles en ligne sont présentées selon un quadrillage de 5 x 5 kilomètres et ne révèlent donc pas forcément la réalité de la présence des espèces sur le site mais permet d'affiner le cahier des charges pour la demande de consultation des bases de données faunistiques et d'éventuelles prospections futures.

Seul le crapaud commun (*Bufo bufo*) a été observé sur le site lors des relevés de terrains effectués pour l'étude des milieux naturels par le bureau Ecoscan.

Une seule observation de crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*), antérieure aux années 2000, est référencée. La présence de l'espèce est peu probable sur le site. Les milieux favorables ne semblant pas être présents, aucune zone humide permanente ou semi-permanente en milieux ouverts n'étant présente à l'exception de l'étang agroécologique au nord. Le crapaud calamite (*Epidalea calamita*) est également recensé une seule fois. Cette espèce peut se reproduire dans des zones humides temporaires comme des champs inondés lors de fortes précipitations, cependant les milieux présents ne semblent pas spécifiquement favorables.

Ces espèces étant classées comme « en danger » ou « vulnérable » dans la liste rouge, une demande de consultation des bases de données pourra être effectuée afin de clarifier leur répartition au sein du site. De nombreuses données confirment que le crapaud commun est bien présent dans les zones forestières de la région et probablement dans les différentes zones forestières en plus de celle où sa présence est avérée. De nombreuses observations de salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) sont également indiquées. Cette espèce, exclusivement forestière, se reproduit potentiellement dans les ruisseaux aux alentours du site. La grenouille rousse (*Rana temporaria*) est également potentiellement présente ainsi que le triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

La couleuvre à collier (*Natrix helvetica*), la coronelle lisse (*Coronella austriaca*), la vipère péliade (*Vipera berus*) et le lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) ne sont probablement pas présents sur le site. La présence de lézard agile (*Lacerta*

agilis) est peu plausible étant donné la rareté des milieux sèchards, de même pour la vipère aspic (*Vipera aspis*). Ces données devront toutefois être vérifiées lors de la prochaine étape de l'étude.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

A ce stade, les espèces présentes ou potentiellement présentes dans le périmètre sont des espèces d'amphibiens forestiers, le crapaud commun, la grenouille rousse, la salamandre tachetée et les tritons alpestre et palmé.

Le secteur le plus à l'ouest sur Bourrignon inclus une partie de forêt fermée dans laquelle s'écoule le Favoirgeattes, la salamandre tachetée est donc potentiellement présente, le crapaud commun également.

Le secteur au *Plain de la Chaive* située entièrement en milieu forestier n'est traversé par aucun cours d'eau, il est donc peu probable que la salamandre tachetée utilise cette zone comme habitat, le ruisseau le plus proche se trouvant très en contrebas à une distance de plus de 500 m. La phase de chantier peut avoir un impact sur les autres espèces forestières dans ce secteur, non par les dérangements, mais par la destruction de milieux de reproduction par exemple. En effet, l'agrandissement des accès et la mise en place des plateformes peuvent aboutir au comblement de fossés humides ou autre petite zone d'eau propices à la reproduction des amphibiens.

Les impacts sur les reptiles seront évalués une fois que les espèces présentes seront déterminées.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts sur l'herpétofaune concernent principalement l'altération des milieux pendant la phase de chantier, les impacts pendant la phase d'exploitation peuvent être considérés comme faibles.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures d'évitement

- ✎ Eviter si possible le comblement des fossés humides et autre zone d'eau lors de la phase de chantier.

Mesure de limitation

- ✎ Limiter si possible les interventions sur des zones humides pendant la phase de reproduction des anoures (février-avril) ;
- ✎ Déplacer en abritant, en cas de comblement d'un plan d'eau, les larves dans une zone humide adjacente (moins de 200 m) ou en créer une le cas échéant.

Mesure de compensation

- ✎ Créer un plan d'eau en forêt.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;
- ✎ Considérer les inventaires des bas-marais et des sites de reproductions de batraciens d'importance régionale et locale ;

- ✎ Effectuer une demande de consultation des bases de données faunistiques disponibles pour ce groupe ;
- ✎ Effectuer, si nécessaire, des relevés de terrain complémentaires afin d'affiner la connaissance de la répartition des espèces présentes sur le site ;
- ✎ Evaluer définitivement les impacts sur l'herpétofaune ;
- ✎ Définir des mesures définitives d'évitement, limitation et compensation.

5.12.3. AVIFAUNE

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

Législations et Directives :

- ✎ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✎ OEIE, Ordonnance fédérale du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (RS 814.011) ;
- ✎ LPN, Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451) ;
- ✎ OPN, Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451.1) ;
- ✎ LChP, Loi fédérale du 20 juin 1986 sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (RS 922.0) ;
- ✎ LFo, Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (RS 921.0) ;
- ✎ OFo, Ordonnance fédérale du 30 novembre 1992 sur les forêts (RS 921.0) ;
- ✎ Convention de Bonn, 1979 ;
- ✎ Liste rouge des oiseaux nicheurs (Keller et al. 2010) ;
- ✎ Carte suisse des conflits potentiels entre l'énergie éolienne et les oiseaux (partie oiseaux nicheurs, hôtes de passage et réserves naturelles OROEM, partie oiseaux migrateurs Rapport explicatif, mise à jour 2013) ;
- ✎ Evaluation des impacts résiduels cumulés des éoliennes du Jura vaudois et des régions limitrophes sur la faune ailée – Canton de Vaud, 2016 ;
- ✎ Check-liste EIE pour l'installations éoliennes (KVU, 2023).

Rapport d'étude :

- ✎ Etude sur l'avifaune nicheuse et migratrice, bureau Ecoscan (Lionel Maumary) (2016) - voir A06.

L'analyse préliminaire pour l'avifaune réalisée par le bureau Ecoscan (Lionel Maumary) se base sur les informations suivantes :

- ✎ Données récoltées sur 24 demi-journées d'observation des oiseaux nicheurs et migrateurs sur 10 points d'observation autour du projet entre 2009 – 2011 (étude de base) avec des compléments

entre octobre 2015 et août 2016 (18 demi-journées). Les périodes de printemps (migration et nidification) et d'automne (migration) ont donc été entièrement couvertes ;

✎ Extrait de la base de données de la Station Ornithologique Suisse (SOS).

Le cahier des charges défini par le canton de Vaud, selon le rapport explicatif de la carte suisse des conflits potentiels entre l'énergie éolienne et les oiseaux, a été appliqué pour le suivi des oiseaux migrateurs.

Périmètres

Trois périmètres d'étude sont à distinguer pour l'évaluation de l'avifaune, basés sur le rapport SOS des conflits potentiels entre l'énergie éolienne et les oiseaux : partie oiseaux nicheurs (Horch et al. 2013).

- ✎ Le périmètre d'implantation : zone tampon de 500 m autour des secteurs potentiels 2. Il s'agit du périmètre déterminant pour l'étude des passereaux nicheurs (Alouette lulu, Pipit des arbres notamment) ;
- ✎ Le périmètre proche : périmètre d'implantation majoré d'une zone tampon de 1 km. Il s'agit du périmètre déterminant pour l'étude des Tétraonidés et de la Bécasse des bois ;
- ✎ Le périmètre périphérique : périmètre d'implantation majoré d'une zone tampon de 5 km. Il s'agit du périmètre déterminant pour l'étude des rapaces.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Avifaune nicheuse

Selon la carte des conflits potentiels entre l'avifaune et les éoliennes établie par la Station Ornithologie Suisse, le site est situé dans une zone de potentiel de conflit faible pour l'avifaune nicheuse.

Les relevés de terrain et l'analyse des données ont mis en évidence la présence de 53 espèces observées dans le périmètre d'implantation et 12 autres sont présentes ponctuellement ou dans le périmètre proche. Le tableau ci-dessous présente les oiseaux nicheurs rares ou potentiellement vulnérables dans le périmètre proche.

Tableau 15 : Oiseaux nicheurs rares ou potentiellement vulnérables. (Source : Ecoscan)

Espèce	Liste rouge CH	Risque de collision	Risque de perte d'habitat	Distance au site de nidification le plus proche
Bondrée apivore	NT	Moyen	Faible	> 1 km
Milan noir	LC	Moyen	Faible	> 1 km
Milan royal	LC	Fort	Moyen	< 1 km
Buse variable	LC	Moyen	Faible	< 1 km
Autour des palombes	LC	Moyen	Faible	> 1 km
Epervier d'Europe	LC	Moyen	Faible	> 1 km
Faucon crécerelle	NT	Moyen	Faible	> 1 km
Faucon Hobereau	NT	Moyen	Faible	> 1 km
Faucon pèlerin	VU	Moyen	Faible	> 3 km

Hibou Moyen-Duc	VU	Faible	Faible	< 1 km
Pic cendré	VU	Faible	Faible	> 1 km
Pic mar	NT	Faible	Faible	> 1 km
Alouettes des champs	LC	Moyen	Faible	> 1 km
Hirondelles et martinets	LC	Moyen	Faible	< 1 km
Grand corbeau	LC	Moyen	Faible	> 1 km

Cinq de ces espèces figurent sur la liste rouge des espèces menacées en Suisse (Bondrée apivore, Hibou moyen-duc, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin et Pic cendré). Aucune espèce menacée ne niche à l'intérieur du périmètre d'implantation à l'exception du Pic cendré. Les quatre couples de Milan royaux ne nichent pas à proximité immédiate (< 1 km) et le dortoir le plus proche se situe à 15 km.

Avifaune migratrice

Selon la carte des conflits potentiels entre l'avifaune et les éoliennes établie par la Station Ornithologie Suisse, le site est situé dans une zone de potentiel de conflit faible pour l'avifaune migratrice.

Dans les périmètres étudiés, les oiseaux migrateurs longent surtout la vallée de la Birse puis celle de la Haute Sorne qui mène à Glovelier. Les oiseaux se concentrent alors de façon spectaculaire dans la combe de Tabeillon qui remonte vers St-Brais, où jusqu'à 13'000 oiseaux/h/km ont été dénombrés début octobre 2009. Deux voies secondaires traversent cependant le secteur étudié : au sommet de la Combette (Pleigne) et au col routier vers la Montagne.

Dans le périmètre concerné par le projet, le passage printanier est faible, avec un flux généralement inférieur à 200 ind./h en mars. En automne, les flux observés sont généralement faibles à moyens (<1'000 ind./h/km), avec toutefois des pics en octobre atteignant plus de 2'000 ind./h/km.

Une quinzaine d'espèces dominent, mais surtout les fringilles et notamment le Pinson des arbres et le Pinson du Nord, qui représentent à eux seuls plus de la moitié du flux migratoire. La majorité de ces espèces préfèrent survoler la forêt et les lisières plutôt que les pâturages trop ouverts. Les fringilles volent le plus souvent entre la cime des arbres et une altitude de 200 m au-dessus du sol. Le passage nocturne est probablement deux à trois fois plus important, mais se déroule généralement à plus grande hauteur. Aucune concentration d'oiseaux migrateurs n'a été observée au printemps dans le périmètre étudié.

La migration des rapaces, observable surtout depuis la crête des Ortons, s'effectue à grande hauteur. La migration de printemps est très diffuse. Aucun passage significatif de rapace n'a été observé. La proportion de rapaces migrateurs concerne à peine 0.1 % du flux, le Pinson des arbres formant environ 90 % des migrateurs observés.

En août-septembre, lors du pic migratoire du Milan noir et de la Bondrée apivore, seules quelques Bondrées ont pu être observées migrant à très haute altitude, en général pas plus d'une seule par jour. Au printemps, quelques groupes de passereaux tels que grives et pinsons du Nord passent également, mais en nombre encore plus faible qu'en automne.

Dans l'arc jurassien, les oiseaux migrateurs longent les vallées orientées dans l'axe de la migration et se concentrent sur certains cols. Les rapaces et d'autres oiseaux comme la Cigogne blanche, recherchant les thermiques pour migrer, évitent le Jura en passant principalement sur le Plateau Suisse. Le site de la Haute Borne est donc survolé marginalement par les rapaces.

La migration nocturne est plus importante, mais se déroule généralement à plus grande hauteur, soit à plus de 150 m au-dessus du sol. Aucune investigation n'a été menée à ce stade concernant la migration nocturne.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Les impacts du projet en phase de réalisation concernent les oiseaux nicheurs. Lors de la phase des travaux de mise en place du parc, des dérangements seront occasionnés par les différentes étapes. Le bruit des machines, la présence humaine et l'augmentation ponctuelle du trafic peuvent engendrer un stress sur les oiseaux présents.

Les impacts sur les oiseaux migrateurs sont considérés comme faibles.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts possibles des éoliennes sur l'avifaune peuvent être catalogués de la manière suivante :

- ✎ (1) collisions entre les oiseaux et les éoliennes ;
- ✎ (2) perte d'habitat ;
- ✎ (3) dérangements sur des espèces sensibles, déviation de trajectoire.

Les principaux effets observés des éoliennes sur les oiseaux migrateurs consistent soit en une déviation de leurs voies de migrations à cause de l'obstacle, soit en une apparition d'un risque de collision avec les éoliennes. Pour les populations des grandes espèces à longévité importante et à faible taux de reproduction, une mortalité additionnelle pourrait être problématique.

Dans le cas des oiseaux nicheurs ou en escale, les éoliennes modifient l'habitat par la création de nouvelles structures et par les changements d'utilisation du terrain liés à la construction des installations. Les changements d'utilisation de l'habitat ou de comportement semblent apparaître surtout chez les oiseaux des milieux ouverts, qui pourraient délaisser les environs des éoliennes. De manière plus détaillée, les espèces potentiellement problématiques dans l'ensemble des périmètres étudiés sont les suivantes :

Bondrée apivore

Un couple de Bondrée apivore niche près de l'antenne des Ordon, et un autre probablement dans la forêt de pente sous la Haute Borne, mais à plus d'1 km des secteurs potentiels. Le risque de collision semble faible chez cette espèce (seul 1 cas connu) mais un suivi s'avère indispensable étant donné la rareté de l'espèce en Suisse (population suisse : 400-600 couples (Maumary et al. 2007)).

Milan royal

Quatre couples de Milans royaux parcourent le périmètre direct du futur projet à la belle saison et à la recherche de proies. Les nids les plus proches se trouvent dans les forêts en contrebas, à moins d'1 km. Les autres sites de nidification du Milan royal se trouvent à plus basse altitude sur les flancs de la chaîne jurassienne. Le dortoir hivernal le plus proche du projet se trouve au Champ Françon près de Alle, 15 km à l'ouest (population suisse : 800-1'200 couples (Maumary et al. 2007)).

Buse variable

Environ 11 couples de Buses variables nichent dans le périmètre d'investigation, à moins de 500 m des secteurs potentiels. Le risque de collision est moyen chez cette espèce abondante, mais anecdotique en regard au lourd tribut hivernal au trafic routier (population suisse : 20'000-25'000 couples (Maumary et al. 2007)).

Epervier d'Europe

L'épervier d'Europe a été observé en chasse au-dessus du périmètre mais n'y a pas été trouvé nicheur. Il niche probablement à plus basse altitude. Il n'est guère concerné par les éoliennes, les risques de collisions étant faibles.

L'Autour des palombes

L'Autour des palombes a été observé en chasse au-dessus du périmètre et niche probablement dans la forêt de pente au-dessus de Sohyères. Il n'est guère concerné par les éoliennes, les risques de collisions étant faibles.

Faucon crécerelle

Quatre couples de Faucons crécerelles nichent dans le périmètre. Dans certains cas, le Faucon crécerelle et la Buse variable peuvent même utiliser les nacelles d'éoliennes comme poste d'affût, voire de nidification dans le cas du Faucon crécerelle. Des nichoirs peuvent être posés en guise de compensation pour cette espèce.

Hormis ces rapaces, deux espèces rares de pics habitent les forêts avoisinantes : le Pic cendré et le Pic mar. Ces deux espèces forestières ne sont pas impactées par le futur projet.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures d'évitement

- ✎ Rendre les éoliennes bien visibles : la plupart des oiseaux vont éviter les pales des éoliennes en rotation. Pour cette raison, elles doivent être bien visibles (le blanc convient très bien). De nuit et par brouillard, les oiseaux sont attirés par les émissions lumineuses. De ce fait, il faut les réduire au maximum la nuit, et préférer les systèmes clignotants aux émissions continues.

Mesures de réduction

- ✎ Adapter si possible la période des travaux afin de limiter le dérangement sur l'avifaune nicheuse en période de nidification.

Mesures de compensation

La définition des mesures de compensations dépendra de l'analyse complémentaire à effectuer dans le cadre de l'élaboration du plan spécial cantonal.

Des mesures telles que l'enfouissement des lignes de haute et moyenne tension pourront être proposées. Ces câbles constituent des obstacles dangereux pour les oiseaux migrateurs nocturnes. Des revitalisations écologiques (lisières étagées, haies ou jachères), hors du périmètre d'influence des futures éoliennes et la pose de nichoirs sont également des mesures qui peuvent être bénéfiques.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Intégrer les dernières recommandations de la Confédération au sujet des éoliennes et de la faune ailée (check-liste EIE, KVU 2023) ;
- ✎ Compléter et mettre à jour les investigations de terrain dans les périmètres non étudiés à ce jour ;
- ✎ Relever de manière détaillée des sites de nidification par rapport à l'emplacement exact des éoliennes; Tout particulièrement, il y a lieu de préciser l'occupation des périmètres d'implantation et proches pour les espèces potentiellement problématiques (le Milan royal, la Bondrée apivore, la Buse variable, l'Epervier d'Europe, l'Autour des palombes et le Faucon crécerelle avec une cartographie simplifiée = méthode utilisée pour le monitoring des oiseaux nicheurs et répandus et pour l'Atlas des oiseaux nicheurs – atlas.voglewarte.ch) ;
- ✎ Réaliser un suivi pour les oiseaux migrateurs afin de déterminer précisément les couloirs de migration et si, par temps de brouillard, les éoliennes devraient être arrêtées temporairement afin d'éviter le piège lumineux que constitue l'illumination des nacelles ;
- ✎ Evaluer la pertinence de mettre en place un système de détection automatique pour la migration ;
- ✎ Evaluer les impacts définitifs sur les divers types d'avifaune notamment l'activité touristique autour du parc éolien ;
- ✎ Définir des mesures d'évitement, limitation et compensation.

5.12.4. CHAUVES-SOURIS

1. CADRE LÉGAL SPÉCIFIQUE

Législation, directives et autres documentations

- ✎ LPN, Loi sur la protection de la nature et du paysage du 1er juillet 1966 ;
- ✎ OPN, Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage du 16 janvier 1991 ;
- ✎ Ordonnance (cantonale) sur la protection de la nature du 6 décembre 1978 ;
- ✎ Liste rouge chauves-souris – Etat 2011. OFEV 2014 ;
- ✎ Check-liste EIE pour l'installations éoliennes (KVU, 2023).

Données de base

- ✎ Plan directeur cantonal : fiche 5.06 « Energie éolienne », mise en consultation le 28.09.2015 ;
- ✎ Inventaire cantonal des prairies et pâturages secs ;
- ✎ Inventaires cantonaux et fédéraux (Prairies et pâturages secs, Bas-marais, Hauts-marais, Sites marécageux), plan de zones communal, inventaire Pro Natura ;
- ✎ Inventaires acoustiques menés dans la région dans le cadre du développement du projet (sur mâts et au sol).

Rapport d'étude

- ✎ Étude spécifique sur les chiroptères du correspondant régional du Centre de coordination suisse pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO, 16.12.2015) – Voir annexe A06.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Une expertise spécifique aux chiroptères a été commandée auprès du correspondant régional du Centre de coordination suisse pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO). Elle traite des différents aspects liés aux chauves-souris du périmètre du projet et est fournie en annexe A04. Sur une échelle à 5 degrés d'importance croissante, le site est classé en degré 3 (« Activités particulières »).

De son côté, en 2010, le requérant a effectué des inventaires bioacoustiques sur la partie ouest des secteurs potentiels :

- ✎ Au sol en 2010 : selon méthodologie liste rouge, mais sans les captures, séquences déterminées ;
- ✎ Depuis des mâts entre 2010 et 2012 : enregistrements permanents entre avril et octobre inclus, à 25 ou 60 m, séquences pas encore déterminées.

Sur la base de ces deux études, la principale lacune de connaissances porte sur l'occupation de la zone forestière *Plain de la Chaive* à l'est du secteur, qui n'a fait pour l'instant l'objet d'aucune recherche spécifique.

En résumé, les connaissances actuelles permettent de dire qu'au moins treize espèces de chauves-souris fréquentent très probablement ce secteur, soit près de la moitié des espèces présentes en Suisse. Les espèces a priori les plus susceptibles de subir un impact direct sont la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) et la Sérotine ordinaire (*Eptesicus serotinus*). Le Grand Murin (*Myotis myotis*) est habituellement peu touché, mais les secteurs potentiels se trouvent à proximité d'une très importante colonie de reproduction (Courtételle).

Au sol, l'intensité de l'activité correspond à la moyenne de ce qui a été observé ailleurs en Suisse par la méthode liste rouge. Cinq espèces ont été déterminées de manière certaine (dont *P. pygmaeus*, *N. leisleri* et *B. barbastellus*), et deux de manière probable. La Barbastelle est classée dans la liste rouge comme « EN – En danger ». La proportion de Pipistrelloïdes est de plus de 75 %, les Nyctaloides atteignant 14 %, le reste étant composé de diverses espèces de Murins et de chauves-souris non déterminées.

Depuis le mât de mesure des vents équipé d'un batcorder à 60 m (1 point d'écoute à la Haute Borne), les déterminations n'ont pas encore été effectuées. Il est possible de dire que la proportion de Nyctaloides par rapport aux Pipistrelloïdes y est beaucoup plus élevée qu'au sol et atteint 50 %. L'activité à 60 m peut être qualifiée de faible. Sur les autres mâts dont un sur le plateau de Bourrignon (25 m), la proportion de Nyctaloides est en général encore plus élevée, atteignant jusqu'à 77 %. L'activité est en général plus importante qu'à 60 m, conformément à ce qui est constaté généralement dans des milieux semblables. Elle va de faible à très forte selon les endroits et les saisons. Elle est très faible au printemps et en été, et remonte en automne. Il n'est pour l'instant pas possible de dire si cette augmentation est due à des espèces migratrices ou à une plus forte activité des espèces locales.

L'activité, à 25 m ou à 60 m, est également supérieure à proximité des structures comme les haies et les lisières, par opposition aux endroits dégagés, situés en plein champ. Cette constatation recoupe de nombreuses autres observations similaires, en Suisse et en Europe.

Aucune modification de l'état initial susceptible d'interférer notablement avec les chauves-souris n'est prévisible sur le site.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Durant la phase de réalisation, le seul impact potentiel notable est constitué par les abattages et débroussaillages nécessaires pour la construction des accès des éoliennes et de leurs places de montage dans la forêt de *Plain de la Chaive*. L'ampleur de celui-ci n'est pour l'instant pas connue. Ces abattages transformeront localement les milieux, et pourraient toucher un ou des arbres utilisés comme gîtes par les chiroptères. Pour les autres implantations potentielles situées hors forêt, a priori aucun impact notable pour l'environnement n'est attendu. Les impacts réels du projet seront définis dans le cadre de la procédure de plan spécial cantonal et des investigations complémentaires à effectuer.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

En outre, les expériences issues d'études à l'étranger, au Mont-Soleil et au Peuchapatte montrent qu'un certain nombre de chauves-souris est tué par le mouvement des pales. L'influence des éoliennes sur l'utilisation des surfaces avoisinantes par les chiroptères n'est pour l'instant pas connue.

Il est vraisemblable que les modifications durables des milieux et de la couverture végétale à l'intérieur du secteur forestier actuel favorisent d'autres espèces ou exerce un effet d'attraction encore difficile à estimer.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures de réduction et compensation

Les mesures types imaginables au stade actuel sont les suivantes :

- ✈ Interruption du fonctionnement durant les périodes les plus critiques ;
- ✈ Suivi des impacts réels durant la phase initiale d'exploitation afin d'optimiser les phases d'interruption éventuelles et d'évaluer l'impact réel ;
- ✈ Mesures de diminution de l'attractivité des milieux pour les chauves-souris sous les éoliennes forestières ;
- ✈ Compensations par l'amélioration ou la création de terrains de chasse, ou de gîtes potentiels ou existants.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Les données disponibles donnent des indications assez bonnes sur les zones ouvertes, mais pas sur l'activité en forêt et dans les clairières existantes, ni sur la présence éventuelle d'autres colonies dans le voisinage proche de celui-ci. Sur cette base, les propositions suivantes sont faites :

- ✈ Intégrer les dernières recommandations de la Confédération au sujet des éoliennes et de la faune ailée (check-liste EIE, KVU 2023) ;
- ✈ Compléter et mettre à jour les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;
- ✈ Préciser l'état initial hors et en forêt : mesures bioacoustiques continues depuis 3 mâts (100 m et 70 m) en hauteur (4 niveaux de détecteurs en forêt, 3 hors) et au sol, captures au filet (particulièrement pour la détermination des espèces de Murins), estimation de l'intérêt potentiel du boisement pour l'hébergement actuel de gîtes ;

- ✈ Evaluer la pertinence, et réaliser le cas échant, d'une soirée de capture sur l'étang agroécologique ;
- ✈ Caractériser les colonies connues situées à proximité (comptages crépusculaires) et rechercher de colonies dans le périmètre du parc ou au voisinage direct de celui-ci ;
- ✈ Évaluer définitivement les impacts du projet sur les chiroptères ;
- ✈ Définir des mesures d'évitement, limitation et compensation.

5.13. PAYSAGES ET SITES

1. CADRE LÉGAL

Législation, directives et autres documentations

- ✈ LPN, Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la Protection de la Nature et du paysage (RS 451) ;
- ✈ OPN, Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la Protection de la Nature et du paysage (RS 451.1) ;
- ✈ Ordonnance sur les sites marécageux - Ordonnance sur la protection des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (RS 451.35) ;
- ✈ OIFP, Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (RS 451.11) ;
- ✈ Check-liste EIE pour l'installations éoliennes (KVU, 2023)
- ✈ Recommandations pour la Planification d'Installations Eoliennes – (mars 2010).

Données de base

- ✈ Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP) ;
- ✈ Le paysage jurassien : diagnostic, Delémont – République et Canton du Jura, Service de l'aménagement du territoire (2002) ;
- ✈ Fiche 3.02 du plan directeur cantonal « Evolution du Paysage jurassien », septembre 2007 ;
- ✈ Fiche 5.06 du plan directeur cantonal « Energie éolienne » (décembre 2021) ;
- ✈ Plans d'aménagements locaux (PAL) des communes de Delémont, Develier, Bourrignon et Pleigne.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Les secteurs potentiels sont situés au nord-ouest sur les hauteurs de la commune de Delémont, sur deux reliefs du terrain distinct. Ces crêtes sont orientées principalement est-ouest, coupées par quelques éléments perpendiculaires telle que la Combe du Vivier.

La ligne de crête de la Haute Borne, la plus haute, est régulière et comporte des vallonnements peu marqués. La combe du Grand Brunchenal, plus irrégulière, est marquée par des changements brusques de pentes et des cassures de reliefs. Du Vorbourg à Bourrignon, cette combe latérale de 9 km constitue le géotope morphologique du Brunchenal. Il jouxte plus au nord la combe de Mettembert, géotope articulé autour du ruisseau de Mettembert.

La partie forestière du site forme une crête un peu plus effilée, surplombant la combe du Grand Brunchenal au nord, celle du Vorbourg à l'est et de manière moins marquée la ville de Delémont au sud. Cette étendue est reprise à l'inventaire des géotopes en tant que mont dérivé de Dogger jusqu'au Vorbourg.

Les principales activités économiques sont l'agriculture et la sylviculture. Les pâturages et les prairies sont le type d'exploitation dominant malgré la présence de quelques terres ouvertes. Ils sont exploités de manière relativement extensive et présentent une structure de qualité (haies, microtopographie).

Il n'y a pas d'inventaire fédéral ou cantonal à caractère paysager dans les secteurs potentiels. Sept périmètres de protection du paysage se situe dans ou en contact avec ces derniers. Le nord des secteurs couvre un paysage prioritaire bocager répertorié dans l'étude paysagère du plan sectoriel éolien (le plateau agricole de Bourrignon).

Aucune modification de l'état initial concernant le paysage n'est prévisible sur les secteurs considérés à moyen et long terme.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

Du point de vue paysager, le projet en phase de réalisation sera réduit aux plateformes de montage des éoliennes, aux chemins d'accès immédiats et à la création d'une sous-station électrique.

La vue sur ces différents éléments sera limitée au contexte immédiat puisque le chantier se situe au niveau du sol et sera peu perceptible de loin. Ainsi, la phase de réalisation ne laissera aucune trace mis à part les emprises définitives non reverdies, soit ; les chemins d'accès, les places de parc pour l'entretien des installations et les mâts des éoliennes. Les terrassements seront limités au strict minimum afin de préserver les éléments structurants du paysage (lisières, murs de pierre sèche, arbre isolé, etc.). Par ailleurs, l'aménagement des pistes d'accès en grave et leur remise en état partiel après le chantier n'aura qu'un impact faible sur la perception locale du site.

Les terrassements nécessaires pour aménager les zones planes ou les chemins à flanc de coteau interviennent sur la microtopographie. L'orientation des plateformes et le tracé des chemins d'accès seront définis de telle manière à limiter les enrochements et remblais et obtenir une pente restituée maximale de 10%. Le projet sera ainsi conçu en cherchant le meilleur compromis entre le respect de la microtopographie du site et l'optimisation du bilan des matériaux. Malgré les efforts d'optimisation dans le dimensionnement, les nouveaux chemins créés pourront influencer l'aspect rural du site, caractérisé par de vastes étendues de pâture avec des traces diffuses de cheminement pour véhicules agricoles.

La partie située en zone forestière du *Plain de la Chaive* sera finement étudiée afin de limiter au maximum les ouvertures tant au niveau des accès, que des plateformes d'éoliennes et des places de montage. Un concept logistique et d'aménagement, coordonné entre le constructeur et les partenaires du projet, sera élaboré de manière contraignante afin de préserver au mieux les propriétés paysagères intrinsèques de cette zone forestière.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Le premier relief est-ouest est composé de l'anticlinal de la Haute Borne et de sa prolongation boisée sur le *Plain de la Chaive*. Les futures éoliennes sur territoire delémontain seront implantées dans l'axe de ce relief. Les plus proches du sommet de la Haute Borne seront implantées dans une zone à caractère principalement rural, composée d'alternance de champs structurés par des haies, bosquets, entrecoupés de zones forestières. Les éoliennes situées au *Plain de la Chaive* seront implantées en zone forestière, le long du chemin forestier, permettant l'exploitation forestière.

La deuxième partie du projet sera implantée sur le plateau de Bourrignon. Son altitude est moins élevée, culminant à 860 m. Les éoliennes y seront donc moins visibles, en particulier depuis les vallées.

A l'exception de l'impact potentiel sur les différents périmètres de protection du paysage qui devra être évalué, l'impact paysager du projet sera principalement d'ordre visuel et comportera donc une importante composante subjective.

Les autres impacts sur le paysage seront de deux types. D'une part, les éoliennes se démarqueront dans l'espace et ainsi modifieront le paysage de crête en y apportant un caractère de site de production énergétique. Cet effet de visibilité sera inévitable et marquera le paysage de l'empreinte liée à la volonté de produire des énergies indigènes et propres. D'autre part, à l'échelle du site, les infrastructures du projet seront susceptibles de modifier le paysage à l'échelle locale en augmentant la densité d'éléments construits (chemins, plateformes, sous-station électrique).

La modification du site avec les éoliennes aura un impact relativement fort sur le paysage. Celui-ci est néanmoins voulu par la planification cantonale et ne peut pas être minimisé dans l'absolu. Il s'agira d'optimiser de manière judicieuse l'emplacement des futures éoliennes ainsi que leur gabarit, permettant d'améliorer substantiellement la lisibilité du paysage.

Visibilité

La visibilité du parc éolien sera évaluée, en particulier sur les zones d'habitations denses ainsi que sur les sites naturels protégés. La ville de Delémont est proche du site du projet. La ligne d'éoliennes sur la crête de la Haute Borne sera visible de certains points ouverts au centre-ville. Les autres éoliennes situées plus au nord et à l'ouest ne seront visibles que très ponctuellement de la ville.

Les inventaires fédéraux des paysages les plus proches sont à plus de 10 km. Il s'agit notamment des gorges de Moutier, des gorges du Pichoux et de la vallée du Doubs. Au vu de leurs situations dans des gorges et vallées, ces sites possèdent plutôt des qualités paysagères internes, sans interaction avec les paysages lointains. La visibilité vers l'extérieur est d'ailleurs très limitée et le parc éolien très peu visible de ces sites.

En plus des critères techniques et environnementaux, les zones de développement éolien de la fiche 5.06 ont été sélectionnées de manière à former un alignement cohérent par rapport à la ligne de force dictée par la crête principale. Cette stratégie d'implantation sera évaluée du point de vue de la lisibilité du paysage. Depuis le nord et le sud, l'alignement des futures éoliennes sur un axe permettra de limiter les différences de hauteur liées aux perspectives. Depuis l'est et l'ouest, cette implantation permet de marquer l'axe de la crête et d'en assurer la lisibilité. Dans l'axe est-ouest, l'implantation d'éoliennes au nord pourra s'avérer plus délicat.

Effet de contre-plongée

L'effet de contre-plongée sur les communes de Delémont, Bourrignon, Pleigne et Develier, Mettembert et Soyhières ainsi que sur les fermes avoisinantes de la combe du Grand Brunchenal devra être évalué avec les emplacements définitifs des éoliennes afin d'illustrer l'impact paysager sur ces lieux proches.

L'effet de contre-plongée apparaît lorsque des éoliennes surplombent un village, proche de la rupture de pente, apparaissant ainsi comme dominantes. La perception de cet effet est subjective, mais devra être illustrée afin de permettre aux intéressés de se forger une opinion.

Les exemples de profils ci-dessus présentent le relief (sans couverture boisée) entre la ville de Delémont, le centre village de Bourrignon et le site du projet. Pour le premier, la crête intermédiaire de Tairétchte forme une cassure de pente dans la ligne de visée, empêchant ainsi les effets de contre-plongée directs. Pour le second, le versant abrupte du plateau de Bourrignon empêche rapidement la visibilité sur le site.

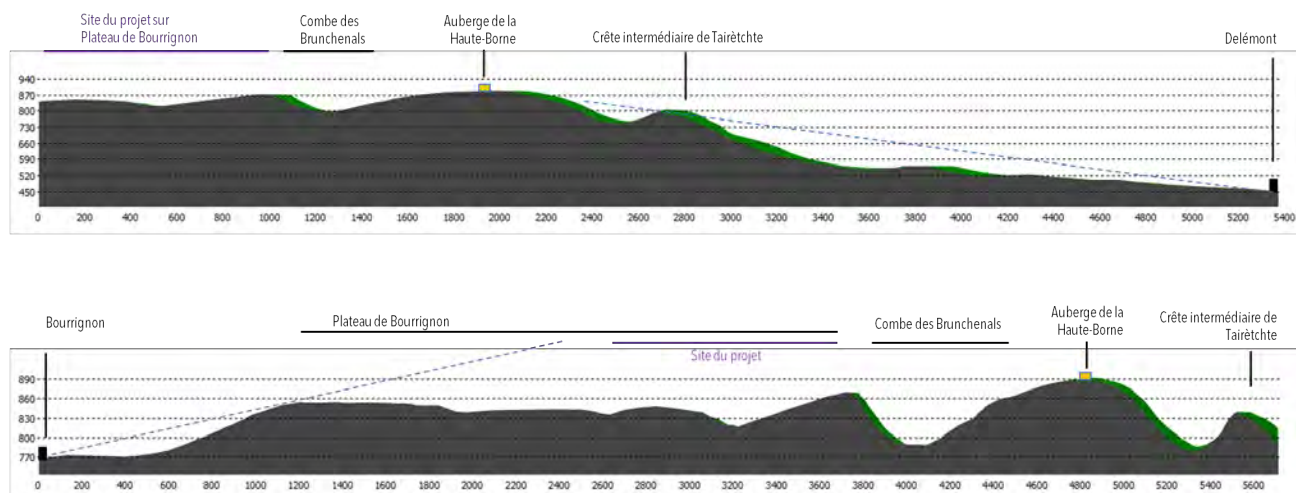


Figure 30 : Exemple de profils de terrain (haut : depuis Delémont - vue direction nord-est ; bas : depuis Bourrignon - vue direction nord-est) pour caractériser l'effet de contre-plongée (ligne de visée en bleu traitillé). (Source : ennova)

5. PROPOSITION DE MESURES

A ce stade, les mesures spécifiques pour le paysage ne peuvent pas encore être définies. Une gestion judicieuse des mouvements de terrain pour les différents aménagements constituera un des éléments clefs pour l'intégration du projet et ses infrastructures. D'une manière générale, toutes les mesures de compensation qui seront réalisées seront aussi au bénéfice de la dimension paysagère.

L'impact paysager du projet sera évalué par des photomontages et des simulations 3D afin d'optimiser les emplacements. Des photomontages seront produits afin de visualiser l'impact du site, servir de gabarit de projet, ainsi que pour faciliter l'information à la population qui est exigée selon le point 4 des principes d'aménagement de la fiche 5.06.

Les endroits significatifs d'où ces photomontages seront produits sont classés en trois catégories :

- ✎ Vues des villages et villes avoisinantes (caractéristique des endroits où un grand nombre de personnes apercevront le projet, de façon parfois très partielle) ;
- ✎ Vues des points de vue emblématiques de la région (caractéristique des sites où le projet sera fortement visible, avec un attrait touristique, mais à distance plus ou moins éloignée du parc). Ces points de vue sont partiellement tirés du volet paysage du plan sectoriel éolien et complétés ;
- ✎ Vues de l'intérieur du parc (caractéristique des zones proches, en particulier depuis les fermes, les habitations et les zones de passage telles que les chemins pédestres). Des photomontages de gabarit pour le permis de construire seront également pris de l'intérieur du projet, selon un choix de points de vue complémentaires.

Des points de vue pour photomontages seront proposés dans le cadre du plan spécial cantonal ainsi que les points de vue pour les gabarits. L'ensemble de l'évaluation paysagère devra être intégrée au processus participatif qui devra être mené afin de répondre aux exigences de la fiche 5.06.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Les aspects à évaluer dans le cadre de l'étude d'impact seront les suivants :

- ✎ Définir les points pour les prises de vue selon les 3 catégories énoncées ;

- ✎ Evaluer l'impact du projet sur le paysage et les sites en considérant l'inventaire cantonal des géotopes :
 - > Analyse morphologique et optimisation des implantations ;
 - > Evaluation de la contre-plongée à l'aide de profils d'altitude réalisés entre le parc et les différents points de vue concernés. Les effets d'optique et de disproportions liés à la taille des éoliennes seront a priori minimales ;
 - > Analyse de visibilité du site et de chaque éolienne dans un rayon de 5-10 km dont photomontages.
- ✎ Evaluer la covisibilité des impacts générés par le projet de la Haute Borne et les potentiels autres projets en développement dans un rayon de 10-15 km avec la réalisation de photomontages depuis certains points de vue emblématiques à définir ;
- ✎ Optimiser les implantations des places de montage, des plateformes définitives et des chemins d'accès en vue de limiter les modifications importantes de terrain ;
- ✎ Proposer des mesures de compensation.

5.14. MONUMENTS HISTORIQUES, SITES ARCHÉOLOGIQUES

1. CADRE LÉGAL

Législation, directives et autres documentations

- ✎ LPN, Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la Protection de la Nature et du paysage (RS 451)
- ✎ OPN, Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la Protection de la Nature et du paysage (RS 451.1)
- ✎ Fiche 1.13 du plan directeur cantonal (2007)

Données de base

- ✎ Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse (ISOS)
- ✎ Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS)
- ✎ Plans d'aménagements locaux (PAL) des communes de Delémont, Develier, Bourrignon et Pleigne.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Selon les différentes bases de données existantes, les aires d'implantation et proche du projet comportent plusieurs objets bâtis inscrits dans les plans d'aménagement local des différentes communes environnantes, tels que bâtiments inscrits au RBC, des bâtiments protégés, des bornes et murs de pierres sèches. Par ailleurs, deux périmètres archéologiques sont présents ; l'un sur les versants du ruisseau de Mettembert et le second plus au nord sur les versants du Bief de la Côte de Mai.

A proximité du site, la route cantonale reliant Develier à Bourrignon constitue un tracé classé IVS d'importance locale dont certaines portions sont identifiées avec substance. Par ailleurs, les communes de Delémont et Bourrignon sont classées comme sites ISOS d'importance nationale et sont situées à respectivement 3 km et 2.8 km du site. Quant à

Pleigne et Develier, les centre villages, ou hameau comme Develier-Dessus, sont à protéger dans le cadre de l'inventaire cantonal des sites construits (basés sur l'ISOS).

Aucune modification de l'état initial concernant les monuments historiques et sites archéologiques n'est prévisible sur les aires considérées.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

En phase de réalisation, le projet n'aura a priori aucun impact sur les monuments historiques et sites archéologiques. Dans le cadre d'éventuels élargissements temporaires d'accès sur la route cantonale, des mesures seront proposées pour la conservation de ces monuments, y compris les murs en pierres sèches.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Les échappées paysagères des sites ISOS nationaux et cantonaux à proximité seront étudiées pour évaluer à l'aide de calculs de visibilité notamment l'adéquation du projet avec leurs objectifs de conservation.

5. PROPOSITION DE MESURES

Aucune mesure ciblée ne peut être définie au stade actuel du développement du projet. En outre, il sera possible de proposer certaines mesures de compensation pour l'intégration paysagère.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

-  Evaluer l'impact du projet sur les sites inscrits à l'ISOS ou à l'inventaire cantonal des sites construits, les monuments historiques et les sites archéologiques ;
-  Proposer des mesures.

5.15. OMBRES PORTÉES

La rotation des pales entraîne une interruption périodique de la lumière du soleil, laquelle peut impacter des lieux de vie (dits « à usage sensible » (LUS), tels que les habitations, les lieux de travail fixes, les écoles etc.). Il est donc nécessaire d'examiner la projection d'ombre périodique (POP) du projet sur les lieux habités les plus proches. Si une atteinte engendrée par cette projection d'ombre ne peut être évitée, il est utile de déterminer à l'avance le potentiel de projection d'ombre sur les objets concernés, afin notamment, de programmer un arrêt automatique.

Un autre effet observé pour les parcs situés dans des zones très ensoleillées est l'effet dit « stroboscopique ». Celui-ci est dû à la réverbération des rayons du soleil sur la peinture brillante des pales. Les installations récentes étant dotées d'un revêtement mat, celui-ci ne présente donc plus un problème. Les effets de réflexion de la lumière ne sont donc plus un sujet à étudier dans l'évaluation des nuisances du parc éolien.

1. CADRE LÉGAL

Au niveau national, aucune réglementation relative aux nuisances générées par les ombres périodiques n'existe. Le document intitulé « Bases de planification pour l'aménagement du territoire et effets », publié par l'Office Fédéral de l'Energie en juin 2008, mentionne des lignes-guide allemandes. Cette même publication affirme que les directives allemandes peuvent être appliquées en Suisse.

Les lignes-guide allemandes définissent les limites et les conditions pour le calcul de l'impact de l'ombre périodique. Elles sont présentées dans le document intitulé « Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) »

Conditions pour le calcul des ombres périodiques :

- ☞ Angle du soleil au-dessus de l'horizon d'au moins 3° ;
- ☞ Pale de l'éolienne couvrant au moins 20% du soleil.

Durée maximale d'ombrage périodique sur un récepteur sensible :

- ☞ 30 heures par année d'ombre astronomique (en mode défavorable) ;
- ☞ 30 minutes par jour d'ombre astronomique (en mode défavorable).

Il est à noter que 30 heures d'ensoleillement astronomique (données théoriques ne considérant pas l'ensoleillement) correspondent, sous nos latitudes, à une durée effective moyenne de 8 heures (cas réel).

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Etant donné qu'aucune éolienne n'est déjà installée dans le périmètre du projet, aucun effet d'ombre périodique n'est à signaler.

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

La phase de chantier du projet n'induit aucun impact au niveau des ombres portées, car les éoliennes ne sont pas opérationnelles.

En effet, l'exploitation d'électricité ne se fera qu'après la mise en service du parc éolien, c'est-à-dire au terme de la phase de réalisation. Du fait de l'immobilité des pales lors de la phase de chantier, il n'y a dès lors pas d'élément pertinent du point des ombres portées.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Méthodologie

En phase d'exploitation l'impact du projet est évalué par modélisation à partir du modèle du terrain, de la position des éoliennes, de la position des récepteurs (bâtiments avec LUS) et du modèle astronomique de rotation de la terre autour du soleil.

L'analyse de la durée d'ombrage sera effectuée à l'aide de l'outil de simulation WindPRO, développé par la société EMD (Aalborg DK).

Les résultats permettront de vérifier les durées d'exposition des récepteurs en relation aux valeurs limites des normes mentionnées. Dans un premier temps, il est possible de réaliser une modélisation simple afin d'estimer quels récepteurs seront potentiellement sensibles. Par la suite, un calcul de détail est réalisé sur ces récepteurs sensibles afin de déterminer précisément si les normes mentionnées ne sont pas dépassées et quelle(s) éolienne(s) contribue(nt) à la durée d'exposition.

Bâtiments à usage sensible

Dépendant de l'emplacement des futures éoliennes, l'identification des bâtiments à usage sensible sera réalisée d'après le Registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL). Conscient de l'importance de la problématique

de la projection des ombres pour les riverains, cette étude prendra en considération au minimum tous les points concernés dans un rayon de 1'400 m autour des éoliennes.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures de réduction

En cas de dépassement des valeurs limites, il est possible d'équiper les installations d'un système de monitoring (mesure et contrôle des durées d'immission d'ombre) sur les récepteurs sensibles. Il s'agit d'un programme de mesure de l'ensoleillement par des capteurs solaires permettant d'arrêter les installations en cas d'atteinte des valeurs seuils pendant les périodes de la journée où la configuration spatiale soleil – éolienne – récepteur se trouve alignée.

Ces systèmes de contrôle existent depuis plusieurs années et ont fait leurs preuves, comme sur le parc éolien en exploitation de Juvent SA. Les pertes énergétiques liées à l'adoption de ces mesures sont très limitées.

Une autre mesure de réduction pourrait résider en l'implantation d'arbres à proximité des récepteurs afin de limiter la projection des ombres portées.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✎ Identifier et caractériser les LUS dans un périmètre de 1'400 m autour des éoliennes ;
- ✎ Réaliser la modélisation spatiale et temporelle de l'effet des ombres ;
- ✎ Vérifier le respect des valeurs limite selon la norme allemande de référence ;
- ✎ Définir les éventuelles mesures en cas de dépassement des valeurs limites.

5.16. PUBLIC ET SÉCURITÉ

Données de base :

- ✎ Géoportail du Canton du Jura
- ✎ Fiches 3.20 « Tourisme et loisirs » à 3.23 « Grandes installations touristiques et de loisirs » du Plan directeur cantonal jurassien du 22 juin 2011
- ✎ Fiche 3.22.1 « chemin de randonnée pédestres » du Plan directeur cantonal jurassien du 22 juin 2011
- ✎ Plan directeur sectoriel des chemins de randonnée pédestre du Jura de septembre 2002

Les secteurs potentiels du futur parc éolien de la Haute Borne s'étendent sur plusieurs dizaines d'hectares. La relative proximité de ces secteurs avec des infrastructures existantes, telles que les accès d'exploitation agricole et forestiers, peut, en cas de conditions climatiques particulières à l'occurrence rare, mener à certains risques particuliers.

Le présent chapitre a pour objectif de présenter les événements de risques possibles, leurs effets potentiels sur l'homme et sur l'environnement ainsi que des propositions de mesures permettant de les éviter ou, dans de très rares cas, de les minimiser.

1. CADRE LÉGAL

Il n'existe pas de cadre légal fédéral hormis l'Ordonnance sur la protection des accidents majeurs¹⁴, laquelle n'est toutefois pas applicable au type d'infrastructure que représentent les éoliennes.

Aucune législation cantonale spécifique n'existe par ailleurs, la fiche 5.06 du plan directeur cantonal ne traitant pas des questions de sécurité directement. Toutefois, les périmètres des sites éoliens y étant inscrits relèvent notamment de la prise en compte de zone d'exclusion de 200 m autour des infrastructures publiques et de transport (PSEol, 2018).

Il est rappelé que selon l'article 6 de la Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre (LCPR), les cantons sont responsables de l'aménagement, l'entretien et de la signalisation des chemins mais ils doivent également assurer une circulation libre et sans danger sur ceux-ci. Les réseaux de chemin doivent être maintenus et des solutions proposées en cas de conflit.

A ce titre, le plan directeur sectoriel des chemins de randonnée pédestre du Jura (2002) est l'instrument permettant de mettre en œuvre les prescriptions légales de la Confédération et du canton du Jura relatives aux chemins pédestres, ainsi que d'assurer la coordination avec d'autres projets ayant une incidence spatiale. Dans la fiche 3.21 du Plan directeur cantonal, le périmètre proche du site éolien et sa périphérie ne figurent pas dans les 5 pôles d'intérêt cantonal pour le développement touristique.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Actuellement, outre les déplacements usuels des habitants de Bourrignon, Pleigne et des usagers de la route cantonale Bourrignon-Develier, l'utilisation du site dans sa globalité est largement dédiée à l'agriculture et à la sylviculture. Les activités touristiques pratiquées au sens propre dans ce secteur sont limitées.

De manière générale, la partie est du périmètre d'implantation du projet fait l'objet d'une fréquentation locale tout au long de l'année. La zone forestière du *Plain de la Chaive*, propriété de la Bourgeoisie de Delémont, domine la vallée de Delémont. Cet endroit est particulièrement apprécié par la population comme lieu de délaissement et d'activités sportives douces. La présence d'un chemin cantonal de randonnée pédestre et d'une piste de VTT permet d'accéder au point de vue du Bérider et au restaurant « La Haute Borne » à l'ouest.

Ceci étant, aucun itinéraire pour des activités hivernales (piste de ski de fond, chemin pédestre hivernal ou parcours pour raquette à neige) n'est répertorié sur le site.

En définitive, les secteurs potentiels sont dotés de tracés pédestres dédiés à la promenade et aux activités de loisirs douces, appréciés et reconnus par les populations locales et régionales, notamment la Haute Borne pour ces points de vue sur la Vallée de Delémont.

¹⁴ Ordonnance sur les accidents majeurs, OPAM, RS 814.012

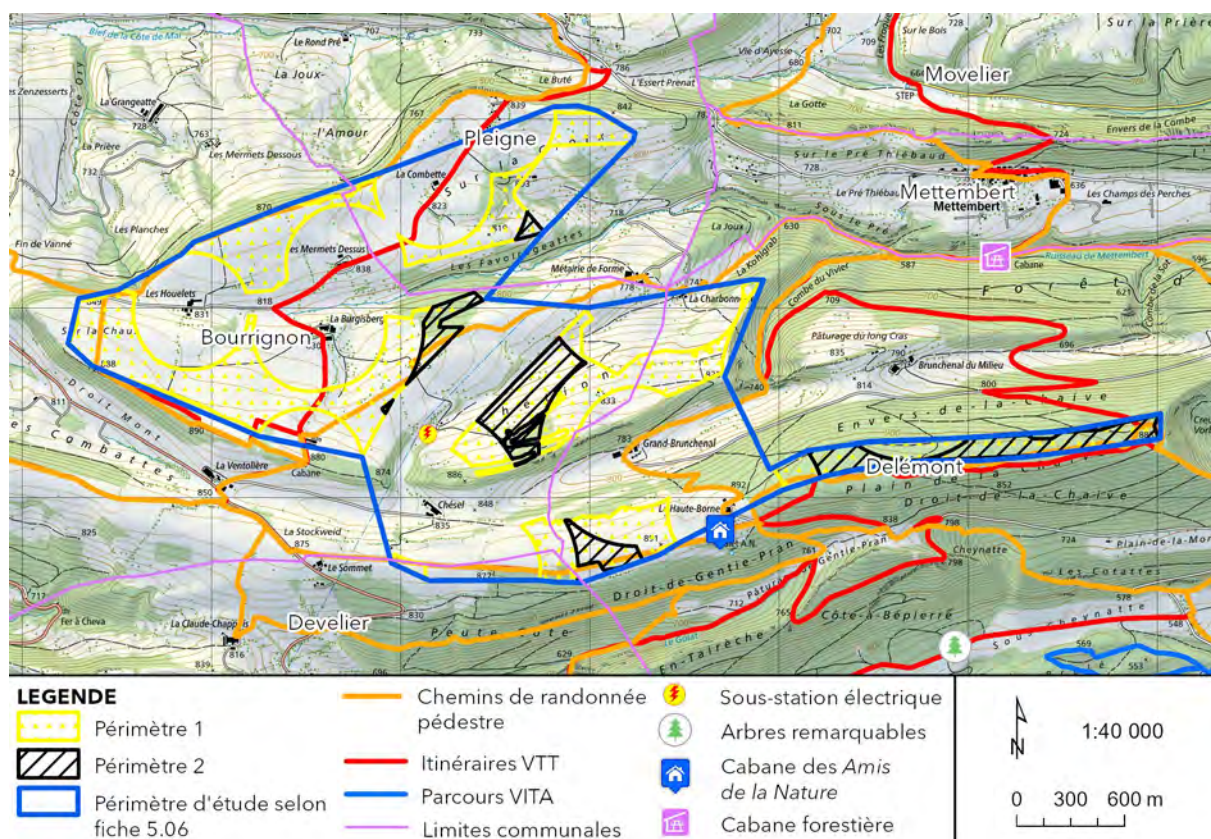


Figure 31 : Carte de situation des itinéraires touristiques et infrastructures liées. (Sources : swisstopo, SITJ, ennova)

3. IMPACT DU PROJET EN PHASE DE RÉALISATION

La réalisation du projet éolien de la Haute Borne comportera plusieurs phases de chantier avant le début de son exploitation. Compte-tenu des conditions climatiques de basse montagne, l'amplitude du projet devrait permettre que le chantier (montage des machines sur le site) soit réalisé sur une seule année dans l'idéal, plus précisément sur une saison en dehors des périodes hivernales (avril à octobre). Les travaux de génie civil (accès, socle et plateformes des éoliennes) se réaliseront sur la saison automnale précédente.

Par expérience, en Suisse et en Europe, les phases de chantier de parcs éoliens constituent, en raison notamment des gabarits des engins utilisés, un attrait touristique à part entière. Le cas le plus explicite et le plus proche est le chantier du parc éolien du Mont-Crosin exploité par Juvent SA. Lorsque cela est possible et souhaité, les riverains peuvent fréquenter quotidiennement, ou de manière hebdomadaire, les abords du chantier. Le maître d'ouvrage édicte toutefois les règles et autres conditions de mise en œuvre.

Création des accès internes

Pendant la première année de travaux, laquelle porte sur la création des infrastructures (accès, plateformes, sous-station), le trafic lié au chantier sera prépondérant sur l'axe routier principal que constitue la route cantonale Bourrignon – Develier. Les conditions de sécurité liées à ces mouvements répétés ne permettront aucune visite « externe » sur l'ensemble du périmètre, sauf cas exceptionnel préavisé. Les tracés empruntés par les convois sur les routes d'utilité publique, ainsi que sur les chemins de randonnée pédestres, donnant accès au site, seront balisés et surveillés pour la protection des usagers.

Compte tenu de l'étendue du chantier durant cette phase, le tracé des nouveaux accès à réaliser/modifier pourra localement se superposer à celui de randonnée pédestre. Pour des raisons de sécurité dues au trafic des engins de

chantier, ce dernier pourra localement et temporairement être dévié : soit sur les itinéraires pédestres qui ne feront pas l'objet de travaux, soit de manière plus ciblée permettant le contournement du chantier. La détermination du ou des tracés temporaires à envisager dans cette phase se fera en collaboration avec Jura Rando.

De manière générale, à la fin de la première année de travaux (avant l'hiver), les itinéraires pédestres pourront être à nouveau fréquentés sans risque pour les promeneurs, conformément à la Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre (LCPR).

Installation des éoliennes

Pendant la deuxième année de travaux, le trafic de chantier sera principalement composé de convois spéciaux acheminant les éléments des éoliennes. Le trafic sera donc nettement moindre que celui de la première année de chantier. Afin d'assurer la fluidité et l'efficacité du trafic sur le site, le gabarit des engins et des convois exceptionnels répondra à une coordination précise de la part du maître d'ouvrage. La déviation temporaire de l'itinéraire pédestre inventorié sera ouverte et dotée d'un balisage de sécurité afin d'éviter les entrées intempestives sur les aires de chantier et de montage des grues.

4. IMPACT DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION

Tourisme

A ce stade et compte tenu des diverses procédures devant encore être menée, l'éventuelle volonté de promotion touristique du projet n'a pas encore été discutée avec les autorités communales.

Dans l'absolu, un projet éolien devient un nouveau repère visuel dans le paysage et peut amener l'observateur à vouloir en savoir plus en s'y rendant. Ce dernier deviendrait alors touriste du parc éolien. Il conviendra dès lors d'étudier l'impact touristique du projet lors de l'établissement du plan spécial cantonal afin de pouvoir en tirer de potentielles conclusions.

Chute de glace

En phase d'exploitation et compte tenu des conditions climatiques locales (température et humidité), la formation de glace sur les pales de l'éolienne ne peut être totalement exclue. En effet, selon la carte dédiée de l'Office fédéral de l'énergie, le nombre de jours de givre sur le site est de 2 à 5 jour/an (moins de 2% du temps).

Cet état de fait peut conduire à deux problèmes à éviter absolument. Premièrement, la chute de la glace ainsi formée pourrait constituer un danger pour les personnes et les biens à proximité. Deuxièmement, la durée de vie des éoliennes pourrait en être réduite en raison d'une fatigue matérielle créée par un dysfonctionnement du rotor (pales déséquilibrées par le poids de la glace).

Afin de maîtriser ces problématiques, le modèle d'éolienne définitif devra être pourvu d'un système de chauffage des pales. Les systèmes actuellement disponibles sur le marché permettent de maîtriser ces événements avec une grande fiabilité et dans la grande majorité des situations météorologiques. Le risque est plus important lors de la remise en marche après une période de givrage avec arrêt des éoliennes, car des forces supplémentaires jouent sur la glace encore attachée aux pales, les éoliennes étant automatiquement arrêtées en cas de trop forte accumulation de glace/givre sur les pales. Le système choisi devra ainsi permettre, si ce n'est d'éviter totalement, au moins de réduire très fortement le risque de jets de glace à proximité immédiate de l'éolienne.

Il est toutefois très important de mentionner que les bâtiments habités à l'année se trouvent tous à une distance supérieure de 300 m de la première éolienne. Tout risque d'impact dû à une projection de glace sur ces derniers ou à proximité peut donc être exclu.

La route cantonale Develier – Bourrignon se trouve quant à elle à une distance supérieure ; aucun impact n'est donc à y prévoir.

Variante de tracés

En ce qui concerne les itinéraires de randonnée, l'association jurassienne de tourisme pédestre (Jura Rando) sera consultée dans le cas où des adaptations des chemins pédestres seraient nécessaires afin d'assurer la sécurité des riverains et des randonneurs.

Accidents d'une éolienne

Les éoliennes disponibles à l'heure actuelle sont extrêmement fiables et ne nécessitent que peu d'entretien, contrairement aux anciennes machines. L'absence totale de risques ne peut cependant être totalement exclue, même pour les éoliennes de dernière génération. Ce risque peut survenir dans de très rares occurrences de tempêtes présentant des rafales très importantes. Dans ces cas, les pales peuvent, de par les pressions exercées, toucher le mât et s'abîmer ; ce risque minime est toutefois prévenu via la « mise en drapeau » de l'éolienne, dont la prise au vent des pales et dès lors minimale.

Il est ici utile de préciser que les éoliennes de dernière génération comportent divers systèmes de sécurité évitant d'une part un emballement du rotor via un arrêt automatique dès une vitesse de vent de 25 m/s (soit 90 km/h) dans la majeure partie des cas et un système de vérification de l'équilibre des pales (différence de poids inférieure à 50 kg d'une pale à l'autre, pour des pales de plusieurs tonnes chacune) identifiant ainsi la formation de glace d'autre part. Les systèmes de détection de vibrations et de surveillance des charges structurelles préviennent ainsi la grande majorité des problèmes lors du fonctionnement. Avec l'arrêt automatique de l'éolienne et les programmes d'entretien réguliers, les dégâts susceptibles de remettre en cause l'équilibre de la structure sont constatés et réparés. Les incidents les plus sévères peuvent ainsi être prévenus.

5. PROPOSITION DE MESURES

Mesures d'évitement et de réduction (Chantier)

Les mesures suivantes peuvent être prises en vue d'assurer la sécurité des personnes et des biens :

- ✎ Aucune infrastructure spécifique (place d'accueil, chemin pédestre, panneau d'information) ne devrait être prévue pour la phase de réalisation ;
- ✎ Pendant les travaux, l'accès principal par la route cantonale sera sous surveillance et réservée exclusivement au chantier. La planification précise des mouvements du trafic de chantier débouchera sur une signalétique précise, permettant aux activités usuelles de la région de se maintenir ;
- ✎ Une surveillance sera mise en place aux entrées du chantier, de jour comme de nuit, de telle manière à éviter les éventuelles intrusions intempestives et malveillantes nocturnes ;
- ✎ Les itinéraires pédestres qui devraient utiliser partiellement le même axe que les tronçons utilisés pour le chantier, seront temporairement déviés pour permettre le transit des promeneurs à travers le parc, conformément aux directives fédérales.

Mesures d'évitement et réduction (Exploitation)

- ✈ Adaptation des chemins pédestres et autres, si nécessaire ;
- ✈ Signalisation des chemins de randonnée pédestre où cela est nécessaire. Dans ce cas, il s'agit d'une indication et non pas d'un danger, les chemins étant adaptés afin d'éviter tout risque résiduel ;
- ✈ Pour des raisons de sécurité, les éoliennes détecteront la formation de glace de manière indirecte. Dès qu'un seuil prédéfini par le fournisseur sera dépassé, l'éolienne sera arrêtée afin d'éviter des dégâts. L'éolienne ne redémarrera qu'après le cycle de dégel complet. Ce programme de sécurité réduira le risque de jets et chute de glace au minimum et assurera la sécurité des individus et des biens autour des éoliennes ;
- ✈ De même, un système d'arrêt automatique du rotor en cas de vitesses de vent très importantes (env. 25 m/s) permettra de prévenir tout risque d'emballement de cette dernière et donc, de dégât aux pales ;
- Les signaux indiquant les périmètres de sécurité en cas de chute de glace seront placés sur tous les accès et itinéraires pédestres potentiellement sensibles.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

- ✈ Déterminer si volonté il y a des communes partenaires à réaliser une offre touristique douce et respectueuse de l'environnement, conformément aux législations en vigueur ;
- ✈ Etablir un concept de gestion du tourisme, dans l'éventualité où les communes souhaiteraient proposer une offre touristique pour le parc éolien. Il sera établi en coordination avec les instances compétentes afin de gérer de manière stricte et coordonnée l'offre touristique et les conditions de sécurité y liées ;
- ✈ Analyser l'impact touristique du projet en détail (réalisation et exploitation) dans le cadre du futur rapport d'impact ;

5.17. MILIEUX KARSTIQUES

1. CADRE LÉGAL

Législation, directives et autres documentations

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01)
- ✈ LPNP, Loi cantonale sur la protection de la nature et du paysage, juin 2010 (451)
- ✈ Ordonnance sur la protection de la nature, décembre 1978 (451.11)
- ✈ Loi cantonale sur les déchets, mars 1999 (RSJU 814.015)
- ✈ ENV IN05A, Procédure cantonale sur l'élimination des matériaux d'excavation et déblais non pollués, mai 2013
- ✈ SIA 431 : Evacuation et traitement des eaux de chantier, Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes, 1997

Données de base

- ✈ GeoCover : Version vectorielle des cartes de l'Atlas géologique de la Suisse au 1/25'000 ;
- ✈ SwissAlti3D – estompage du relief ;
- ✈ Photographies aériennes haute définition ;
- ✈ Réseau hydrographique des cartes topographiques nationales au 1/25'000.
- ✈ BDD-SSS JU (Banque de données de la Société suisse de spéléologie) et l'Inventaire Spéléologique du canton du Jura (Gigon and Wenger, 1986)

Rapports d'étude

- ✈ Rapport d'étude préliminaire, ISSKA (2016) – voir annexe A06

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Les secteurs potentiels du projet de la Haute Borne se situent en zone karstique, sous une couverture quaternaire inférieure à 1 m. Cet environnement, intimement lié au cadre géologique en présence, présente de nombreux aspects particuliers :

- ✈ Présence probable de cavités dans les fouilles et les excavations ;
- ✈ Relation hydrogéologique rapide entre le périmètre éolien et les eaux souterraines karstiques ;
- ✈ Risque potentiel d'effondrement de la couverture meuble au droit d'un vide existant en lien avec l'infiltration des eaux claires.

Contexte géologique

Voir 3.2 Contexte géologique

Contexte hydrogéologique

Voir 5.5 Eaux

Contexte karstique

Les cavités sont relativement abondantes, mais réparties de manière non uniforme. Vingt cavités d'importance ont été répertoriées dans un périmètre large autour du projet et 6 autres cavités de moindre importance dans un périmètre plus proche. Les cavités sont pour la plupart à distance raisonnable du site. Aucune cavité ou objet géologique particulier ne figure sur un inventaire de géotopes cantonal (objets karstiques) ou national (tous objets géologiques).

Au total, 139 dolines composent l'inventaire sur le périmètre large autour du projet. Les dolines se forment en alignements sur les marnes de l'Oxfordien et sont réparties de manière non homogène sur les formations calcaires du Dogger et du Malm. Une concentration plus importante de dolines au nord-ouest du site, à l'ouest de Pleigne est observée. Ces dolines se sont formées sur le Quaternaire.

Les observations de terrain réalisées, accompagnées de l'observation du MNT et des photos aériennes, montrent la présence d'affleurements rocheux continus en bordure des structures géologiques principales. Ces derniers ne forment pas de réels crêtes et présentent un degré d'érosion chimique variable. Seul un site, situé dans la région du *Grand Brunchenal*, présente les caractéristiques d'un lapiaz semi-couvert.

3. IMPACT EN PHASE DE RÉALISATION

Ce point traite des impacts du projet sur l'environnement karstique pendant la phase de réalisation. Les aspects liés aux eaux souterraines sont traités dans le chapitre 5.5.1. Les aspects liés à la faune cavernicole sont traités dans le chapitre 5.12.4.

Concernant l'intégrité des cavités, il n'y a pas d'impact identifié en phase de construction pour les cavités connues. Dans la phase de préparation de chantier, si une cavité venait à être découverte, une expertise spécifique devrait être réalisée ainsi qu'un suivi dans le cadre du SER pour évaluer les mesures de protection nécessaire.

Concernant les aspects paysages et sites en phase de réalisation, les éléments suivants sont à relever pour la détermination et le dimensionnement des infrastructures du projet :

-  Deux sites présentant des affleurements rocheux sur la commune de Bourrignon sont à proximité directe d'un secteur potentiel. Il conviendra d'évaluer leur valeur et les éventuelles mesures de protection nécessaires une fois l'emplacement de l'éolienne défini ;
-  Cinq dolines sont comprises dans les secteurs potentiels du projet éolien. Il conviendra d'évaluer leur importance et de tenir compte de leur emplacement dans le choix final de l'emplacement des éoliennes.

Le projet éolien de la Haute Borne fera l'objet d'optimisation et d'ajustement dans le cadre de sa planification de détail en vue de limiter au maximum les atteintes au patrimoine karstique (RIE).

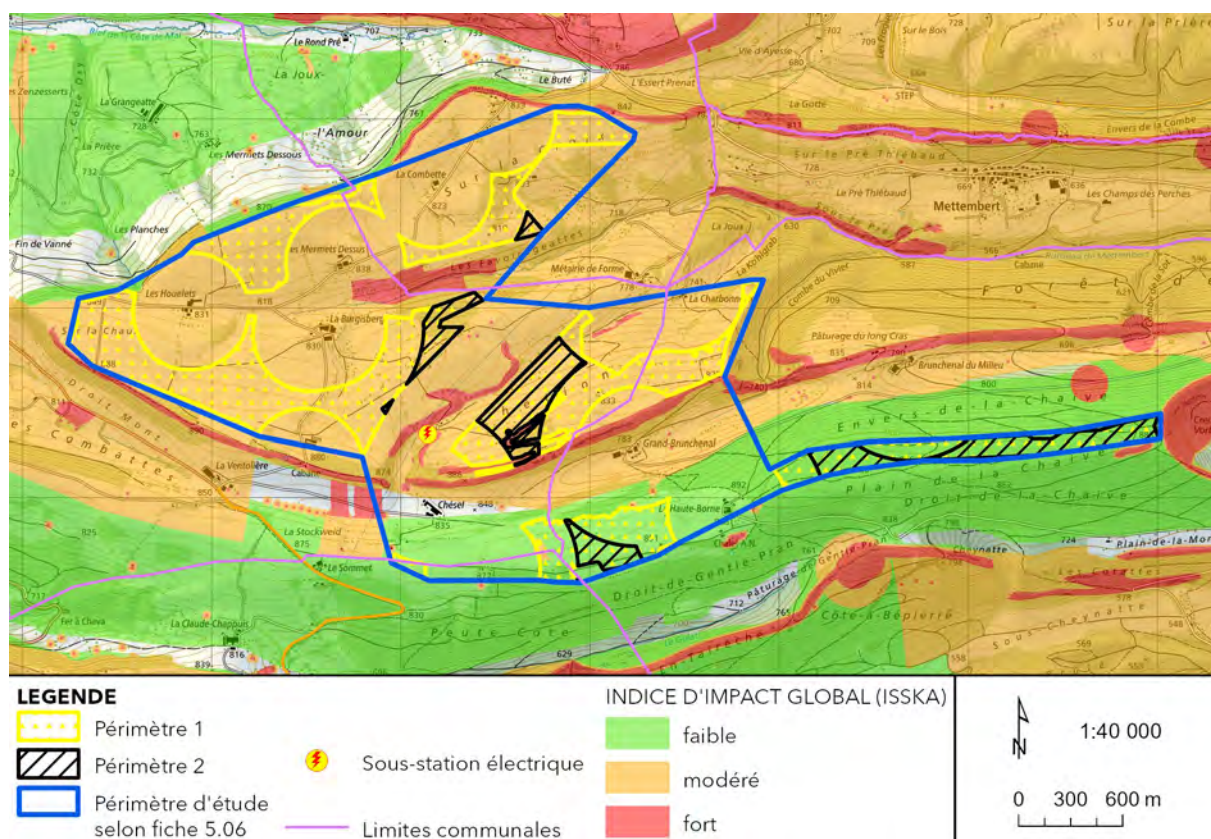


Figure 32 : Indices d'impact karstique sur les secteurs potentiels. (Sources : swisstopo, ISSKA, ennova)

4. IMPACT EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, en dehors des impacts sur les eaux souterraines et de la faune chiroptérologique, le seul impact en présence est lié à l'infiltration des eaux claires provenant des surfaces rendues imperméables par les infrastructures du projet.

En effet, l'infiltration artificielle diffuse présente, en région karstique, un risque pouvant aller jusqu'à un effondrement provoqué par la déstabilisation de la couverture meuble sur une cavité existante. Cependant les surfaces rendues imperméables sont limitées au maximum et n'atteignent pas le seuil des 1% du bassin d'alimentation des systèmes en présence.

5. PROPOSITION DE MESURES

L'environnement karstique présente de nombreuses caractéristiques particulières, sujettes à être impactées. Le principal impact porte sur l'épikarst et la perturbation de son rôle dans l'infiltration diffuse. Des recommandations concernant les mesures à prendre seront formulées afin de préserver le fonctionnement des infiltrations et de diminuer ainsi le risque d'effondrement y relatif.

La valeur particulière de deux sites d'affleurement rocheux devra être évaluée en collaboration avec les services cantonaux compétents et des mesures de protection pourront être établies au besoin. Le choix final de l'emplacement des éoliennes devra tenir compte de la présence des 5 dolines.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

✈ Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour ;

- ✎ Evaluer et optimiser les emplacements des infrastructures du projet en fonction des inventaires karstiques réalisés ;
- ✎ Proposer d'éventuelles mesures.

5.18. SÉCURITÉ AÉRIENNE, RADARS ET FAISCEAUX HERTZIENS

Données en A05 :

- ✎ Mail de réponse de l'OFCOM pour les faisceaux hertziens
- ✎ Courrier de réponse de MétéoSuisse et de MétéoFrance pour les radars météorologiques
- ✎ Mail de réponse de l'OFAC (en charge de la coordination des procédures avec la DGAC)
- ✎ Mail de réponse de SKYGUIDE concernant les procédures et surveillance en Suisse
- ✎ Courriers de réponse du DDPS

Les éoliennes et leurs caractéristiques (hauteur, diamètre du rotor, matériau des pales) peuvent générer des nuisances, voire des problèmes, pour la sécurité aérienne, les faisceaux hertziens et les radars. Dans le cadre de l'élaboration du plan spécial cantonal du projet, il s'agira de reconsulter les autorités fédérales (et françaises) compétentes pour ces thématiques en lien avec la sécurité civile et militaire. Pour l'heure, figurent en A05, les réponses des autorités consultées en 2015, à savoir :

- ✎ Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS) ;
- ✎ Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), y compris DGAC (F) ;
- ✎ Office fédéral de la communication (OFCOM) ;
- ✎ MétéoSuisse et MétéoFrance.

1. CADRE LÉGAL

Les articles 63 à 66 de l'Ordonnance sur l'infrastructure aéronautique (OSIA) règlent tout ce qui est sujet à la sécurité aérienne (construction et exploitation). L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) étudie les emplacements prévus avec les instances concernées et donne l'autorisation. L'impact potentiel du projet sur le radar de Bâle-Mulhouse-Fribourg et les procédures de vol a demandé une coordination supplémentaire avec la DGAC (Direction de l'Aviation Civile) française.

L'OFCOM et MétéoSuisse (Office fédéral de météorologie et de climatologie) ont été consultés en ce qui concerne les faisceaux hertziens et les radars météorologiques, quand bien même aucune législation fédérale n'existe à ce niveau. Suite à la consultation, MétéoFrance a, par ailleurs, fourni son analyse du projet.

Pour l'ensemble de ces autorités, une nouvelle consultation sera effectuée lorsque l'emplacement des éoliennes et leur gabarit seront définitifs dans le cadre du plan spécial cantonal.

2. ETAT INITIAL ET FUTUR SANS LE PROJET

Sécurité aérienne civile

Le futur projet éolien de la Haute Borne se trouve à une distance d'environ 16 km de l'aéroport régional de Bressaucourt à Fontenais (Ajoie). Celui-ci est utilisé pour des voyages de loisirs et commerciaux. Il ne possède qu'une piste d'atterrissage.

Outre un second aéroport régional à Dittingen (Bâle) à 14 km vers l'est, c'est l'aéroport international Bâle-Mulhouse-Fribourg qui occupe une grande partie de l'espace aérien au-dessus du projet, situé à 28 km de ce dernier.

Sécurité aérienne militaire

Outre le fait que le projet se situe à 22 km au sud-est de la place d'arme de Bure, terrain d'instruction et d'exercices des troupes armées et mécanisées de l'Armée suisse, il n'y a aucun aérodrome militaire à proximité.

Faisceaux hertziens

A 3.5 km à l'ouest du site, l'antenne des Ordon, située au-dessus du Col des Rangiers, permet la diffusion de la télévision, de la radio ainsi que de la téléphonie sur une grande partie du Jura et des cantons périphériques. Swisscom en est propriétaire.

Radars météorologiques

L'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse, en charge de l'exploitation des radars météorologiques et des données associées, a été consulté. Il ne possède pas de radar pour leur compte sur le territoire jurassien mais une coopération est en place avec MétéoFrance, exploitant du radar de Montancy (Doubs) à la frontière nationale. Dans sa distance la plus faible, le site se situe à 20 km de ce radar.

3. IMPACT EN PHASE DE RÉALISATION

Durant la phase de montage des éoliennes, les grues de levage seront annoncées à l'OFAC comme obstacles à la navigation aérienne.

Aucun autre impact n'est à relever.

4. IMPACT EN PHASE D'EXPLOITATION

Sécurité aérienne civile

Avec leur taille, les matériaux de construction, le rotor en mouvement ainsi que les parties électriques générant des champs électromagnétiques, les éoliennes peuvent générer des interférences potentielles avec des systèmes électroniques se trouvant à proximité ou sur la ligne entre l'émetteur et le récepteur des signaux. De par leurs dimensions importantes, les éoliennes représentent par ailleurs des obstacles se démarquant du sol, et peuvent rentrer en conflit avec des espaces aériens contrôlés et ainsi, interférer sur des procédures de vol contraignantes.

A ce titre, un mandat a été donné à Skyguide en 2015 afin d'analyser ces aspects, sous l'angle de l'aviation civile. L'examen de cet ancien projet a fait apparaître des impacts potentiels sur certaines procédures de vol relatives à l'aéroport Bâle-Mulhouse-Fribourg ainsi que sur celles de l'aéroport de Zürich. En 2016, l'OFAC s'est coordonné avec la DGAC afin de rehausser le plancher de la région de contrôle terminale Bâle-Mulhouse (TMA) en la relevant de 400 pieds. Les autorités françaises ont approuvé cette proposition et l'ont inscrite dans leur système de contrôle.

D'autre part, Skyguide a demandé le 17 décembre 2015 un rehaussement de la zone du guidage radar (MVA) concernée sur l'aéroport de Zurich afin de donner un préavis positif. La proposition de modification a été approuvée par l'OFAC en 2016. L'implémentation est effective en octobre 2017.

De part ces modifications effectives, aucun impact n'est à attendre.

Sécurité aérienne militaire

Après une consultation en 2015, le DDPS affirme ne pas s'opposer au projet éolien présenté, sous réserve qu'il ait la garantie de la part du requérant que certaines conditions soient respectées.

Faisceaux hertziens

En 2015 dans le périmètre donné se trouvent des lignes de faisceaux hertziens qui pourraient être perturbées par des éoliennes selon l'OFCOM. Une consultation a été menée en 2020 auprès de BNJ exploitant, pour connaître la position du faisceau.

Radars météorologiques

Tel que mentionné précédemment, compte tenu des synergies franco-suisse relatives à la cogestion du radar de Montancy (F), une double consultation a été réalisée en 2015-2016 auprès de ces deux autorités météorologiques compétentes.

Elles émettent toutes deux un avis favorable, quand bien même, compte tenu de l'absence de cadre réglementaire sur le sujet entre les deux pays, MétéoFrance émet un avis non contraignant.

Ainsi, aucun impact lié à la présence de radars n'est à signaler en l'état actuel des connaissances.

5. PROPOSITION DE MESURES

Le futur projet éolien ne générant aucun impact ni dans les domaines de la navigation aérienne civile et militaire, ni des radars et des faisceaux hertziens, aucune mesure ne doit dès lors être entreprise.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Sécurité aérienne civile et militaire

-  Renouveler, dans le cadre de la procédure de plan spécial cantonal, les consultations auprès des instances fédérales sur la base des emplacements et gabarits définitifs des éoliennes.

6. CAHIER DES CHARGES EIE

Afin d'avoir une vision exhaustive des impacts et du cahier des charges EIE par thématique, le tableau ci-dessous reprend l'essentiel des éléments exposés dans ce rapport en phase de construction et d'exploitation.

Tableau du cahier des charges EIE

Tableau 16 : Tableau de synthèse du cahier des charges EIE pour le projet éolien de la Haute Borne. (Source : ennova)

Chapitre en référence	Domaines environnementaux	Impact		Cahier des charges (résumé)
		Réalisation	Exploitation	
5.1	Protection de l'air et du climat	-	-	<i>cf. par domaine ci-après.</i>
5.1.1	Air	±	-	Déterminer le trafic induit par le chantier avec précision et ses impacts sur l'air
				Proposer des mesures chantier, notamment sur la base des éléments connus du déroulement du chantier une fois la planification de détail réalisée, tels que préconisés dans la Directive Air Chantier.
5.1.2	Climat	-	-	Sans objet.
5.2	Bruit (phase chantier)	±	-	Définir les nuisances sonores sur la base de la directive OFEV sur le bruit des chantiers et du trafic induit par le chantier
				Définir les mesures de protection d'après la directive OFEV sur le bruit des chantiers
	Bruit (phase exploitation)	-	±	Identifier et caractériser les LUS dans un périmètre de 1000 m autour des éoliennes
	Bruit (phase exploitation)	-	±	Préciser et documenter les détails du modèle de calculs de l'exposition au bruit des éoliennes et des locaux sensibles au bruit
				Modéliser l'émission sonore des éoliennes, sa propagation dans l'environnement et son immission au niveau des récepteurs
				Vérifier l'absence de dépassement des valeurs limites de planification
				En cas de dépassement, définir les mesures de réduction des émissions nécessaires pour l'atteinte des VLP, respectivement justifier la demande d'allègements
				Si nécessaire, vérifier les éventuelles répercussions liées au trafic en cas de promotion touristique spécifique au parc éolien
				Proposer une méthodologie pour la réalisation d'un contrôle de réception par mesurage des immissions sonores, valables également pour des campagnes ultérieures de mesurage
5.3	Vibrations/Bruit solidien	-	-	Sans objet.
5.4	Rayonnement non ionisant	-	-	Sans objet.
5.5	Eaux	±	-	<i>cf. par domaine ci-après.</i>
5.5.1	Eaux souterraines	±	-	Réaliser une étude hydrogéologique de détail pour l'ensemble du projet, avec une détermination spécifique des zones Sh et Sm pour toutes les infrastructures situées dans la zone S3 existante
				Décrire avec précision les impacts potentiels pour les eaux souterraines et les mesures de protection à mettre en place durant la phase de chantier et d'exploitation
				Préciser le cahier des charges du SER dans le domaine des eaux souterraines
5.5.2	Eaux de surface et écosystèmes aquatiques	-	-	Sans objet.
5.5.3	Evacuation des eaux	-	-	Sans objet.
5.6	Sols	+	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Définir les emprises provisoires et définitives du projet sur les sols en fonction des emplacements des infrastructures retenus dans la prochaine étape (éolienne, accès, sous-station, fouille électrique)
				Caractériser les emprises au sol des infrastructures
				Estimer les volumes de matériaux terreux et rocheux et bilan des masses
				Evaluer l'impact du projet final sur les sols (élaboration d'un plan de gestion des matériaux)
				Définir des mesures de conservation des sols inhérentes aux différentes étapes du projet (décapage, manipulation, stockage par horizon, reconstitution)
5.7	Sites pollués	-	-	Identifier les enjeux sur les sites pollués à proximité du tracé définitif de l'accès régional
				Proposer des mesures éventuelles
5.8	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement	-	-	Compléter l'analyse de la nature et de la quantité des déchets produits lors des phases de réalisation et d'exploitation du projet
5.9	Organismes dangereux pour l'environnement	±	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Inventorier la présence d'éventuelles autres stations d'Impatiante glanduleuse dans le périmètre du projet et plus particulièrement le long des voies d'accès et des emprises de chantier

				Mettre en place un protocole de contrôle de l'impaticiente glanduleuse pendant la phase de chantier sous la forme d'une fiche de mesure. Cette fiche devra inclure un suivi des zones revitalisées
5.10	Prévention des accidents majeurs/Protection contre les catastrophes	-	-	Définir les différentes mesures devant être mises en place durant les phases de chantier et d'exploitation
5.11	Forêts	±	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Identifier les arbres remarquables en amont du choix des emplacements et les éviter dans la mesure du possible
				Procéder avec un géomètre à la constatation des limites forestières lorsqu'un doute subsiste
				Quantifier et caractériser les surfaces soumises à défrichement (temporaires et définitives) en fonction du projet d'installation définitif, respectivement celles exigeant une demande d'autorisation d'exploitation préjudiciable
				Identifier les éventuels objets forestiers à abattre si nécessaire
				Clarifier les procédures avec l'autorité cantonale en cas de défrichement supérieur à 5'000 m2
				Proposer des mesures de compensation.
5.12	Faune, Flore et biotopes	±	±	<i>cf. par domaine ci-après.</i>
5.12.1	Milieux naturels	±	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Compléter la description des valeurs naturelles en fonction du projet définitif
				Cartographier la végétation sur les emprises provisoires et définitives et leurs alentours immédiats, inventaire des espèces, avec recherche particulière des espèces inscrites sur la liste rouge des espèces menacées
				Analyser les impacts provisoires et définitifs selon les infrastructures du projet
				Proposer et définir un concept de mesure d'évitement, de limitation et de compensation ; contrôler leur faisabilité et les décrire sous forme de fiche de mesures.
5.12.2	Herpétofaune	±	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Considérer les inventaires des bas-marais et des sites de reproductions de batraciens d'importance régionale et locale
				Effectuer une demande de consultation des bases de données faunistiques disponibles pour ce groupe
				Effectuer, si nécessaire, des relevés de terrain complémentaires afin d'affiner la connaissance de la répartition des espèces présentes sur le site
				Evaluer définitivement les impacts sur l'herpétofaune
				Définir des mesures définitives d'évitement, limitation et compensation
5.12.3	Avifaune	±	±	Intégrer les dernières recommandations de la Confédération au sujet des éoliennes et de la faune ailée (check-liste EIE, KVV 2023)
				Compléter et mettre à jour les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour
				Relever de manière détaillée des sites de nidification par rapport à l'emplacement exact des éoliennes; Tout particulièrement, il y a lieu de préciser l'occupation des périmètres d'implantation et proches pour les espèces potentiellement problématiques (le Milan royal, la Bondrée apivore, la Buse variable, l'Epervier d'Europe, l'Autour des palombes et le Faucon crécerelle avec une cartographie simplifiée = méthode utilisée pour le monitoring des oiseaux nicheurs et répandus et pour l'Atlas des oiseaux nicheurs – atlas.voglewarte.ch)
				Réaliser un suivi pour les oiseaux migrants afin de déterminer précisément les couloirs de migration et si, par temps de brouillard, les éoliennes devraient être arrêtées temporairement afin d'éviter le piège lumineux que constitue l'illumination des nacelles
				Evaluer la pertinence de mettre en place un système de détection automatique pour la migration
				Evaluer les impacts définitifs sur les divers types d'avifaune notamment l'activité touristique autour du parc éolien
				Définir des mesures d'évitement, limitation et compensation
5.12.4	Chauves-souris	±	±	Intégrer les dernières recommandations de la Confédération au sujet des éoliennes et de la faune ailée (check-liste EIE, KVV 2023)
				Compléter et mettre à jour les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour

				Préciser l'état initial hors et en forêt : mesures bioacoustiques continues depuis 3 mâts (100 m et 70 m) en hauteur (4 niveaux de détecteurs en forêt, 3 hors) et au sol, captures au filet (particulièrement pour la détermination des espèces de Murins), estimation de l'intérêt potentiel du boisement pour l'hébergement actuel de gîtes Evaluer la pertinence, et réaliser le cas échant, d'une soirée de capture sur l'étang agroécologique Caractériser les colonies connues situées à proximité (comptages crépusculaires) et rechercher de colonies dans le périmètre du parc ou au voisinage direct de celui-ci Evaluer définitivement les impacts du projet sur les chiroptères Définir des mesures d'évitement, limitation et compensation
5.13	Paysages et sites	-	+	Définir les points pour les prises de vue selon les 3 catégories énoncées
5.13	Paysages et sites	-	+	Evaluer l'impact du projet sur le paysage et les sites en considérant l'inventaire cantonal des géotopes : - Analyse morphologique et optimisation des implantations ; - Evaluation de la contre-plongée à l'aide de profils d'altitude réalisés entre le parc et les différents points de vue concernés. Les effets d'optique et de disproportions liés à la taille des éoliennes seront a priori minimales ; - Analyse de visibilité du site et de chaque éolienne dans un rayon de 5-10 km dont photomontages Evaluer la covisibilité des impacts générés par le projet de la Haute Borne et les potentiels autres projets en développement dans un rayon de 10-15 km avec la réalisation de photomontages depuis certains points de vue emblématiques à définir Optimiser les implantations des places de montage, des plateformes définitives et des chemins d'accès en vue de limiter les modifications importantes de terrain Proposer des mesures de compensation
5.14	Monuments historiques, sites archéologiques	-	±	Evaluer l'impact du projet sur les sites inscrits à l'ISOS ou à l'inventaire cantonal des sites construits, les monuments historiques et les sites archéologiques Proposer des mesures
5.15	Ombres portées	-	±	Identifier et caractériser les LUS dans un périmètre de 1400 m autour des éoliennes Réaliser la modélisation spatiale et temporelle de l'effet des ombres Vérifier le respect des valeurs limites, selon la norme allemande de référence Définir les éventuelles mesures en cas de dépassement des valeurs limites
5.16	Public et sécurité	±	±	Déterminer si volonté il y a de la part des partenaires d'assurer une offre touristique douce et respectueuse de l'environnement, conformément aux législations en vigueur Etablir un concept de gestion du tourisme, dans l'éventualité où les communes souhaiteraient proposer une offre touristique pour le parc éolien. Il sera établi en coordination avec les instances compétentes afin de gérer de manière stricte et coordonnée l'offre touristique et les conditions de sécurité y liées Analyser l'impact touristique du projet (réalisation, exploitation) dans le cadre du futur rapport d'impact
5.17	Milieux karstiques	-	-	Compléter les investigations de terrain dans les périmètres d'implantation non étudiés à ce jour Evaluer et optimiser les emplacements des infrastructures du projet en fonction des inventaires karstiques réalisés Proposer d'éventuelles mesures
5.18	Sécurité aérienne, radars et faisceaux hertziens	-	-	Renouveler, dans le cadre de la procédure de plan spécial cantonal, les consultations auprès des instances fédérales sur la base des emplacements et gabarits définitifs des éoliennes

Légende

+	Impact moyen à important, domaine environnemental à développer en détail dans le cadre du plan spécial cantonal et le RIE
±	Impact faible ou relatif
-	Pas d'impact ou négligeable

7. SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le but du suivi environnemental est d'assurer la réalisation du projet conformément à la législation en matière de protection de l'environnement et de garantir une réalisation conforme aux règles de l'art des exigences et conditions fixées dans le plan spécial cantonal. Le suivi environnemental assure la réalisation des mesures définies dans le futur Rapport d'impact sur l'environnement (RIE), y compris les mesures décrites dans les Fiches de mesures.

Au stade actuel du projet éolien de la Haute Borne, le suivi environnemental du projet n'a pas été explicitement défini, toutefois la stratégie générale est exposée ci-après. La stratégie détaillée (définitive) sera élaborée une fois que les autorités concernées auront pris leur décision, comme défini dans le document « Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats. Intégration dans la réalisation et l'exploitation du projet »¹⁵.

Le suivi environnemental du projet est assuré selon les législations, Directives et autres documents cités ci-dessous :

- ✈ LPE, Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;
- ✈ LEaux, Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (RS 814.20) ;
- ✈ LPN, Loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451) ;
- ✈ OPN, Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (RS 451.1) ;
- ✈ OFEV, Directive Air Chantiers, Protection de l'air sur les chantiers. Edition complétée de 2009, février 2016 ;
- ✈ OFEV, Directive sur le bruit des chantiers. L'environnement pratique, Berne, 2006 ;
- ✈ VSS, SN 640 610b « Suivi environnemental de la phase de réalisation avec réception environnementale des travaux » (Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS 2010) ;
- ✈ OFEV, Etude « Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats - Intégration dans la réalisation et l'exploitation du projet. » Connaissance de l'environnement, Berne, 2007 ;
- ✈ grEIE, Guide pratique « Mise en œuvre d'un suivi environnemental de chantier ». Sion, Groupe des responsables des études d'impact de la suisse occidentale du Tessin, 2000.

La directive du grEIE décrit le déroulement d'un suivi environnemental d'un chantier de manière précise en détaillant toutes les étapes nécessaires. En particulier, le chapitre 6.3 traite précisément du suivi sur le chantier et des fonctions du responsable du suivi environnemental. Les points mis en avant sont entre autres les suivants :

- ✈ Repérer les phases les plus délicates du chantier du point de vue de la protection de l'environnement ;
- ✈ Anticiper l'information aux entreprises et donner des consignes claires pour prévenir et minimiser les nuisances ;
- ✈ Réagir tôt lors de l'apparition d'activités conflictuelles ;

¹⁵ Connaissance de l'environnement, OFEV 2007.

- ✎ Effectuer des contrôles ponctuels à intervalles irréguliers ;
- ✎ Attester toutes les non-conformités constatées.

Un responsable du suivi environnemental du chantier sera mandaté pour la totalité de la phase de réalisation du parc éolien, une fois que l'autorisation de construire sera délivrée. Un cahier des charges du mandataire pour ce suivi sera élaboré dans le cadre du RIE. Son rôle sera intégré dans l'organigramme du chantier afin de garantir un fonctionnement optimal de la communication entre les différents acteurs de celui-ci.

L'organisation du chantier sera planifiée de manière à intégrer les aspects environnementaux le plus tôt possible afin de prévoir un calendrier de chantier le plus réaliste possible. Les mesures environnementales prévues dans le rapport d'impact sur l'environnement seront intégrées dans la planification générale du chantier et leur mise en œuvre sera vérifiée par le responsable de suivi de chantier.

Le GSE (voir 4.7) sera partie prenante dans le suivi environnemental.

8. CONCLUSION

Dans ce rapport, deux types de secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes ont été définis en dehors des contraintes techniques, environnementales et des partenaires du projet :

-  Périmètre 1 : secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes selon les contraintes techniques et environnementales
-  Périmètre 2 : secteurs potentiels pour l'installation d'éoliennes selon les contraintes techniques, environnementales et des partenaires

Parc éolien de la Haute-Borne SA, porteur du projet et requérant de ce rapport, travaille dans un esprit de consensus et de collégialité avec les communes-hôtes, les propriétaires fonciers concernés ainsi que leurs fermiers/exploitants. Par respect des avis exprimés dans les différentes coordinations avec ses partenaires, la société Parc éolien de la Haute-Borne SA a la volonté de développer un projet éolien au sein du périmètre 2. Lors de la phase d'élaboration du projet, ce périmètre pourra éventuellement être adapté mais uniquement si les partenaires concernés ont donné leur accord.

A ce stade de la planification, il a été démontré qu'un projet éolien à la Haute Borne, prenant place à l'intérieur de ces deux périmètres susmentionnés, est compatible avec toutes les prescriptions légales en matière de protection de l'environnement et d'aménagement du territoire. Le cahier des charges proposé au chapitre 6 précise la nécessité de réaliser des investigations techniques et environnementales complémentaires dans le cadre de la suite de la procédure, notamment au travers du rapport d'impact sur l'environnement.

A ce jour, sa production électrique se situera entre 52.5 et 75 GWh/an et contribuera à répondre à la consommation d'environ 14'000 ménages de la région, respectivement 10'000, et à participer de manière significative aux objectifs de la Confédération et du Canton en la matière. En effet, une planification rigoureuse dans la prochaine étape du rapport d'impact et du plan spécial cantonal permettra de définir les dimensions du gabarit des futures installations, leurs emplacements à l'intérieur des secteurs potentiels et d'optimiser le projet au sein de ces secteurs dans le sens d'une minimisation des impacts sur l'environnement, tout en offrant des garanties quant au suivi de mise en œuvre des mesures de compensation.

Les informations et données fournies dans ce Rapport d'enquête préliminaire (et son rapport de Faisabilité, Pièce n°1) en ce qui concerne le périmètre 2, tel que souhaité par le requérant, seront complétées et mises à jour. Elles constituent déjà une base satisfaisante pour mener à bien l'Etude d'impact sur l'environnement ainsi que l'ensemble de la procédure de plan spécial cantonal selon les principes de la fiche 5.06.

Fribourg, février 2024



ennova SA
Route de Ste-Thérèse 2D
1700 – Fribourg