

## ETUDE HYDRAULIQUE



# Projet éolien de la Montagne de Sasses

Département de la Lozère (48) / Commune de Monts-de-Randon



## MAITRE D'OUVRAGE




VSB Energies Nouvelles  
 27 Quai de la Fontaine  
 30 900 Nîmes  
 Tél. : 04 66 21 78 43  
[contact@vsb-energies.fr](mailto:contact@vsb-energies.fr)  
 RCS 439 697 178  
[www.vsb.energy/fr](http://www.vsb.energy/fr)

## REALISATION DE L'ETUDE



ARTIFEX  
 4 rue Jean le Rond d'Alembert  
 81000 Albi  
 Tél. : 05 63 48 10 33  
[contact@artifex-conseil.fr](mailto:contact@artifex-conseil.fr)  
 RCS 502 363 948  
[www.artifex-conseil.fr](http://www.artifex-conseil.fr)

## AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Maxime PUGNET	Chargé d'études	Rédaction	
Vincent LAMBERT	Chargé d'études	Terrain	
Alexandre CASSAN	Chef de projet	Terrain, rédaction, validation	

## HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Valideur
V0	27/09/2021		Alexandre CASSAN	
V1	21/01/2022	Reprise suite relecture client, modification défrichement et validation compensation zones humides		
V2	01/12/2022	Mise à jour de l'étude suite à la demande de compléments portée par la MRAE et la DDT		
V3	24/01/2023	Reprise de l'étude suite à la relecture de VSB EN		

<b>PARTIE 1 PREAMBULE .....</b>	<b>7</b>
<b>PARTIE 2 LOCALISATION DU PROJET .....</b>	<b>8</b>
<b>I. SITUATION GEOGRAPHIQUE .....</b>	<b>8</b>
<b>II. LOCALISATION CADASTRALE .....</b>	<b>8</b>
<b>PARTIE 3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'ETUDE .....</b>	<b>11</b>
<b>I. SITUATION ET OCCUPATION DES TERRAINS .....</b>	<b>11</b>
1. Situation géographique .....	11
2. Occupation des terrains .....	13
2.1. Occupation des terrains au sein de l'emprise du site d'étude .....	13
2.2. Les abords proches du site d'étude .....	14
<b>II. CLIMAT .....</b>	<b>16</b>
1. Le département de la Lozère .....	16
2. Le climat du site d'étude .....	16
2.1. Températures .....	16
2.2. Précipitations .....	17
2.3. Ensoleillement .....	17
2.4. Exposition au vent .....	18
2.5. Coefficient Montana .....	18
<b>III. SOL .....</b>	<b>19</b>
1. Géomorphologie .....	19
1.1. Contexte général .....	19
1.2. Le secteur du site d'étude .....	21
2. Géologie .....	22
2.1. Contexte général .....	22
2.2. Contexte géologique local .....	24
<b>IV. EAU .....</b>	<b>25</b>
1. Eaux souterraines .....	25
1.1. Contexte hydrogéologique .....	25
1.2. Piézométrie .....	25
1.3. Qualité des eaux souterraines .....	25
2. Eaux superficielles .....	26
2.1. Hydrologie locale .....	26
2.2. Débit des eaux .....	28
2.3. Ecoulements superficiels sur le site d'étude .....	29
2.4. Qualité des eaux superficielles .....	30
2.5. Cours d'eau identifiés par la DDT .....	32
3. Localisation des aménagements à réaliser .....	34
<b>V. ZONES HUMIDES .....</b>	<b>36</b>
1. Analyse bibliographique .....	36
2. Analyse du critère végétation .....	38
2.1. Méthodologie .....	38
2.2. Analyse des relevés de terrain .....	40
2.3. Conclusion – critère végétation .....	47
3. Analyse du critère pédologique .....	47
3.1. Méthodologie .....	47
3.2. Inventaire de terrain et analyse des données .....	50
3.3. Conclusion – critère pédologique .....	53
4. Alimentation des zones humides .....	60
4.1. Généralités .....	60
4.2. Alimentation des cinq zones humides à proximité de la piste d'accès .....	60
5. Fonctionnalité des zones humides .....	61
5.1. Généralités .....	61
5.2. Fonctionnalité des cinq zones humides à proximité de la piste d'accès .....	63
<b>VI. USAGES DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES .....</b>	<b>64</b>
<b>VII. RISQUE NATUREL .....</b>	<b>65</b>
1. Inondation .....	65
2. Sol .....	65
2.1. Aléa retrait/gonflement des argiles .....	65
2.2. Mouvement de terrain .....	65
2.3. Cavités souterraines .....	65

<b>PARTIE 4 SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE.....</b>	<b>66</b>
<b>I. RAISONS DU CHOIX EFFECTUE .....</b>	<b>66</b>
<b>II. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS .....</b>	<b>66</b>
<b>PARTIE 5 PLAN D'IMPLANTATION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>68</b>
<b>PARTIE 6 DETERMINATION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE ET DU DEBIT FUITE .....</b>	<b>70</b>
<b>I. DEFINITION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE .....</b>	<b>70</b>
<b>II. CALCUL DU DEBIT DE FUITE.....</b>	<b>72</b>
1. Calcul du débit de fuite à l'état initial .....	73
2. Calcul du débit de fuite en phase d'exploitation .....	76
3. Conclusion.....	79
<b>PARTIE 7 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU.....</b>	<b>81</b>
<b>I. SOL.....</b>	<b>81</b>
1. Modification de l'état de surface du sol .....	81
1.1. En phase chantier .....	81
1.2. En phase exploitation .....	86
2. Imperméabilisation du sol .....	87
2.1. Phase de chantier .....	87
2.2. Phase d'exploitation .....	87
<b>II. EAU.....</b>	<b>88</b>
1. Impact quantitatif .....	88
1.1. En phase chantier .....	88
1.2. En phase exploitation .....	88
2. Impact qualitatif.....	88
2.1. En phase chantier .....	88
2.2. En phase exploitation .....	89
<b>III. ZONE HUMIDE .....</b>	<b>90</b>
<b>IV. MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU.....</b>	<b>93</b>
<b>PARTIE 8 MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET SUR LE MILIEU .....</b>	<b>94</b>
MR 1 : Gestion des eaux sur le chantier.....	94
MR 2 : Réduction du risque ravinement et de transport de fines .....	99
MR 3 : Réduction du risque de pollution accidentelle .....	102
MR 4 : Réduction du risque d'impact indirect du raccordement sur les zones humides .....	104
MR 5 : Franchissement des ruisseaux temporaires .....	105
MC 1 : Compensation de la perte de Tourbière à Molinie.....	108
MC 2 : Compensation de la perte de Tourbière à Molinie.....	118
MS 1 : Suivi de chantier environnemental .....	144
<b>PARTIE 9 CONCLUSION ET SITUATION REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>145</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>147</b>
Annexe 1	Glossaire
Annexe 2	Notes de calculs – Dimensionnement des volumes de stockages
Annexe 3	Cle de détermination des cours d'eau



## INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Plan de situation .....	9
Illustration 2 : Plan cadastral.....	10
Illustration 3 : Carte de localisation de la ZIP à l'échelle départementale.....	11
Illustration 4 : Carte de localisation de la ZIP à l'échelle communale.....	12
Illustration 5 : Etat actuel du site d'étude.....	15
Illustration 6 : Températures à Altier .....	16
Illustration 7 : Pluviométrie à Altier .....	17
Illustration 8 : Ensoleillement à Millau.....	17
Illustration 9 : Rose des vents issue du mât de mesure .....	18
Illustration 10 : Carte du relief à l'échelle départementale .....	20
Illustration 11 : Coupe topographique .....	21
Illustration 12 : Localisation de la coupe topographique.....	21
Illustration 13 : Contexte géologique de la Lozère.....	23
Illustration 14 : Carte géologique dans le secteur de la ZIP .....	24
Illustration 15 : Fonctionnement hydrologique dans le secteur de la ZIP.....	26
Illustration 16 : Carte du contexte hydrologique .....	27
Illustration 17 : Débit moyen mensuel de la Truyère à Serverette entre 1951 et 2019 .....	28
Illustration 18 : Débit moyen mensuel de la Colagne à Ribennes entre 1962 et 2016 .....	28
Illustration 19 : Ruissellement sur les terrains de la ZIP .....	29
Illustration 20 : Etat des cours d'eau aux abords de la ZIP .....	31
Illustration 21 : Localisation des cours d'eau identifiés par la DDT .....	32
Illustration 22 : Localisation des ouvrages hydrauliques traversant la piste existante.....	33
Illustration 23 : Localisation des tronçons non classifiés comme cours d'eau selon les critères DDT.....	34
Illustration 24 : Localisation des franchissements de cours d'eau nécessaires à la consolidation de la piste existante .....	35
Illustration 25 : Cartographie des zones humides recensées au sein de l'aire d'étude éloignée de la ZIP et de l'accès .....	37
Illustration 26 : Extrait du tableau des habitats caractéristiques des zones humides .....	38
Illustration 27 : Extrait du tableau des espèces indicatrices de zones humides .....	39
Illustration 28 : Table de détermination du pourcentage de recouvrement .....	39
Illustration 29 : Carte des habitats de végétation au sein de la zone d'implantation potentielle ..	43
Illustration 30 : Carte des habitats de végétation présents sur le chemin d'accès.....	44
Illustration 31 : Carte des habitats de végétation caractéristiques de zones humides au sein de la zone d'implantation potentielle .....	45
Illustration 32 : Carte des habitats de végétation caractéristiques de zones humides présents sur le chemin d'accès.....	46
Illustration 33 : Classes d'hydromorphie.....	49
Illustration 34 : Position des essais pédologiques au sein de la zone d'implantation potentielle ..	51
Illustration 35 : Position des essais pédologiques au niveau du chemin d'accès.....	52
Illustration 36 : Synthèse des essais pédologiques .....	56

Illustration 37 : Synthèse des critères pédologiques et végétations 1/2 .....	58
Illustration 38 : Synthèse des critères pédologiques et végétations 2/2 .....	59
Illustration 39 : Présentation des fonctionnalités principales d'une zone humide.....	62
Illustration 40 : Localisation des captages AEP et de leurs périmètres de protection aux abords de la ZIP .....	64
Illustration 41 : Carte de localisation des 4 variantes d'implantation étudiées.....	67
Illustration 42 : Plan d'implantation retenu.....	69
Illustration 43 : Esquisse BV intercepté pour un projet type .....	70
Illustration 44 : Bassins versants interceptés.....	71
Illustration 45 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature des terrains .....	72
Illustration 46 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état initial .....	74
Illustration 47 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état projeté.....	77
Illustration 48 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état chantier .....	82
Illustration 49 : Localisation des zones humides impactées directement par le projet.....	91
Illustration 49 : Localisation des cours d'eau concerné : linéaire impacté .....	93
Illustration 50 : Section moyenne minimale des fossés par bassin versant.....	95
Illustration 51 : Gestion des eaux pluviales à mettre en place au niveau du parc éolien de la Montagne de la Sassas.....	98
Illustration 52 : Aménagements pour lutter contre le ravinement.....	99
Illustration 53 : Localisation des rigoles à mettre en place sur la piste d'accès menant aux éoliennes 4 et 5.....	101
Illustration 54 : Localisation de la mesure MR 3 .....	107



## PARTIE 1 PREAMBULE

La société VSB Energies Nouvelles, souhaite implanter un parc éolien sur la commune de Monts-de-Randon située dans le département de la Lozère (48). Pour cela une autorisation environnementale, associée à une étude d'impact environnementale, est nécessaire.

La surface du site d'étude retenu est d'environ 75,25 ha. Celui-ci est situé aux abords du cours d'eau de la Tartoronne.

L'emprise du site (supérieure à 1 ha) engendre la réalisation d'une étude hydraulique spécifique permettant de fixer les enjeux du projet d'un point de vue hydraulique. Cette étude est intégrée à l'étude d'impact environnementale.

L'étude hydraulique permet :

- de caractériser les enjeux du projet sur les eaux (et principalement sur les eaux pluviales),
- de définir les mesures nécessaires pour garantir le respect de la réglementation (en phase travaux et en phase d'exploitation),
- de conclure sur les démarches à entreprendre vis à vis de la loi sur l'eau.

Les rubriques potentiellement visées pour ce projet sont :

- 2.1.5.0 – Rejet d'eaux pluviales, fonction de la surface du projet augmentée du bassin versant intercepté. Le projet ne sera concerné par cette rubrique seulement si une gestion des eaux est nécessaire et que la mise en place d'un rejet est inévitable.
- 3.1.1.0 – Installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau. Le tracé de la piste d'accès existante devant être consolidée traverse plusieurs cours d'eau. Le projet ne sera concerné par cette rubrique seulement si des travaux doivent être réalisés dans le lit mineur d'un de ces cours d'eau. La présente étude devra également permettre de distinguer les fossés des cours d'eau.
- 3.1.2.0 – Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou en travers du lit mineur d'un cours d'eau. Comme pour la rubrique 3.1.1.0, le projet ne sera concerné seulement si des travaux sont programmés dans le lit mineur des cours d'eau lors de la consolidation de la piste d'accès existante.
- 3.3.1.0 – Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais. Plusieurs zones humides ayant été recensées au niveau de la zone d'implantation potentielle, la présente étude devra déterminer la surface de zone humide impactée par le projet. Le projet sera concerné par cette rubrique seulement si la surface de zone humide impactée est supérieure à 0,1 ha (1 000 m<sup>2</sup>).

Dans un premier temps la localisation du projet est analysée précisément dans son contexte hydraulique. L'état initial de l'ensemble de la zone est réalisé notamment sur la base du passage terrain et des prospections réalisées.

Les solutions de substitutions et les raisons des choix effectués ayant abouti à l'implantation retenue du projet de parc éolien finale seront développées. Ainsi, le bassin versant intercepté et le débit de fuite du projet pourra être calculé.

L'analyse des impacts du projet sur l'environnement précèdera à la proposition de mesures pour éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'impact du projet.

Enfin, une conclusion permettra de replacer le projet dans sa situation réglementaire et d'analyser son classement réglementaire, notamment au titre de la loi sur l'eau.

## PARTIE 2 LOCALISATION DU PROJET

### I. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet de parc éolien de la Montagne de Sasses est localisé sur fond IGN Scan 25 sur l'illustration 1 en page 9. Les coordonnées du projet sont les suivantes :

Coordonnées (Lambert 93)		Altitude
X	Y	
741 741	6 398 539	1 410 m

Le tableau ci-dessous synthétise le découpage administratif des terrains du projet.

Région	Département	Arrondissement	Cantons	Intercommunalité	Commune
Occitanie	Lozère	Mende	Marvejols Saint-Alban-sur-Limagnole	Communauté de communes Randon-Margeride	Monts-de-Randon (ancienne commune d'Estables)

### II. LOCALISATION CADASTRALE

La société VSB Energies Nouvelles bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de parc éolien, sur le terrain présenté dans le tableau ci-dessous.

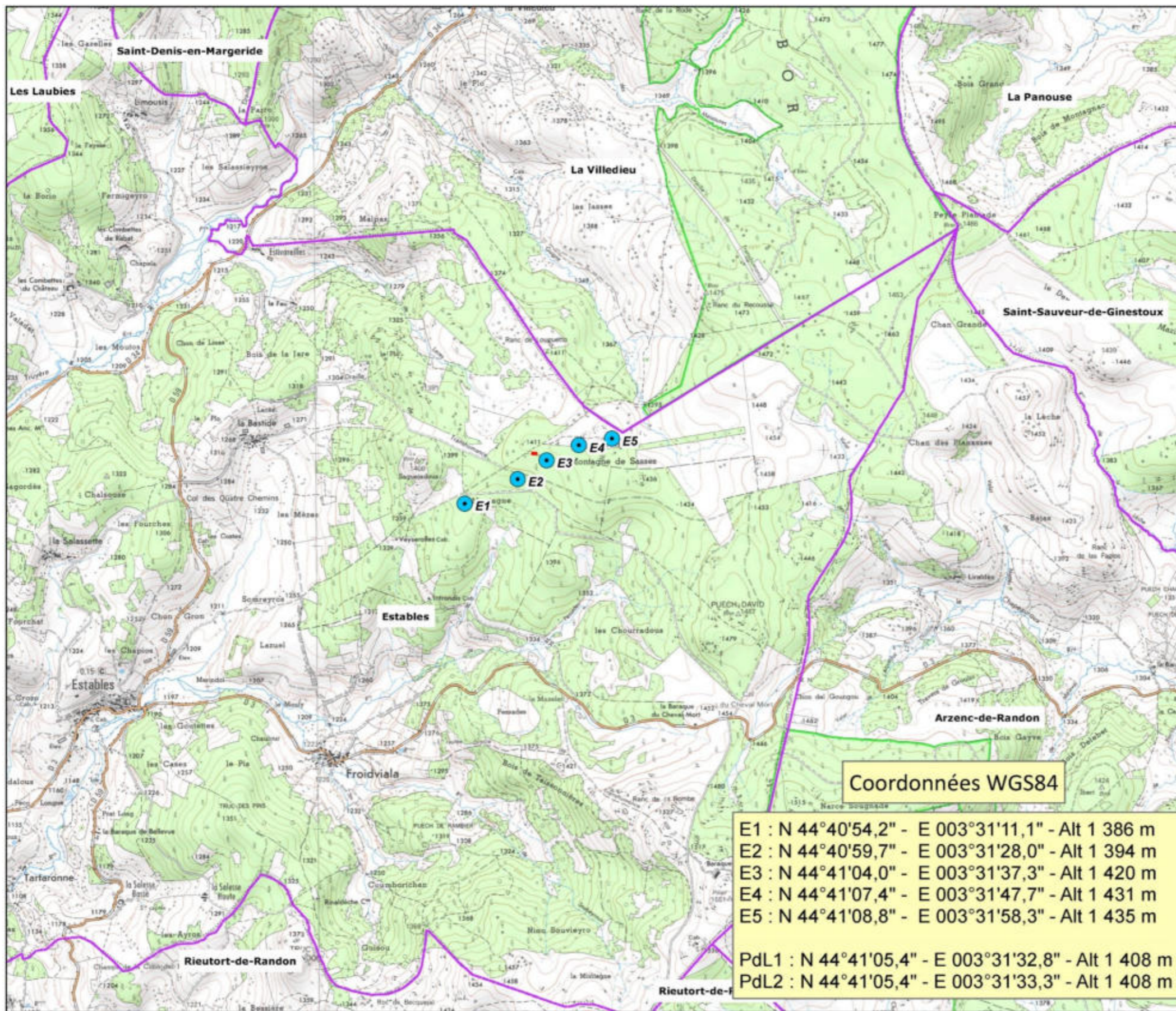
Commune	Section	Numéro	Propriétaire	Surface de la parcelle (m <sup>2</sup> )
Monts-de-Randon (ancienne commune d'Estables)	B	7	Propriétaire privé	239 587 m <sup>2</sup>
	B	9	Propriétaire privé	73 601 m <sup>2</sup>
	B	10	Propriétaire privé	73 704 m <sup>2</sup>
	B	11	Propriétaire privé	160 183 m <sup>2</sup>
	B	15	Propriétaire privé	533 768 m <sup>2</sup>
	B	16	Propriétaire privé	1 204 679 m <sup>2</sup>
	B	23	Groupe forestier	19 633 m <sup>2</sup>
<b>Surface totale des parcelles</b>				2 305 155 m <sup>2</sup>
<b>Dont surface du projet</b>				75,25 ha

Le plan cadastral est donné sur l'illustration 2 en page 10





Illustration 1 : Plan de situation  
Source : VSB Energies Nouvelles, IGN



**PROJET EOLIEN DE LA MONTAGNE DE SASSES**  
Commune d'Estables  
-Département de la Lozère-

**Plan de situation**  
23/03/2020

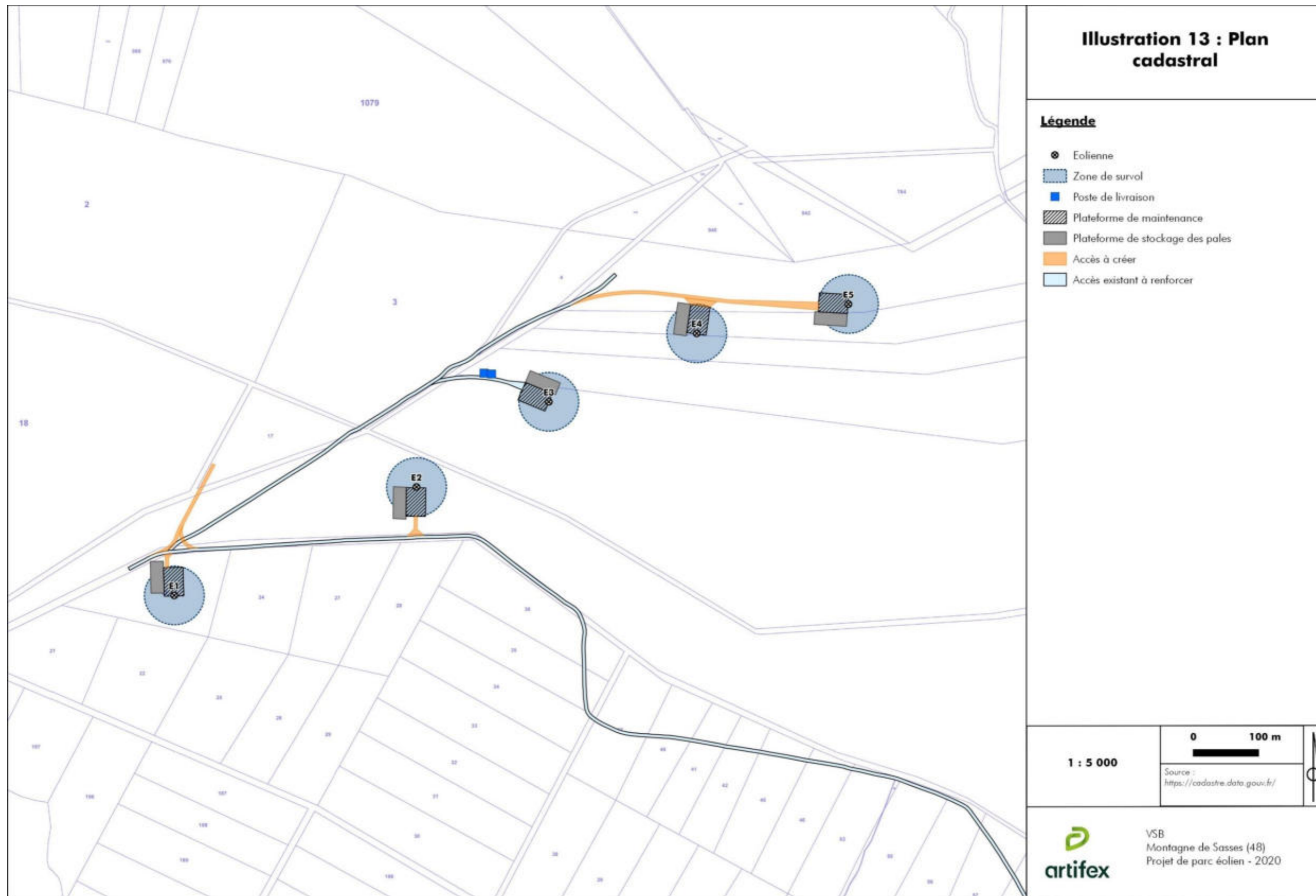
VSB énergies nouvelles Sarl  
27 Quai de la fontaine  
30900 Nîmes  
www.vsb-energies.fr

- Eoliennes E92
- Poste de livraison x2
- Limites communales

Ech. : 1:25 000      Format A3



Illustration 2 : Plan cadastral  
Source : VSB Energies Nouvelles, cadastre.gouv



## PARTIE 3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE D'ETUDE

L'état initial est réalisé pour l'ensemble du site d'étude, c'est-à-dire sur la zone initialement définie par le porteur pour, potentiellement, accueillir le projet de parc éolien. Les différentes études menées, notamment dans le cadre de l'étude d'impact environnemental, ont permis d'affiner la délimitation du projet.

### I. SITUATION ET OCCUPATION DES TERRAINS

#### 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La ZIP (zone d'implantation potentielle) se trouve dans le Sud de la France, dans le département de la **Lozère (48)**, en région **Occitanie**.

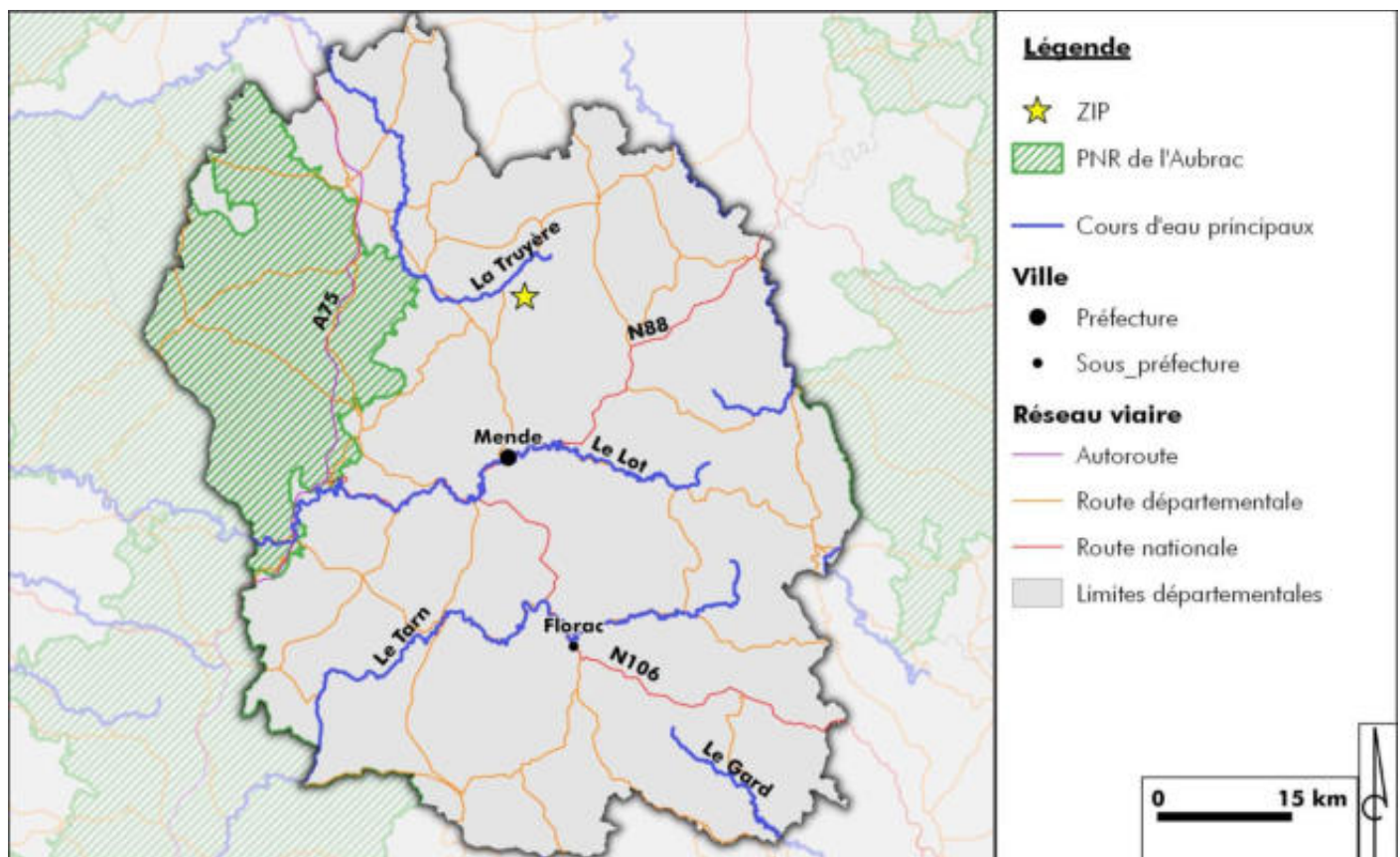
Plus précisément, la ZIP se trouve à une distance à vol d'oiseau d'environ :

- 17 km au Nord de Mende, préfecture de Lozère,
- 120 km au Nord de Montpellier, préfecture de l'Hérault (34) et préfecture régionale.

L'illustration suivante localise la ZIP dans le département de Lozère.

*Illustration 3 : Carte de localisation de la ZIP à l'échelle départementale*

*Source : VSB Energies Nouvelles, Géofla IGN, BD Carthage*





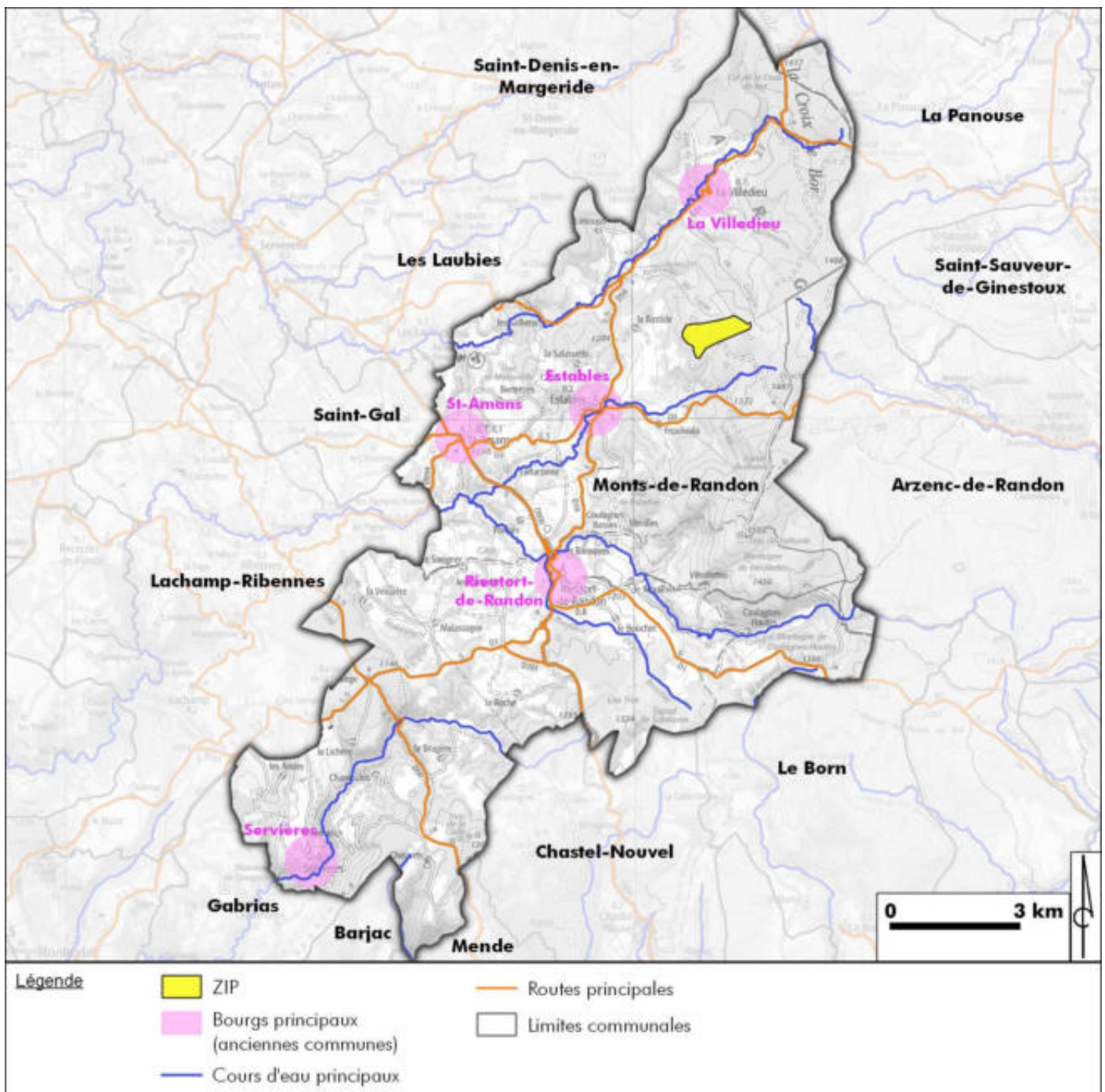
Plus précisément, la ZIP est localisée sur la commune de **Monts-de-Randon**, au Nord du département. Monts-de-Randon est une commune nouvelle française résultant de la fusion, au 1er janvier 2019, des communes d'Estables, Rieutort-de-Randon, Saint-Amans, Servièrès et La Villedieu. Notons que la ZIP prend place initialement sur la commune **d'Estables**.

Les communes limitrophes sont : La Panouse, Saint-Sauveur-de-Ginestoux, Arzenc-de-Randon, Le Born, Chastel-Nouvel, Mende, Barjac, Gabrias, Lachamp-Ribennes, Saint-Gal, Les Laubies et Saint-Denis-en-Margeride.

**La ZIP prend place dans un secteur rural, éloigné des zones urbanisées et des axes de communication fréquentés.**

L'illustration suivante localise la ZIP sur le territoire de la commune de Monts-de-Randon.

*Illustration 4 : Carte de localisation de la ZIP à l'échelle communale*  
 Source : VSB Energies Nouvelles, Géofla IGN, BD Carthage, Scan 100 IGN



## 2. OCCUPATION DES TERRAINS

### 2.1. Occupation des terrains au sein de l'emprise du site d'étude

La ZIP couvre une superficie totale de **75,25 ha**. Elle se localise dans un secteur de moyenne montagne, sur un plateau, à environ 1 400 m d'altitude. La « **Montagne de Sasses** » se situe à l'Est de la ZIP, à 1 443 m d'altitude.

La majorité de la surface de la ZIP est constituée de **boisements de conifères**. D'après le bureau d'études écologie, le reste de la ZIP est constitué de parcelles de landes et de prairies acides.

**Plusieurs pistes** en terre sillonnent la ZIP. Certaines semblent difficilement carrossables par temps de pluie (présence d'ornières profondes).

Notons également la présence de **blocs de granite** assemblés en tas en plusieurs endroits sur la ZIP.

Un **mât de mesure** est également implanté sur la partie Est de la ZIP.

Les photographies suivantes illustrent ces éléments.



*Boisement de conifères sur la ZIP*

Source : Artifex 2019



*Estives sur la ZIP*

Source : Artifex 2019



*Pistes qui sillonnent la ZIP*

Source : Artifex 2019







*Mât de mesure sur la ZIP*

Source : Artifex 2019



*Blocs de granite sur la ZIP*

Source : Artifex 2019

## 2.2. Les abords proches du site d'étude

Les abords proches de la ZIP sont constitués de **parcelles agricoles** et de **boisements**.

Notons la présence de **plusieurs cours d'eau** prenant leur source à proximité de la ZIP, étant donné la position en tête de bassin de celle-ci.

Les **habitations** sont organisées en hameaux ou en villages, comme aux hameaux Estivareilles, la Fau, Froidviala, la Bastide, Introndis... Quant au village le plus proche, il s'agit d'Estables, situé à environ 2,6 km au Sud-Ouest de la ZIP.

Les photographies suivantes illustrent les informations citées précédemment.



*La Tartaronne aux abords de la ZIP*

Source : Artifex 2019



*Hameau de Froidviala*

Source : Artifex 2019

Ces éléments sont localisés sur la carte ci-dessous et décrits plus précisément dans les différentes parties de l'état initial dans les pages suivantes.



Illustration 5 : Etat actuel du site d'étude

Sources : VSB, GEOFLA IGN, BD CARTHAGE IGN, BD Ortho IGN / Réalisation : Artifex 2019





## II. CLIMAT

### 1. LE DEPARTEMENT DE LA LOZERE

Le climat de la Lozère est soumis à deux flux dominants :

- Un flux océanique domine à l'Ouest du département au niveau de l'Aubrac où l'on recense de fortes précipitations ;
- Un flux méditerranéen couplé de précipitations également lors des intersaisons engendrant un épisode cévenol.

Le climat est aussi marqué par de nombreux microclimats au niveau des secteurs ayant une forte altitude.

### 2. LE CLIMAT DU SITE D'ETUDE

La station météorologique la plus proche des sites d'étude est celle localisée à Altier, à environ 35 km au Sud-Est. Elle enregistre les données concernant la température et la pluviométrie locales sur la période 1981-2010.

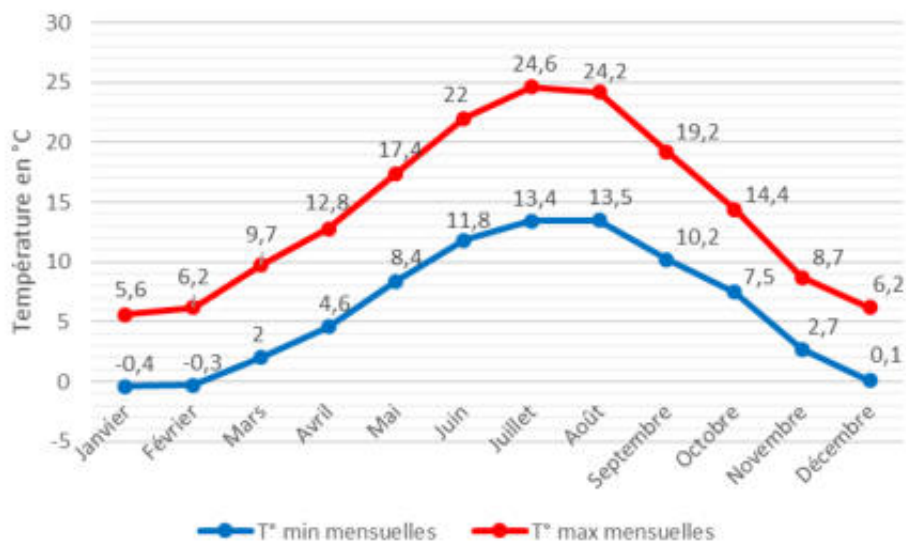
Concernant les données sur l'ensoleillement, la station météorologique la plus proche est celle de Millau, à environ 70 km au Sud-Ouest. Elle enregistre les données sur la période 1981-2010.

#### 2.1. Températures

La moyenne annuelle des températures minimales est de 6,2 °C et la moyenne maximale est de 14,3 °C entre 1981 et 2010.

Illustration 6 : Températures à Altier

Source : Météo France

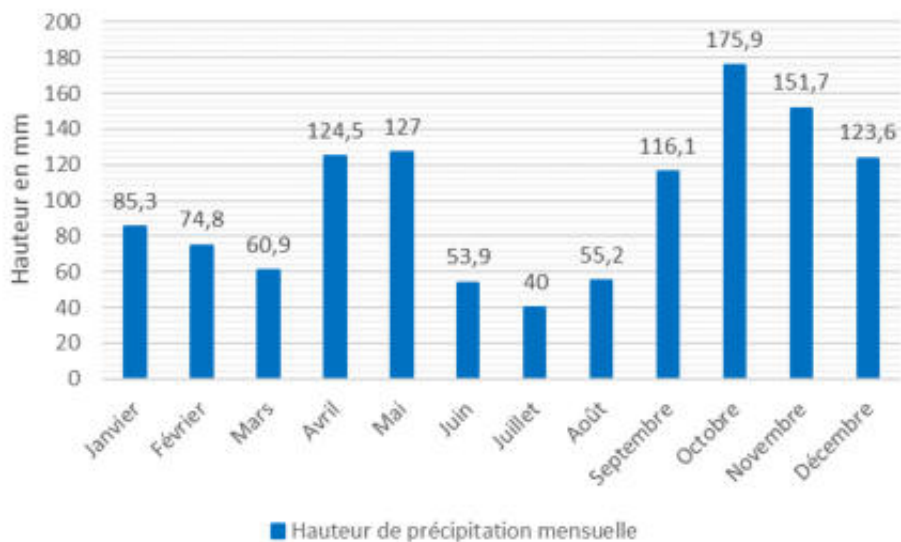


## 2.2. Précipitations

La hauteur d'eau annuelle moyenne est de 1 188,9 mm. La pluviométrie à Altier est bien supérieure à la moyenne nationale qui est de 867 mm/an. La pluviométrie est forte en automne et au printemps, elle est la plus faible en juillet.

Illustration 7 : Pluviométrie à Altier

Source : Météo France

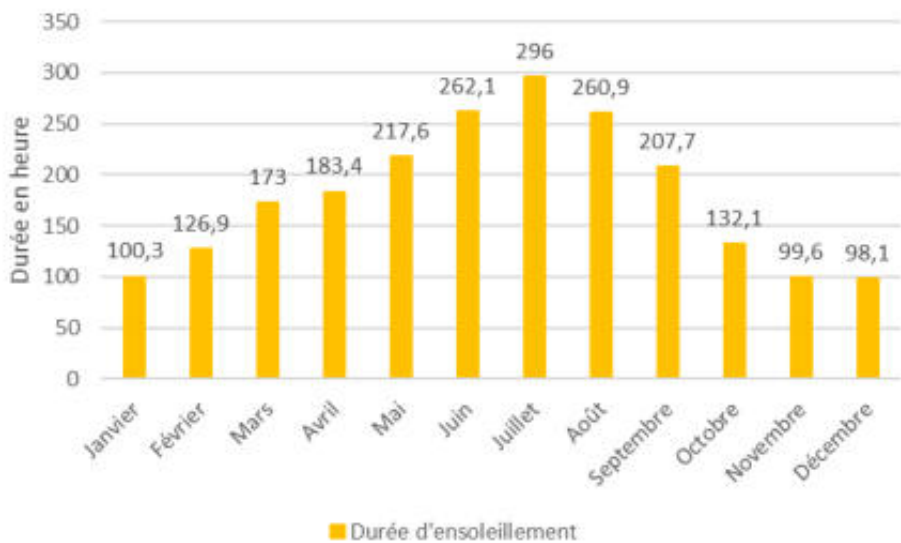


## 2.3. Ensoleillement

La durée d'ensoleillement est de 2 157,6 h/an. Cette valeur est supérieure à la moyenne nationale qui est de 1 970 heures par an.

Illustration 8 : Ensoleillement à Millau

Source : Météo France

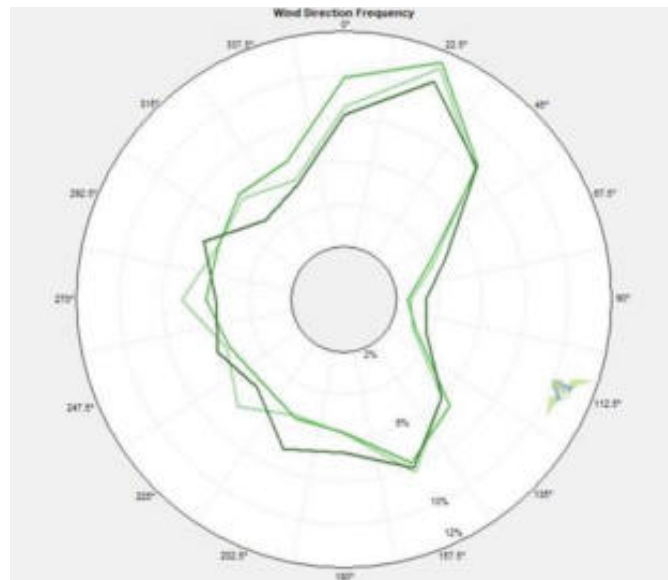


## 2.4. Exposition au vent

La rose des vents ci-dessous montre la distribution de la direction et la répartition de la force du vent issues du mât de mesure situé sur la ZIP. Les vents majoritaires sont orientés NNE et SSE. Le site est considéré comme très venté avec une vitesse moyenne de 7,4m/s à 80 mètres de hauteur, d'après les données du mât de mesure.

Illustration 9 : Rose des vents issue du mât de mesure

Source : VSB



## 2.5. Coefficient Montana

Le coefficient de Montana retenu pour réaliser les calculs hydrauliques de la présente étude correspond à celui de la station de Mont-Aigual (30) qui est distante d'environ 60 km du site d'étude et à une altitude similaire (1567 m). Ces coefficients de Montana correspondent à une pluie d'une durée de 6 minutes à 6 heures.

Durée de retour	a	b
5 ans	4.278	0.44
10 ans	4.899	0.446
20 ans	5.501	0.451
30 ans	5.852	0.454
50 ans	6.32	0.459
100 ans	6.937	0.464



## III. SOL

### 1. GEOMORPHOLOGIE

#### 1.1. Contexte général

Le département de la **Lozère** présente **quatre régions naturelles** :

- **La Margeride**, d'une superficie de 1 601 km<sup>2</sup>, occupe le Nord du département. Cette région se prolonge dans l'Est du Cantal et l'Ouest de la Haute-Loire également. Elle présente un paysage granitique et de nombreux boisements. Ce territoire est composé d'immenses pâturages entrecoupés de bois, de prés, de landes et de ruisseaux. Son point culminant est le Truc de Fortunio (1 552 m).
- **L'Aubrac** se situe au Nord-Ouest du département et s'étend sur une superficie de 911 km<sup>2</sup>. Il correspond à un plateau basaltique couvert de rivières et de lacs. Il s'étire également au Nord de l'Aveyron et au Sud du Cantal. Son point culminant est le signal de Mailhebiau (1 469 m).
- **Les Cévennes** s'étendent au Sud-Est sur une chaîne de 1 497 km<sup>2</sup> encerclée entre le mont Aigoual et le mont Lozère. Cette région, principalement granitique et schisteuse, se prolonge dans les départements de l'Ardèche, du Gard et de l'Hérault. Elle est innervée de nombreux cours d'eau affluents du Rhône, du Gard, et de l'Hérault. Son point culminant est le pic de Finiels (1 699 m).
- **Les Causses** ou Grands Causses sont présents au Sud-Ouest sur 1 158 km<sup>2</sup>. Cette région s'étend sur de vastes plateaux arides comprenant de nombreux avens et grottes. La région est traversée en son centre par les gorges du Tarn et se prolonge sur le Sud et centre-Sud de l'Aveyron. Les zones urbanisées sont concentrées autour des rares points d'eau. Le point culminant se trouve à l'Est du causse Méjean au mont Gargo (1 247 m).

De par ses plateaux élevés qui descendent rarement en dessous des 1 000 m d'altitude moyenne avoisinant celles des départements alpins, la Lozère fait partie des départements ayant une altitude relativement élevée.



*Paysage aux abords de la ZIP  
Source : Artifex 2019*

Illustration 10 : Carte du relief à l'échelle départementale  
Sources : VSB, Atlas des paysages de Languedoc-Roussillon



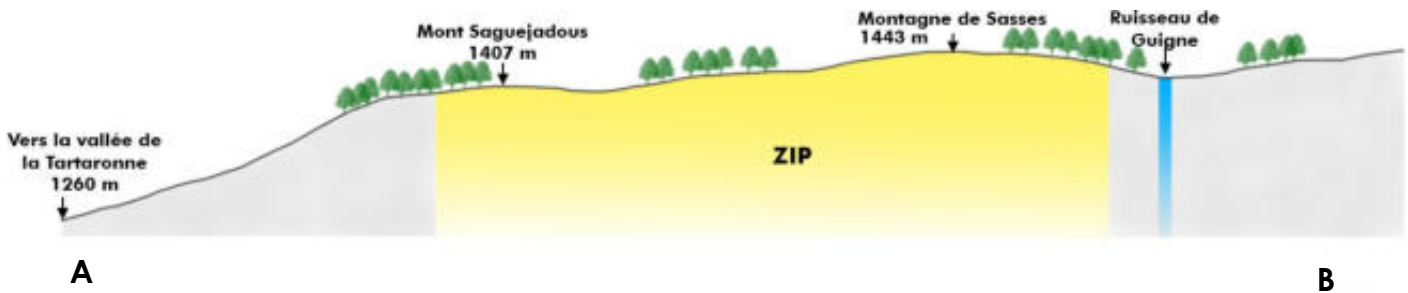


## 1.2. Le secteur du site d'étude

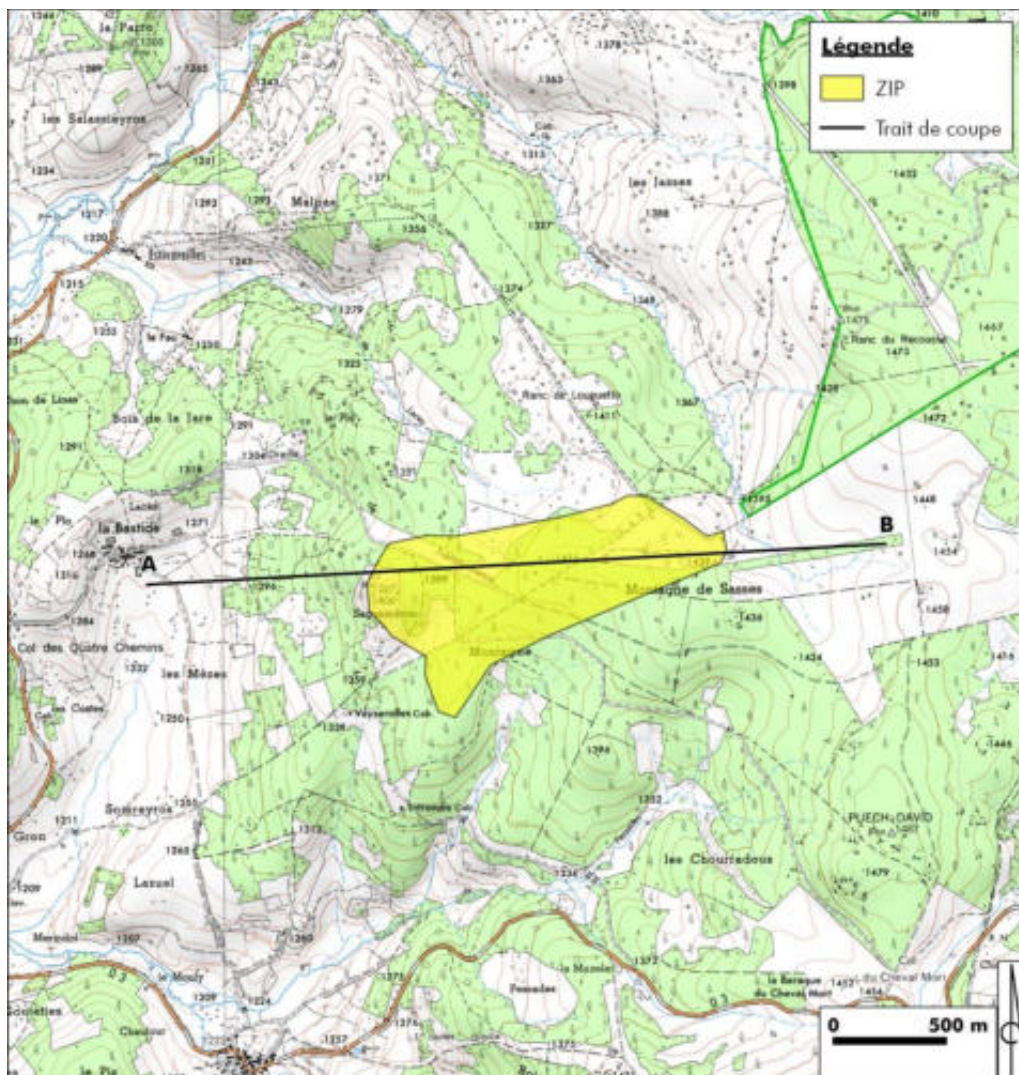
La ZIP se situe dans le contexte de plateau de la **Margeride**, au Nord du département de la Lozère.

La topographie de la ZIP est légèrement vallonnée, elle se situe en ligne de crête. Deux points hauts sont présents sur la ZIP : le mont Sagejadous (1 407 m) et la Montagne de Sasses (1 443 m). Des petites vallées sont présentes aux abords, dans lesquelles des cours d'eau temporaires prennent place.

*Illustration 11 : Coupe topographique*  
Réalisation : Artifex 2019



*Illustration 12 : Localisation de la coupe topographique*  
Sources : VSB, Scan 25 IGN / Réalisation : Artifex 2019





*Relief de la ZIP*  
Source : Artifex 2019

## 2. GEOLOGIE

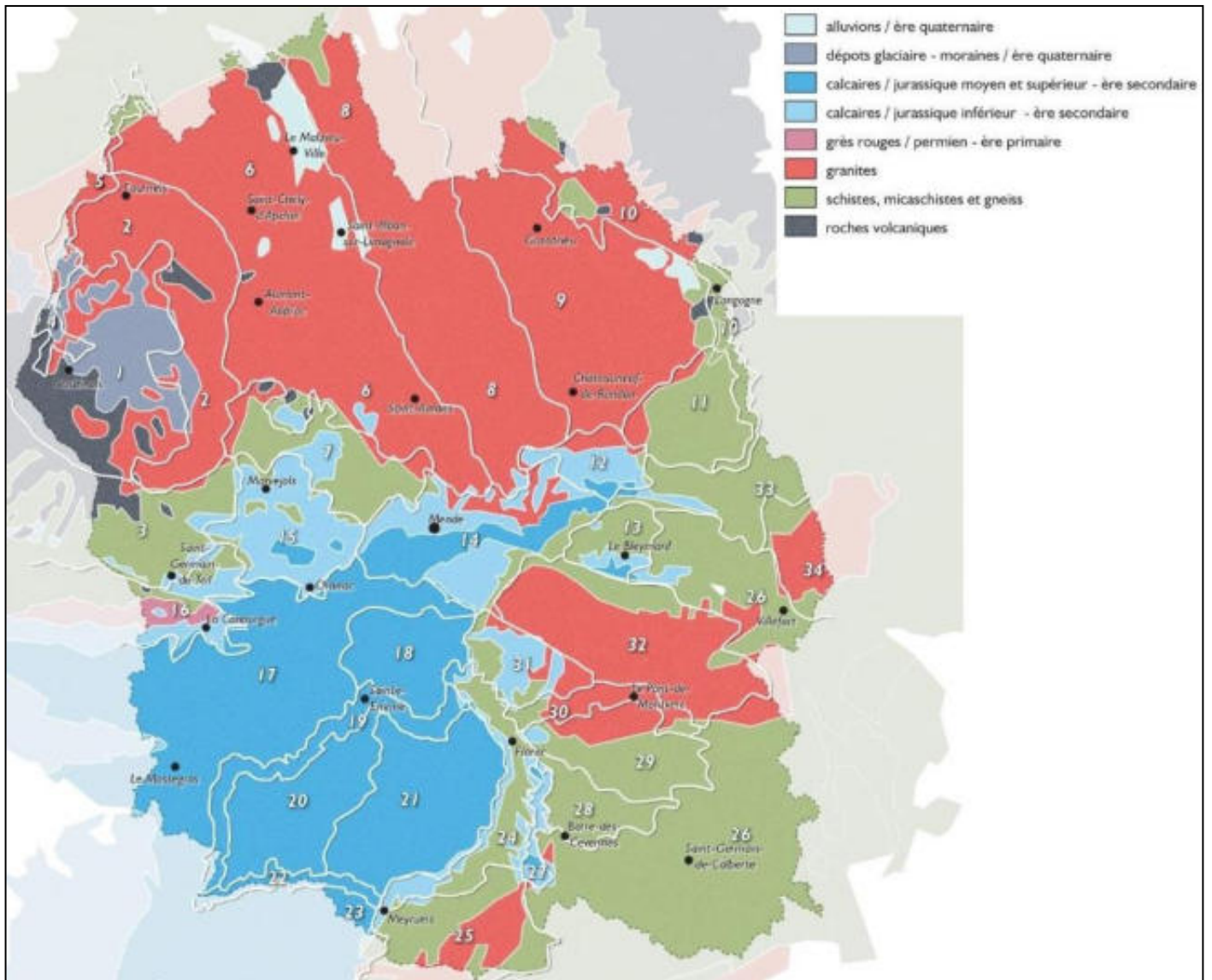
### 2.1. Contexte général

La carte fait apparaître les quatre substrats fondamentaux du département :

- **Le massif granitique de la Margeride** au Nord,
- **Les grandes pentes schisteuses des Cévennes** au Sud-Est, trouées par les masses granitiques dominantes du Mont Lozère, des flancs Nord du Bougès et de l'Aigoual,
- **Les grandes masses de calcaire** hérités des mers du Secondaire au Sud-Ouest, constitutifs des causses et des gorges,
- **Les basaltes** de l'Aubrac, plus ou moins couverts de dépôts glaciaires de l'ère Quaternaire.

L'ensemble se rencontre dans le département le long de la vallée du Lot, avec les calcaires plus anciens des avants-causses, les schistes des boraldes en contrebas de l'Aubrac, les granites du rebord Sud de la Margeride et du rebord Ouest du Mont Lozère, auxquels s'ajoutent les grès rouges près de La Canourgue.

Illustration 13 : Contexte géologique de la Lozère  
Sources : VSB, Atlas des paysages de Languedoc-Roussillon





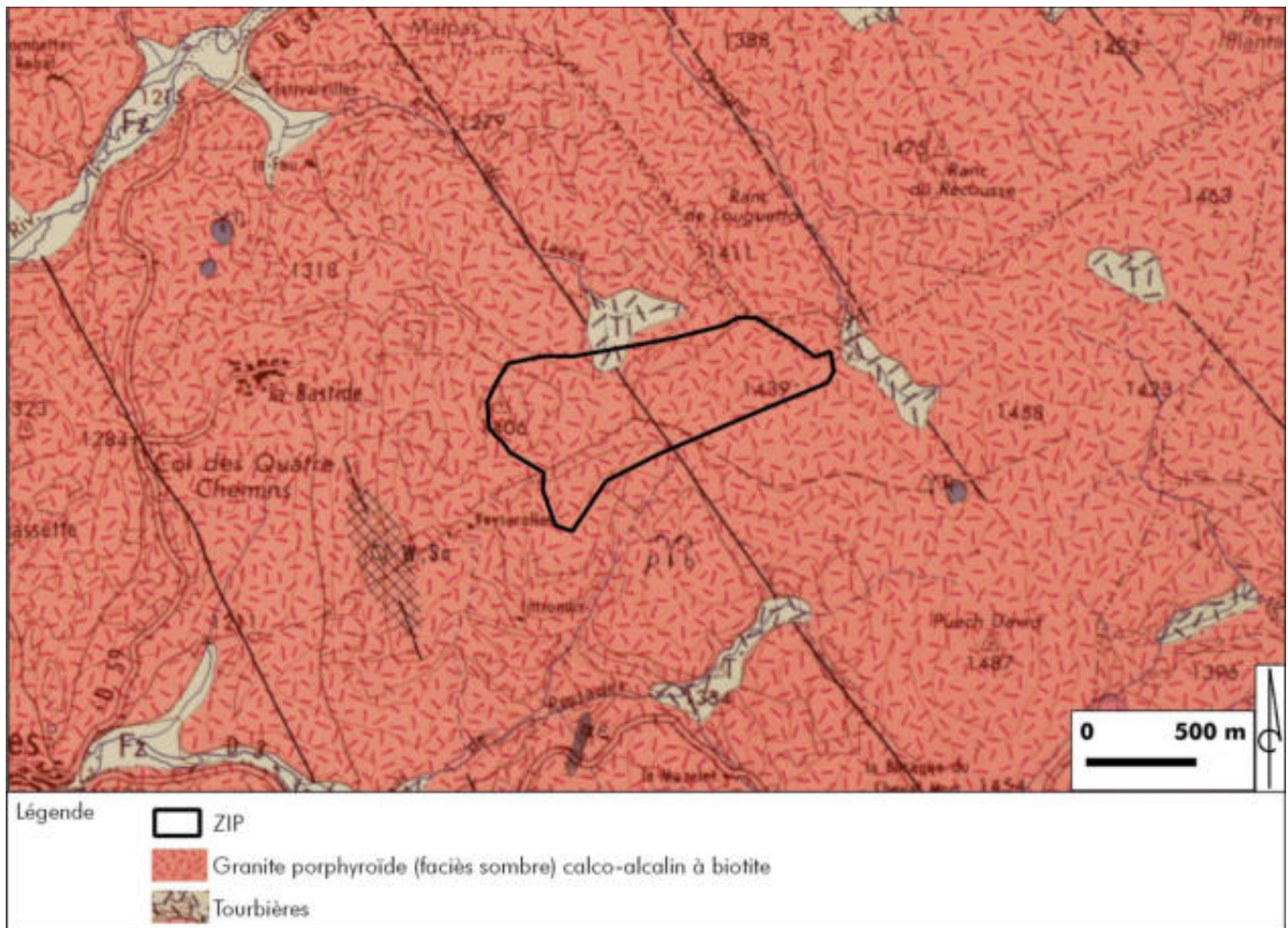
## 2.2. Contexte géologique local

Les formations géologiques présentes au droit de la ZIP sont en majorité des **granites porphyroïdes**. Une petite zone de **tourbière** est également présente au Nord.

La carte suivante est un extrait de la carte géologique au 1/50 000<sup>e</sup> de Saint-Chély-d'Apcher. Elle présente le contexte géologique dans le secteur de la ZIP.

*Illustration 14 : Carte géologique dans le secteur de la ZIP*

*Sources : VSB, Carte géologique au 50 000ème n°838 Saint-Chély-d'Apcher / Réalisation : Artifex 2019*



## IV.EAU

### 1. EAUX SOUTERRAINES

#### 1.1. Contexte hydrogéologique

Les données disponibles sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES) informent sur les caractéristiques des masses d'eau souterraines. La ZIP se trouve dans le bassin Adour-Garonne, au droit d'une masse d'eau souterraine.

Selon le **SDAGE 2016-2021**, la ZIP se trouve au niveau de la masse d'eau FRFG007 :

**FRFG007 : Socle BV Lot secteurs hydro o7-o8**  
*Masse d'eau socle à Ecoulement libre*  
*Superficie : 5 420 km<sup>2</sup>*

#### 1.2. Piézométrie

Aucun piézomètre n'est présent au niveau de la masse d'eau souterraine identifiée au droit de la ZIP. Ceux-ci donnent des indications sur la hauteur d'eau au sein de la nappe d'eau souterraine.

De manière générale, une baisse du niveau piézométrique peut être liée à un déficit de précipitations et donc de recharge de la nappe et/ou à l'augmentation des prélèvements. C'est généralement un phénomène apparaissant en période sèche. A l'inverse, une augmentation du niveau piézométrique est due à une recharge de la nappe par les précipitations, cumulée ou non à une diminution des prélèvements.

**Selon les tables d'objectifs fixées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 du bassin Adour-Garonne, la masse d'eau souterraine FRFG007 présente un bon état quantitatif en 2015.**

#### 1.3. Qualité des eaux souterraines

Dans le cadre de la définition des objectifs du SDAGE 2016-2021 Adour-Garonne, l'état chimique a été caractérisé, à partir d'analyses, sur les eaux de la masse d'eau souterraine. Le tableau suivant présente l'évaluation de l'état général de la masse d'eau présente au droit de la ZIP.

Etat de la masse d'eau (évaluation SDAGE 2016-2021 sur la base de données 2007-2010)		
Masse d'eau souterraine	Etat quantitatif	Etat chimique
FRFG007 : Socle BV Lot secteurs hydro o7-o8	Bon	Bon

Légende : Non classé Très bon Bon Moyen Médiocre Mauvais

D'après l'état des lieux des masses d'eau de 2013, la masse d'eau FRFG007 présente un **bon état quantitatif** et un **bon état chimique**.



## 2. EAUX SUPERFICIELLES

### 2.1. Hydrologie locale

La ZIP est localisée au droit de 2 masses d'eau superficielle incluses dans le bassin Adour-Garonne :

- Le Sud de la ZIP est inclus dans la masse d'eau « **La Tartaronne** » (FRFR658A\_2) ;
- Le Nord de la ZIP est inclus dans la masse d'eau « **La Truyère de sa source au confluent du Mézère** » (FRFR660).

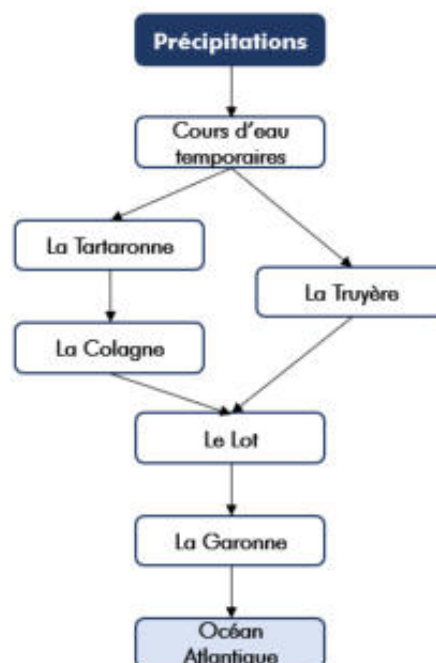
D'une longueur de 9,9 km, la Tartaronne prend sa source sur la commune d'Estables, à environ 1,1 km de la ZIP, et se jette dans la Colagne sur la commune de Saint-Amans, à environ 6,2 km de la ZIP. Quant à la Truyère, elle mesure 167,2 km et prend sa source sur la commune de la Villedieu, à environ 5 km de la ZIP. Elle se jette dans le Lot sur la commune d'Entraygues-sur-Truyère, à environ 75 km de la ZIP.

Etant donné le contexte montagneux dans lequel se situent la Tartaronne et la Truyère, ceux-ci sont alimentés par plusieurs affluents, souvent à **régime intermittent**, dont certains se situent aux abords de la ZIP.

Le fonctionnement hydrologique dans le secteur de la ZIP, depuis celle-ci jusqu'aux cours d'eau principaux, est présenté sur l'illustration suivante.

Illustration 15 : Fonctionnement hydrologique dans le secteur de la ZIP

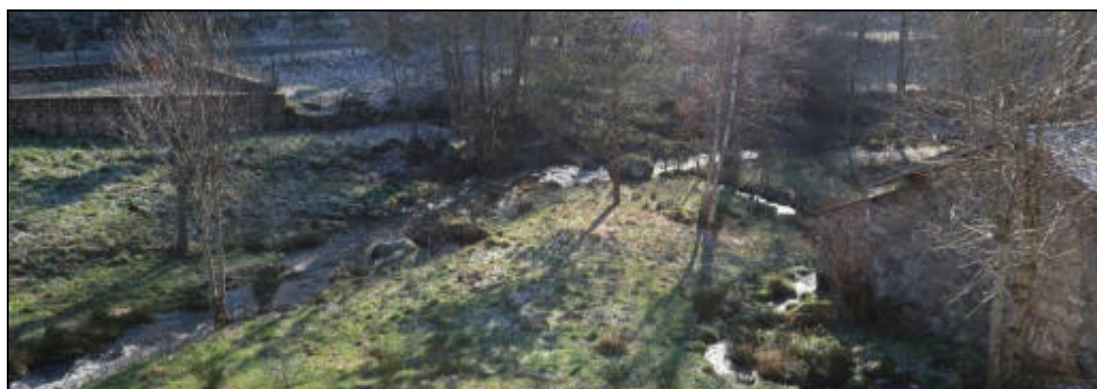
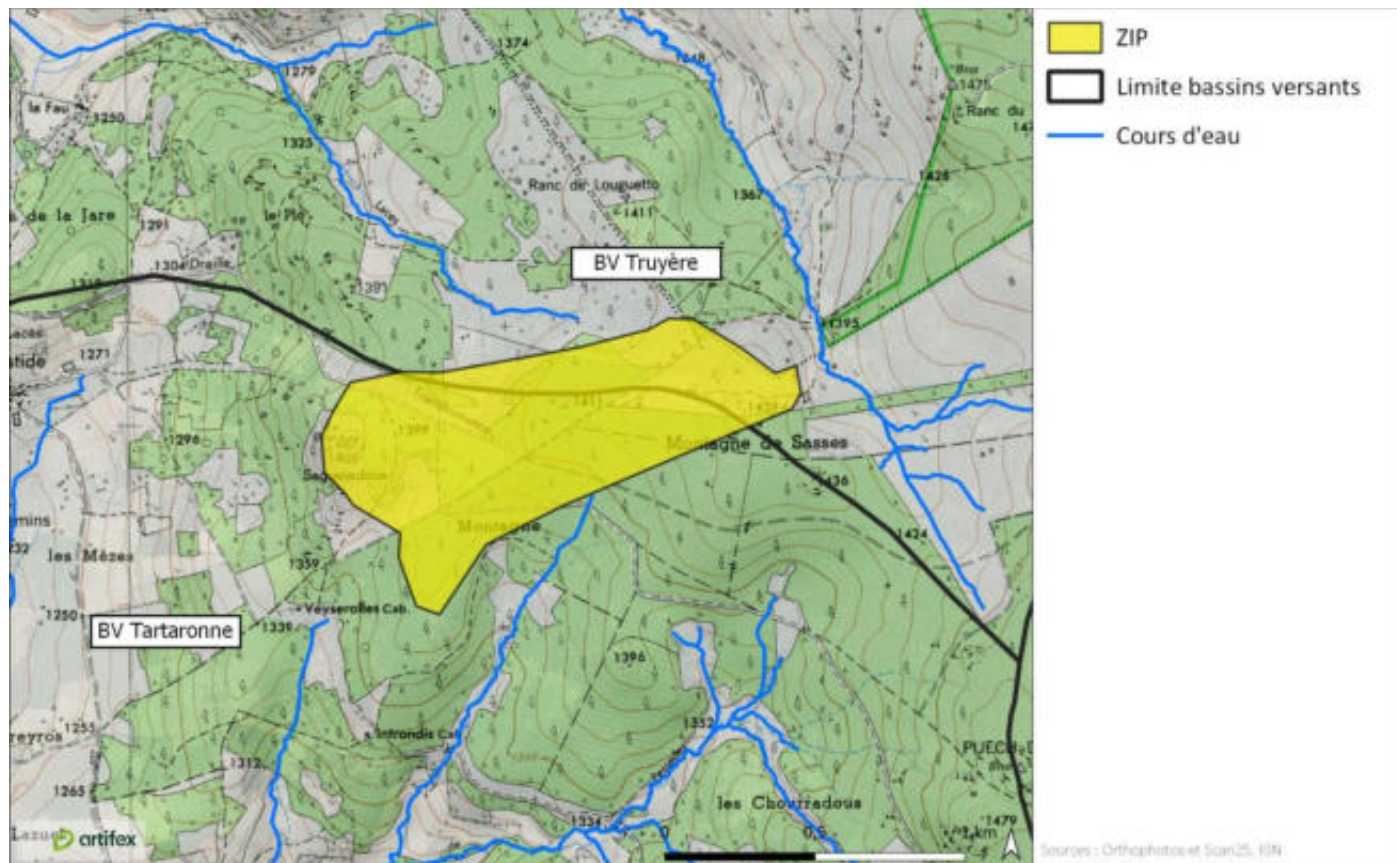
Réalisation : Artifex 2019



La carte ci-dessous illustre le fonctionnement hydrologique dans le secteur de la ZIP. Le tracé et le statut de ces cours d'eau est issu de la cartographie des cours d'eau au titre de la Police de l'eau dans la Lozère et de nos investigations de terrain.

Illustration 16 : Carte du contexte hydrologique

Réalisation : ARTIFEX 2021



La Tartaronne aux abords de la ZIP

Source : Artifex 2019

## 2.2. Débit des eaux

Il n'existe pas de station hydrométrique sur les cours d'eau temporaires situés aux abords de la ZIP, ni sur la Tartaronne. Toutefois, ceux-ci étant des affluents de la Truyère et de la Colagne, nous étudierons ici les débits de ces derniers.

La station hydrométrique présente sur la Truyère la plus proche de la ZIP est localisée à Serverette, à environ 10 km à l'aval de la ZIP. Elle permet d'identifier les caractéristiques hydrologiques de ce cours d'eau.

La Truyère à Serverette présente un débit moyen de 2,180 m<sup>3</sup>/s (période 1951-2019) et un régime hydrologique de type pluvial avec des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été.

En période de basses eaux, le débit chute en moyenne à 0,424 m<sup>3</sup>/s (août) et les débits en période de hautes eaux sont en moyenne de 3,690 m<sup>3</sup>/s (avril) sur la période 1951-2019.

La station hydrométrique présente sur la Colagne la plus proche de la ZIP est localisée à Ribennes, à environ 11 km à l'aval de la ZIP. Elle permet d'identifier les caractéristiques hydrologiques de ce cours d'eau.

La Colagne à Ribennes présente un débit moyen de 1,510 m<sup>3</sup>/s (période 1962-2016) et un régime hydrologique de type pluvial avec des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été.

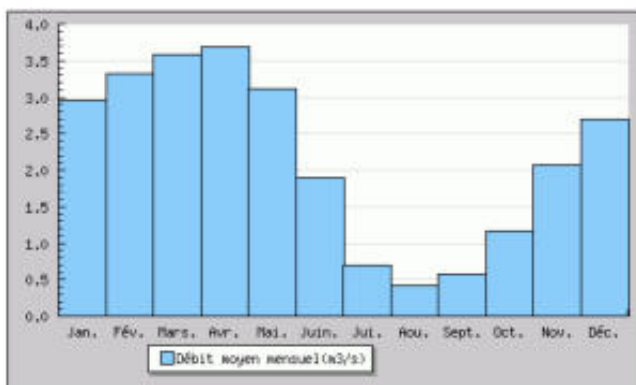
En période de basses eaux, le débit chute en moyenne à 0,380 m<sup>3</sup>/s (août) et les débits en période de hautes eaux sont en moyenne de 2,750 m<sup>3</sup>/s (avril) sur la période 1962-2016.

**La Truyère et la Colagne présentent des fluctuations saisonnières de débit assez importantes avec des basses eaux d'été.**

Les illustrations ci-dessous représentent le débit moyen mensuel de la Truyère sur la station de Serverette entre 1951 et 2019, et le débit moyen mensuel de la Colagne sur la station de Ribennes entre 1962 et 2016.

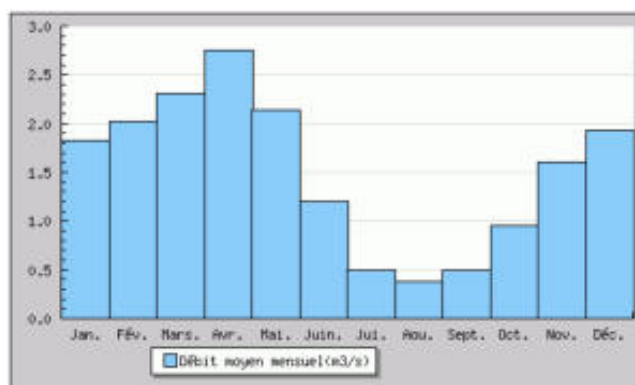
*Illustration 17 : Débit moyen mensuel de la Truyère à Serverette entre 1951 et 2019*

Source : Banque Hydro



*Illustration 18 : Débit moyen mensuel de la Colagne à Ribennes entre 1962 et 2016*

Source : Banque Hydro





### 2.3. Ecoulements superficiels sur le site d'étude

De manière générale, le comportement des eaux météoriques (précipitations tombant sur la ZIP) est tributaire de la topographie et de la nature du sol :

- Une **topographie** plane est propice à une infiltration des eaux, tandis que les modelés présentant des pentes engendrent des ruissellements des eaux météoriques.
- Un **sol peu perméable** tel qu'un sol argileux limite les infiltrations, tandis qu'un sol sableux ou limoneux favorise les infiltrations.

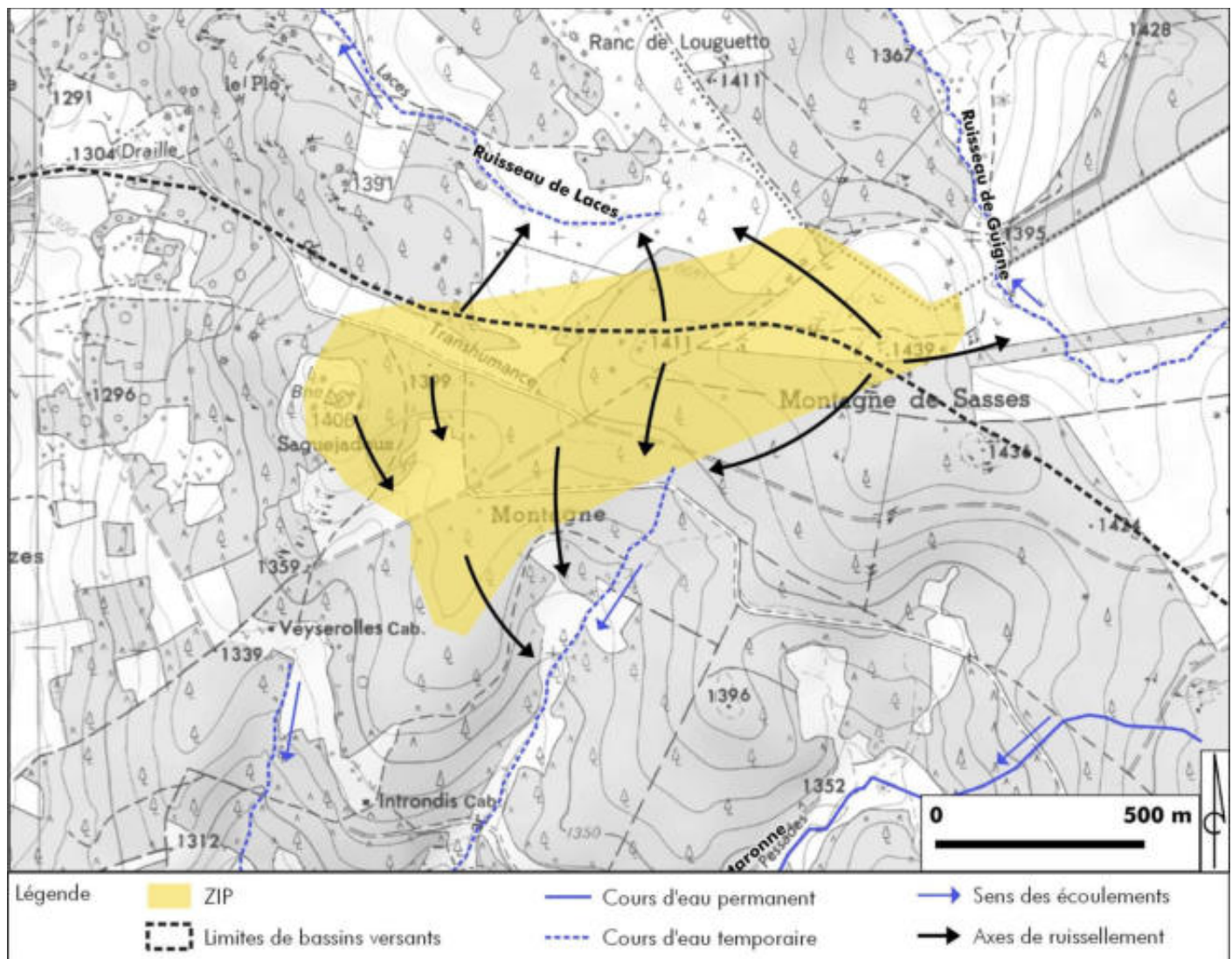
**Les terrains pentus de la ZIP induisent une prépondérance du ruissellement** par rapport aux infiltrations des eaux pluviales dans le sol.

De manière générale, les ruissellements suivent la topographie locale. Les eaux tombant sur la ZIP alimentent les **cours d'eau permanents ou temporaires** présents à proximité. Des **fossés** sont également situés aux abords des pistes forestières menant à la ZIP.

Les ruissellements et écoulements des eaux sur les terrains de la ZIP sont représentés sur l'illustration suivante.

*Illustration 19 : Ruissellement sur les terrains de la ZIP*

Sources : VSB, BD CARTHAGE IGN, Scan 25 IGN / Réalisation : Artifex 2019





*Fossé le long d'une piste forestière*  
Source : Artifex 2019



*Traces de ravinement sur le site d'étude*  
Source : Artifex 2019

## 2.4. Qualité des eaux superficielles

Il n'existe pas de station hydrométrique sur les cours d'eau temporaires aux abords de la ZIP, ni sur la Tartaronne. Toutefois, ces derniers étant des affluents de la Colagne et de la Truyère, l'étude de la qualité des eaux de ces dernières semble pertinente. Une station de mesure existe en effet sur la Colagne, localisée à environ 13,2 km à l'aval, sur la commune de Ribennes. Il s'agit de la station de mesure de **la Colagne en amont de Marvejols (Pont de la D30) n°05101420**.

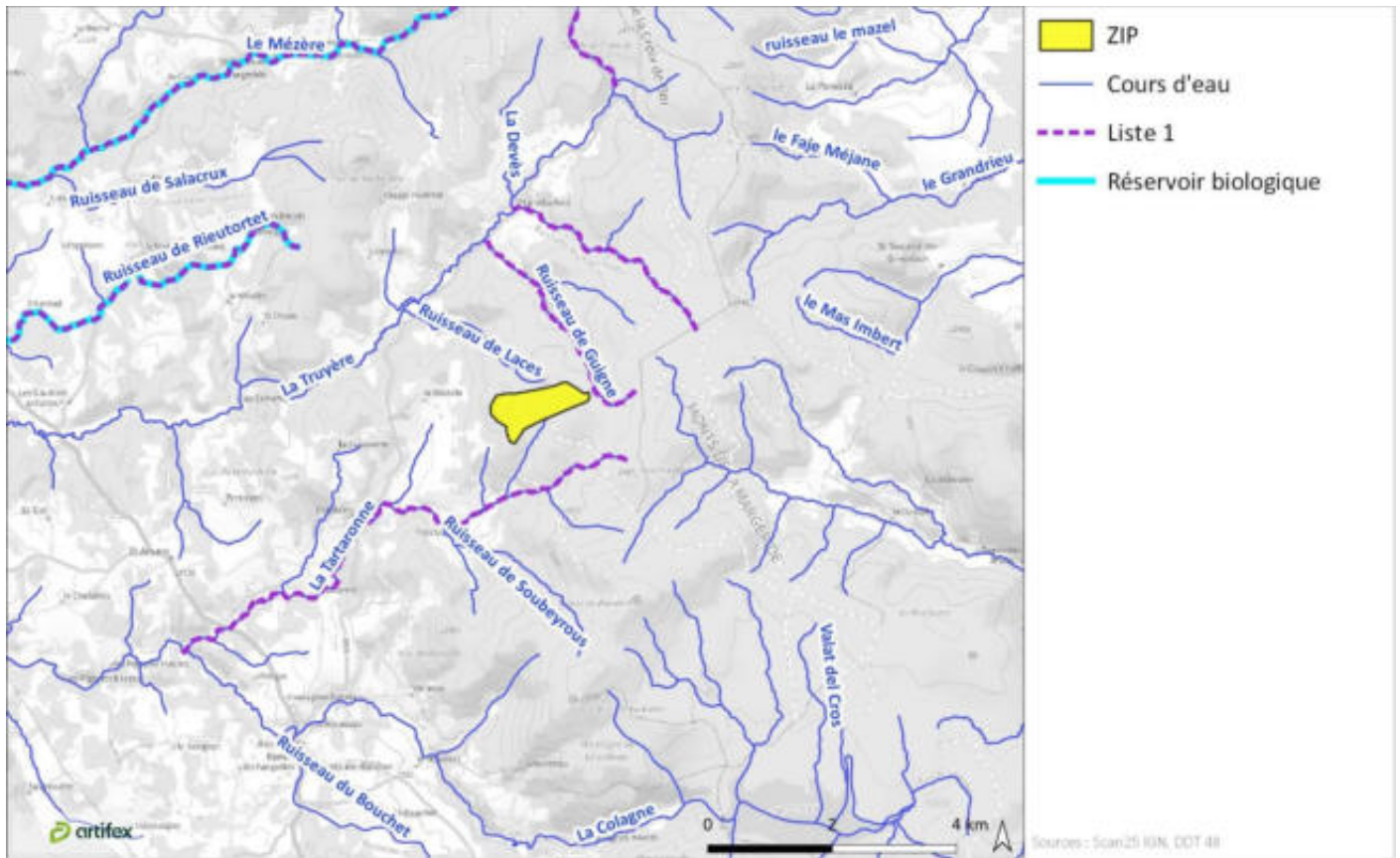
Une autre station hydrométrique est présente sur la Truyère, localisée à environ 3,2 km à l'amont, sur la commune de La Villedieu. Il s'agit de la station de mesure de **la Truyère en amont de La Villedieu n°05098850**.

Ces stations permettent de connaître la qualité des eaux de la Colagne et de la Truyère dans le secteur de la ZIP. Notons toutefois que plusieurs cours d'eau s'y jettent entre la ZIP et les stations de mesure. La qualité des eaux ne permet donc pas de refléter exactement la qualité des eaux des cours d'eau situés sur la ZIP.

A noter également que la **Tartaronne** et le **Ruisseau de Guigne**, présents aux abords de la ZIP, sont classés en **liste 1** au titre de l'article L214-17-1 du Code de l'Environnement. La liste 1 correspond aux cours d'eau ou parties de cours d'eau en très bon état écologique jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire. Sur les cours d'eau de cette liste, tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique est interdit.

Par ailleurs, le **ruisseau de Rieutortet** et le **Mézère**, à environ 4 km de la ZIP, sont classés comme **réservoirs biologiques**. Les réservoirs biologiques, au sens de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA, art. L214-17 du Code de l'Environnement), sont des cours d'eau ou parties de cours d'eau ou canaux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces aquatiques et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant. Ils sont nécessaires au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant.

Illustration 20 : Etat des cours d'eau aux abords de la ZIP  
Réalisation : Artifex 2021

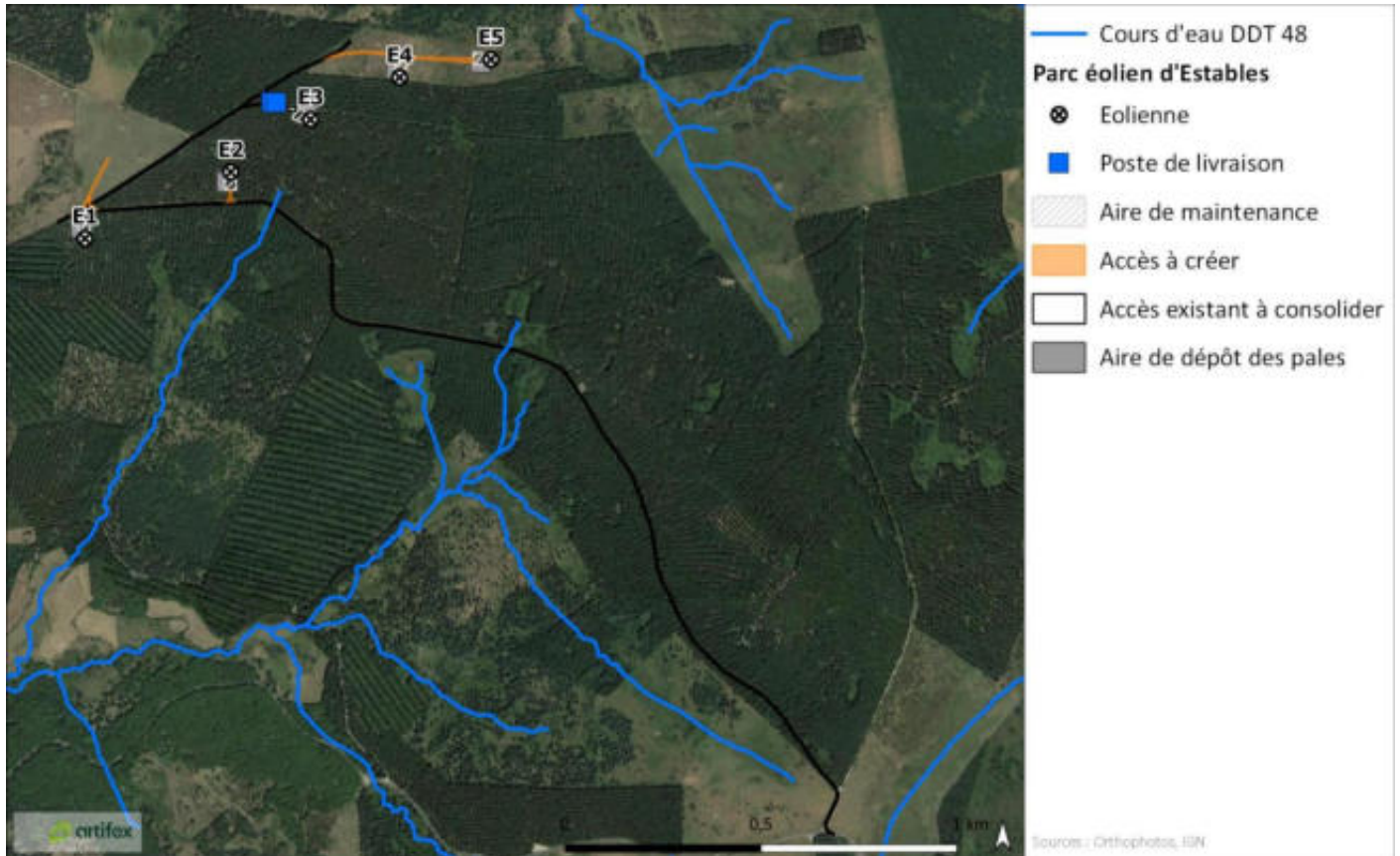




## 2.5. Cours d'eau identifiés par la DDT

Les données disponibles sur les serveurs de la DDT identifient deux cours d'eau traversant la piste d'accès au projet.

*Illustration 21 : Localisation des cours d'eau identifiés par la DDT*  
Réalisation : Artifex, 2022

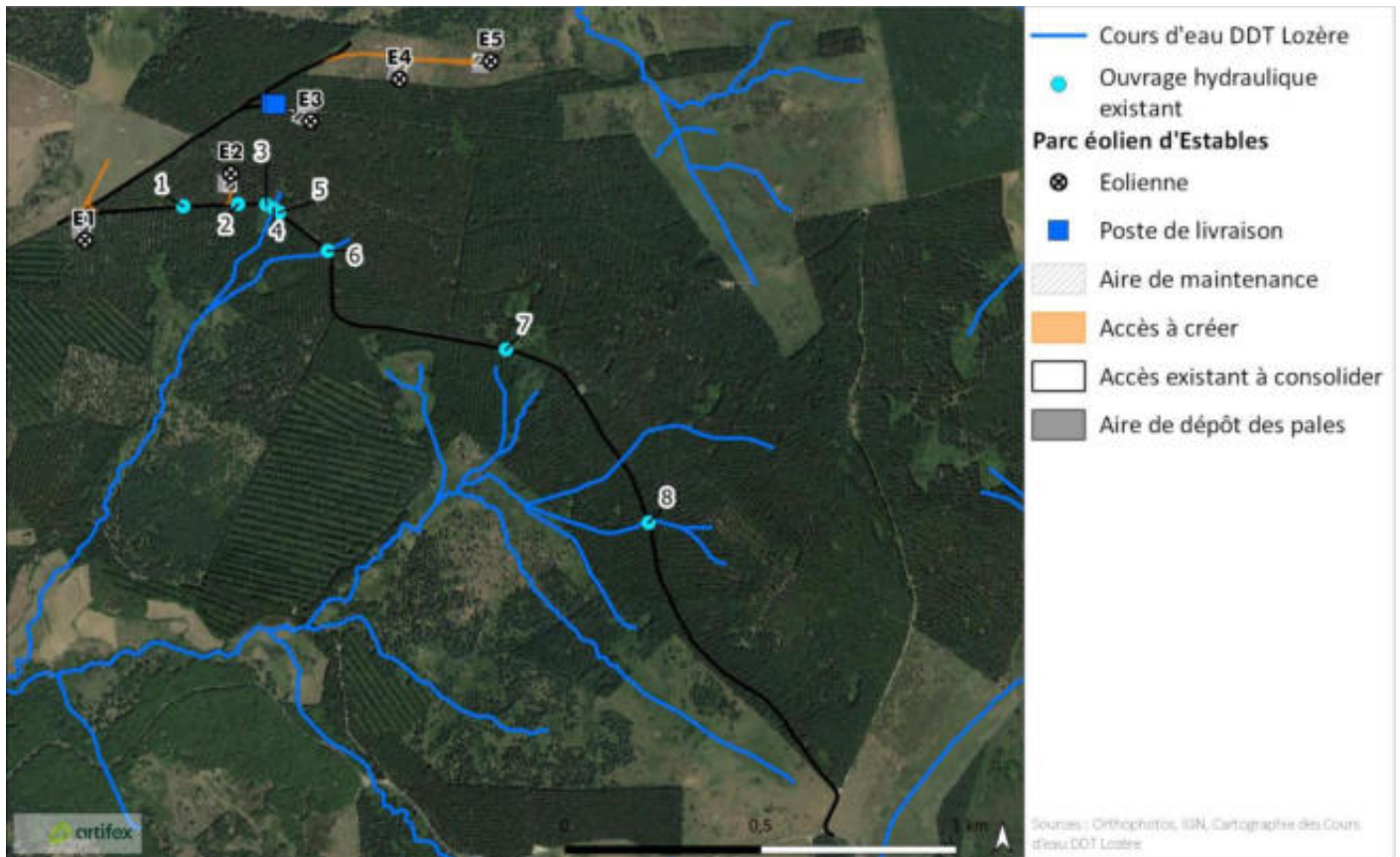




Le chemin permettant d'accéder au site du parc éolien de la Montagne de Sasses est traversé par plusieurs ouvrages hydrauliques dont la localisation est présentée dans l'illustration ci-dessous :

Illustration 22 : Localisation des ouvrages hydrauliques traversant la piste existante

Réalisation : Artifex, 2022



Lors des investigations de terrain réalisées le 09 septembre 2021 et complétées le 09 novembre 2022, une caractérisation des cours d'eau présents a été entreprise à la demande de la DDT de la Lozère. Pour cela, la clé de détermination des cours d'eau a été utilisée, celle-ci est présente en **Annexe 3**.

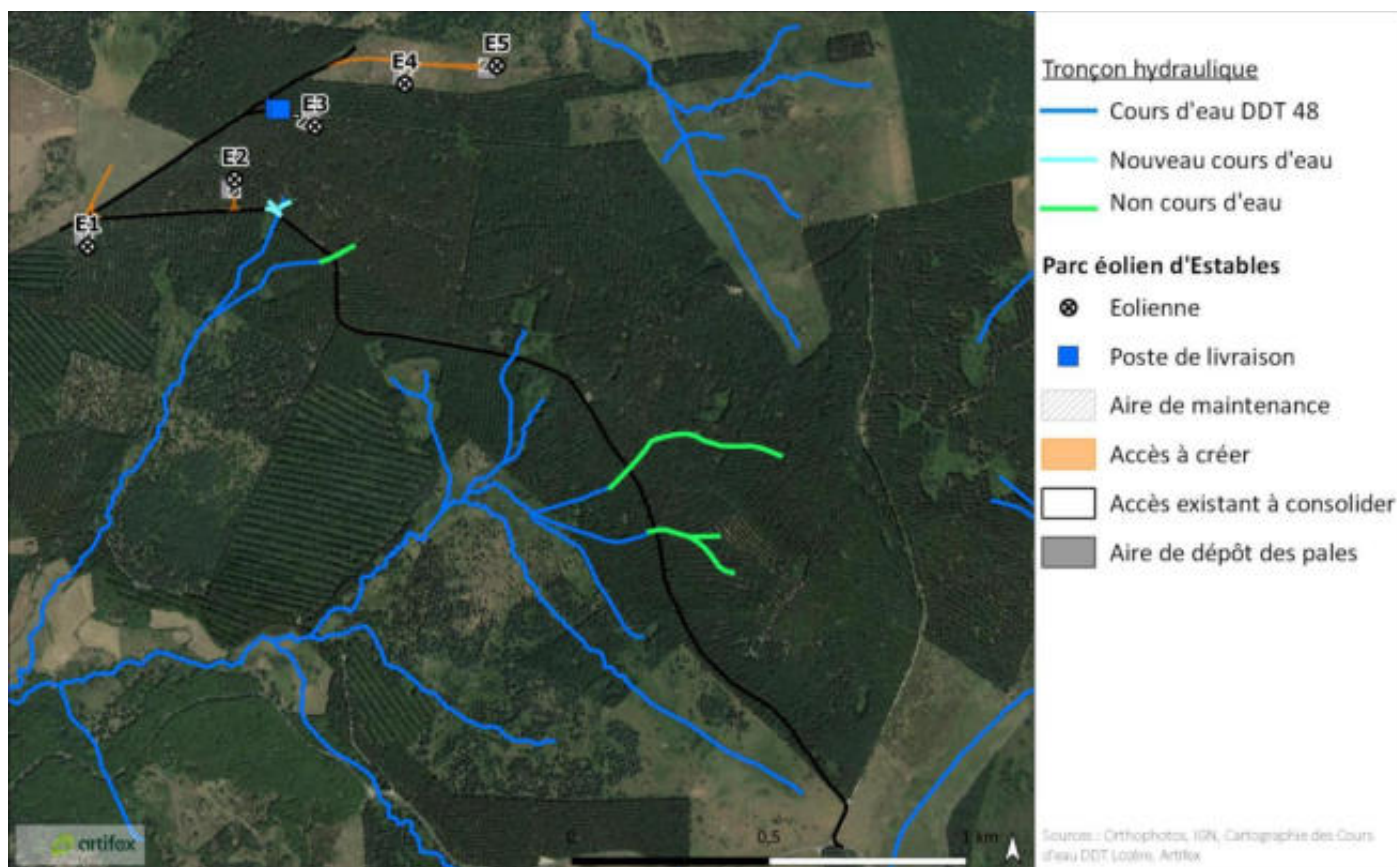
Les busages identifiés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

N°	Diamètre (mm)	Etat fonctionnel	Cours d'eau (+/-)
1	600	Bon	-
2	600	2/3 comblé – peu fonctionnel	-
3	600	1/2 comblé	+
4	600	1/3 comblé	+
5	600	1/4 comblé	+
6	600	2/3 comblé – peu fonctionnel	-
7	2 x 600	1/2 comblé à 100% non fonctionnel 2/2 comblé à 25%	+
8	400	1/3 comblé	-

Ces investigations complémentaires ont permis d'élaborer une cartographie des cours d'eau traversant la piste d'accès existante selon les critères de la DDT de la Lozère. L'illustration présente ci-dessous les résultats d'identification.

Illustration 23 : Localisation des tronçons non classifiés comme cours d'eau selon les critères DDT

Réalisation : Artifex, 2022



Ainsi, selon les critères présents dans la clé de détermination, la piste d'accès existante est traversée par deux cours d'eau et longée par un cours d'eau. **Trois tronçons recensés comme cours d'eau sur la cartographie de la DDT de Lozère ne correspondent pas aux critères de classification des cours d'eau.**

La consolidation de la piste d'accès existante à réaliser dans le cadre de l'aménagement du parc éolien de la Montagne de Sasses nécessitera donc de modifier les ouvrages hydrauliques existants au niveau des cours d'eau. Le cours d'eau longeant la piste ne sera pas modifié.

**La modification de ces ouvrages au niveau de cours d'eau est susceptible de modifier le profil en long ou en travers de ces cours d'eau, ces travaux seront donc soumis à déclaration pour la rubrique 3.1.2.0 au titre de la Loi sur l'eau.**

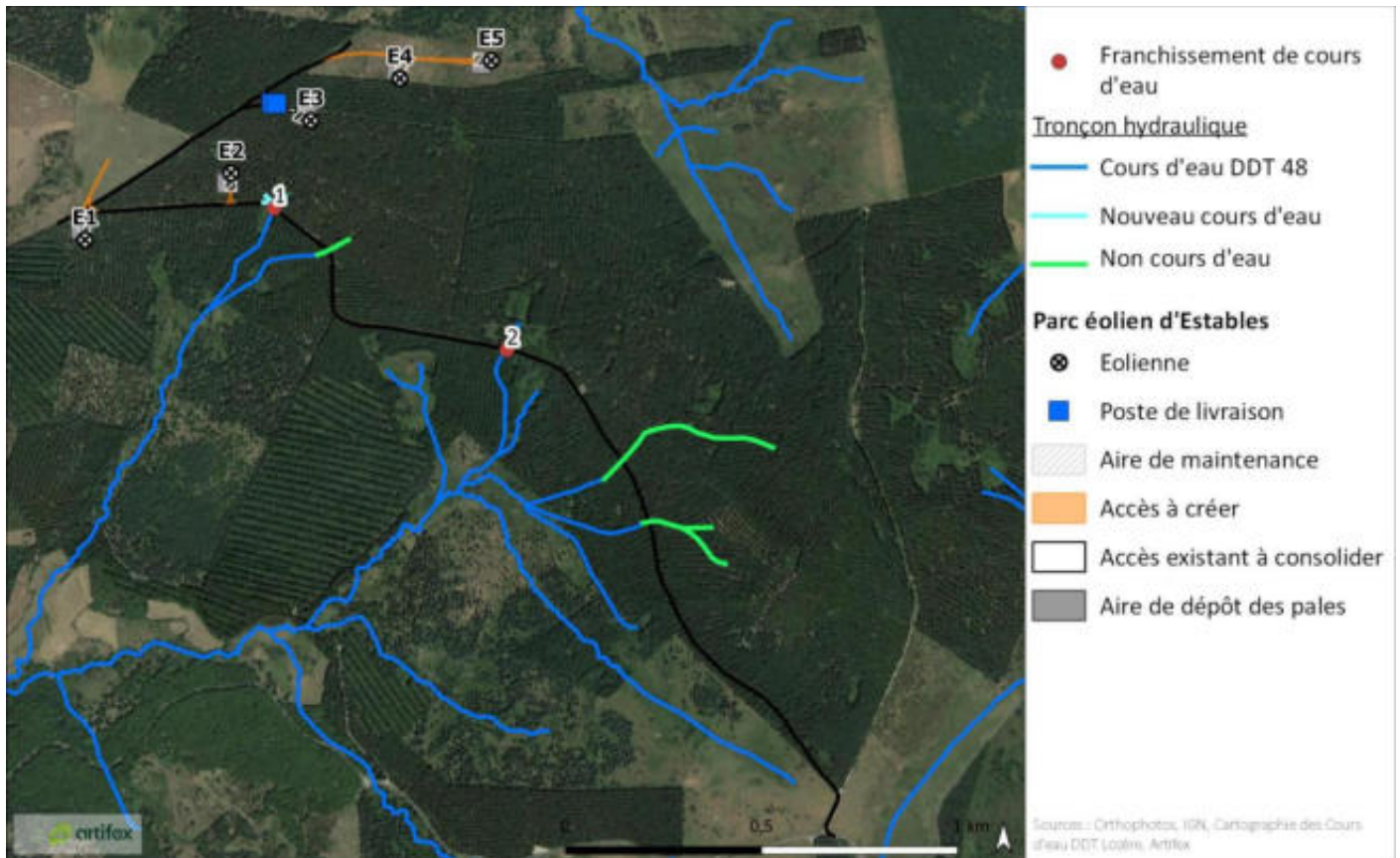
### 3. LOCALISATION DES AMENAGEMENTS A REALISER

Pour l'acheminement des éléments du parc éolien de la Montagne de Sasses, il sera nécessaire de consolider la piste existante, notamment au niveau des franchissements des cours d'eau du secteur. A partir de ces données, nous pouvons déterminer les cours d'eau qui seront franchis lors de la consolidation de la piste existante. L'illustration en page suivante permet de localiser ces franchissements et les cours d'eau du secteur.



Illustration 24 : Localisation des franchissements de cours d'eau nécessaires à la consolidation de la piste existante

Réalisation : Artifex, 2022



Ces investigations complémentaires ont permis de mettre en évidence que la consolidation de la piste existante nécessitera le franchissement de deux cours d'eau temporaires.

Les photographies ci-dessous permettent de visualiser ces deux cours d'eau :



Vue du ruisseau temporaire au point 1

Source : Artifex 2021



Vue du ruisseau temporaire au point 2

Source : Artifex 2021





## V. ZONES HUMIDES

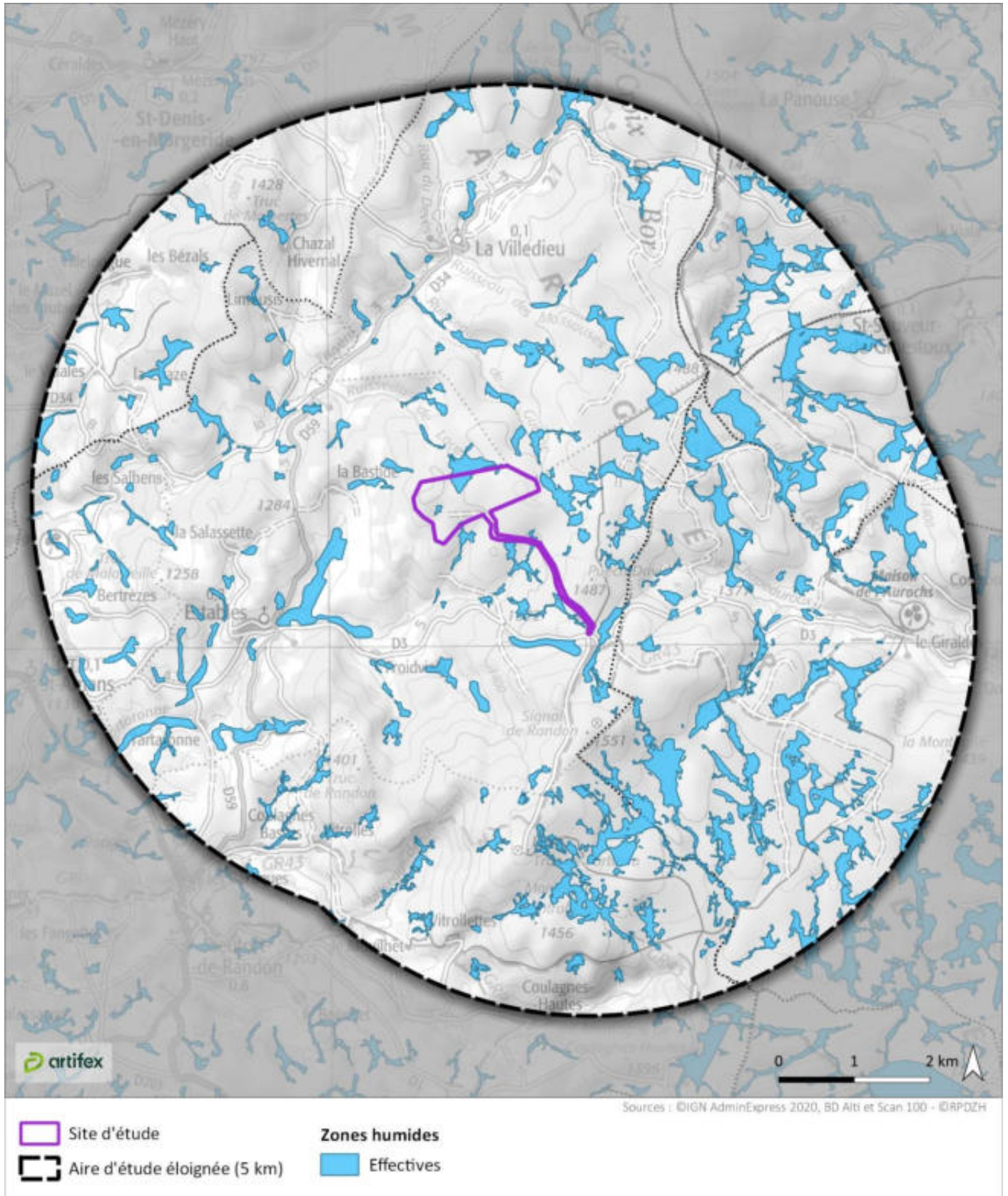
### 1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

La présence de zone humide a été analysée sur la base de l'inventaire cartographique des zones humides de la Lozère réalisé par le réseau Sagne 48 appartenant au Conservatoire d'Espaces Naturels de la Lozère. Compte tenu du nombre important de zones humides recensées au niveau de l'aire d'étude, et afin de mieux évaluer les impacts potentiels sur ces zones, nous avons intégré l'accès à renforcer au site d'étude.

Ainsi, 273 zones humides sont référencées au sein de l'aire d'étude éloignée et 4 sont incluses dans le site d'étude.

L'illustration suivante présente la localisation des zones humides recensées au niveau de l'aire d'étude éloignée de la ZIP et du chemin d'accès au parc éolien.

Illustration 25 : Cartographie des zones humides recensées au sein de l'aire d'étude éloignée de la ZIP et de l'accès  
Réalisation : Artifex 2021



## 2. ANALYSE DU CRITERE VEGETATION

### 2.1. Méthodologie

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir, soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats.

L'étude des habitats naturels et de la flore est réalisée sur l'ensemble du site d'étude ainsi que sur sa zone tampon (environ 50 m autour du site). Les investigations sur le terrain sont réalisées à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est privilégiée. Afin de dresser la cartographie des habitats du site et d'étudier la flore présente, le site est parcouru de manière à couvrir l'ensemble des différents types de milieux, mais en donnant une importance particulière aux milieux reconnus à enjeux.

- Critère habitat de végétation

L'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols. Les habitats sont caractérisés suivant le système d'information européen sur la nature EUNIS (complété par la nomenclature CORINE Biotopes). Sur cette base, un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste de l'Annexe II B de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié. La limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols.

A noter que l'annexe II B de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié<sup>1</sup> précise **2 codifications** d'habitats humides.

La mention d'un **habitat coté « H »** signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces **habitats cotés « p »** (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales doit être réalisée conformément aux modalités énoncées aux annexes de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié.

*Illustration 26 : Extrait du tableau des habitats caractéristiques des zones humides  
Source : Annexe II table B ; Arrêté du 24 juin 2008 modifié<sup>2</sup>*

CODE CORINE	HABITAT	HABITATS de zones humides
37.83	Mégaphorbiaies pyrénéo-ibériques.	p.
37.85	Mégaphorbiaies corses à Cymbalaria.	p.
37.86	Mégaphorbiaies corses à Doronicum.	H.
38	Prairies mésophiles.	p.
38.1	Pâtures mésophiles.	p.
38.11	Pâturages continus.	p.

<sup>1</sup> L'annexe II B de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié est consultable sur le site [legifrance.gouv.fr](http://legifrance.gouv.fr).



• Critère espèces végétales

Le premier de ces deux critères (habitat) est privilégié. Le critère flore est utilisé seulement dans certains cas spécifiques (habitats naturels complexes, milieux dénaturés, etc.).

L'examen des espèces végétales, si des espèces hygrophiles sont identifiées, est réalisé par placettes (zone de 1,5 à 10 m de rayon), par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides. En cas de présence d'une zone humide, sa délimitation se fait en positionnant les placettes d'étude de part et d'autre de la limite supposée.

Une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation est réalisée, en travaillant par ordre décroissant de recouvrement. Ainsi, l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié définit la méthodologie d'analyse suivante (pour chaque strate) :

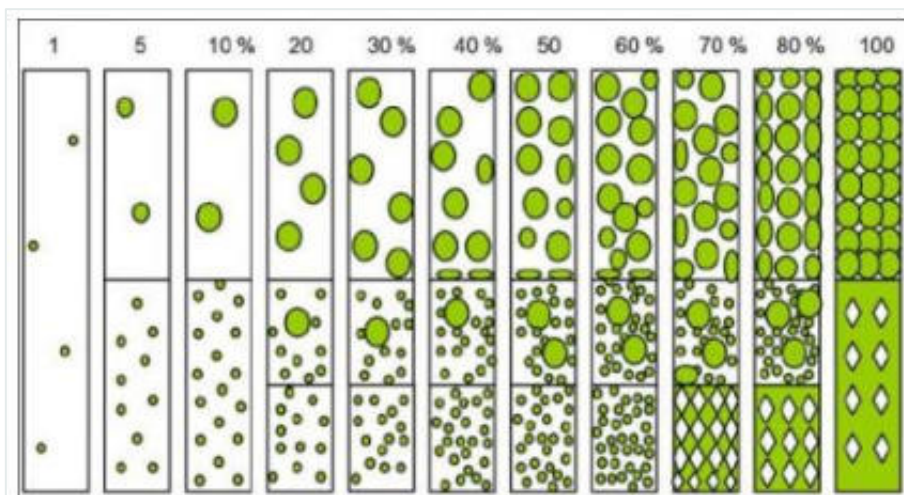
- Noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;
- Les classer par ordre décroissant ;
- Etablir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;
- Ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment.

Ainsi, pour chaque strate, une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue. Les 3 listes (strate herbacée, arbustive et arborescente) sont regroupées. Si celles-ci montrent que la moitié au moins des espèces figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides mentionnée dans l'annexe II A de l'Arrêté du 24 juin 2008, le milieu est considéré comme humide ; sinon il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Illustration 27 : Extrait du tableau des espèces indicatrices de zones humides  
Source : Annexe II table A ; Arrêté du 24 juin 2008 modifié


CODE FVF	NOM COMPLET (nomenclature de la flore vasculaire de France)
79865	Achillea ageratum L.
79921	Achillea ptarmica L.
80009	Aconitum burnatii Gayer.
80037	Aconitum napellus L.
80086	Acorus calamus L.
80185	Adenostyles briquetii Gamisans.

Illustration 28 : Table de détermination du pourcentage de recouvrement  
Source : N Fromont d'après PRODON



- Inventaire de terrain

Dans le cas de ce projet, les visites de terrain dédiées à la flore et aux habitats naturels et réalisées par le **bureau d'études CERA Environnement** ont été effectuées aux dates suivantes :

Chargé de mission		Dates	Thématique
	Jean-Marie BERGERON	08/06/2017 11/07/2017 17/08/2017 18/08/2017	Habitats / Flore

## 2.2. Analyse des relevés de terrain

Des inventaires de terrain ont été effectués entre juin et août 2017 afin de caractériser la végétation du site d'étude et de son aire d'étude immédiate. Les photographies ci-après présentent les principaux habitats de végétation qui occupent le site d'étude.



*Tourbière à Molinies sur le site d'étude*  
Jean-Marie Bergeron (CERA Environnement), 2017



*Tourbière en transition sur le site d'étude*  
Jean-Marie Bergeron (CERA Environnement), 2017



*Prairie acide du Massif Central sur le site d'étude*  
Jean-Marie Bergeron (CERA Environnement), 2017



*Lande acide du Massif Central sur le site d'étude*  
Jean-Marie Bergeron (CERA Environnement), 2017

Le tableau ci-dessous liste les habitats composant le site d'étude et son aire d'étude immédiate :

Habitat	Code CORINE biotope	Code UE (Natura 2000)	Zones humides	Surface (ha) ou longueur (m)
Pâtures à grands Joncs x Prairie landicole x Boisement de Pins sylvestre x Tourbière à Molinies	37.241 = Pâtures à grand jonc x 37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard x 42.57 = Forêts de Pins sylvestres du Massif Central x 51.2 = Tourbières à Molinie bleue	UE 7120 Tourbière hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Oui	0,87
Pâture à grands Joncs x Prairie landicole x Tourbière à Molinies	37.241 = Pâtures à grand jonc x 37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard x 51.2 = Tourbières à Molinie bleue	UE 7120 Tourbière hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Oui	0,85
Prairie landicole x Boisement de Pins sylvestre x Tourbière à Molinies x Tourbière de transition	37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard x 42.57 = Forêts de Pins sylvestres du Massif Central x 51.2 = Tourbières à Molinie bleue x 54.5 = Tourbière de transition	UE 7120 Tourbière hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Oui	0,72
Prairie landicole x Tourbière à Molinies	37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard x 51.2 = Tourbières à Molinie bleue	UE 7120 Tourbière hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle x UE 7140 Tourbière de transition et tremblantes	Oui	1,9
Tourbière à Molinies	51.2 = Tourbières à Molinie bleue	UE 7120 Tourbière hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Oui	1,04
Lande acide du Massif central	31.226 = Landes montagnardes à Calluna et Genista	UE 4030-13 Lande acidiphiles montagnardes du Massif central	Non	0,49
Lande acide du Massif central x Lande à genêt purgatif x Boisement de Pins sylvestre	31.226 = Landes montagnardes à Calluna et Genista x 31.842 = Landes à Cytisus purgans x 42.57 = Forêts de Pins sylvestres du Massif Central	UE 4030-13 Lande acidiphiles montagnardes du Massif central x UE 5120-1 Landes à Genêt purgatif du Massif central	Non	2,39
Lande acide du Massif central x Coupe forestière x Prairie acide du Massif central	31.226 = Landes montagnardes à Calluna et Genista x 31.87 = Clairières forestières x 35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés	UE 4030-13 Lande acidiphiles montagnardes du Massif central x UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	6,35
Lande acide du Massif central x Prairie acide du Massif central	31.226 = Landes montagnardes à Calluna et Genista x 35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés	UE 4030-13 Lande acidiphiles montagnardes du Massif central x UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	1,59
Lande acide du Massif central x Prairie acide du Massif central x Boisement de Pins sylvestre	31.226 = Landes montagnardes à Calluna et Genista x 35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés x 42.57 = Forêts de Pins sylvestres du Massif Central	UE 4030-13 Lande acidiphiles montagnardes du Massif central x UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	2,68
Lande à Genêt purgatif	31.842 = Landes à Cytisus purgans	UE 5120-1 Landes à Genêt purgatif du Massif central	Non	/
Lande à genêt purgatif x Clairière forestière x Prairie acide du Massif central	31.842 = Landes à Cytisus purgans x 31.87 = Clairières forestières x 35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés	UE 5120-1 Landes à Genêt purgatif du Massif central x UE6230*	Non	0,98
Prairie acide du Massif central	35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés	UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	3,44
Prairie acide du Massif central x Boisement de Pins sylvestre	35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés x 42.57 = Forêts de Pins sylvestres du Massif Central	UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	2,38
Prairie acide du Massif central x Plantation de conifères	35.1 = Gazons atlantiques à Nard raide et groupement apparentés x 83.31 = Plantations de conifères	UE 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non	2,11
Mare	22.1 = Eaux douces	/	-	/
Pâture à grands Joncs x Prairie landicole	37.241 = Pâtures à grand jonc x 37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard	/	Oui	0,57



Habitat	Code CORINE biotope	Code UE (Natura 2000)	Zones humides	Surface (ha) ou longueur (m)
Prairie landicole	37.32 = Prairies à Jonc rude et pelouses humides à Nard	/	Oui	0,29
Plantation d'Epicéas	83.3111 = Plantations de Sapins, d'Epicéas et de Mélèzes européens	/	Oui	0,35
Fossé	89.22 = Fossés et petits canaux	/	-	/
Prairie pâturée	38.1 = Pâtures mésophiles	/	Non	/
Plantation d'Epicéas en zone humide	83.3111 = Plantations de Sapins, d'Epicéas et de Mélèzes européens	/	Oui	0,41
Coupe forestière	31.87 = Clairières forestières	/	Non	8
Plantation d'Epicéas	83.3111 = Plantations de Sapins, d'Epicéas et de Mélèzes européens	/	Non	31,64
Prairie améliorée	81.1	/	Non	
Chemins	86 = Villes, villages et sites industriels	/	Non	1,11

L'illustration ci-après présente la cartographie des habitats



Illustration 29 : Carte des habitats de végétation au sein de la zone d'implantation potentielle  
Réalisation : CERA Environnement

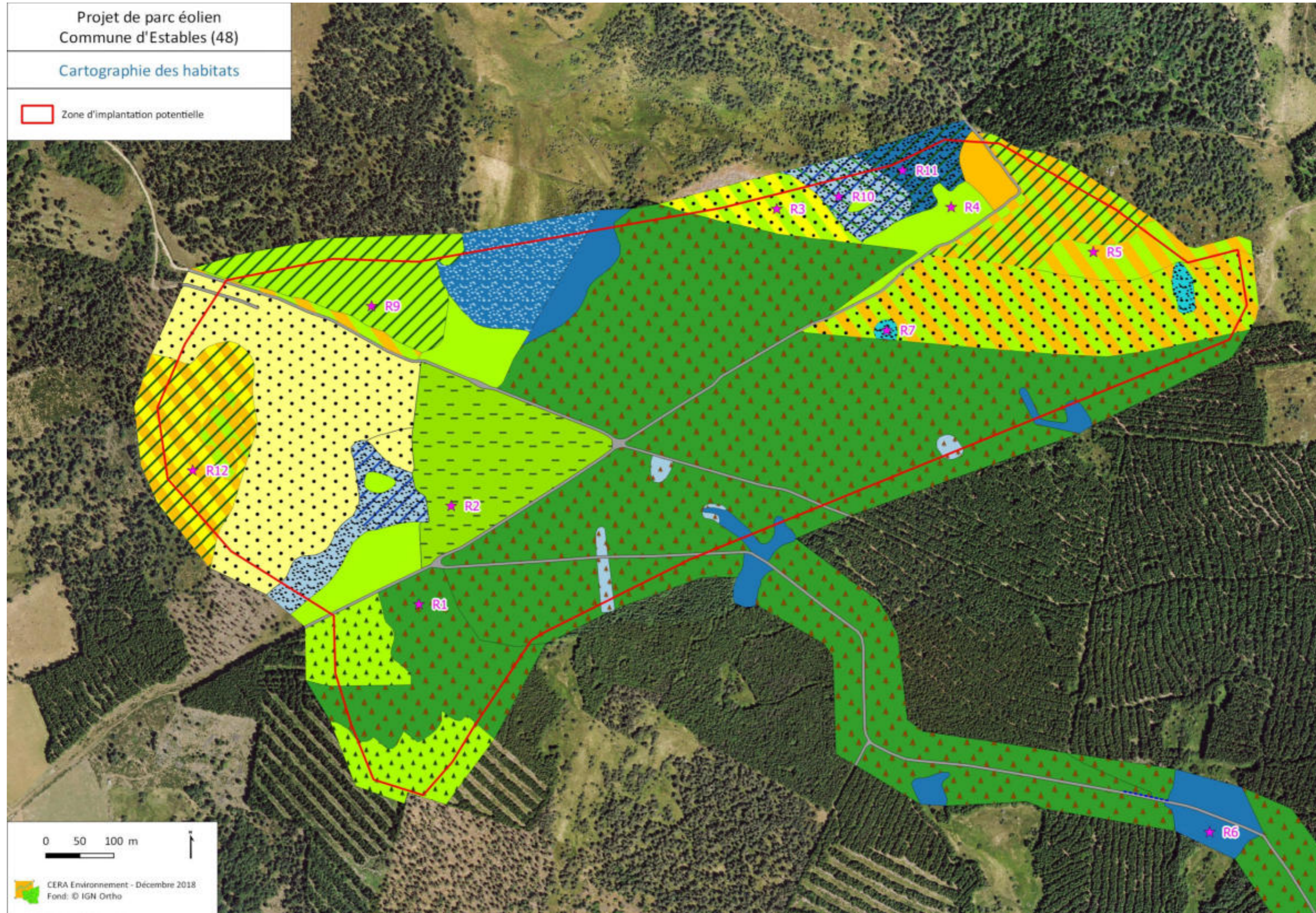




Illustration 30 : Carte des habitats de végétation présents sur le chemin d'accès  
Réalisation : CERA Environnement

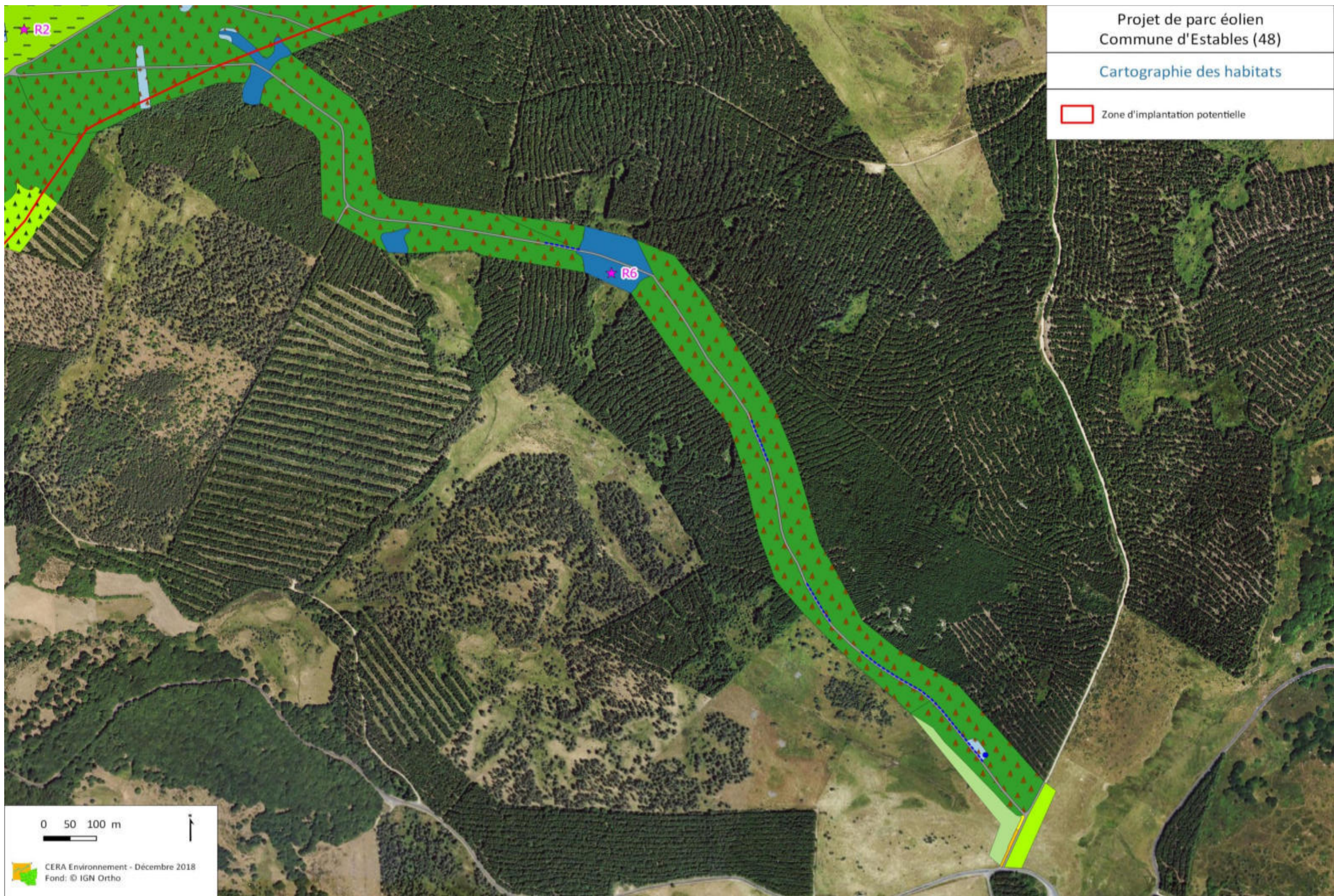




Illustration 31 : Carte des habitats de végétation caractéristiques de zones humides au sein de la zone d'implantation potentielle  
Réalisation : CERA Environnement

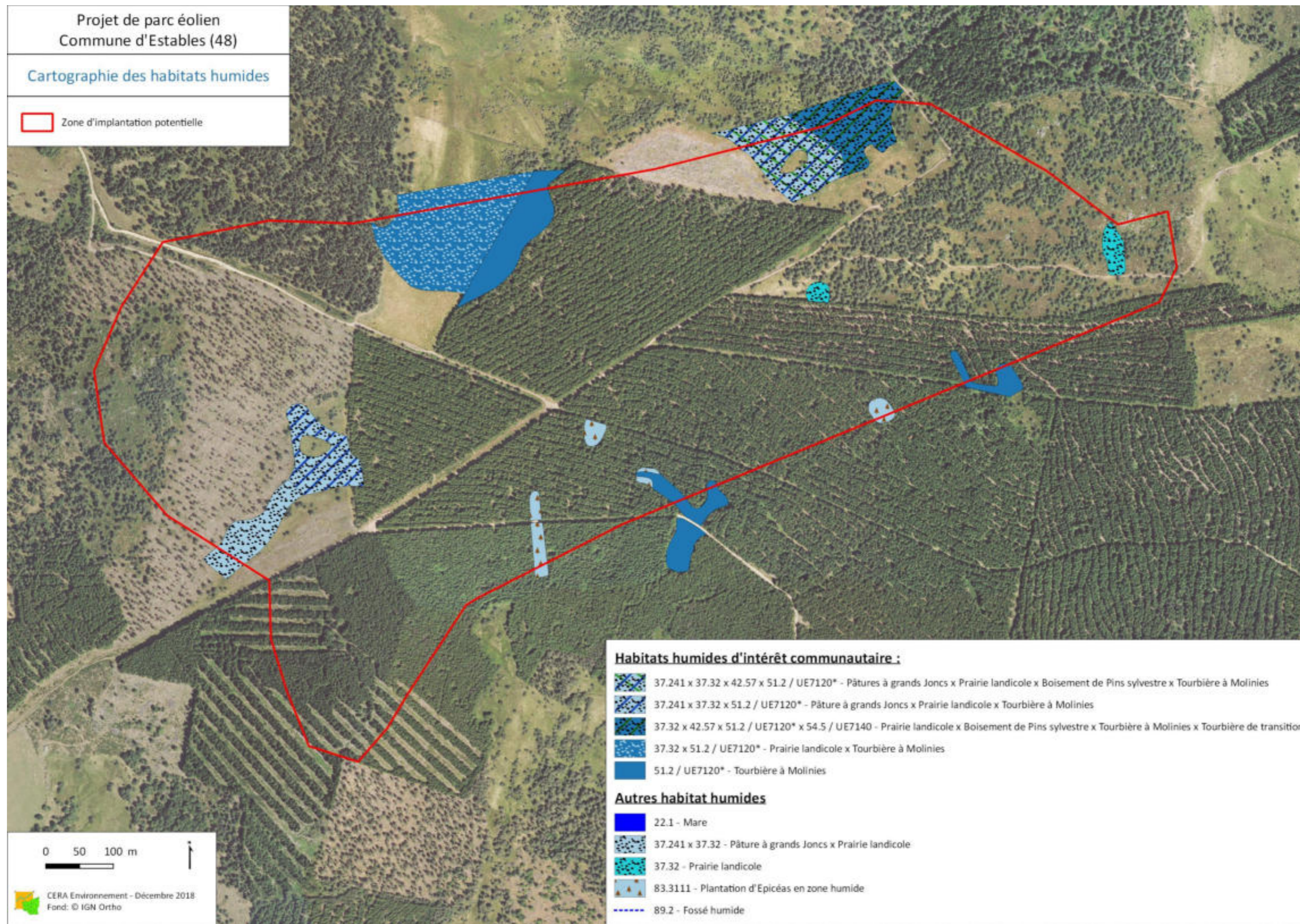
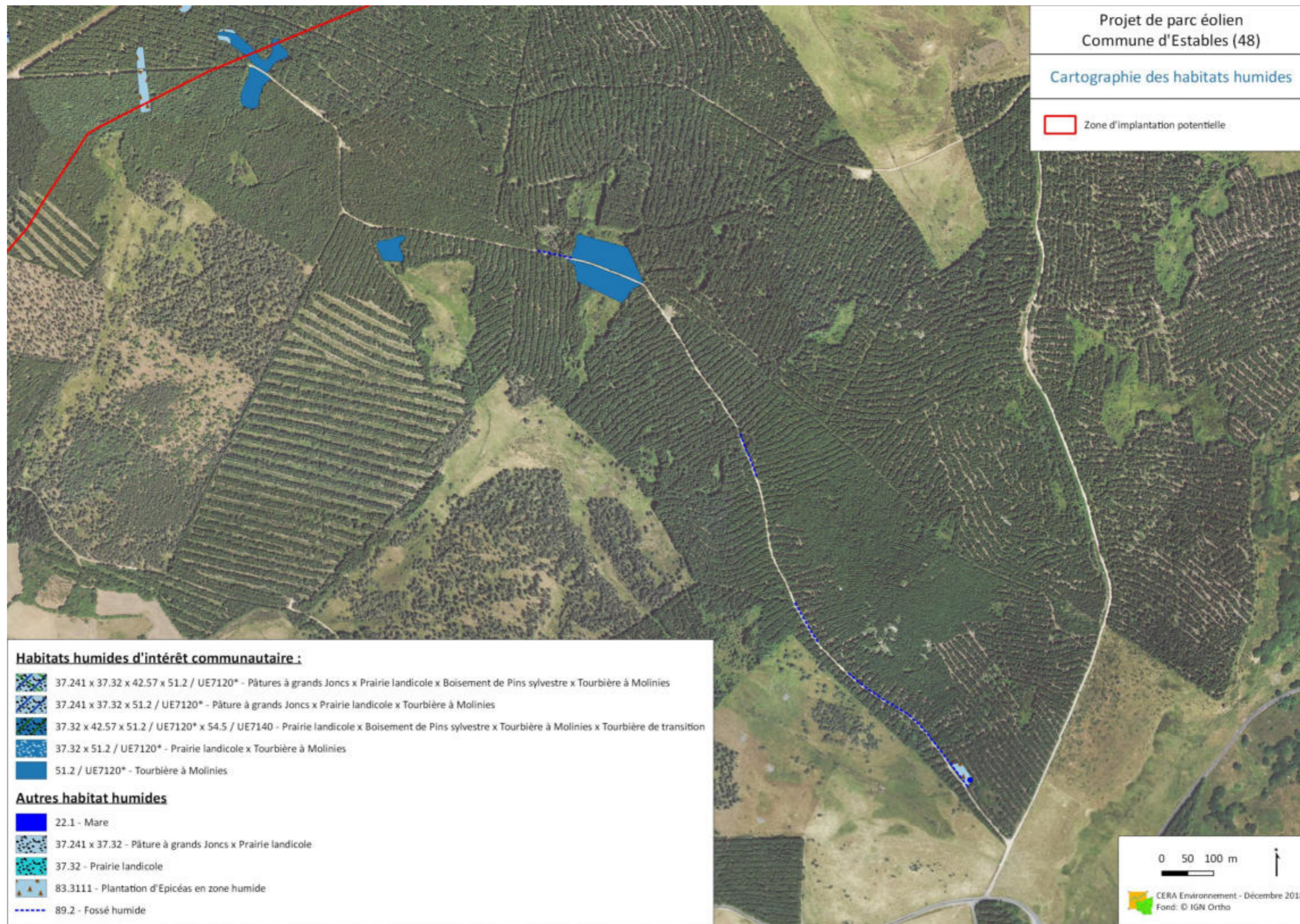




Illustration 32 : Carte des habitats de végétation caractéristiques de zones humides présents sur le chemin d'accès  
Réalisation : CERA Environnement





### 2.3. Conclusion – critère végétation

Selon le critère végétation, neuf habitats humides ont été observés sur l'ensemble du site d'étude augmenté du chemin d'accès.

Au total, les habitats caractéristiques de zones humides identifiés occupent une surface cumulée d'environ 7 ha.

## 3. ANALYSE DU CRITERE PEDOLOGIQUE

### 3.1. Méthodologie

Les investigations de terrain relatives à la prospection de zone humide sur critère pédologique ont été effectuées conformément à la réglementation en vigueur. L'arrêté du 24 juin 2008 modifié, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement :

- L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.
- Chaque sondage pédologique doit être d'une profondeur de l'ordre de 1,20 mètre dans la mesure du possible. A noter que l'absence de trait d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres induit l'absence de zone humide.
- Le nombre, la répartition et la localisation précise des points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques (= relation milieu-organismes vivants).

Une première analyse permet de déterminer les zones présentant une sensibilité. Cette analyse se base sur les **données bibliographiques** (carte pédologique, topographique, inventaires existants...), les inventaires écologiques s'ils ont eu lieu et les observations de terrain.

Des **sondages pédologiques** sont ensuite effectués dans les zones faisant l'objet d'une sensibilité. Il s'agit d'essais à la tarière manuelle Edelman d'une profondeur généralement comprise entre 0,6 et 1,20 m. Si aucune trace hydromorphique n'est identifiée dans les 50 premiers centimètres du sol, l'essai est stoppé.



Résultats de prospections pédologiques à la tarière Edelman

Source : Artifex 2020

Ces investigations permettent de sortir des carottes (échantillons représentatifs de la pédologie du site), afin de les analyser. La caractérisation d'une zone humide sur la base de relevés pédologiques passe par l'observation de traits hydromorphiques dans le sol qui sont principalement marqués par les phénomènes suivants :



- Traits histiques : colorations brunes dues à la décomposition de la matière organique ;
- Traits réductiques : colorations uniformes gris - bleuâtres/verdâtres dues à la réduction du fer (milieu anaérobie) ;
- Traits rédoxiques : colorations orange-rouille dues à l'oxydation du fer (milieu aérobie).



*Traits histiques*  
Source : Artifex



*Traits réductiques*  
Source : Artifex



*Traits rédoxiques*  
Source : Artifex

Ces traits sont plus ou moins représentés et marqués dans les sols suivant les conditions de formation de la zone humide.

#### **Rappel :**

Pour être considéré comme une zone humide, le sol (et la présence de ces traits) doit se conformer à la classification d'hydromorphie des sols, en référence aux classes du tableau du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA).

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

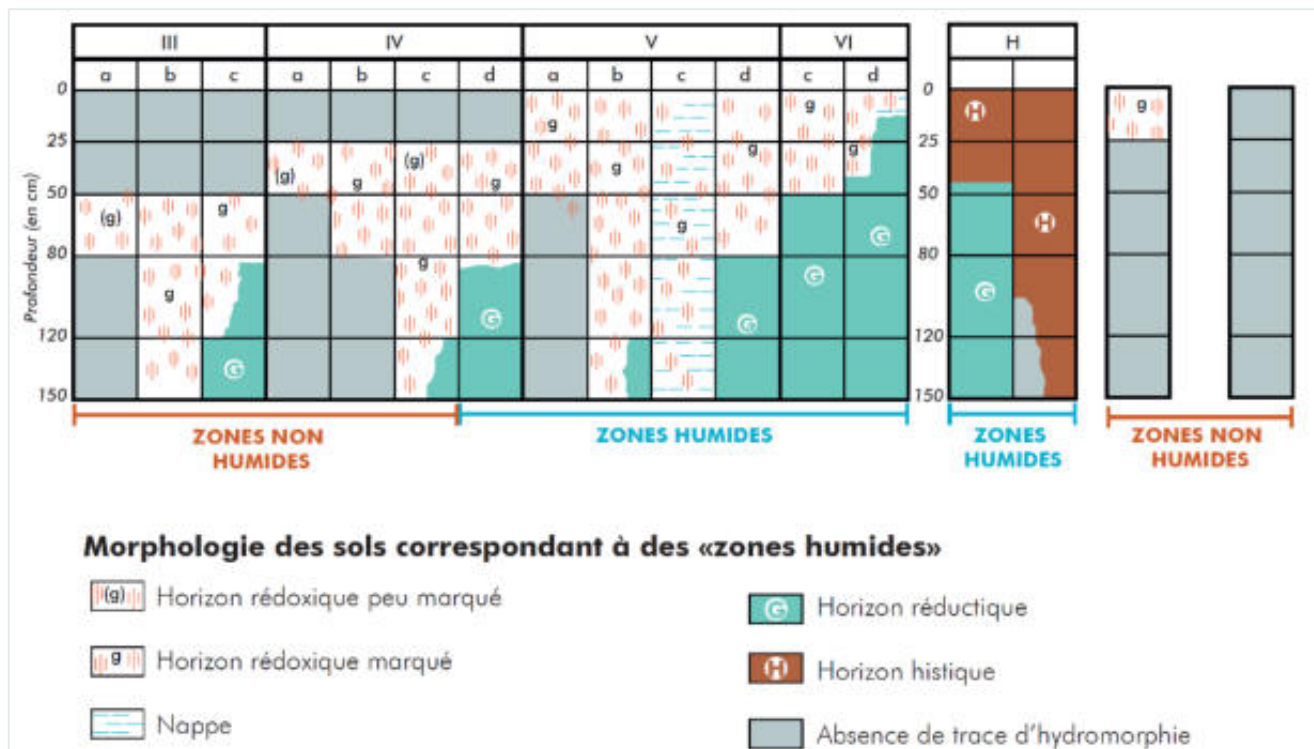
- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Dans les horizons rédoxiques (Horizon g) ou pseudo-gleys, on distingue des traits d'oxydation du fer (couleur rouille). Ces horizons caractérisent des sols temporairement engorgés par l'eau.

Dans les horizons réductiques (Horizon G) ou gley, on distingue des traits de réduction du fer (couleur grise), le fer est réparti de manière homogène et est en quasi permanence sous forme réduite. Ces horizons, sont caractéristiques d'un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau.

Illustration 33 : Classes d'hydromorphie

Source : GEPPA 1981 ; Artifex 2020



Si ces caractéristiques sont présentes, le sol est considéré comme hydromorphe. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydro- géomorphologiques<sup>2</sup>.

Dans le cas de ce projet, le **bureau d'études CERA Environnement** a réalisé 25 sondages pédologiques sur deux journées de terrain afin d'effectuer une identification de zone humide sur critère pédologique. Afin de compléter cet inventaire, le **bureau d'études ARTIFEX** a réalisé 27 sondages. De plus, suite à la demande de compléments émise par les services instructeurs, un passage sur site supplémentaire a permis de compléter les premiers inventaires.

<sup>2</sup> Pour certain type de sol (fluviosol) le lessivage important ne permet pas d'observer de trait d'hydromorphie. La mise en place d'un suivi piézométrique est donc nécessaire afin de déterminer si la présence de la nappe dans la couche supérieure du sol (50 premiers centimètres) est durable, traduisant la présence d'une zone humide, ou non.

Chargé de mission		Dates	Thématique
	-	6 et 7 décembre 2018	Prospection pédologique de zone humide
	Vincent LAMBERT	10 septembre 2021	Sondages pédologiques complémentaires
	Alexandre CASSAN	09 novembre 2022	Sondages pédologiques complémentaires

### 3.2. Inventaire de terrain et analyse des données

Sur le site d'étude, le sol se compose d'environ 5 cm de terre végétale puis d'un substrat argilo-sableux présentant des éléments grossiers anguleux. L'épaisseur de sol superficiel analysée sur le site est variable, entre 20 et 70 cm.

Ces sondages pédologiques ont été répartis de façon stratégique en fonction de la présence de végétation hygrophile, de la géomorphologie du site, de la bibliographie des zones humides et en s'appuyant sur la composition géologique des sols (cf. partie précédente).

**Certains sondages n'ont pas pu être réalisés en raison de l'impossibilité d'accès et de la proximité directe avec le chemin d'accès.**

Les points de sondage sont présentés sur la carte ci-après.



*Sondage sur le site d'Estables  
Vincent Lambert (ARTIFEX), 10-09-2021*



Illustration 34 : Position des essais pédologiques au sein de la zone d'implantation potentielle  
Réalisation : Artifex 2022

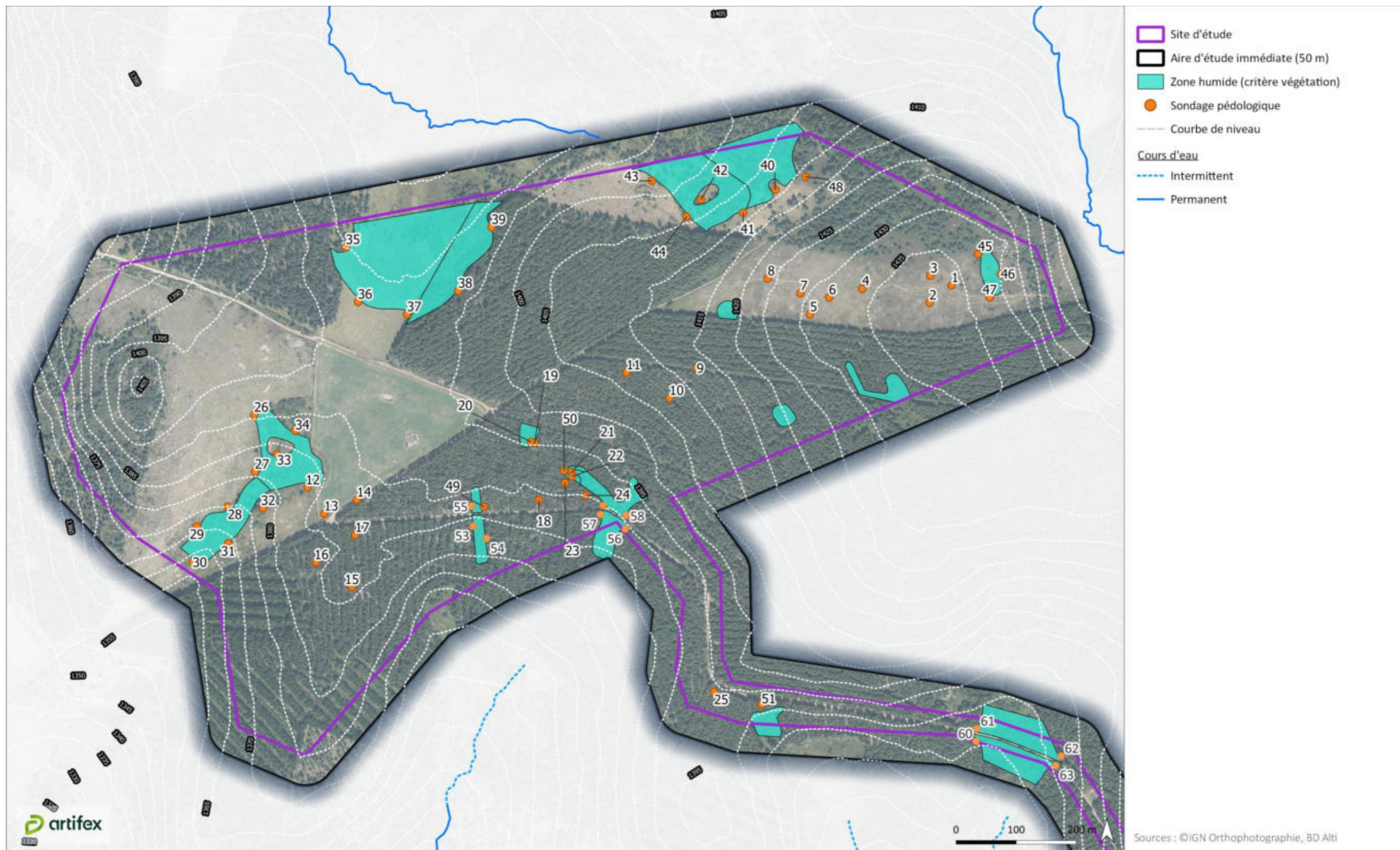
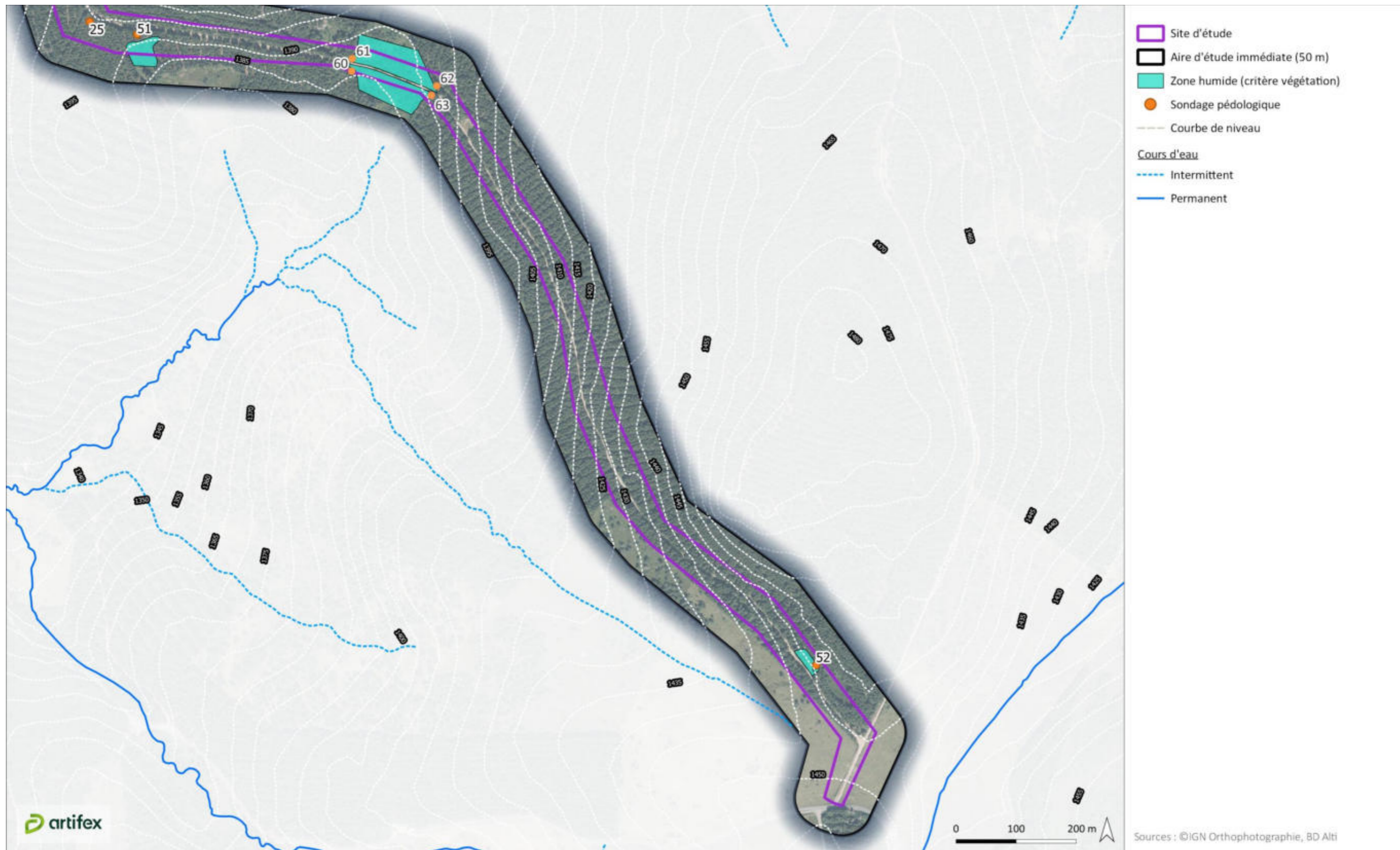




Illustration 35 : Position des essais pédologiques au niveau du chemin d'accès  
Réalisation : Artifex 2022



### 3.3. Conclusion – critère pédologique

Le tableau ci-après présente une synthèse des analyses pédologiques, caractérisées sur la base des classes d'hydromorphie du GEPPA présentées précédemment.

Sondage	Coupe de sondage	Description	Photographie	Classement GEPPA	Zone humide - critère pédologique
1 à 19, 23, 26 à 33, 37 à 47, 49 à 63		Terre végétale 5 à 10 cm  Substrat argilo-sableux  Absence de trace d'hydromorphie		la	Non
34 à 36, 48		Terre végétale 5 à 10 cm  Substrat argilo-sableux  Traits rédoxiques peu marqués entre 50 et 80cm		IIla	Non



Sondage	Coupe de sondage	Description	Photographie	Classement GEPPA	Zone humide - critère pédologique
24		<p>Terre végétale 5 à 10 cm</p> <p>Substrat argilo-sableux</p> <p>Traits rédoxiques peu marqués à partir de 25cm s'accroissant en profondeur</p>		IVc	Non
22		<p>Terre végétale 5 à 10 cm</p> <p>Substrat argilo-sableux</p> <p>Traits rédoxiques marqués dans les premiers centimètres s'accroissant jusqu'à 50cm</p> <p>Absence de trace d'hydromorphie au-delà 50cm</p>		Va	Oui

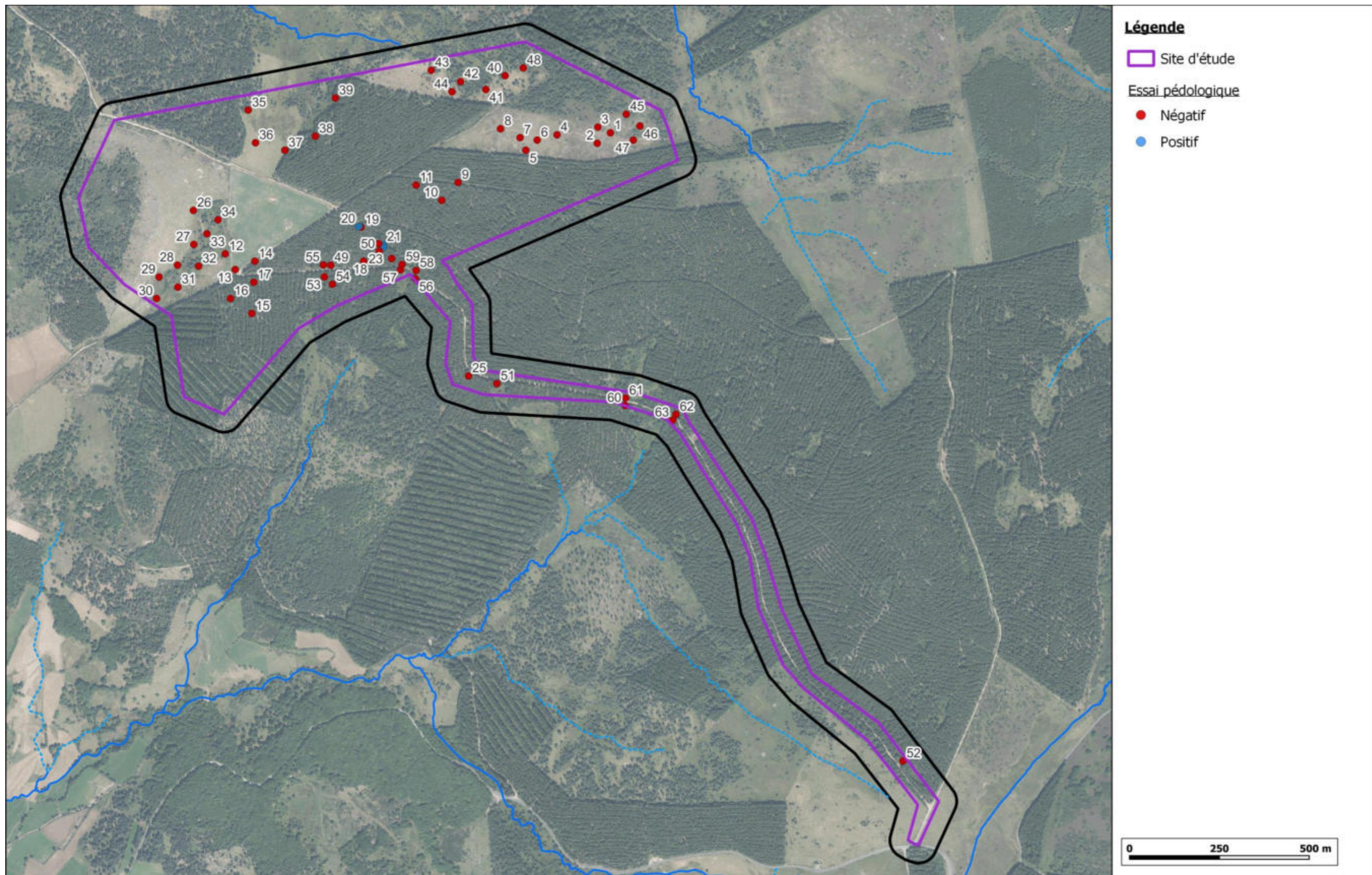
Sondage	Coupe de sondage	Description	Photographie	Classement GEPPA	Zone humide - critère pédologique
21		<p>Terre végétale 5 à 10 cm</p> <p>Substrat argilo-sableux</p> <p>Traits rédoxiques marqués dans les premiers centimètres s'accroissant jusqu'à 80cm</p> <p>Horizon réductique à partir de 80 cm</p>		Vld	Oui
20		<p>Terre végétale 5 à 10 cm</p> <p>Substrat argilo-sableux</p> <p>Horizon histique sur l'ensemble du profil</p>		H	Oui

Sur les 63 sondages pédologiques réalisés, 3 ont démontré la présence de zone humide sur le site d'étude.

La carte ci-après localise les différents essais pédologiques.



Illustration 36 : Synthèse des essais pédologiques  
Réalisation : Artifex 2021







Conformément à la réglementation, et notamment l'article R211-108 du code de l'environnement, les critères à prendre en compte pour la définition des zones humides sont relatifs « à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique [...] ». »

Dans le cadre des analyses réalisées sur le site d'étude d'Estables, relatif au projet éolien de la société VSB-EN, il ressort :

- La présence de 9 habitats caractéristiques de zone humide ;
- La présence de trait d'hydromorphie dans les sols sur 3 des 63 sondages pédologiques.

**Ainsi, le cumul de ces éléments traduit la présence de zones humides au sein du site d'étude et de son aire d'étude immédiate sur une surface de 104 696 m<sup>2</sup> soit 10,47 ha.**

Les illustrations en pages suivantes présentent la synthèse des zones humides identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate sur les critères végétations et pédologiques :



Illustration 37 : Synthèse des critères pédologiques et végétations 1/2  
Réalisation : Artifex 2021

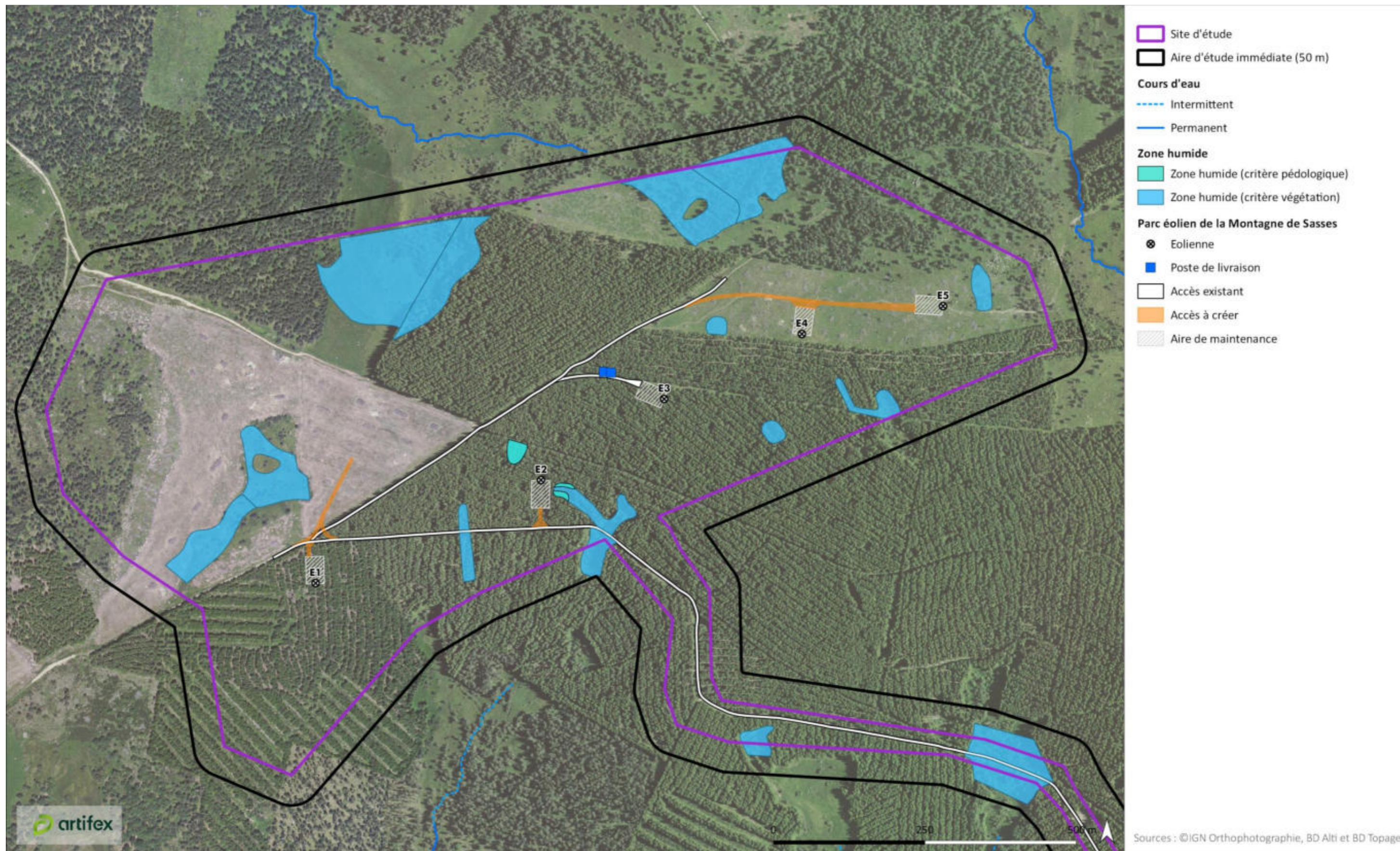
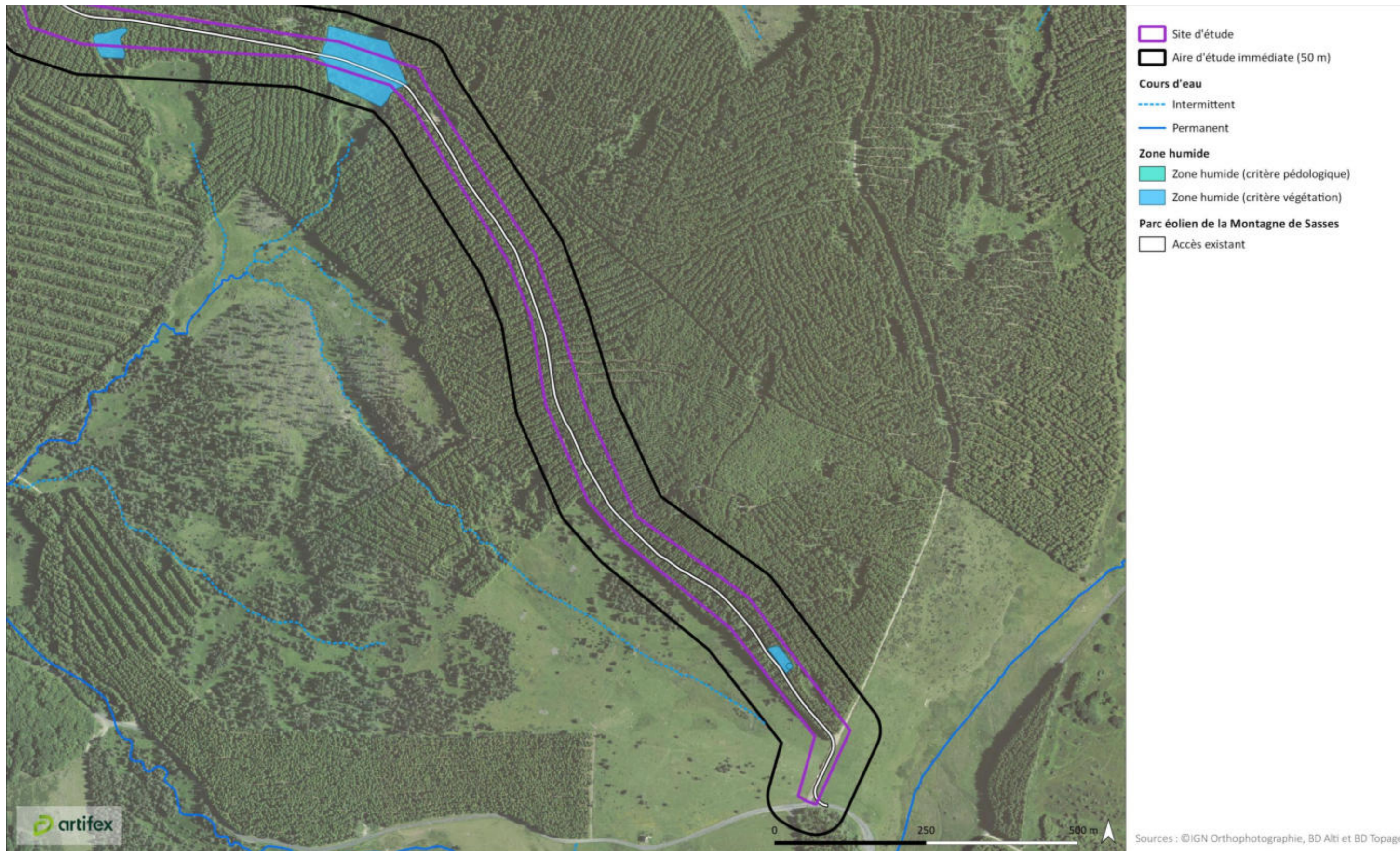




Illustration 38 : Synthèse des critères pédologiques et végétations 2/2  
Réalisation : Artifex 2021







## 4. ALIMENTATION DES ZONES HUMIDES

### 4.1. Généralités

La zone humide n'est jamais isolée de son environnement. C'est à l'échelle de son bassin versant que l'on peut expliquer son mode d'alimentation en eau. Même si elle passe inaperçue, l'eau en transit à l'intérieur des sols dits « sains » est la source de l'engorgement des zones humides. Les aménagements sur le bassin versant (cultures, voirie, drainage, imperméabilisation) vont donc inmanquablement influencer l'alimentation de la zone humide, et donc les ressources en eau du territoire. D'où la grande vigilance à apporter aux aménagements susceptibles de « couper l'eau ».

### 4.2. Alimentation des cinq zones humides à proximité de la piste d'accès

Les zones humides identifiées en bord de piste d'accès se sont créées suivant de léger talweg ou modification topographique. En l'occurrence la piste d'accès existante forme une contrainte d'écoulement pouvant modifier et parfois centraliser les eaux pluviales. Ceci favorise donc la création de milieux humides. L'alimentation des zones humides identifiées se fait par les précipitations mais également par les écoulements hypodermique et superficiel. Les bassins versants = zones contributives alimentant les zones humides identifiées présentent une surface de drainage assez faible, variant suivant les secteurs. Aucune résurgence marquant un écoulement en profondeur n'a été remarquée. Les zones humides ne sont pas liées à une nappe d'accompagnement de cours d'eau importante. Ainsi l'alimentation des zones humides est principalement de type soligène. La sauvegarde de la continuité hydraulique amont/aval fera l'objet d'un point d'attention. Ceci a été pris en compte lors de l'élaboration du plan d'implantation mais également dans les mesures proposées pour sauvegarder les zones humides à proximité de la piste d'accès ou des installations.

## 5. FONCTIONNALITE DES ZONES HUMIDES

### 5.1. Généralités

Une fois les zones humides identifiées, il est possible de définir leurs fonctionnalités. Il existe deux types de zones humides, les zones humides fonctionnelles, ou altérées :

#### ○ **Zones humides fonctionnelles :**

Ces zones sont marquées par une grande richesse biologique et diverses fonctions ce qui les représente comme de vraies infrastructures naturelles. Les fonctions et les services rendus par ces milieux sont nombreux :

- ❖ **Fonctions hydrologiques.** Les milieux humides sont des « **éponges naturelles** », permettant de **réguler les crues** en stockant l'eau et en retardant les ruissellements, ce qui en fait un rôle essentiel dans la prévention contre les inondations. A contrario, ils permettent de **soutenir les débits d'étiages** en période de sécheresse en restituant progressivement les eaux stockées en période pluvieuses. Enfin, le **rechargement des nappes phréatiques** est assuré par l'infiltration des apports d'eau stockés.
- ❖ **Fonctions physiques et biogéochimiques.** Les zones humides sont les « **reins** » de la planète permettant l'amélioration de la qualité de l'eau. Ce sont des **filtres physiques** : elles piègent les matières en suspension, les polluants, et les nutriments par le biais des végétaux. Ce sont également des **filtres biologiques** : elles régulent les éléments nutritifs (azote, nitrates, phosphates) par des processus de dénitrification et de déphosphatation, généralement responsables d'une eutrophisation des milieux aquatiques.
- ❖ **Fonctions écologiques.** Les zones humides constituent de véritables **réservoirs de biodiversité**. Elles présentent un véritable intérêt patrimonial, en se caractérisant par de nombreux habitats et en hébergeant de nombreuses espèces. Véritable support de biodiversité, elles offrent des zones d'alimentation, de reproduction, d'abris, de refuge, de repos (étape migratoire pour les oiseaux), pour une multitude d'espèces animales et végétales et assurent ainsi des fonctions vitales pour leur cycle de vie.
- ❖ **Les autres services rendus par les zones humides.** Elles participent à la régulation du climat. Elles constituent de véritables puits à carbone. Influencent localement les précipitations et la température atmosphérique via les phénomènes de transpiration et d'évapotranspiration, et peuvent modérer les effets de sécheresse. Elles ont également des valeurs économiques, touristiques, récréatives, culturelles, patrimoniales, éducatives, esthétiques, scientifiques, des services de production et d'approvisionnement, pour la santé humaine.

#### ○ **Zone humide altérée :**

Il s'agit d'une zone qui a perdu une partie de ses fonctions à la suite d'aménagements anthropiques (drains, remblais, mise en culture, etc.). Néanmoins, elle reste une zone humide au titre du code de l'environnement.





## 5.2. Fonctionnalité des cinq zones humides à proximité de la piste d'accès

L'étude réalisée met en regard l'opportunité des zones humides à remplir les fonctions et leur capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale OFB mais celle-ci n'est pas appliqués dans sa globalité au vu des enjeux identifiés et des impacts éventuels. De plus suivant la stratégie compensatoire, plus de 150% des surfaces impactées seront compensées.

- un niveau de fonctionnalité moyen pour les fonctions hydrologiques, du fait de la superficie des zones contributives limitées par leur présence en tête de bassin versant et leur présence proche du sommet topographique.
- un niveau de fonctionnalité moyen à fort pour les fonctions biogéochimiques, en raison de caractéristiques intrinsèques du site car favorables à la majorité des sous-fonctions prises en compte (opportunité d'expression de la fonction). Un fort couvert végétal (sous-bois) avec la présence d'une bonne quantité de matière organique et une texture principalement limono-sableuse. En revanche une bonne qualité en entrée limite les potentialités épuratrices ;
- un niveau de fonctionnalité moyen pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, en raison de l'intérêt écologique du secteur (point de passage obligé entre les boisements fragmentés par l'exploitation forestière), de la présence d'espèces au sein du site (présence d'habitats, supports pour les insectes, les amphibiens et les oiseaux).

Suivant l'implantation du projet, des impacts directs et indirects apparaissent :

- **L'impact direct** est généré par la superposition du projet sur les zones humides induisant la destruction de celles-ci. Une réduction de surface ou la destruction complète du milieu peut avoir lieu.
- **L'impact indirect** apparaît quand les modifications d'alimentation des zones humides sont altérées, ce qui peut induire la perte des fonctionnalités existantes. D'autres facteurs peuvent entrer en jeu comme l'assèchement, le drainage, le prélèvement d'eau, le remblaiement des terres et la pollution, et rompre l'équilibre des écosystèmes. Une zone humide en dehors de l'emprise projet peut donc être impactée par celui-ci. L'aire d'étude immédiate est donc importante.

**L'analyse des impacts du projet sur les zones humides tient compte du plan d'implantation final. Celui-ci a été élaboré suivant les inventaires écologiques et intègre déjà les évitements. L'analyse des impacts est réalisée en partie impact page 90.**



## VI. USAGES DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

D'après l'Agence Régionale de Santé (ARS) d'Occitanie, aucun captage dans les eaux souterraines ou superficielles, destiné à l'alimentation en eau potable (AEP) n'est effectué au droit de la ZIP.

Cependant, la ZIP est située dans le périmètre de protection éloigné du captage du Patus (08386X0003) en eau souterraine, situé à 15 km au Sud-Ouest de la ZIP.

Notons également la présence du captage des Seigneurs à environ 1,1 km de la ZIP. Ses périmètres de protection ne sont toutefois pas situés sur la ZIP.

Ces captages et leurs périmètres de protection sont localisés sur la carte suivante.

- **Le captage AEP du Patus**

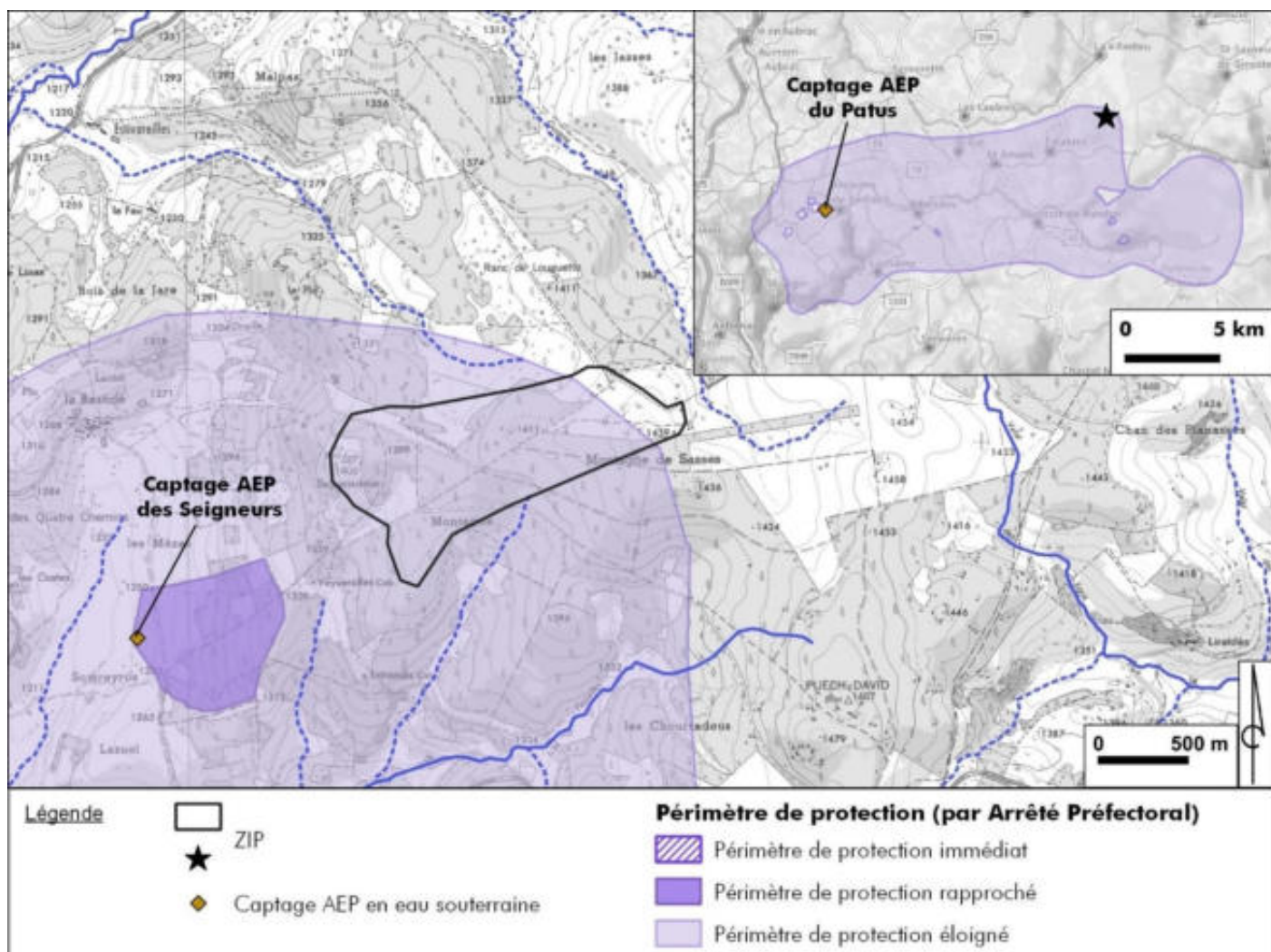
Afin d'assurer la protection des eaux captées, des **servitudes** sont instituées sur les parcelles des périmètres de protection du captage du Patus.

Notons que les **périmètres de protection immédiat et rapproché ne concernent pas la ZIP.**

La **déclaration d'utilité publique (DUP)** de ce captage, approuvée par arrêté préfectoral du 11/10/2004 puis modifié le 24/01/2005, précise les activités interdites sur le périmètre de protection éloigné.

*Illustration 40 : Localisation des captages AEP et de leurs périmètres de protection aux abords de la ZIP*

*Sources : VSB, ARS Occitanie / Réalisation : Artifex 2019*





## VII. RISQUE NATUREL

### 1. INONDATION

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

Selon le site internet Géorisques et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de Lozère, **la commune d'Estables n'est pas concernée par le risque inondation.**

### 2. SOL

#### 2.1. Aléa retrait/gonflement des argiles

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (période sèche) qui peuvent avoir des conséquences sur les constructions.

Selon le site internet Géorisques, **la commune d'Estables n'est pas concernée par l'aléa retrait/gonflement des argiles.**

**La ZIP est située en zone d'aléa « a priori nul ».**

#### 2.2. Mouvement de terrain

Les mouvements de terrain englobent les glissements, éboulements, coulées, effondrements et érosions des berges.

Selon le site internet Géorisques et le DDRM de Lozère, **la commune d'Estables n'est pas soumise au risque de mouvements de terrain.**

#### 2.3. Cavités souterraines

Sous le nom de cavités souterraines sont compris les caves, carrières, grottes naturelles, galeries, ouvrages civils, ouvrages militaires, puits et souterrains.

Selon le site internet Géorisques, **la commune d'Estables n'est pas concernée par la présence de cavités souterraines.**



## PARTIE 4 SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ET RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

### I. RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

Une fois le site d'étude défini, VSB prend en compte les contraintes du site dans le processus de développement du projet pour aboutir à l'implantation finale. Le dossier évolue en fonction des résultats des études : le potentiel éolien, l'environnement naturel, paysager et sonore, les servitudes existantes sont prises en compte. Le but est d'aboutir à une proposition de parc éolien s'intégrant au mieux dans son environnement humain, patrimonial et naturel, tout en garantissant sa faisabilité économique.

L'implantation des éoliennes est analysée et comparée au travers des résultats des études thématiques présentées dans l'état initial.

Pour rappel, la chronologie du projet est la suivante :

- **Choix de l'aire d'étude et définition de la ZIP :**

Le choix de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) s'appuie premièrement sur l'analyse territoriale qui a été menée lors de la définition des zones favorables au développement éolien dans le cadre du Schéma Régional Eolien (SRE). Dans un second temps, les attentes de la commune ont largement guidé ce choix.

- **Choix du site d'aménagement au sein de la ZIP :**

La ZIP étant soumise à différentes contraintes (techniques, paysagères, environnementales...), une analyse multicritère a été réalisée pour choisir les secteurs les plus propices à l'implantation des éoliennes sur la base des différentes études de faisabilité.

- **La définition de la variante d'implantation de moindre impact :**

Cette dernière étape a consisté à définir le projet final, au sein des secteurs les plus propices.

Cette dernière phase est réalisée en concertation avec les acteurs concernés par le projet : élus, administrations, propriétaires, exploitants, riverains et associations.

C'est l'ensemble de cette réflexion qui modèle le projet final, incluant dès sa conception des mesures d'évitement et/ou de réduction des impacts potentiels.

### II. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS

Dans le cas du présent projet, **3 variantes d'implantation** ont été étudiées. Pour chaque variante sont détaillés les paramètres qui ont été considérés comme prioritaires pour la définition de l'implantation, ses points forts et ses points faibles.

**2 modèles d'éoliennes** ont été envisagés par le maître d'ouvrage, à savoir :

- Vestas V110, d'une hauteur totale de 150 mètres ;
- Enercon E92, d'une hauteur totale de 130 mètres.

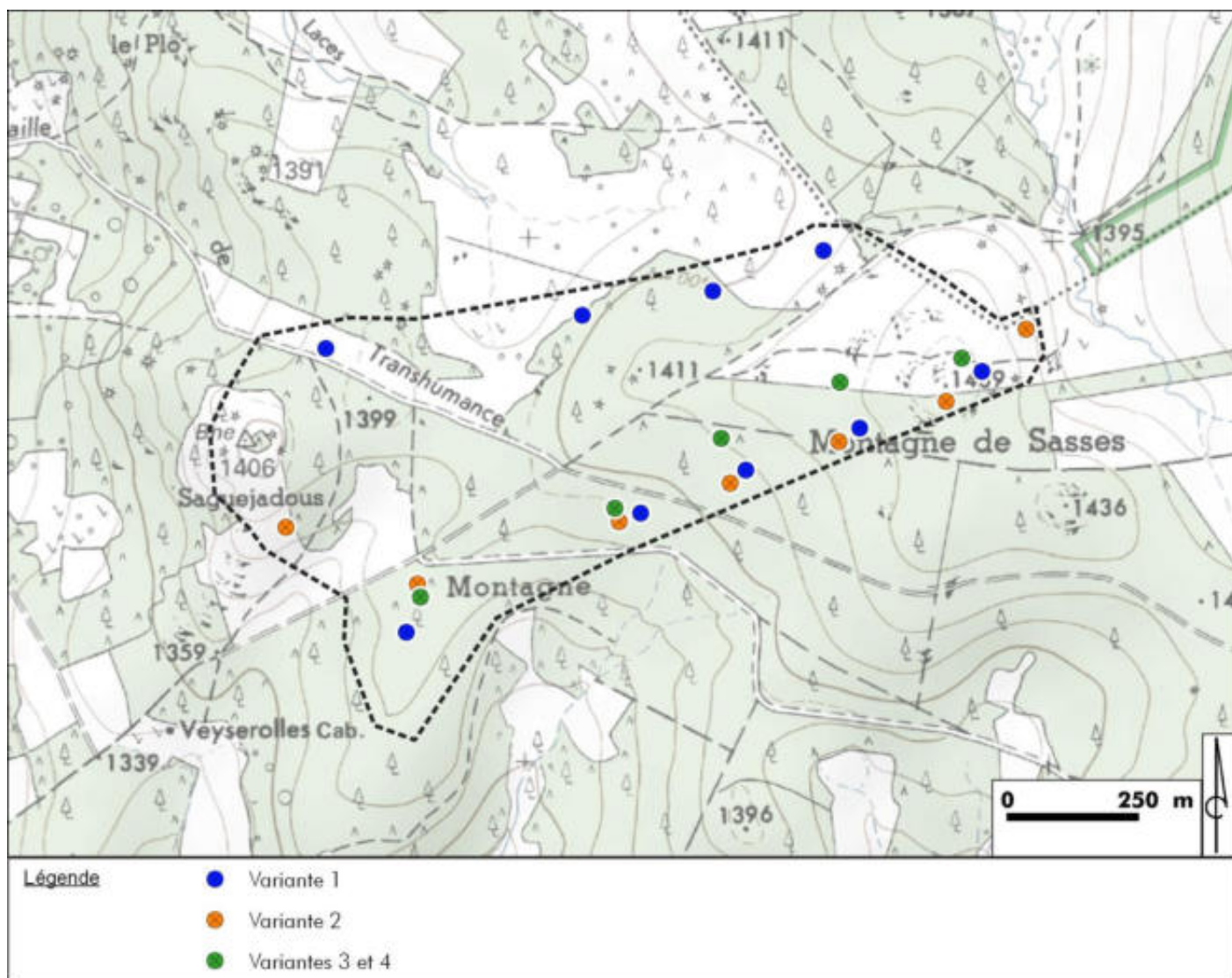
Pour diverses raisons, en particulier des aspects paysagers, le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur le modèle Enercon E92. La plus faible hauteur totale de ce modèle est également un atout du point de vue environnemental en particulier en raison d'un diamètre de rotor moins important, et donc d'une surface à risque pour la faune volante plus limitée que sur le modèle V110.

Les variantes V1, V2 et V3 ont été étudiées avec le modèle d'éolienne V110, d'une hauteur totale de 150 m. La variante V4 suit la même implantation que la variante V3 avec le modèle d'éolienne E92, d'une hauteur totale de 130 m.

Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
V110	V110	V110	E92
2 lignes parallèles d'éoliennes pour un total de 9 machines orientées nord-est/sud-ouest.	7 éoliennes, soit 2 de moins que la V1. Dans cette configuration, l'éolienne E1 se trouve isolée à l'ouest de la ZIP. Les autres machines constituent une ligne orientée nord-est/sud-ouest.	5 éoliennes soit 4 machines de moins que la V1 et 2 machines de moins que la V2. Dans cette configuration, les éoliennes sont alignées selon un axe nord-est/sud-ouest dans la partie sud de la ZIP.	5 éoliennes soit 4 machines de moins que la V1 et 2 machines de moins que la V2. Dans cette configuration, les éoliennes sont alignées selon un axe nord-est/sud-ouest dans la partie sud de la ZIP.

Illustration 41 : Carte de localisation des 4 variantes d'implantation étudiées

Sources : VSB, IGN / Réalisation : Artifex 2020





## PARTIE 5 PLAN D'IMPLANTATION ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Dans le cas du projet de la Montagne de Sasses, le modèle d'éolienne choisi est la Enercon E92. Il répondra aux caractéristiques présentées dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques des éoliennes	
Nombre d'éoliennes	5
Hauteur en bout de pale	130 m
Hauteur au moyeu	84 m
Puissance nominale	2,35 MW
Couleur	Blanc

**Ainsi, avec 5 éoliennes, la puissance globale du parc éolien de la Montagne de Sasses est de 11,75 MW.**

Deux postes de livraison seront disposés sur la parcelle B11, le long de l'accès menant à l'éolienne n°3. Ils répondront aux caractéristiques présentées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques des postes de livraison	
Nombre de poste	2
Hauteur	2,53 m
Longueur	9 m
Largeur	2,60 m
Surface	23,40 m <sup>2</sup>

Afin d'assurer la construction et la maintenance des éoliennes et du site en général, une plateforme sera aménagée au pied de chaque éolienne. Le présent projet de parc éolien compte donc **5 plateformes de montage/maintenance**. A noter que l'emprise de cette plateforme sera maintenue pendant l'exploitation du projet, l'objectif étant de permettre et faciliter des interventions d'engins de chantier en cas de nécessité de maintenance lourde (changement d'une pale par exemple) sans travaux. Elles permettront le stationnement des véhicules, la manœuvre éventuelle d'engins, le dépôt momentané de matériaux, et toutes les autres opérations d'entretien ou de maintenance nécessitant un espace aménagé lors de la phase d'exploitation. Chaque plateforme aura une surface totale d'environ 1 350 m<sup>2</sup>. Elle sera stabilisée et en légère pente de 0,5 à 2 % afin d'éviter l'accumulation des eaux. Les plateformes seront recouvertes d'une couche de GNT (Graves non traitées).

Les pistes existantes sont dimensionnées pour permettre l'acheminement et la maintenance des éoliennes du parc existant. En revanche, des pistes seront créées pour mener au niveau de la plateforme de maintenance chaque nouvelle éolienne du parc éolien. Les pistes auront une largeur moyenne de 5 à 6 m et seront créées sur un linéaire d'environ 620 m, soit une emprise globale de 3 640 m<sup>2</sup>. Elles seront recouvertes de concassés.



Illustration 42 : Plan d'implantation retenu  
Sources : VSB, BD Ortho IGN ; Réalisation : Artifex, 2020

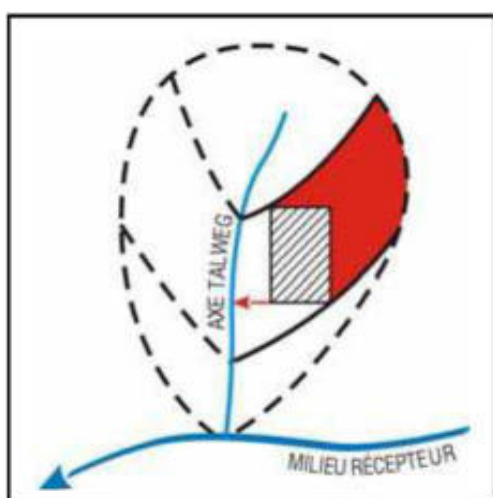




## PARTIE 6 DETERMINATION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE ET DU DEBIT FUITE

### I. DEFINITION DU BASSIN VERSANT INTERCEPTE

Le bassin versant intercepté est l'espace drainé par un projet. L'ensemble des eaux tombant dans cette zone, converge vers un même point, représenté ici par le projet de parc éolien de la Montagne de Sasses. Le bassin versant intercepté est défini par des lignes de partage des eaux correspondant le plus souvent aux lignes de crêtes.



La surface desservie est constituée de :

- La surface projet (hachurée) ;
- La surface du bassin versant naturel (en rouge) dont les eaux de ruissellement sont interceptées par l'opération.

**Le projet de parc éolien de la Montagne de Sasses étant situé au niveau d'une ligne de crête, le bassin versant intercepté correspond à l'emprise de la zone de travaux de chacune des éoliennes et des pistes à créer.**

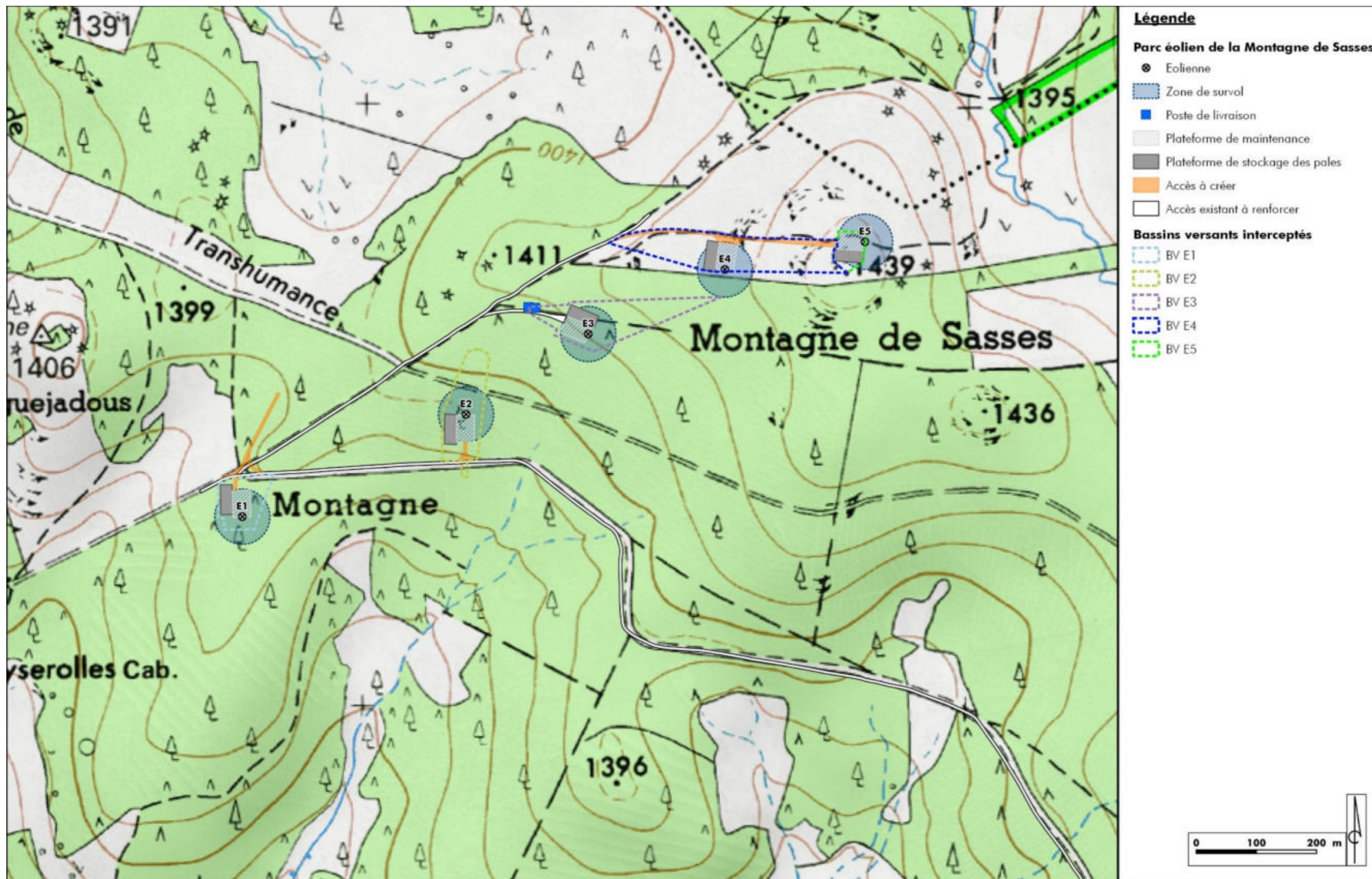
Illustration 43 : Esquisse BV intercepté pour un projet type

Source : Doctrines d'eaux pluviales de divers DDT



Illustration 44 : Bassins versants interceptés

Source : Orthophotographie, Scan 25 IGN, VSB ; Réalisation : Artifex, 2021





## II. CALCUL DU DEBIT DE FUITE

Le débit de fuite sera calculé pour chaque étape du projet. Celui-ci sera évalué sur l'ensemble du bassin versant concerné en fonction de l'occupation des sols.

Nous nous appuyerons également sur la doctrine eaux pluviales du département.

La doctrine eaux pluviales est un guide permettant le cadrage et l'aide pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'Eau dans divers départements dans le cas des opérations d'urbanisation ou d'aménagements soumis à procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 "rejet d'eaux pluviales".

Dans cette analyse hydraulique, nous utiliserons une période de retour de dix ans, afin de déterminer le débit de fuite du site à l'état initial, avant aménagement. De plus, le niveau de protection défini pour les zones rurales suit une pluie décennale.

Les coefficients de ruissellement ont été définis à l'aide du tableau BOURRIER, de nos connaissances et de la doctrine eau pluviale :

Illustration : coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature des terrains (Source : BOURRIER, 1997 modifié)

*Illustration 45 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature des terrains*

Source : BOURRIER, 1997 modifié

Occupation des sols	Morphologie	Pente (%)	Terrain sableux à crayeux	Terrain limoneux à argileux	Terrain argileux compact
Bois	Plat	< 1	0,01	0,01	0,06
	Moyen	1 à 5	0,03	0,10	0,15
	Ondulé	> 5	0,05	0,15	0,20
Pâturage	Plat	< 1	0,02	0,05	0,10
	Moyen	1 à 5	0,08	0,15	0,20
	Ondulé	> 5	0,10	0,28	0,30
Culture	Plat	< 1	0,05	0,10	0,15
	Moyen	1 à 5	0,12	0,25	0,35
	Ondulé	> 5	0,15	0,35	0,45

Les bassins versants interceptés par le projet d'implantation des éoliennes de la Montagne de Sasses présentent des pentes hétérogènes faisant varier les coefficients de ruissellement à prendre en compte.

Les pentes calculées pour chaque bassin versant sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Altitude max	Altitude min	Dénivelé	Linéaire	Pente moyenne
1	1388m	1385m	3m	133ml	2,3 %
2	1404m	1388m	16m	190ml	8,4%
3	1428m	1407m	21m	320ml	6,6%
4	1439m	1414m	25m	400ml	6,3%
5	1439m	1435m	4m	70ml	5,7 %

Ainsi, le bassin versants 1 présente une pente moyenne inférieure à 5% alors que les bassins versants 2, 3, 4 et 5 ont des pentes moyennes supérieures à 5%. **Le coefficient à prendre en compte pour une même occupation du sol sera donc différent en fonction de la pente du bassin versant étudié.**

Le tableau en page suivante présente les coefficients de ruissellement retenus suivant l'occupation des terrains et de la pente.



Piste d'accès	Il est considéré un coefficient de ruissellement différent pour les pistes situées sur le bassin versant 1 en raison de la pente modérée, il est fixé à <b>0,40</b> . Pour les pistes situées sur les bassins versants 2, 3, 4 et 5, la pente étant plus importante, le coefficient de ruissellement est fixé à <b>0,50</b> .
Boisement	Le coefficient de ruissellement des zones boisées est de <b>0,10</b> pour le bassin versant 1. Pour les bassins versants 2, 3, et 4, ce coefficient de ruissellement est de <b>0,15</b> .
Végétation rase	Le coefficient de ruissellement de la végétation maintenue rase est de <b>0,15</b> pour le bassin versant 1. Pour les bassins versants 2, 3, 4 et 5, ce coefficient de ruissellement est de <b>0,28</b> .
Aire de stockage des pales	Les aires de stockage des pales seront mises en place sur des zones à faible pente (aplanissement à 2 % maximum). Elles ne seront pas revêtues mais présenteront un compactage augmentant le coefficient de ruissellement. Celui-ci est fixé à <b>0,35</b> .
Zone défrichée / zone déboisée	Le coefficient pour les zones défrichées et déboisées est fixé à <b>0,25</b> pour le bassin versant 1. Pour les bassins versants 2, 3, 4 et 5, ce coefficient de ruissellement est de <b>0,35</b> .  Pour rappel, à la fin de la phase chantier les zones défrichées seront entretenues afin de maintenir une végétation rase. On considère sur ces zones un coefficient de ruissellement intermédiaire de <b>0,15</b> pour le bassin versant 1. Pour les bassins versants 2, 3, 4 et 5, ce coefficient de ruissellement est de <b>0,28</b> .
Aire de maintenance	Les plateformes de maintenance seront mises en place sur des zones à faible pente (aplanissement à 2 % maximum). Elles présenteront cependant un compactage augmentant le coefficient de ruissellement. Celui-ci est fixé à <b>0,35</b> .
Eolienne	Le coefficient pour les éoliennes est fixé à <b>0,95</b> .
Poste de livraison	Un poste de livraison sera implanté à proximité de l'éolienne n°3, dans l'emprise du bassin versant défini. Cet aménagement une faible surface (environ 23,40 m <sup>2</sup> ) ne modifiera pas de façon notable l'écoulement des eaux. Le coefficient de ruissellement est fixé à <b>0,95</b>

## 1. CALCUL DU DEBIT DE FUIITE A L'ETAT INITIAL

A l'état initial, les terrains des bassins versants 1,2 et 3 sont très majoritairement occupés par des boisements de résineux exploités (épicéas principalement), traversés par des pistes non revêtues. Les bassins versants 4 et 5 sont également occupés par des prairies. Les illustrations ci-après précisent le découpage réalisé.



Illustration 46 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état initial  
Source : Google Satellite, VSB ; Réalisation : Artifex, 2021







Les calculs de débits sont réalisés à partir de la méthode rationnelle, à l'état actuel, pour une pluie d'occurrence décennale, les résultats obtenus sont les suivants (cf. Annexe 1 en page 149) :

Etat actuel - BV 1		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	6 399	0,10
<b>Total / Moyenne</b>	<b>6 399</b>	<b>0,10</b>

Etat actuel - BV 2		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	10 339	0,15
Piste non revêtue	235	0,50
<b>Total / Moyenne</b>	<b>10 574</b>	<b>0,16</b>

Etat actuel - BV 3		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	12 358	0,15
Piste non revêtue	1 818	0,50
<b>Total / Moyenne</b>	<b>14 176</b>	<b>0,19</b>

Etat actuel - BV 4		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Végétation rase	19 228	0,28
<b>Total / Moyenne</b>	<b>19 228</b>	<b>0,28</b>

Etat actuel - BV 5		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Végétation rase	2 851	0,28
<b>Total / Moyenne</b>	<b>2 851</b>	<b>0,28</b>

Débit de fuite - Etat actuel - BV 1	
Surface	0,64 ha
Coefficient de ruissellement	0,10
Temps de concentration	5,32 min
Intensité	139,50 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>25 l/s</b>

Débit de fuite - Etat actuel - BV 2	
Surface	1,06 ha
Coefficient de ruissellement	0,16
Temps de concentration	3,44 min
Intensité	169,41 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>79 l/s</b>

Débit de fuite - Etat actuel - BV 3	
Surface	1,42 ha
Coefficient de ruissellement	0,19
Temps de concentration	4,91 min
Intensité	144,59 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>123 l/s</b>

Débit de fuite - Etat actuel - BV 4	
Surface	1,92 ha
Coefficient de ruissellement	0,28
Temps de concentration	5,67 min
Intensité	135,59 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>203 l/s</b>

Débit de fuite - Etat actuel - BV 5	
Surface	0,29 ha
Coefficient de ruissellement	0,28
Temps de concentration	1,99 min
Intensité	216,47 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>48 l/s</b>





A l'état actuel, les différents bassins versants sont très majoritairement occupés par des boisements, ils sont traversés par plusieurs pistes non revêtues. Les débits de fuite estimés sur ces bassins versants sont proportionnels à la surface qu'ils occupent.

## 2. CALCUL DU DEBIT DE FUITE EN PHASE D'EXPLOITATION

Une fois la phase chantier achevée :

- les zones de stockages seront nettoyées et entretenues de manière à conserver une végétation rase ;
- les fondations des éoliennes seront recouvertes de terres végétales et entretenues de manière à conserver une végétation rase ;
- les zones défrichées seront entretenues de manière à conserver une végétation rase ;
- les pistes d'accès, les locaux et les plateformes de maintenance seront conservées.

Le coefficient de ruissellement a été calculé afin d'évaluer l'incidence à long terme du projet. A noter qu'aux abords des éoliennes, les parties en défrichement seront entretenues pour que la végétation soit maintenue rase.



Illustration 47 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état projeté  
Source : Google Satellite, VSB ; Réalisation : Artifex, 2021







Les calculs de débits sont réalisés à partir de la méthode rationnelle, à l'état projeté, pour une pluie d'occurrence décennale, les résultats obtenus sont les suivants :

Etat projeté - BV 1		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	1 534	0,10
Végétation rase	3 363	0,15
Plateforme de maintenance	1 350	0,35
Piste d'accès créée	136	0,40
Eolienne	16	0,95
<b>Total / Moyenne</b>	<b>6 399</b>	<b>0,19</b>

Débit de fuite - Etat projeté - BV 1	
Surface	0,64 ha
Coefficient de ruissellement	0,19
Temps de concentration	4,87 min
Intensité	145,07 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>48 l/s</b>

Etat projeté - BV 2		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	4 736	0,15
Végétation rase	3 987	0,28
Plateforme de maintenance	1 350	0,35
Piste non revêtue existante	220	0,50
Piste non revêtue créée	265	0,50
Eolienne	16	0,95
<b>Total / Moyenne</b>	<b>10 574</b>	<b>0,24</b>

Débit de fuite - Etat projeté - BV 2	
Surface	1,06 ha
Coefficient de ruissellement	0,24
Temps de concentration	3,27 min
Intensité	173,23 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>123 l/s</b>

Etat projeté - BV 3		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Boisement	8 112	0,15
Végétation rase	2 833	0,28
Plateforme de maintenance	1 350	0,35
Piste non revêtue existante	1 818	0,50
Eolienne	16	0,95
Poste de livraison	47	0,95
<b>Total / Moyenne</b>	<b>14 176</b>	<b>0,24</b>

Débit de fuite - Etat projeté - BV 3	
Surface	1,42 ha
Coefficient de ruissellement	0,24
Temps de concentration	4,81 min
Intensité	145,94 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>139 l/s</b>

Etat projeté - BV 4		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Végétation rase	15 527	0,28
Plateforme de maintenance	1 350	0,35
Piste créée	2 335	0,50
Eolienne	16	0,95
<b>Total / Moyenne</b>	<b>19 228</b>	<b>0,31</b>

Débit de fuite - Etat projeté - BV 4	
Surface	1,92 ha
Coefficient de ruissellement	0,31
Temps de concentration	5,61 min
Intensité	136,16 mm/h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>227 l/s</b>

Etat projeté - BV 5		
Occupation des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Coefficient de ruissellement
Végétation rase	1 485	0,28
Plateforme de maintenance	1 350	0,35
Eolienne	16	0,95
<b>Total / Moyenne</b>	<b>2 851</b>	<b>0,32</b>

Débit de fuite - Etat projeté - BV 5	
Surface	0,29 ha
Coefficient de ruissellement	0,32
Temps de concentration	1,95 min
Intensité	218,0 mm/5 h
<b>Résultats</b>	
<b>Débit de fuite</b>	<b>55 l/s</b>

### 3. CONCLUSION

Ces tableaux de synthèses présentent les paramètres caractérisant les bassins versants. Parmi ces paramètres calculés pour les différentes phases du projet, nous retrouvons :

- le coefficient de ruissellement moyen du bassin versant concerné, calculé en fonction de l'occupation du sol de celui-ci,
- la surface active correspondant au produit de la surface du bassin versant concerné avec le coefficient de ruissellement calculé pour celui-ci,
- le débit de fuite du bassin versant concerné.

Synthèse BV 1		
Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m <sup>2</sup> )	640	1188
Coefficient de ruissellement	0,10	0,19
Débit de fuite (l/s)	25	48

Synthèse BV 2		
Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m <sup>2</sup> )	1 668	2 557
Coefficient de ruissellement	0,16	0,24
Débit de fuite (l/s)	79	123



Synthèse BV 3		
Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m <sup>2</sup> )	2 763	3 418
Coefficient de ruissellement	0,19	0,24
Débit de fuite (l/s)	111	139

Synthèse BV 4		
Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m <sup>2</sup> )	5 384	6 003
Coefficient de ruissellement	0,28	0,31
Débit de fuite (l/s)	203	227

Synthèse BV 5		
Paramètre	Etat actuel	Etat projeté
Surface active (m <sup>2</sup> )	798	904
Coefficient de ruissellement	0,28	0,32
Débit de fuite (l/s)	48	55

Une fois le site en place, les plateformes de stockage des pales seront remises en état et une végétation maintenue rase colonisera ces espaces. Les zones défrichées seront régulièrement entretenues afin de conserver une végétation basse au niveau des aires de survol des éoliennes, et les boisements se développeront hors de ces zones.

**Les calculs de dimensionnements des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont basés sur les données de l'état projeté.**

La mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales au niveau de chaque sous bassin versant (à l'exception du bassin versant n°5 dont le débit de fuite n'augmente pas significativement entre l'état actuel et l'état projeté) permettra de maintenir les débits ruisselés à un niveau comparable avec l'état actuel.



## PARTIE 7 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU

Les modules et leurs supports peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux. Selon leurs caractéristiques, il convient d'apprécier s'ils sont de nature à :

- modifier les écoulements pluviaux et avoir indirectement une action érosive sur le sol ;
- contribuer à imperméabiliser les sols (selon les systèmes de fixation au sol ou les fondations) ;
- constituer un obstacle à l'écoulement des eaux s'ils sont implantés dans une zone inondable.

### I. SOL

#### 1. MODIFICATION DE L'ÉTAT DE SURFACE DU SOL

##### 1.1. En phase chantier

La première étape du chantier de mise en place du parc éolien de la Montagne de Sasses sera le défrichage qui consiste à couper, abattre et dessoucher les arbres et arbustes, afin de permettre les terrassements nécessaires à la mise en place des plateformes et des éoliennes. Le sol sera donc mis à nu, sujet aux phénomènes d'érosion, en cas de fortes précipitations. Ce défrichage a été réduit au maximum et ne concerne pas toute la zone de survol.

La carte en page suivante localise les zones défrichées pour le parc éolien de la Montagne de Sasses.



Illustration 48 : Occupation du sol des bassins versants interceptés à l'état chantier  
Source : Google Satellite, VSB ; Réalisation : Artifex, 2021





Par la suite, des travaux de terrassement permettront d'aplanir le sol et gommer les renforcements formés par le dessouchage. Enfin, des travaux de décompactage et de griffage du sol seront effectués afin de faciliter la reprise d'une végétation rase.

La construction du parc éolien de la Montagne de Sasses nécessitera un défrichement permanent d'une superficie **d'environ 16 182 m<sup>2</sup>**, s'étendant à partir de l'axe des éoliennes E1, E2 et E3 et autour des plateformes de maintenance.

Les effets des travaux de défrichements sont les suivants :

Effet attendu	Effet du chantier de construction	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Les travaux de défrichement prévoient d'enlever les souches des arbres, ce qui laissera des ornières dans le sol. Des travaux de terrassement permettront de combler ces ornières.	<b>Faible</b>
<b>Erosion des sols</b>	Le défrichement mettra à nu le sol, qui sera soumis à l'érosion par la circulation des engins de chantier et les ruissellements des eaux. L'érosion sera temporaire car les travaux de décompactage et de griffage du sol permettront une recolonisation du sol par la végétation, ce qui diminuera les pressions sur le sol.	<b>Moyen</b>
<b>Modification de la topographie</b>	Le défrichement n'est pas à l'origine d'une modification de la topographie.	<b>Nul</b>

Durant les phases de chantiers de construction et de démantèlement, les travaux permettant la mise en place et la déconstruction des éoliennes et des structures annexes, ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les formations géomorphologiques, géologiques et pédologiques :

Effet attendu	Thématique concernée			
	Formation géomorphologique	Formation géologique	Formation pédologique	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Le décapage et l'excavation de terre végétale nécessaires à la construction des pistes, des fondations et des plateformes de maintenance peut être à l'origine d'une modification structurelle du sol.	Non	Oui	Oui
<b>Erosion des sols</b>	Les travaux de décapage et de terrassement prévus dans la construction des fondations et des plateformes laisseront le sol à nu, qui sera donc sujet à l'érosion par la circulation des engins de chantier et le ruissellement des eaux.	Non	Oui	Oui
<b>Modification de la topographie</b>	La création de déblais/remblais pour la construction des fondations, des plateformes et du réseau électrique aura un effet sur la topographie	Oui	Non	Non
<b>Imperméabilisation du sol</b>	La mise en place de structures et de matériaux non perméables sera à l'origine d'une imperméabilisation du sol.	Non	Oui	Oui



### 1.1.1. Les fondations

La mise en place des 5 éoliennes du projet de la Montagne de Sasses nécessite des travaux d'excavation, permettant de couler les 5 fondations nécessaires à l'ancrage des éoliennes. Une campagne de reconnaissance géotechnique est réalisée.

Les effets des travaux des fondations sont les suivants :

Effet attendu	Effet du chantier de construction	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Cela concerne le volume de terre végétale excavé peu important au regard des formations pédologiques et géologiques. Toutefois, ces déblais devront être gérés sur le chantier.	<b>Moyen</b>
<b>Erosion des sols</b>	L'érosion sera temporaire car la terre remise en place permettra une recolonisation du sol par la végétation, ce qui permettra de diminuer les pressions sur le sol.	<b>Très faible</b>
<b>Modification de la topographie</b>	La modification de la topographie provoquée par l'excavation du sol au niveau des fondations et par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire.	<b>Très faible</b>

### 1.1.2. Les plateformes de montage et de maintenance

La mise en place des plateformes nécessite des travaux de décapage et de terrassements. L'emprise des plateformes de montage sera recouverte d'une couche GNT (Graves Non Traitées) permettant de stabiliser la zone.

Les effets des travaux des plateformes sont les suivants :

Effet attendu	Effet du chantier de construction	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Cela concerne un volume de terre végétale décapé peu important au regard des formations pédologiques. En revanche, ce volume de déblais devra être géré sur le chantier.	<b>Moyen</b>
<b>Erosion des sols</b>	L'érosion sera temporaire de par la couche de GNT disposée au-dessus des plateformes qui permettra de limiter le déplacement des particules de terre par la circulation des engins et le ruissellement des eaux.	<b>Très faible</b>
<b>Modification de la topographie</b>	Le secteur du projet de parc éolien de la Montagne de Sasses présente une topographie plane. De fait, les pentes naturelles seront préservées et peu de travaux de terrassement seront nécessaires pour la construction des plateformes.  Ainsi, la construction des plateformes n'engendrera pas une modification du relief substantielle.	<b>Nul</b>

### 1.1.3. Les pistes d'accès

Bien que la majeure partie des pistes utilise des chemins agricoles et sylvicoles existants qui seront ponctuellement réaménagés, un linéaire de 620 m de pistes sera créé pour l'accès à chaque plateforme d'éolienne. L'emprise des voies d'accès et des renforcements des voies existantes sera décapée. L'élargissement des voies existantes sera réalisé de la même manière. La superficie des pistes et virages créés sera d'environ 1 201 m<sup>2</sup> et ils seront recouverts de GNT (Graves Non Traitées).

Les effets des travaux des pistes sont les suivants :

Effet attendu	Effet du chantier de construction	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Cela concerne le volume de terre végétale décapé peu important au regard des formations pédologiques et géologiques. En revanche, ce volume de déblais devra être géré sur le chantier.	<b>Moyen</b>
<b>Erosion des sols</b>	L'érosion sera temporaire car la couche de GNT disposée au-dessus des pistes permettra de limiter le déplacement des particules de terre par la circulation des engins.	<b>Très faible</b>
<b>Modification de la topographie</b>	Les pistes créées suivront la topographie originelle, ce qui n'engendrera pas de modification de la topographie.	<b>Nul</b>

### 1.1.4. Les postes de livraison

Les postes de livraison occupent une très faible surface (23,40 x 2 = 46,80 m<sup>2</sup>). La modification de la topographie et des sols sera de faible importance.

Les effets des travaux de mise en place des postes de livraison sont les suivants :

Effet attendu	Effet du chantier de construction	
<b>Modification structurelle du sol</b>	Cela concerne le volume de terre végétale décapé dérisoire au regard des formations pédologiques et géologiques. En revanche, ce volume de déblais devra être géré sur le chantier.	<b>Très faible</b>
<b>Erosion des sols</b>	L'érosion sera temporaire car les postes seront disposés directement et exactement au droit de leur fond de fouille.	<b>Très faible</b>
<b>Modification de la topographie</b>	Les postes seront positionnés sans modification de la topographie originelle.	<b>Nul</b>



**Synthèse des incidences de la phase chantier sur l'état de surface des sols**

	Thématique	Niveau d'enjeu	Effet	Incidence		Code d'incidence	
				Qualité	Intensité		
Sol	Formation géomorphologique	Faible	Les travaux de mise en place des éoliennes, de démantèlement et de défrichage ne seront pas à l'origine d'une modification substantielle du modelé topographique original.	Très faible	Pas d'incidence		-
	Formation géologique	Moyen	Les chantiers de construction du parc et de démantèlement prévoient des excavations de terres, notamment pour la construction des 5 fondations.	Moyen	Négatif	Faible	IMP 1
	Formation pédologique	Moyen	Les chantiers de construction du parc et de démantèlement prévoient des excavations de terres, notamment pour la construction des 5 fondations.	Moyen	Négatif	Faible	IMP 2
			Les travaux de défrichage mettront le sol à nu, soumis à l'érosion par la circulation des engins et le ruissellement des eaux.	Moyen	Négatif	Faible	IMP 3

**1.2. En phase exploitation**

Lorsque les éoliennes seront en exploitation, celles-ci ne seront pas à l'origine d'une modification structurelle du sol, d'une modification de la topographie locale ou d'une imperméabilisation supplémentaire.

L'emprise des plateformes de maintenance sera quasiment équivalente par rapport à l'emprise des plateformes de montage en phase travaux.

La surface défrichée sera maintenue, pour des raisons techniques et de sécurité. En revanche, la reprise d'une végétation rase permettra de limiter les pressions sur le sol.

La fréquentation du parc se limitera au passage des véhicules légers, pour la maintenance des installations du parc. Dans le cas d'une opération lourde, le passage des poids lourds sera exceptionnel et suivra les chemins construits pour le chantier, ce qui ne devrait pas entraîner de dégradation du sol.

Le tableau suivant synthétise les incidences de la phase exploitation sur l'état de surface des sols :

Thématique	Niveau d'enjeu	Effet	Incidence		Code incidence	
			Qualité	Intensité		
Sol	Formation géomorphologique	Faible	Aucuns travaux sur le sol n'est prévu en phase d'exploitation.	Nul	Pas d'incidence	-
	Formation géologique	Moyen				
	Formation pédologique	Moyen				

## 2. IMPERMEABILISATION DU SOL

### 2.1. Phase de chantier

La mise en place du parc éolien de la Montagne de Sasses engendrera une imperméabilisation des sols. Cette imperméabilisation engendre de fait, une augmentation des débits de fuites des eaux pluviales au niveau de chaque bassin versant intercepté à l'exception du bassin versant n°5.

Élément du parc engendrant une imperméabilisation	Effet du chantier de construction sur l'imperméabilisation des sols	
Fondations des éoliennes	Les fondations en béton sont des structures imperméables. En revanche, la disposition de la couche de terre végétale permettra la recolonisation de la végétation, ce qui limitera les pressions sur le sol et permettra l'infiltration des eaux dans le sol.	Très faible
Plateformes de montage et de maintenance	La couche de GNT disposée au-dessus des plateformes est perméable, ce qui permet l'infiltration des eaux dans le sol.	Nul
Pistes d'accès	La couche de GNT disposée au-dessus des pistes est perméable, ce qui permettra l'infiltration des eaux dans le sol.	Nul
Postes de livraison	La mise en place des postes de livraison est à l'origine d'une imperméabilisation de 46,80 m <sup>2</sup> , ce qui est dérisoire au regard des formations pédologiques et géologiques.	Très faible
Eoliennes	La mise en place des éoliennes est à l'origine d'une imperméabilisation de 80 m <sup>2</sup> , ce qui est très faible au regard des formations pédologiques et géologiques.	Très faible

### 2.2. Phase d'exploitation

La phase d'exploitation du parc éolien de la Montagne de Sasses n'engendrera aucune imperméabilisation supplémentaire par rapport à la phase chantier. Les fondations des éoliennes seront recouvertes de terre végétale qui permettra la recolonisation de la végétation, ce qui limitera les pressions sur le sol et permettra l'infiltration des eaux dans le sol.

**L'impact de la phase d'exploitation sur l'imperméabilisation des sols est nul.**



## II. EAU

### 1. IMPACT QUANTITATIF

#### 1.1. En phase chantier

Durant la phase de chantiers, les travaux permettant la mise en place des éoliennes et des structures annexes, ainsi que l'usage d'engins à moteur thermique peuvent entraîner les effets suivants sur les masses d'eau :

Effet attendu		Thématique concernée	
		Masses d'eau souterraine	Réseau hydrographique superficiel
<b>Modification du régime d'écoulement des eaux</b>	Une imperméabilisation du sol et/ou une modification de la topographie locale peut entraîner une modification des écoulements superficiels des eaux.	Non	Oui

*\* A noter que cette incidence reste négligeable, le sol faisant office de filtre naturel lors de l'infiltration des eaux. Les matières en suspension sont donc rapidement captées par les sols et restent dans la partie superficielle.*

Le défrichage et les aménagements réalisés lors de la phase chantier du projet de parc éolien de la Montagne de Sasses engendreront une augmentation des coefficients de ruissellement entraînant logiquement une hausse des débits de fuite.

Ces augmentations sont tout de même modérées vis-à-vis des bassins versants concernés.

**L'impact de la phase chantier sur l'aspect quantitatif des eaux (IMP 4) est modéré.**

#### 1.2. En phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation du parc éolien de la Montagne de Sasses, les secteurs ayant été défrichés seront colonisés par une végétation qui sera maintenue rase. Les coefficients de ruissellement et les débits de fuite de chaque bassin versant intectepté se rapprocheront donc de ceux calculés à l'état initial. Cependant, la création du parc éolien de la Montagne de la Sasses ne doit pas constituer une accélération des débits ruisselés par rapport à l'état initial. Il est donc nécessaire de mettre en place une mesure adaptée, permettant de maintenir les débits ruisselés des bassins versants 1 à 4, au même niveau qu'à l'état initial. Le débit de fuite du bassin versant 5 étant inchangé suite à l'aménagement du parc éolien, celui-ci ne nécessite pas de mesure spécifique.

**L'impact de la phase exploitation sur l'aspect quantitatif des eaux (IMP 5) est faible.**

### 2. IMPACT QUALITATIF

#### 2.1. En phase chantier

L'utilisation d'hydrocarbures pour les engins de chantier ainsi que les opérations de défrichage et la circulation d'engins de chantier engendrent un risque de pollution (polluants et matières en suspension). Ce risque nécessite la mise en place de mesures afin de maîtriser cet impact potentiel.

**L'impact de la phase chantier sur l'aspect qualitatif des eaux (IMP 6) est modéré.**



## 2.2. En phase exploitation

Pendant la phase d'exploitation du parc éolien, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau. D'autre part, les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles.

En cas de fuite du système de transmissions mécaniques, le liquide s'écoulerait de la nacelle dans le mât dont l'étanchéité éviterait toute fuite extérieure. Le liquide pourrait donc être récupéré et éliminé dans une filière adaptée (par une entreprise spécialisée dans l'élimination de déchets liquides industriels).

Les postes électriques (transformateurs des éoliennes et postes de livraison) sont hermétiques, conformément aux normes réglementaires. Ils sont équipés d'un système de rétention permettant de récupérer les liquides en cas de fuite. De plus, une sécurité par relais stoppe le fonctionnement du transformateur lorsqu'une anomalie est détectée. Par ailleurs, les transformateurs sont intégrés au mât de chaque éolienne. L'étanchéité du mât constitue donc une sécurité supplémentaire en cas de fuite d'huile.

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

**L'impact de la phase exploitation sur l'aspect qualitatif des eaux (IMP 7) est faible.**



### III. ZONE HUMIDE

Le **SDAGE Adour-Garonne 2016-2021** précise que « tout porteur de projet doit, en priorité, **rechercher à éviter la destruction**, même partielle, ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable. Lorsque le projet conduit malgré tout à une destruction, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;
- justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;
- évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques\* de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;
- prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations. »

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique).

La compensation devra être localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite.

La présente étude a permis de mettre en évidence la présence de 10,47 ha de zones humides au niveau de l'aire d'étude immédiate du parc éolien de la Montagne de Sasses (146,36 ha).

Suivant l'implantation du projet, des impacts directs et indirects apparaissent :

- **L'impact direct** est généré par la superposition du projet sur les zones humides induisant la destruction de celles-ci. Une réduction de surface ou la destruction complète du milieu peut avoir lieu.
- **L'impact indirect** apparaît quand les modifications d'alimentation des zones humides sont altérées, ce qui peut induire la perte des fonctionnalités existantes. D'autres facteurs peuvent entrer en jeu comme l'assèchement, le drainage, le prélèvement d'eau, le remblaiement des terres et la pollution, et rompre l'équilibre des écosystèmes. Une zone humide en dehors de l'emprise projet peut donc être impactée par celui-ci. L'aire d'étude immédiate est donc importante.

**L'analyse des impacts du projet sur les zones humides tient compte du plan d'implantation final. Celui-ci a été élaboré suivant les inventaires écologiques et intègre déjà les évitements.**

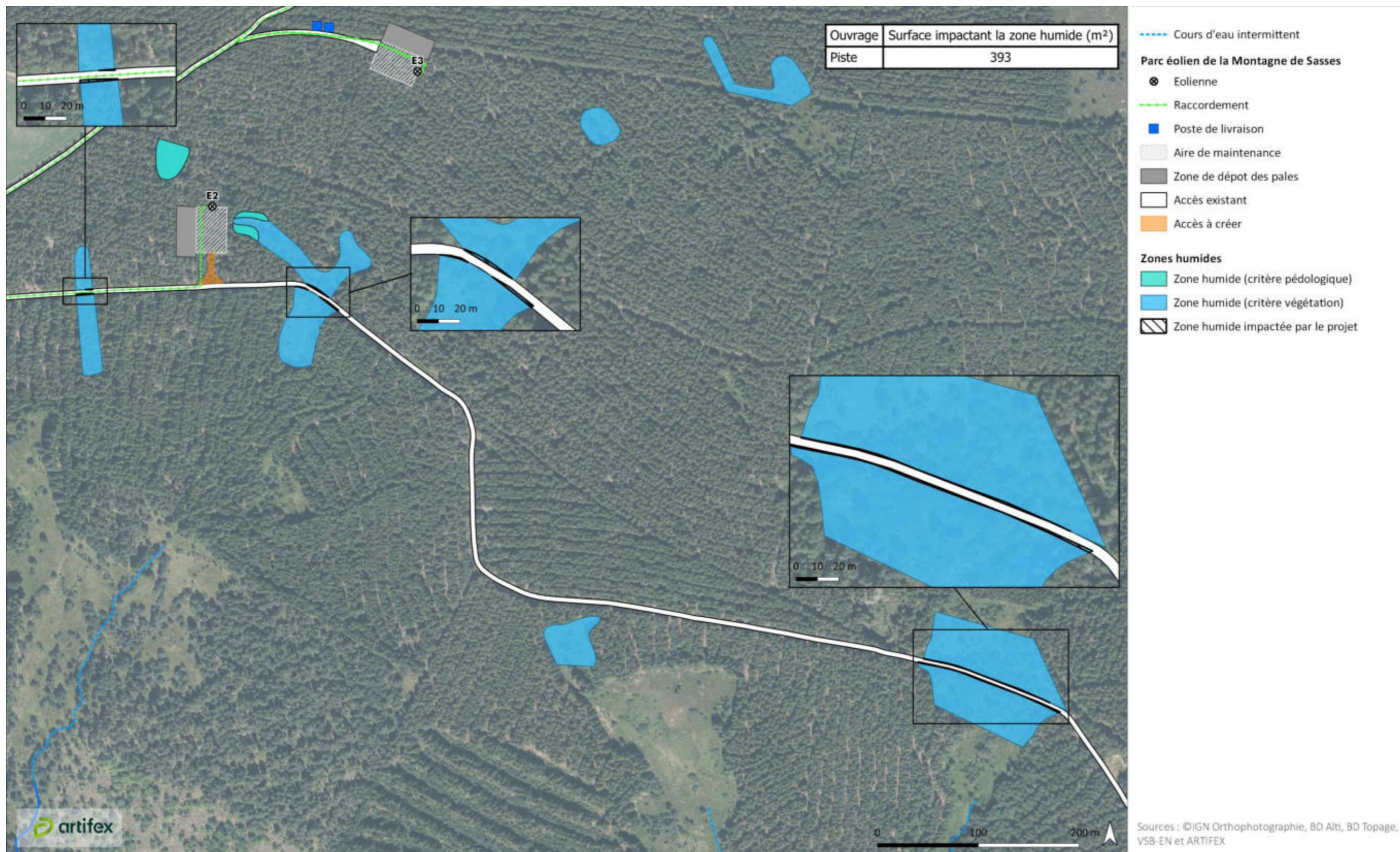
#### Impact direct :

L'aménagement du parc éolien de la Montagne de Sasses, l'ensemble des aménagements connexes et la consolidation de la piste d'accès engendreront la destruction de 393 m<sup>2</sup> de zones humides sur l'ensemble des zones humides identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate (10,47 ha) soit moins de 0,4 %.

La cartographie à la page suivante localise les zones humides impactées directement.



Illustration 49 : Localisation des zones humides impactées directement par le projet  
Réalisation : Artifex 2023







**Impact indirect :**

Le projet de parc éolien évitera la grande majorité des zones humides identifiées. Cependant, des zones humides ont été identifiées à proximité des aménagements. Ainsi des impacts indirects peuvent apparaître. L'objectif est de réduire les impacts potentiels indirects à zéro par la mise en place de mesure d'évitement et de réduction.

Une fois l'évitement réalisé, la réduction des impacts indirects consistera à ne pas modifier les écoulements hypodermiques et surfaciques afin de sauvegarder l'alimentation des zones humides.

L'ensemble des aménagements ont été pris en compte et notamment les pistes et les raccordements. Des mesures spécifiques seront prises.

Pour éviter le phénomène d'infiltration et d'écoulement le long des tranchées de raccordement, un mélange de bentonite à 20 % sera placé en fond de tranchée sur une épaisseur d'environ 5 cm. Plusieurs bouchons seront également mis en place toujours avec un mélange bentonite 20 %, espacés de 10 à 20 mètres. Cela permettra d'éviter l'infiltration en profondeur et les écoulements préférentiels le long des tranchées.

La sauvegarde de la continuité hydraulique est bien prise en compte et de nombreux passages sous pistes seront réalisés pour garder la continuité amont/aval. De plus, des bouchons de bentonite seront mis en place dans les tranchées de raccordement. **Il n'y aura aucun impact indirect que ce soit sur l'alimentation des zones humides ou sur leurs fonctionnalités.**

De plus, le dimensionnement et la localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales ont été réalisés en évitant les zones humides identifiées et en ne modifiant pas leurs conditions d'alimentation.

## IV. MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU

La création du parc éolien de la Montagne de Sasses nécessitera de consolider et élargir la piste existante pour permettre l'acheminement des éléments du parc, notamment les pales. La piste d'accès existante sera donc élargie à 6,00 m et consolidée avec des matériaux de type 0-20 sur une épaisseur approximative de 20 cm.

Ces deux ruisseaux temporaires traversent la piste existante par l'intermédiaire de canalisations en béton de diamètre 600 mm. La piste d'accès existante nécessitant un élargissement, il sera nécessaire de prolonger ces canalisations au niveau des surlargeur de la nouvelle piste. Pour cela, les canalisations existantes seront déposées avant d'être évacuées, de nouvelles canalisations seront posées en lieu et place de l'existant, la tranchée sera prolongée de 1,00 m de part et d'autre de la piste existante.

Ces travaux seront réalisés en période d'étiage (juillet à septembre) et par temps sec, avec mesure spécifique ainsi, les écoulements de ces deux cours d'eau temporaires ne seront pas perturbés par la consolidation de la piste d'accès existante.

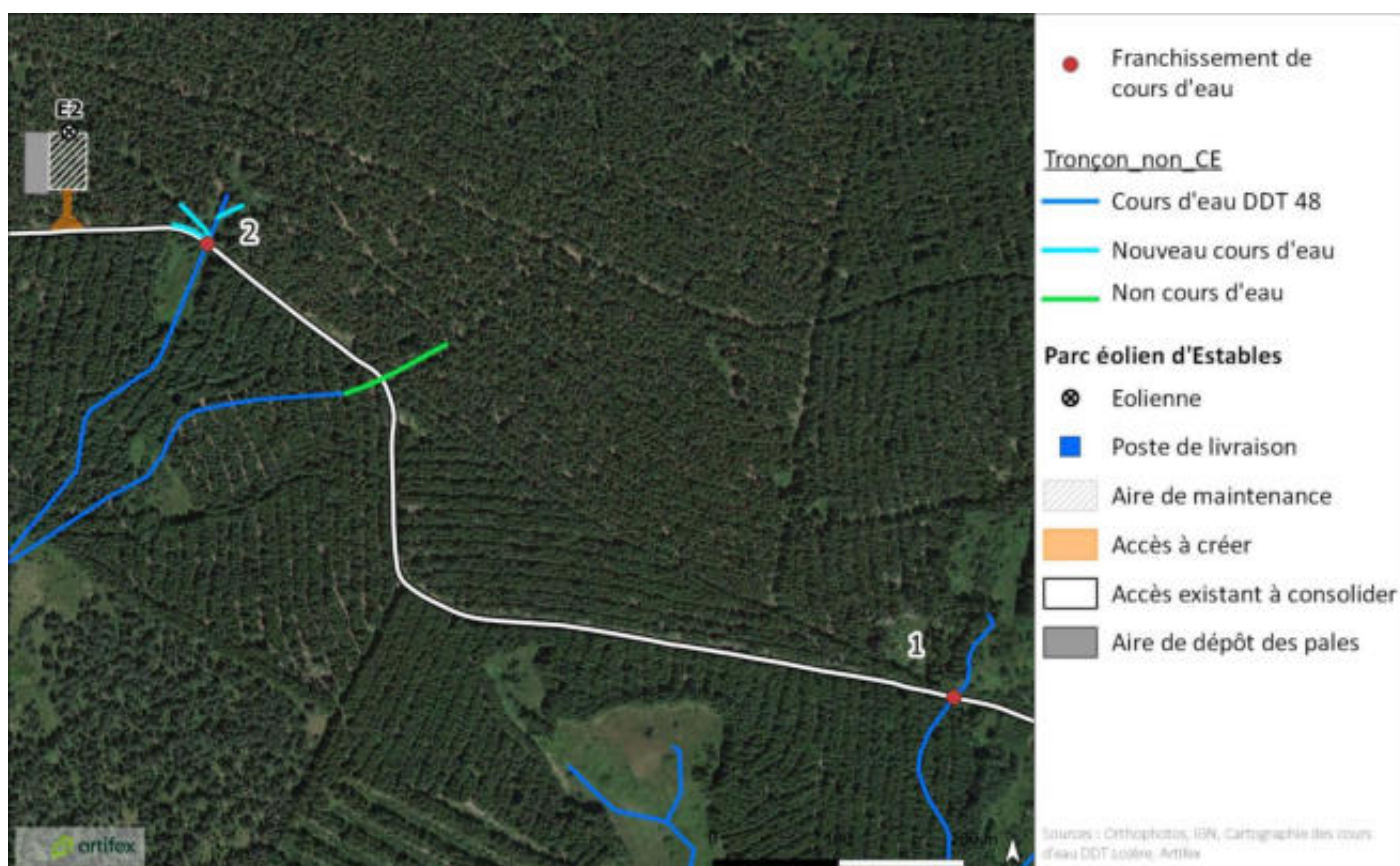
Le linéaire concerné par le franchissement du cours d'eau est de 6 mètres. Pour deux franchissements il sera de 12 mètres.

De plus un cours d'eau longitudinal à la piste a été identifié, la longueur correspondante est de 40 mètres linéaires.

**Un total de 52 mètres de cours d'eau sera concerné.**

Une mesure spécifique au franchissement des cours d'eau est prévue dans le cadre de ce projet, celle-ci est présentée en page 105.

*Illustration 50 : Localisation des cours d'eau concerné : linéaire impacté*  
Réalisation : Artifex 2022





## PARTIE 8 MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET SUR LE MILIEU

Dans le cadre de la réalisation du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale déposé en Préfecture de la Lozère dans le courant de l'année 2020, une Etude d'Impact Environnementale a été réalisée. Celle-ci prévoyait la mise en place de mesure afin de lutter contre le risque de pollution des eaux et des sols. Ces mesures sont reprises ci-après. A noter que les mesures sont complétées afin de prendre en compte une gestion des eaux plus importante.

### MR 1 : GESTION DES EAUX SUR LE CHANTIER

#### Description et mise en œuvre

La mise en place d'une gestion des eaux de façon quantitative et qualitative est nécessaire pour réduire l'impact du projet sur son environnement. Les aménagements proposés sont étudiés par la suite.

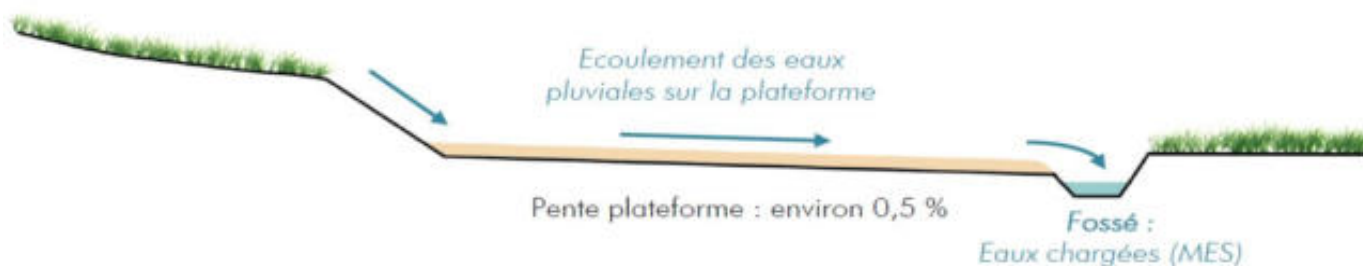
Un volume de stockage minimal a été dimensionné par bassin versant prenant en compte la phase d'exploitation (la phase chantier étant limitée dans le temps en comparaison de la phase d'exploitation). Ce volume a été calculé pour un épisode décennal par la méthode des pluies. Les planches de calculs et les résultats sont présents en **Annexe 2 en page 150**.

#### Aménagement des zones d'implantation des éoliennes :

Les zones d'implantation des éoliennes prennent place au niveau des lignes de crêtes. Elles présenteront une **pente moyenne de 0,5 à 2 %**. En point bas, un fossé sera mis en place. Ces zones correspondent aux plateformes de maintenance et de stockage ainsi qu'aux zones de mise en place des fondations. A noter qu'au niveau de la zone défrichée autour des éoliennes il n'y aura pas de risque notable. En effet, une fois le défrichement terminé (opération ponctuelle), il n'y aura plus d'intervention d'engins sur ces zones (hors cas particulier). Sur ces zones, une végétation basse sera maintenue. Cette végétation permettra de limiter les écoulements et d'éviter tout transport de fines. Les aménagements seront créés en bordure de la zone défrichée.

#### Coupe transversale de la zone d'aménagement

Réalisation : Artifex



Un **fossé** sera réalisé en bordure de la zone tampon défrichée autour de l'éolienne. Celui-ci collectera les eaux ayant ruisselé sur les zones en chantier. Il permettra la récupération des eaux pluviales pendant la période travaux, mais aussi en phase d'exploitation puisqu'il sera conservé. Au vu des pentes, les fossés ont été implantés autour des zones défrichées, et non le long des pistes. Les fossés dans le sens de la pente, suivant les pistes risquent de favoriser le phénomène d'érosion et de ravinement. Cette implantation tient compte des pentes et des spécificités du projet.

La localisation de ces fossés est présentée sur les illustrations ci-après. A noter que leur implantation pourra être adaptée en fonction de la topographie et des contraintes techniques. En cas de modification, le maître d'ouvrage s'assurera que le volume de rétention n'est pas modifié et informera la DDT de cette adaptation.

**L'évacuation des eaux se fera par une canalisation d'ajutage positionnée au niveau du point bas du fossé.** Cette canalisation est dimensionnée pour faire transiter un débit correspondant au débit de fuite de chaque sous bassin versant à l'état initial. Ce choix permettra de retenir une partie des matières en suspension sans surdimensionner les ouvrages à créer. Les canalisations d'ajutage nécessiteront un contrôle et entretien régulier afin d'éviter leur colmatage.

A noter que si un épisode plus important à lieu, une surverse permettra aux eaux de rejoindre le milieu naturel. Les eaux de surverse seront les eaux superficielles, donc non chargées en matières en suspension qui auront tendance à sédimenter en fond de fossé.

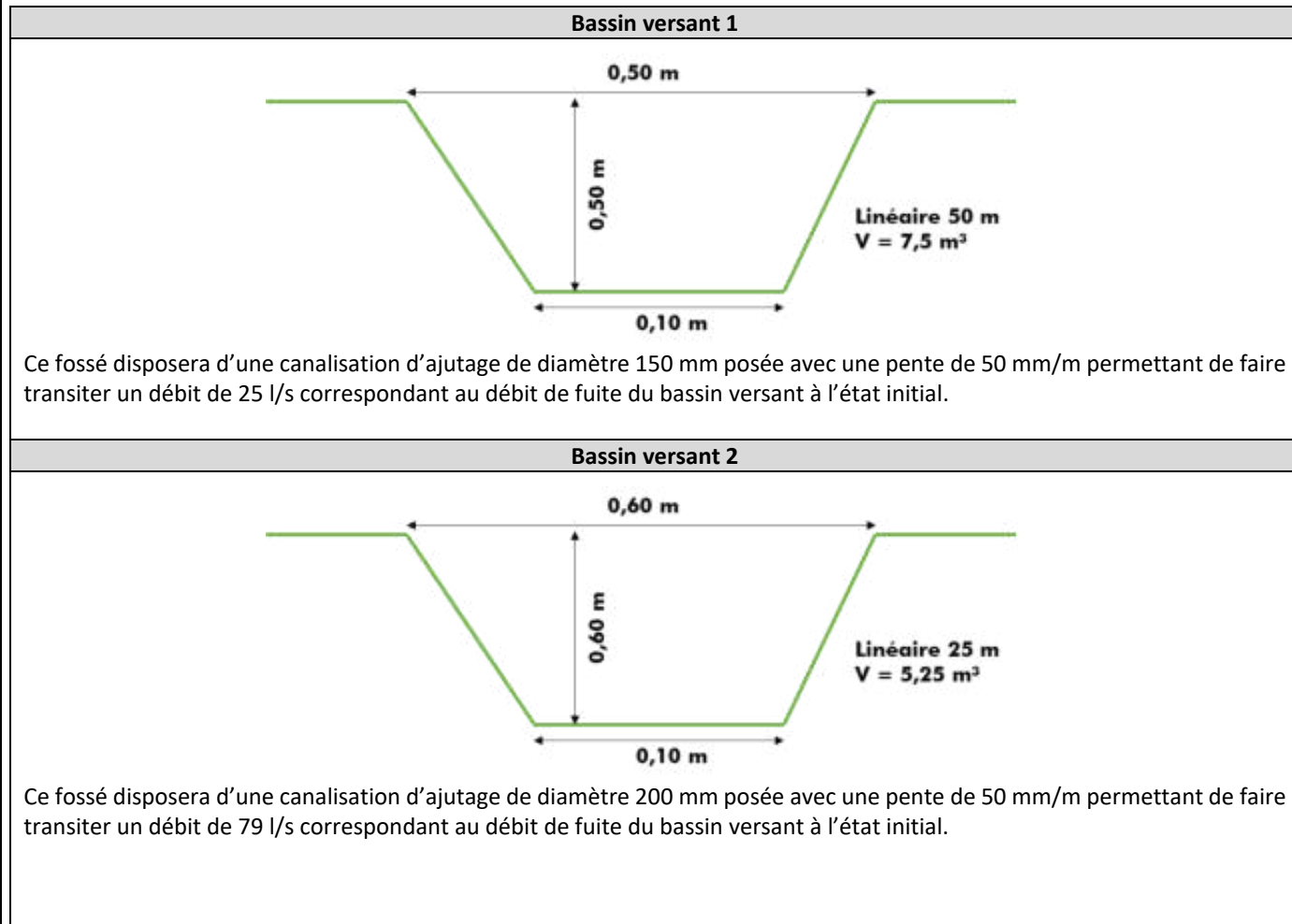
Durant la phase chantier, période la plus sensible vis-à-vis du risque de transport de matières en suspension, une surveillance des fossés devra être réalisée afin d'éviter l'accumulation de fine qui pourrait, à long terme, provoquer leurs colmatages et réduire significativement l'infiltration des eaux. Ainsi, des curages devront être réalisés autant que besoin. A la fin du chantier, un dernier curage permettra de nettoyer les ouvrages de gestion des eaux qui seront conservés. En phase exploitation, il ne devrait normalement pas y avoir besoin de curer les fossés (pas de surface favorable à la remobilisation de fines). En cas de nécessité, un curage sera réalisé avec un engin de faible taille/poids (afin d'éviter d'altérer les surfaces environnantes).

Le tableau suivant reprend les volumes de stockage nécessaires par bassin versant pour une période de retour de 10 ans :

Bassin versant 1	Bassin versant 2	Bassin versant 3	Bassin versant 4
7 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>	6 m <sup>3</sup>

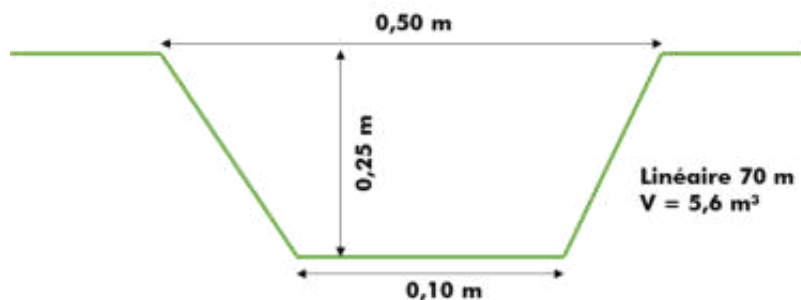
Illustration 51 : Section moyenne minimale des fossés par bassin versant

Réalisation : Artifex 2021



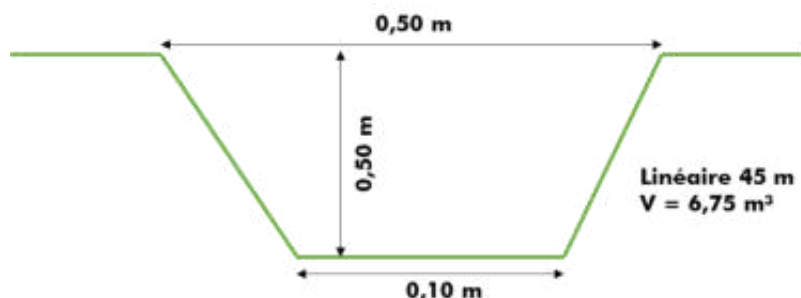


**Bassin versant 3**



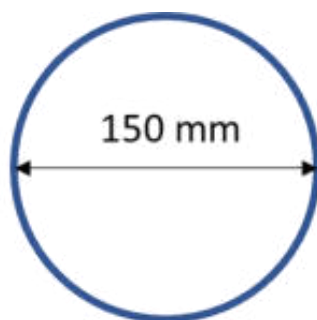
Ce fossé disposera d'une canalisation d'ajutage de diamètre 200 mm posée avec une pente de 100 mm/m permettant de faire transiter un débit de 111 l/s correspondant au débit de fuite du bassin versant à l'état initial.

**Bassin versant 4**



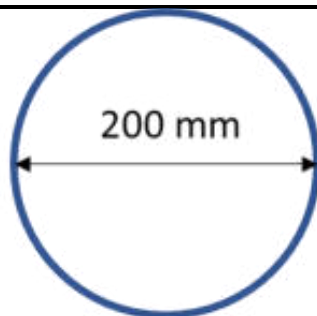
Ce fossé disposera d'une canalisation d'ajutage de diamètre 250 mm posée avec une pente de 100 mm/m permettant de faire transiter un débit de 203 l/s correspondant au débit de fuite du bassin versant à l'état initial.

**Canalisation d'ajutage**

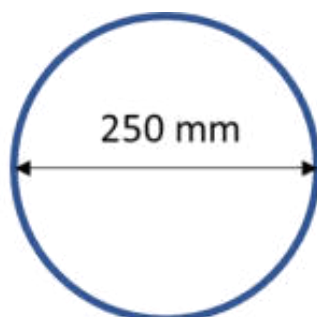


**Bassin versant 1 :**

Les canalisations d'ajutage à mettre en place au niveau du point bas du fossé du **bassin versant 1** sera de diamètre intérieur 150 mm. Posée avec une pente de 50 mm/m, elle permettra de faire transiter un débit de 25 L/s (soit  $0,025 \text{ m}^3/\text{s}$ ) correspondant au débit de fuite à l'état initial de ce bassin versant.

**Bassin versant 2 & 3 :**

Les canalisations d'ajutage à mettre en place au niveau des points bas des fossés des bassins versants 3 et 4 seront de diamètre intérieur 200 mm. Posée avec une pente de 50 mm/m pour le bassin versant 2, elle permettra de faire transiter un débit de 79 L/s (soit 0,079 m<sup>3</sup>/s) correspondant au débit de fuite à l'état initial de ce bassin versant. Posée avec une pente de 100 mm/m pour le bassin versant 3, elle permettra de faire transiter un débit de 111 L/s (soit 0,111 m<sup>3</sup>/s) correspondant au débit de fuite à l'état initial de ce bassin versant.

**Bassin versant 4 :**

La canalisation d'ajutage à mettre en place au niveau du point bas du fossé du bassin versant 4 sera de diamètre intérieur 250 mm. Posée avec une pente de 100 mm/m, elle permettra de faire transiter un débit de 203 L/s (soit 0,203 m<sup>3</sup>/s) correspondant au débit de fuite à l'état initial de ce bassin versant. Cette canalisation traversera la piste d'accès à créer afin que le point de rejet de ce fossé ne l'érode pas.

La création de ces fossés et la pose de ces canalisations d'ajutages permettront de maintenir constant le débit de fuite de chaque bassin versant par rapport à l'état initial. A noter que le bassin versant 5 ne nécessitera aucun dispositif de gestion des eaux pluviales car l'aménagement du parc éolien de la Montagne de Sasses ne modifie pas significativement les débits de fuite de ce bassin versant entre l'état initial et l'état projeté en raison de l'absence de défrichement.

**Modalités de suivi de la mesure et de ses effets**

La bonne application de cette mesure pourra être attestée par :

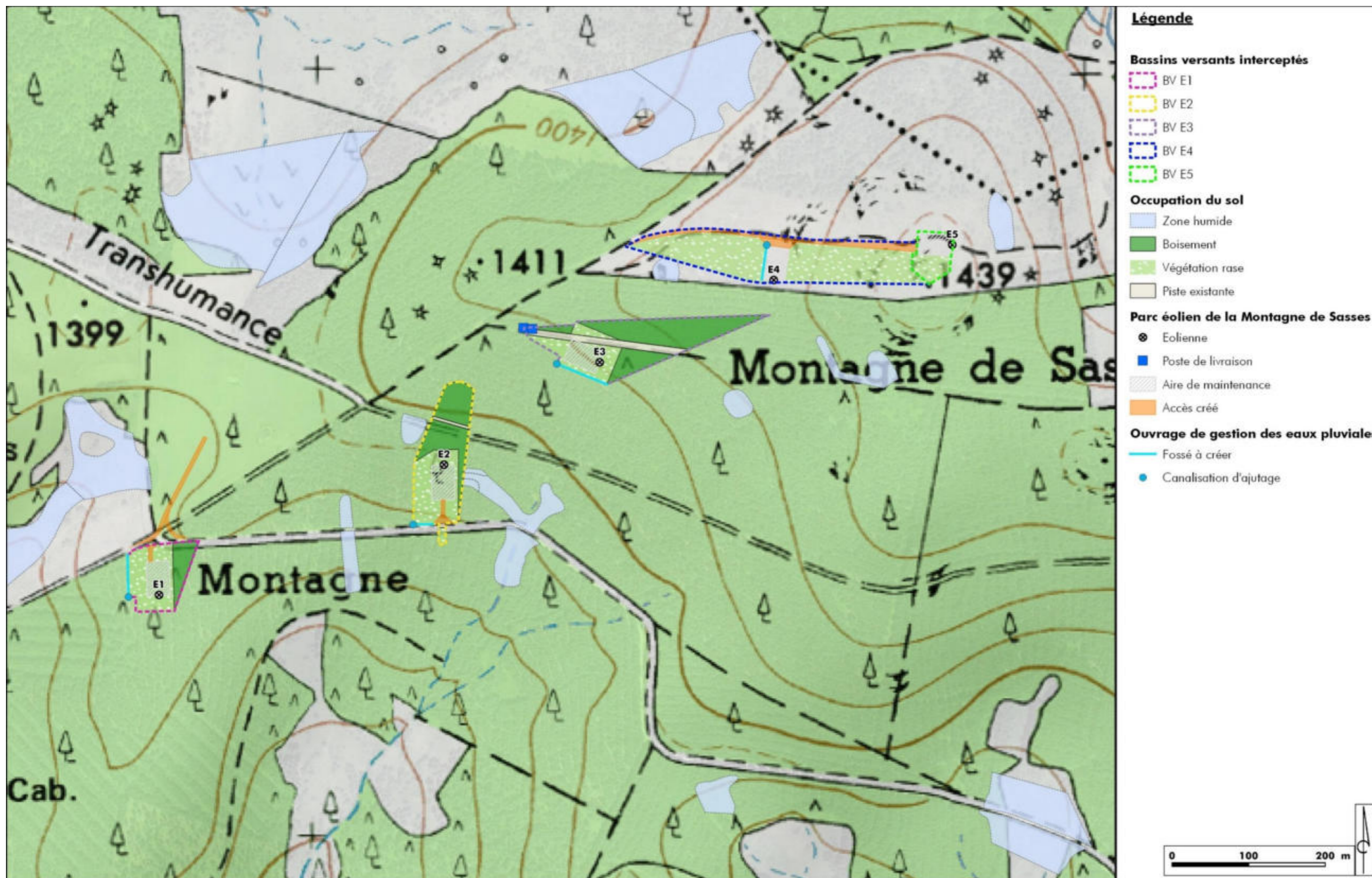
- La réalisation d'un **Plan Général de Coordination de l'Environnement (PGCE)** définissant l'ensemble des mesures environnementales à appliquer par les entreprises intervenant sur le chantier,
- **Le suivi de chantier environnemental** mené par un Coordonnateur Environnemental,
- L'identification d'un **réfèrent environnemental** par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement.

**Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi**

Coût de la réalisation du PGCE et du suivi de chantier environnemental.



Illustration 52 : Gestion des eaux pluviales à mettre en place au niveau du parc éolien de la Montagne de la Sasses  
Réalisation : Artifex 2021



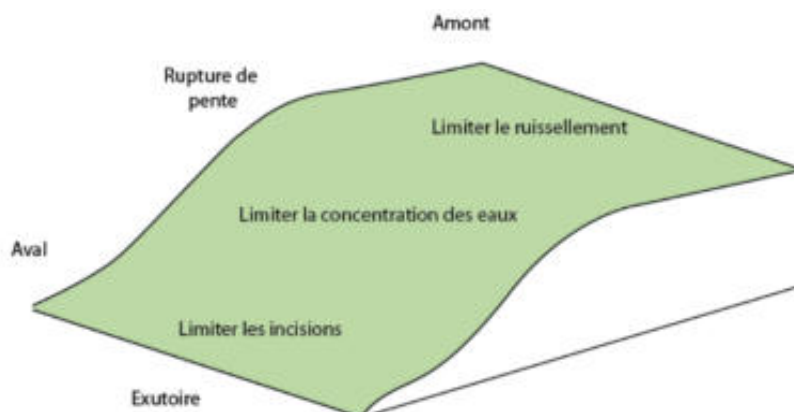


**MR 2 : REDUCTION DU RISQUE RAVINEMENT ET DE TRANSPORT DE FINES****Description et mise en œuvre**

De manière générale, l'ensemble des zones peuvent être concernées par la mise en place d'aménagement de lutte contre le ravinement (DERANCOURT, 1995) :

*Illustration 53 : Aménagements pour lutter contre le ravinement*

*Source : DERANCOURT, Artifex*



La présente mesure vise à limiter la concentration des eaux et de limiter les incisions au niveau des pistes. En effet, il s'agit des ouvrages présentant le plus de sensibilités. Ces pistes sont favorables à l'accélération hydraulique des eaux de ruissellement. Ces accélérations hydrauliques pourront engendrer une remobilisation de fines et des phénomènes de ravinement.

A noter que ce phénomène peut être amplifié par la circulation d'engin (création d'ornières, dépôts de fines).

Pour limiter ces phénomènes, les pistes seront correctement aménagées et recouvertes de GNT. Cela permettra de limiter les phénomènes d'érosion. De plus, afin de limiter la concentration des eaux, des coupures seront créées régulièrement sur les zones les plus pentues. Ainsi, les eaux de ruissellement seront redirigées vers l'extérieur des pistes sans accélération notable. Ces écoulements maîtrisés, de faible débit n'engendreront donc pas de remobilisation notable de matières en suspension. Les pistes étant bordées de zones boisées et fortement végétalisées, les eaux seront rapidement captées ou, lors de fortes pluies, ruisselleront vers les fonds de vallée comme actuellement.

Le schéma en page suivante illustre le principe de l'aménagement d'une rigole.





Exemple de rigole sur une piste forestière

Source : ID Territoire

Une surveillance des pistes sera réalisée. Dans le cas où des débuts de ravinement/ornières seraient identifiés, ceux-ci seront immédiatement rebouchés avec des matériaux du site ou des GNT. Les coupures mises en place seront également entretenues afin de garantir leur efficacité (colmatage). A la fin de la phase chantier, ces coupures seront contrôlées une dernière fois puis laissées en place. La description de ces coupures est réalisée en page suivante.

#### Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

La bonne application de cette mesure pourra être attestée par :

- La réalisation d'un **Plan Général de Coordination de l'Environnement (PGCE)** définissant l'ensemble des mesures environnementales à appliquer par les entreprises intervenant sur le chantier,
- **Le suivi de chantier environnemental** mené par un Coordonnateur Environnemental,
- L'identification d'un **réfèrent environnemental** par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement.

#### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

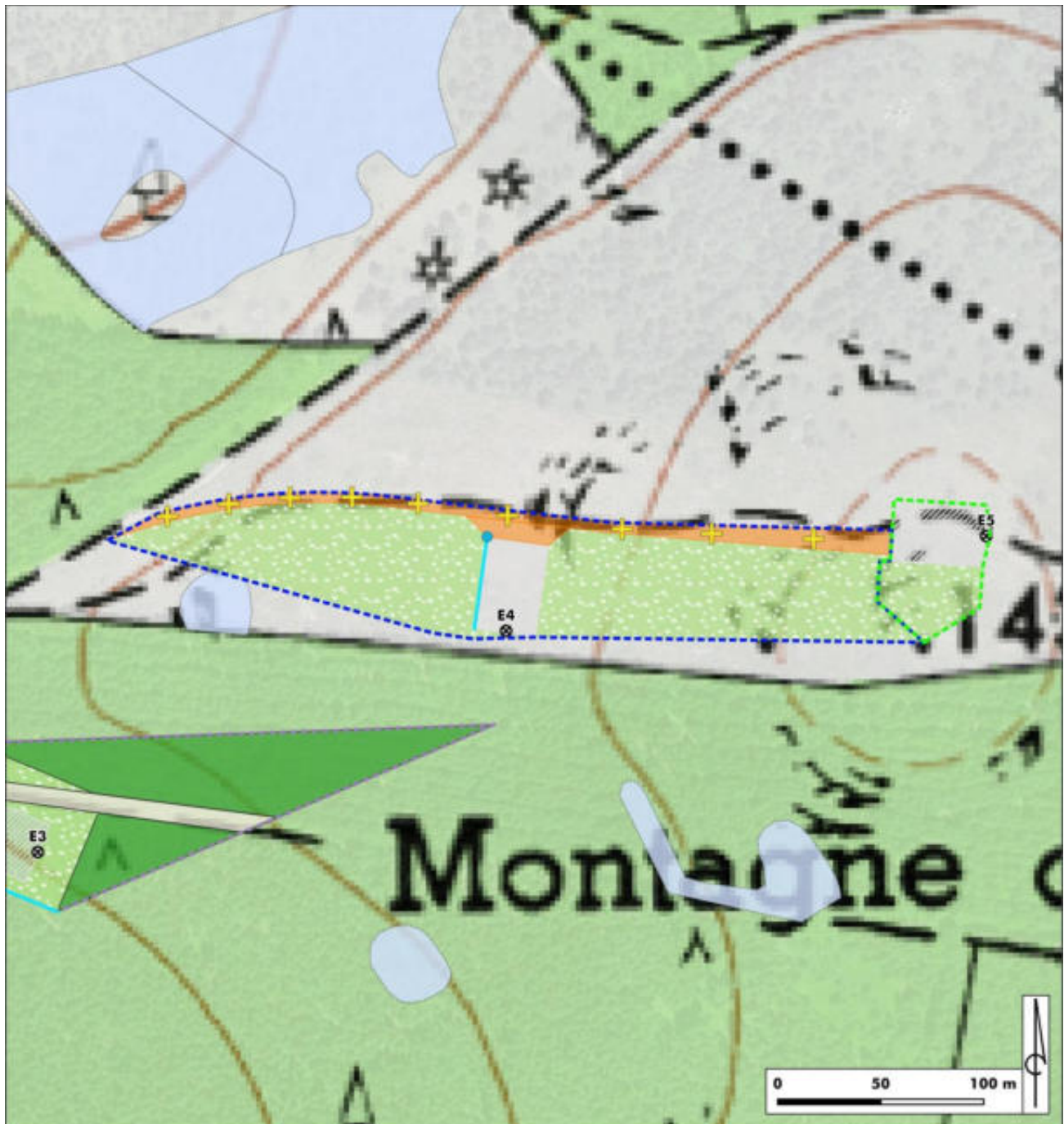
Coût de la réalisation du PGCE et du suivi de chantier environnemental.

#### Description des coupures d'eau

Afin de gérer les eaux pluviales ruisselant au droit de la piste d'accès menant aux éoliennes 4 et 5, des « coupures d'eau » seront aménagées sur la voirie en phase chantier. Ces aménagements consisteront en la réalisation de « rigoles » perpendiculaires à l'axe de la voirie sur une profondeur comprise entre 5 et 10 cm, elles permettront de capter les eaux pluviales ruisselant sur celle-ci et de les diriger vers les fossés de rétentions créés. La mise en place de cette gestion des eaux de voirie à la source limitera l'accélération des débits ruisselés au niveau des pistes d'accès.

**La carte en page suivante permet de localiser l'implantation projetée de ces coupures d'eau, à noter que ce positionnement est fourni à titre indicatif et qu'il est susceptible d'évoluer en phase chantier.**

Illustration 54 : Localisation des rigoles à mettre en place sur la piste d'accès menant aux éoliennes 4 et 5  
Réalisation : Artifex 2021



**Légende**

Bassins versants interceptés

- BV E3
- BV E4
- BV E5

Ouvrages de gestion des eaux pluviales

- Canalisation d'ajutage
- + Coupure d'eau
- Fossé

Occupation du sol

- Zone humide
- Boisement
- Végétation rase
- Piste existante

Parc éolien de la Montagne de Sasses

- ⊗ Eolienne
- Accès à créer
- Aire de maintenance



## MR 3 : REDUCTION DU RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE

### Objectif à atteindre

Réduire les impacts suivants :

- Pollution des eaux et des sols due à un déversement de produits polluants

### Description et mise en œuvre

Une pollution accidentelle durant la phase chantier, due à une éventuelle fuite d'huile ou d'hydrocarbures des engins de chantier, doit être prise en compte.

La mise en place de cette mesure passe en priorité par la définition de l'**emprise chantier**. Il s'agit de la zone au sein de laquelle l'ensemble des opérations de chantier sera réalisé :

- Travaux de construction du parc,
- Stockage d'hydrocarbures,
- Circulation et stationnement des engins,
- Ravitaillement en carburant des véhicules.

**La création de l'emprise chantier conditionne la mise en œuvre des points suivants.**

- **Mise en place d'une base vie**

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire. Les eaux usées devront être soit traitées par un système d'assainissement autonome avant rejet dans le milieu naturel soit stockées puis prises en charge par un récupérateur agréé.

Une zone dédiée au parking des véhicules du personnel sera mise en place dans l'emprise chantier, à proximité de la base vie.

- **Stockage de produits de types huiles et hydrocarbures**

Le stockage d'hydrocarbures sur le site durant la phase chantier se fera dans une **cuve étanche double paroi**, dont la capacité de rétention est au moins égale à 100 % de la capacité du réservoir (Arrêté du 30 juin 1997).

Les transformateurs à bain d'huile (sans pyralène) seront également équipés de bac de rétention.

Les autres produits et déchets polluants devront être stockés sur des rétentions.



*Cuve étanche de chantier double paroi*

*Source : APIE*

- **Engins de chantier, entretien et ravitaillement**

Seuls les engins nécessaires aux opérations en cours sur le chantier seront présents sur le site.

Les engins nécessaires à la phase de chantier seront régulièrement entretenus. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées sur des aires adaptées dans un atelier à l'extérieur du site.

Le ravitaillement des engins en bord à bord sera favorisé.



**Kit anti-pollution**  
Source : Axess Industrie

- **Utilisation d'un kit anti-pollution**

En cas de pollution accidentelle, les zones contaminées seront rapidement traitées et purgées. Un stock de sable ainsi que des kits anti-pollution seront mis à disposition sur le site. Un protocole d'information du personnel sera mis en place.

Chaque engin et véhicule utilitaire intervenant sur le chantier sera également équipé d'un kit anti-pollution comprenant une réserve d'absorbant et un dispositif de contention sur voirie.

Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés et doivent être soit réutilisés, soit éliminés comme des déchets.

- **Lavage des toupies de béton**

Chaque plateforme devra être dotée d'un **poste de récupération des laitances de béton** produites lors du lavage des toupies :

- Les eaux de lavage des toupies seront versées dans le Big Bag qui retiendra les matières fines présentes dans les eaux,
- Les eaux filtrées s'écouleront dans la cuve de décantation où un traitement des eaux au vinaigre d'alcool ou pastilles de CO<sub>2</sub> permettra de diminuer le pH entre 6,5 et 7,5 avant rejet dans le milieu naturel.



*Poste de récupération de laitance de béton*  
Source : Artifex 2017

**En phase chantier, toute pollution qui pourrait présenter un risque pour la ressource en eau sera écartée par l'application de ces mesures et des bonnes pratiques de chantier.**

#### Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

La bonne application de cette mesure pourra être attestée par :

- La réalisation d'un **Plan Général de Coordination de l'Environnement (PGCE)** définissant l'ensemble des mesures environnementales à appliquer par les entreprises intervenant sur le chantier,
- **Le suivi de chantier environnemental** mené par un Coordonnateur Environnemental,
- L'identification d'un **réfèrent environnemental** par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement.

#### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Coût de la réalisation du PGCE et du suivi de chantier environnemental.





## MR 4 : REDUCTION DU RISQUE D'IMPACT INDIRECT DU RACCORDEMENT SUR LES ZONES HUMIDES

### Objectif à atteindre

Aucune modification d'alimentation des zones humides. Impact indirect nul : réduire le risque de zones humides impactées indirectement à zéro.

### Description et mise en œuvre

Pour éviter le phénomène d'infiltration et d'écoulement le long des tranchées de raccordement, une solution d'étanchéité sera mise en place. Un mélange de bentonite à 20 % sera créé avec les matériaux extraits pour la création des tranchées. Ce mélange sera mis en place en fond de tranchée sur une épaisseur d'environ 5 cm. Cela permettra d'éviter l'infiltration en profondeur.

De plus, plusieurs bouchons de bentonite seront également mis en place, toujours avec un mélange bentonite 20 %, espacés de 10 à 20 mètres dans les tranchées. Cela permettra d'éviter les écoulements préférentiels le long des tranchées.

### Localisation

L'ensemble du linéaire de raccordement fera l'objet de cette mesure.

### Indicateurs d'efficacité de la mesure

Sauvegarde et pérennité des zones humides pouvant être impactées indirectement.

### Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

L'accompagnement et le suivi en phase chantier sera réalisé de façon mensuelle.

### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Le coût de la mesure est intégré au coût du chantier.

## MR 5 : FRANCHISSEMENT DES RUISSEAUX TEMPORAIRES

### Objectif à atteindre

Réduire l'impact des franchissements des deux cours d'eau temporaires à réaliser dans le cadre de la consolidation de la piste d'accès existante.

### Description et mise en œuvre

Il s'agit d'**aménager et d'élargir la piste d'accès existante** au niveau de deux **ruisseaux temporaires** pour assurer la portance nécessaire pour les camions. Ces travaux doivent également permettre d'assurer une continuité de l'écoulement des eaux au sein de ces ruisseaux. Autre que les ruisseaux identifiés, chaque ouvrage de circulation des eaux détruit devra être reconstruit à minima à l'identique (fossé, busage).

Comme indiqué dans le guide des bonnes pratiques pour les aménagements des cours d'eau, le franchissement du cours d'eau doit répondre à certains principes généraux :

- « Caler l'ouvrage au plus près de la pente moyenne du lit mineur, ne pas créer d'érosion progressive ou régressive et tenir compte de l'espace de mobilité du cours d'eau pour positionner l'ouvrage.
- Positionner dans la mesure du possible l'ouvrage dans l'axe d'écoulement du cours d'eau ;
- Maintenir la continuité écologique, notamment pour la faune piscicole et assurer le transit sédimentaire. Le radier de l'ouvrage (s'il y en a un) devra être calé à environ 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau et recouvert de façon à reconstituer un lit de même substrat que celui du cours d'eau en évitant d'utiliser un substrat homogène ;
- Maintenir une lame d'eau suffisante à l'étiage, créer si besoin un lit d'étiage au sein du lit mineur si la lame d'eau prévisible est trop faible ;
- Assurer une transparence hydraulique suffisante selon les crues et justifiée par rapport aux enjeux ;
- Réaliser les travaux au moment de l'assec du cours d'eau et hors périodes de reproduction pour limiter les perturbations sur le milieu, la faune et la flore ;
- Éviter de manière impérative la destruction des habitats d'espèces animales et végétales protégées. »

Ces deux ruisseaux temporaires traversent la piste existante par l'intermédiaire de canalisation en béton de diamètre 600 mm. La piste d'accès existante nécessitant un élargissement, il sera nécessaire de prolonger ces canalisations au niveau des surlargeur de la nouvelle piste. Pour cela, les canalisations existantes seront déposées avant d'être évacuées, de nouvelles canalisations seront posées en lieu et place de l'existant, la tranchée sera prolongée de 1,00 m de part et d'autre de la piste existante. Ces travaux seront réalisés lorsque les conditions météorologiques seront favorables, par temps sec et en période d'étiage (entre juillet et septembre). Afin de limiter le risque de pollution du lit mineur du cours d'eau, l'engin intervenant sera équipé d'un kit anti-pollution hydrocarbures en cas d'incident sur celui-ci.

Malgré la mise en chantier en période d'étiage, un écoulement peut exister. Si tel est le cas, un pompage sera réalisé en amont avec un rejet aval sur filtre coco et botte de paille. Seront installés successivement un filtre constitué d'un boudin de toile coco, retenant les plus grosses particules puis une cage grillagée contenant un ballot de paille. Les écoulements étant très ralentis par le ballot, la densité de celui-ci sera amoindrie afin de laisser l'eau transiter sans être bloquée.

Les ouvrages devront avoir une **ouverture égale à la largeur du cours d'eau ou des fossés**, de façon à ce que le busage n'induisse pas de rétrécissement du lit. Le busage doit être dimensionné pour accueillir le débit maximal de celui-ci. Pour ce faire, la mise en place d'une buse béton pourra être utilisée.

L'objectif, lors de la mise en place de l'ouvrage, sera **d'éviter la présence de seuil ou de chute en amont**, en aval et dans l'ouvrage. Le radier devra donc être positionné avec précaution afin de ne pas créer de ruptures de pentes. Les écoulements dans l'ouvrage devront présenter les caractéristiques les plus proches possibles de celles qui étaient les siennes avant l'aménagement. Ceci permettra toute érosion régressive et garantira la pérennité de la continuité hydraulique.

Chaque ouvrage disposera d'un fond reconstitué d'une épaisseur minimale de 20 cm afin de maintenir la continuité écologique du cours d'eau. La rugosité du fonds devra être proche de celle du cours d'eau. La luminosité à l'intérieur de l'ouvrage est



également à prendre en compte, un ratio minimal de 0,25 entre la section et la longueur de l'ouvrage est recommandé. Ainsi, pour un ouvrage de 6 m de long, sa section minimale sera de 1,5 m<sup>2</sup>.

*Exemples d'implantation :*



Ci-dessous, un exemple **d'implantation correcte d'une buse**. Le positionnement de l'ouvrage permet une entrée d'eau naturelle et permet de conserver un substrat cohérent avec le fond du cours d'eau.



*Exemple d'implantation correcte d'une buse*

*Source : ARTIFEX*



Ci-dessous, un exemple **présentant une mauvaise mise en place de la buse** : l'ouvrage a été positionné trop haut, créant un seuil à son entrée. Ce seuil engendre un blocage des éléments transportés par les eaux qui, à terme, engendrera un colmatage.



*Exemple d'implantation incorrecte d'une buse*

*Source : ARTIFEX*

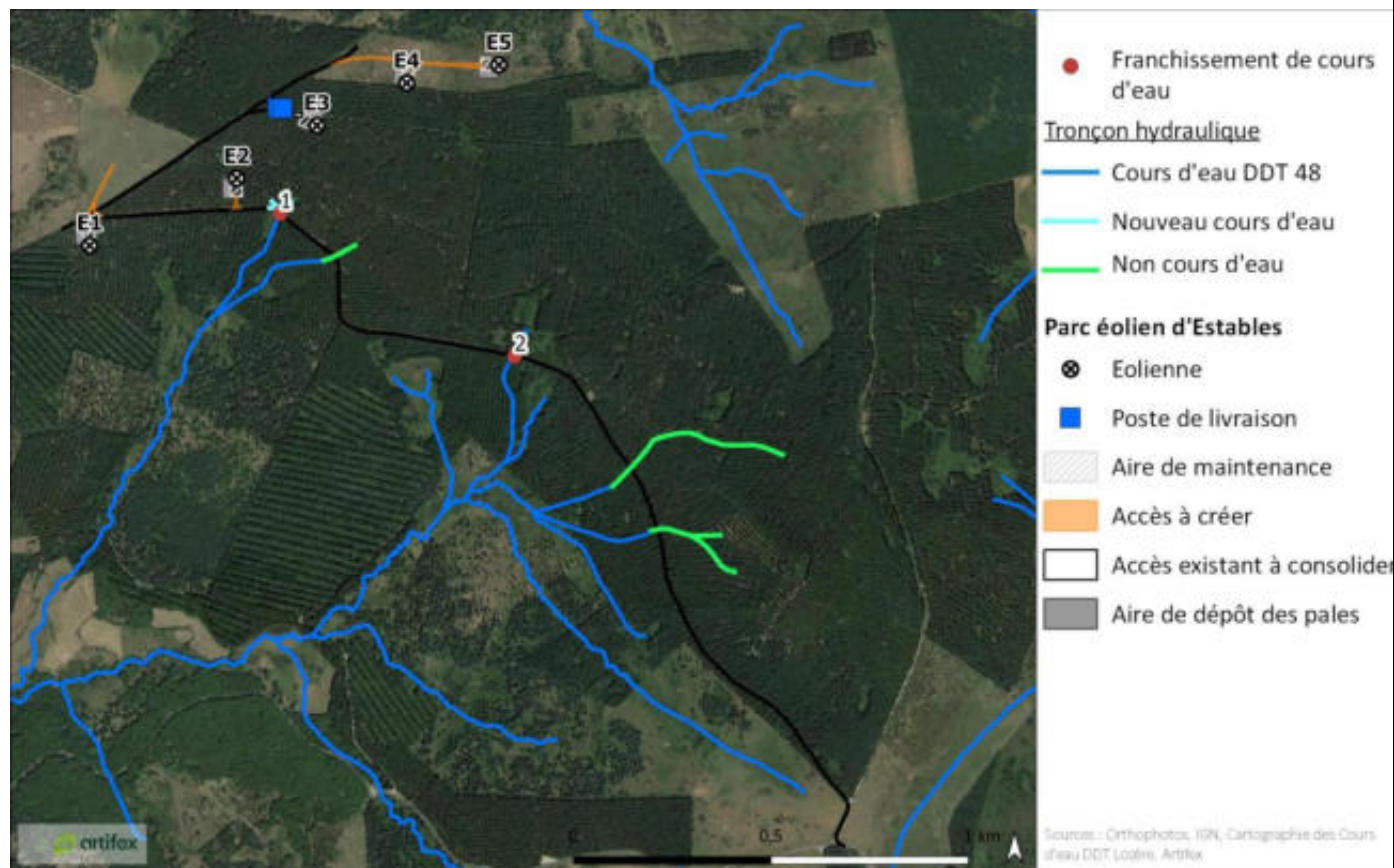
Toutes les dimensions des coupes et les types de matériaux à utiliser sont indicatifs et pourront être adaptés selon les besoins techniques identifiés en phase construction.

**Localisation**

La carte qui suit permet de localiser le dispositif par rapport au plan masse du projet.

Illustration 55 : Localisation de la mesure MR 3

Sources : BD Ortho®, DDT de Lozère, VSB, Artifex ; Réalisation : Artifex 2021



### Gestion

Sans objet.

### Indicateurs d'efficacité de la mesure

Transparence de l'ouvrage et écoulement naturel des eaux dans les cours d'eau temporaires.

### Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

Un suivi de chantier sera réalisé par VSB et ses prestataires sur l'aspect général du parc, incluant les ouvrages de gestion des eaux.

Un suivi sera aussi réalisé par un bureau d'études en environnement lors de la réalisation des fossés afin de veiller à la bonne application des mesures préconisées pour s'assurer de l'absence d'impact sur les cours d'eau.

### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Intégré dans le coût du chantier.

Suivi de chantier :

Réalisation de 3 visites avec rapport d'analyse en phase chantier par un BE, à environ 1 000 € HT (frais inclus) par visite et hors déplacement, soit 3 000€ HT pour le suivi.



## MC 1 : COMPENSATION DE LA PERTE DE TOURBIERE A MOLINIE

### Rappel du contexte

Le renforcement des accès et les défrichements nécessaires à l'implantation de l'éolienne E2 vont impacter de manière permanente une surface de 393 m<sup>2</sup> de Tourbière à Molinie. Outre la perte en surface de cet habitat prioritaire, il s'agit également de milieux à enjeu pour la faune terrestre et en particulier les amphibiens qui s'y reproduisent (Grenouille rousse et Triton palmé).

### Objectif à atteindre

L'objectif global est de restaurer des zones tourbeuses dégradées pour compenser la perte de cet habitat sur le site de la Montagne de Sasses.

### Procédure d'évaluation, de choix et d'orientation de gestion

Dans la même logique que pour la compensation forestière, et à la suite d'un premier passage au CNPN, VSB et CERA Environnement ont entrepris une réflexion commune quant aux choix des futures parcelles de compensation avec plusieurs sous-objectifs :

- ⇒ Assurer une compensation surfacique minimale selon les recommandations de l'OFB et du CEREMA ;
- ⇒ Travailler sur une restauration réelle de l'habitat visé et de sa fonctionnalité, le tout en restant dans la zone d'influence assez proche du projet (petite région proche, contexte écologique similaire) ;
- ⇒ Parcelle sur laquelle une pérennité foncière forte puisse être certifiée (recommande avis CNPN du 17/06/2021).

**Le choix s'est donc ici aussi porté sur des parcelles publiques sous gestion de l'Office National des Forêts (ONF), et ceci afin d'avoir des garanties de pérennité foncière fortes de la mesure.**

Après une prise de contact avec l'ONF et divers échanges, plusieurs secteurs ont été pré-sélectionnés, tous situés sur le plateau du Palais du Roi, autour du lac de Charpal à environ 8 kilomètres au sud-est de la ZIP. Le plateau du Palais du Roi est un secteur présentant de forts enjeux environnementaux avec en particulier une importante présence de tourbières et de secteurs de landes mais ayant subi de très fortes évolutions depuis la première guerre mondiale.

L'état français avait acheté la quasi-intégralité de la zone pour y construire le barrage de Charpal entre 1925 et 1934, avec une ligne de chemin de fer créée pour acheminer le matériel. Initialement prévu pour stocker des munitions de guerre, ce projet est en partie abandonné car l'acidité de l'eau accumulée dégrade à grande vitesse les joint à la chaux de la construction (un effet de l'eau provenant des zones tourbeuses du plateau ?). Le barrage est alors abaissé de 25% de sa hauteur initialement envisagée. La ligne de chemin de fer est fermée et les rails enlevés en 1938. En 1942, l'état français rétrocède aux Eaux et Forêts (« ancêtre de l'ONF ») afin d'assurer le reboisement des berges du lac. La ville de Mende acquiert le barrage en 1946 et ce dernier fait l'objet de travaux de renforcement avec du béton en 1992 (comblement des brèches réalisées dans les années 1930) et le lac de Charpal atteint alors le niveau qui est le sien aujourd'hui. Le site a aujourd'hui une triple fonction : production hydroélectrique avec une partie de l'eau turbinée sur les barrages proches de la Truyère ; alimentation en eau potable (1/3 de la population de Lozère) et activités de loisirs (pêche aux carnassiers, circuit de découverte dont une partie sur ponton traversant des zones tourbeuses...).

### Expertise de terrain

Une expertise a été commandée par VSB à l'ONF dans l'objectif de sélectionner la tourbière la plus adaptée pour assurer cette mesure de compensation. Il s'agissait de s'assurer de la caractérisation de l'habitat de tourbière à molinie par la recherche d'éléments de flore caractéristique mais également de définir le degré de dégradation de chaque zone afin de mesurer la nécessité de restauration.

En effet, le porteur de projet a souhaité que cette mesure compensatoire apporte un réel gain écologique par une restauration et une amélioration de la fonctionnalité de la zone retenue. Pour se faire, un critère de faisabilité a également été pris en compte, en particulier en termes de maîtrise foncière.

Ainsi, les zones tourbeuses présélectionnées pour cette expertise sont des zones sous gestion de l'ONF au sein de la forêt communale de Pelouse. Le rapport complet de cette expertise de l'ONF est présenté en Annexe.

Au final, 3 zones ont été visitées et analysées. C'est le site de Aoutrigios-est, localisé au sud du Lac de Charpal, qui a finalement été retenu. Le petit cours d'eau circulant sur le site se jetant dans le lac, en rive sud.

#### Description de la parcelle retenue

La zone de Aoutrigios-est se présente comme une légère dépression, orientée nord-est/sud-ouest, occupée par divers milieux humides entremêlés : tourbières dégradées à Molinie ponctuées de Saules (*Salix sp*), Pins sylvestres (*Pinus silvestris*) et de Bouleaux verruqueux (*Betula pendula*) en mosaïque avec des tourbières hautes actives, prairies humides à Jonc acutiflore...

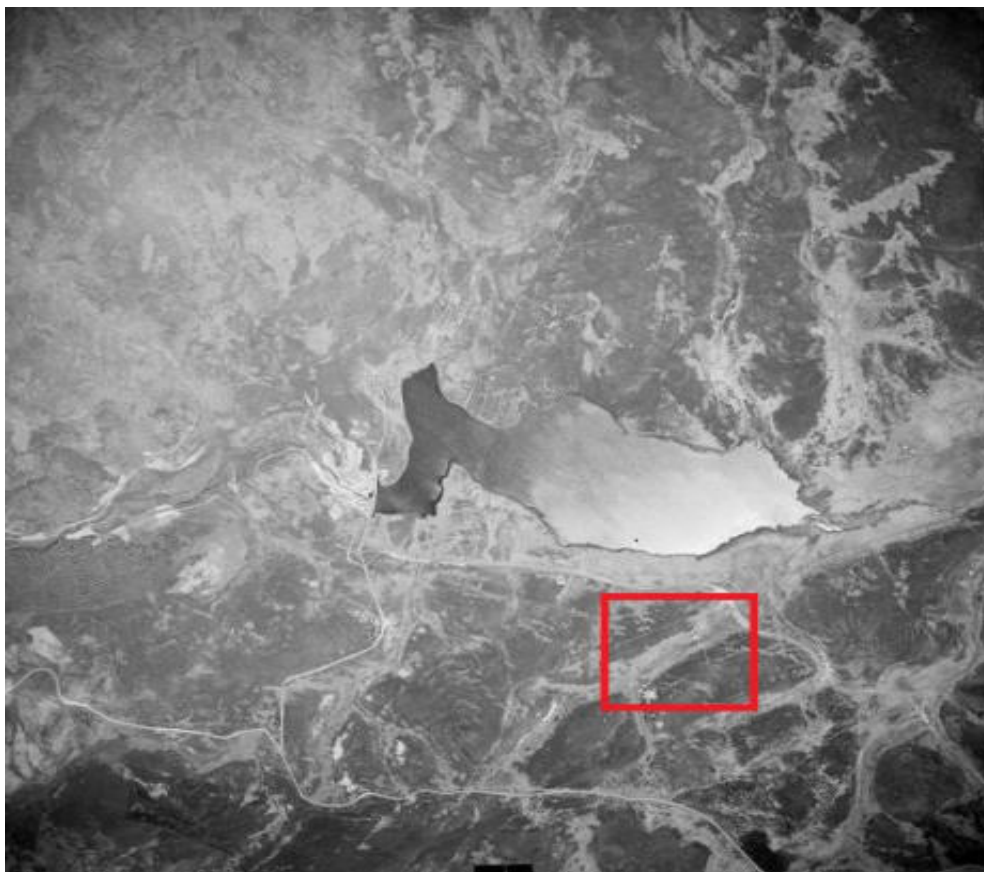
Toute la combe de ce site est favorable et se caractérise par une dominance de l'habitat de Tourbière à Molinie ciblé. La partie centrale de la zone, à proximité immédiate du ruisseau, est en meilleur état de conservation et se caractérise par la présence de Sphaignes (*Sphagnum sp*), de Linaigrettes (*Eriophorum vaginatum* et *Eriophorum angustifolium*) et diverses espèces de Laiches (*Carex sp*). Seule la partie haute du site (à l'ouest) est différente avec une pelouse à Nard raide et Canche cespiteuse.

Une analyse diachronique a été effectuée via le site Géoportail. Les cartes de Cassini et d'Etat-major ne sont pas disponibles sur ce secteur mais on dispose de beaucoup de clichés depuis la seconde guerre mondiale permettant de mettre en évidence l'évolution rapide et brutale des habitats naturels de la zone.

S'il est difficile sur ces clichés de voir précisément l'évolution des habitats humides et tourbeux sur la zone, la quasi-disparition des zones de landes via des plantations de résineux autour de la combe sélectionnée est très nette. Cet élément est majeur pour comprendre l'évolution et la dégradation des tourbières de la zone et l'intérêt de cette mesure de restauration.

La zone retenue a par ailleurs fait l'objet d'une expertise complémentaire présentée en annexe et réalisée par l'ONF. Ce travail conclut à l'intérêt de la zone retenue et préconise des premiers éléments techniques de travaux de restauration à envisager, en ciblant en particulier les micro-habitats présentant le plus d'enjeux de conservation qui s'avèrent également être les habitats le plus menacés sur zone par les dysfonctionnements et l'évolution actuels de la tourbière (fermeture progressive en lien avec les plantations autour).

#### Photographie aérienne 1955





**Photographie aérienne 1963**



**Photographie aérienne 1977**



**Photographie aérienne 1989**





***Photographie aérienne 1999***



***Photographie aérienne 2009***





La comparaison de ces différents clichés permet de noter l'évolution de la surface de Lac de Charpal conforme à l'historique connue du site. On remarquera que les plantations des berges du lac, prévues dès 1942, ne semblent réellement mises en œuvre que dans les années 1970. Avant cette date, ce sont des habitats de landes qui dominent, probablement entremêlés avec divers habitats humides dont les tourbières. Ces plantations se traduisent également par des travaux annexes importants, en particulier la création de nombreuses pistes que l'on distingue bien sur le cliché de 1977. La zone ouverte correspondant à l'habitat tourbeux à restaurer reste toujours visible mais elle est donc aujourd'hui totalement encerclée par les plantations d'Epicéas.

Pour cette mesure, nous avons fait le choix d'appliquer la méthode de dimensionnement retenue uniquement sur la perte d'habitat sensu-stricto. Mais cette mesure sera aussi de nature à restaurer des habitats susceptibles d'accueillir la reproduction d'amphibiens, en particulier de la Grenouille rousse mais également de reptiles sur les lisières (Vipère péliade).

#### Dimensionnement pour la perte d'habitat sensu-stricto

Coefficient de pertes = 2 – Habitat intéressant d'un point de vue biodiversité mais surface impactée faible.

Coefficient de gains = 3 – Habitat intéressant d'un point de vue biodiversité avec plus-value écologique obtenue dans un temps limité.

Surface à compenser :  $(393 * 2) / 3 = 262 \text{ m}^2$ .

Ainsi, la surface minimale à compenser vis-à-vis de la perte d'habitat sensu-stricto serait de  $262 \text{ m}^2$ , soit 0,026ha.

**Au final, la zone de Aoutrigios-est a été sélectionnée car elle apparait favorable pour la mise en place de la mesure de compensation visée sur une surface de 1,3 ha largement supérieure au minimum requis, et ce pour plusieurs raisons :**

- ⇒ Elle présente l'ensemble des caractéristiques floristiques et d'habitat visées par la mesure de restauration (Tourbière à Molinie) ;
- ⇒ La zone a subi des dégradations indirectes fortes en raison de plantations d'Epicéas réalisées tout autour et l'encerclant aujourd'hui. La dynamique de régénération de ces arbres accentue les phénomènes d'assèchement en particulier des marges des tourbières. Il s'agit parmi les zones expertisées de celle bénéficiant du degré de priorité le plus élevé ;

Cette zone est sous gestion de l'ONF et elle pourra également intégrer un programme plus large et multi-partenarial de préservation et de restauration des habitats tourbeux sur le plateau du Palais du Roi.





***Vue large de la zone de Aoutrigios-Est***

On note la zone centrale en relativement bon état de conservation mais également la proximité immédiate des plantations autour.

Quelques Bouleaux blancs, Saules et Pins sylvestres sont présents, surtout à proximité des lisières. En termes de gestion, les feuillus seront laissés en place de manière à laisser un fonctionnement naturel de ces arbres (croissance, maturité, mort, dépérissement et chute de l'arbre dans la zone tourbeuse) spontanés.



***Vue rapprochée d'une des lisières de la zone de Aoutrigios-Est***

On note l'habitat artificiel très pauvre de plantation d'Epicéas en arrière-plan et la colonisation de la lisière par des régénérations plus ou moins grandes d'Epicéas auxquels se mêlent quelques Pins sylvestres. L'objectif global de gestion est ici de lutter contre la colonisation de la tourbière par les résineux et le recul de la lisière dans le cadre du plan de récolte des bois.





***Vue rapprochée d'un bosquet interne sur la tourbière de la zone de Aoutrigos-Est***

La colonisation rapide par les Epicéas est ici notable avec des arbres de taille diverse qui apparaissent et arrivent à croître en asséchant progressivement le milieu.

**Mise en œuvre**

La mise en œuvre définitive et précise de cette mesure, en particulier en termes de travaux, sera déterminée collégialement par la suite, au regard de l'avancement du projet et de la mesure. Toutefois, certains éléments forts de restauration et de gestion sont d'ores et déjà connus et retenus et sont présentés ici.

Comme ceci a déjà signalé, la mesure prendra également place au sein d'un programme plus large sur l'ensemble du plateau du Palais du Roi mené de manière partenariale par de multiples acteurs (ONF, CEN Occitanie, collectivités locales, Pôle tourbières...). Il en résulte une volonté de coordination de cette restauration sur cette zone mais également d'éventuelles possibilités de mutualisation de moyens techniques, humains et financiers susceptibles d'être mobilisés.

Les travaux déjà prévus sont donc :

- ⇒ Action d'arrachage manuel des régénérations d'Epicéas au sein de l'habitat de tourbières. Seront particulièrement visées les tâches de régénération très active au cœur de la tourbière ;
- ⇒ Dans le cadre des plans de gestion des boisements proches, une action visant à la récolte prioritaire des résineux les plus proches des lisières et à leur non remplacement est en réflexion avec l'ONF. L'objectif de cette action est double, à savoir : 1) reculer la lisière afin de diminuer la capacité de colonisation dans la tourbière par les résineux (enjeu d'acidification par les résineux également pris en compte) ; 2) obtenir une zone tampon entre la tourbière et les



boisements plus diversifiée et intéressante sur le plan écologique (frange de feuillus spontanés, habitat potentiel pour les reptiles...)

- ⇒ La zone n'a, à priori, pas fait l'objet de travaux de drainage mais une expertise complémentaire est prévue pour vérifier si d'éventuels travaux de restauration hydraulique sont à prévoir (bouchage de drains, création éventuelle de seuils...);
- ⇒ Les feuillus spontanés présents au sein des zones tourbeuses en seront pas concernés par les arrachages. En effet, cet état de tourbière « boisée » est maintenant considéré comme une étape de la vie des tourbières et présente un enjeu de conservation, en particulier si l'apparition des ligneux est spontanée et non d'origine anthropique. Une garantie sur le long terme d'une libre évolution de ce genre de milieu permettrait d'en améliorer l'état de conservation (Renaux-CBMNC, 2011). On tendra donc vers une libre évolution des zones humides avec uniquement un contrôle d'éventuelles réapparition de régénération d'Epicéas.

#### Durée, fréquence

Une convention a été établie avec le propriétaire (Commune de Pelouse) et l'ONF.

#### Modalités de suivi de la mesure et de ses effets

La bonne application de cette mesure pourra être attestée par :

- La réalisation d'un **Plan Général de Coordination de l'Environnement (PGCE)** définissant l'ensemble des mesures environnementales à appliquer par les entreprises intervenant sur le chantier,
- **Le suivi de chantier environnemental** mené par un Coordonnateur Environnemental,
- L'identification d'un **réfèrent environnemental** par entreprise (conducteur de travaux, chef de chantier ou personnes dédiées) qui sera en lien avec le coordonnateur environnement.

#### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Le coût estimatif de ces travaux de restauration se base sur les coûts habituellement observés dans des projets similaires réalisés sur le Massif central. Un coût moyen de l'ordre de 5000€/ha peut être retenu pour des travaux maximaliser, soit un coût global de l'ordre de 6500 € pour une restauration totale dans le cadre de cette mesure.

Un fois encore, le coût de cette action pourrait également être largement minoré via des mutualisations de moyens dans le cadre d'un programme plus large de sauvegarde des tourbières autour du lac de Charpal.





## MC 2 : COMPENSATION DE LA PERTE DE TOURBIERE A MOLINIE



Compléments d'étude – Mesures compensatoires  
environnementales en Forêt Communale de  
Pelouse (48)

2022

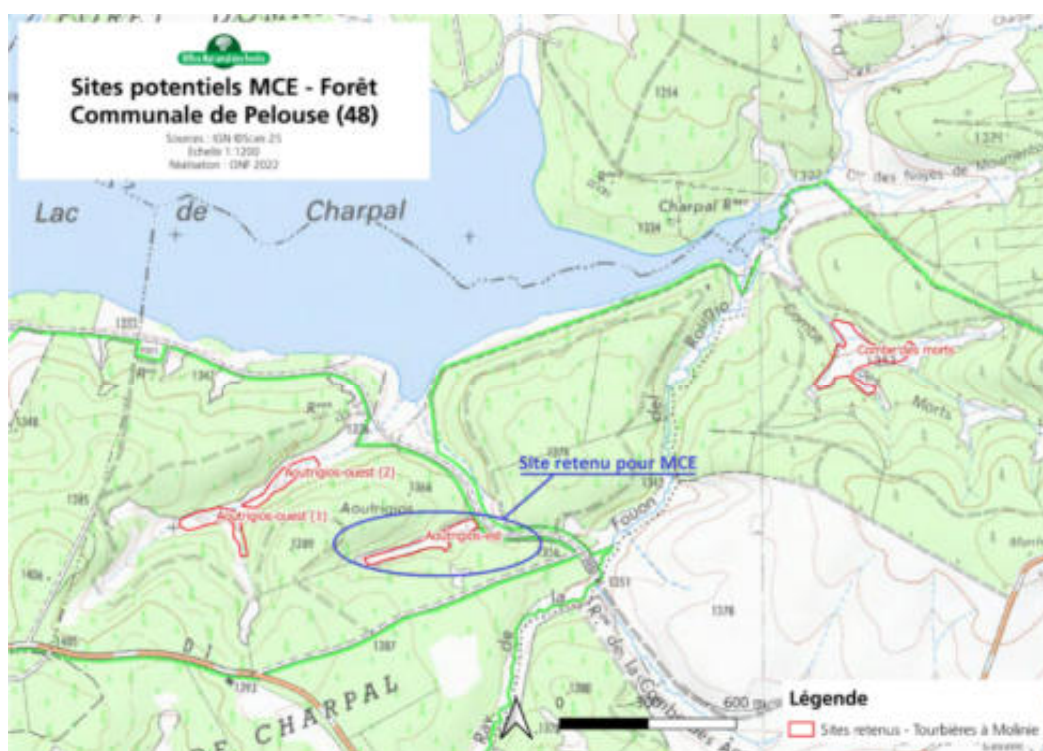
- Maître d'Ouvrage : VSB Energies Nouvelles
- Structure de réalisation : Agence études Méditerranée – Bureau d'études Nord-Occitanie



# Justification du site retenu

Dans le cadre de l'installation du parc éolien Montagne de Sasses sur la commune d'Estables (48), l'opérateur VSB Energies Nouvelles a été chargé de mettre en place des mesures compensatoires environnementales au titre de plusieurs espèces et habitats dans un rayon de 10 km autour du site. En effet, **l'étude d'impact relative au dossier a fait ressortir des incidences du projet sur 0,04 hectares de tourbières dégradées à molinie (code CORINE : 51.2) : habitat d'intérêt communautaire (7120 : tourbières dégradées susceptibles de régénération)**. Ces habitats abritent également des espèces protégées, tant au niveau de la flore (*Drosera rotundifolia* et *Carex limosa*) que de la faune (Lézard vivipare, Crapaud calamite, Triton palmé, Azuré des mouillères...).

Les tourbières situées en forêt communale de Pelouse (48) ont été envisagées pour la mise en place de ces mesures compensatoires. A l'issue de l'étude prospective réalisée par l'ONF en 2021, le site Aoutrigios-est a été retenu. Ces zones humides font partie d'un programme plus vaste de préservation des tourbières et zones humides portant sur l'ensemble du massif de Charpal engagé auprès de l'Agence de l'eau Adour-Garonne et la Région Occitanie.



Le bureau d'étude CERA a réalisé une étude naturaliste afin de mettre en évidence les bénéfices écologiques de cette mesure compensatoire. **À la suite du dépôt du dossier, la DDT et la MRAE ont demandé à détailler certains points. Il est demandé notamment de cartographier précisément la zone humide et ses habitats, de décrire les fonctionnalités du milieu et les mesures compensatoires prévues, d'évaluer les gains et les pertes de fonctionnalités et enfin de définir des indicateurs de suivis.**

Le présent document a pour objectif de répondre à ces demandes en caractérisant de manière précise les enjeux écologiques du site retenu.

# Caractérisation du site Aoutrigos-est

## II.1. Matériel et méthodes

### Flore patrimoniale

**Les prospections ont été ciblées sur les habitats mais les plantes à enjeux étant potentielles sur le site ont également été recherchées.** Les espèces ciblées et considérées comme à enjeux regroupent :

- les espèces protégées (échelle nationale, régionale et départementale) ;
- les espèces patrimoniales (déterminantes ZNIEFF) ;
- les espèces considérées comme remarquables : classées RR (très rares), R (rares) ou LC (localisées) par le CBNMed (TISON *et al.*, 2014).

### Cartographie des habitats

La cartographie des habitats s'est déroulée en deux étapes, avec une première partie de pré-diagnostic à l'aide des orthophotos (photo-interprétation) permettant de définir les grands types de végétation (boisements, landes, prairies humides, marais...) et de délimiter des polygones d'analyse.

Dans un deuxième temps, des relevés floristiques ont été réalisés sur le terrain afin de caractériser les habitats et affiner les unités d'analyse. La cartographie finale a enfin été établie en combinant ces deux éléments. L'évaluation de l'état de conservation a été faite pour chaque habitat en se basant sur la présence des espèces caractéristiques, la typicité floristique, les pratiques anthropiques du site, les atteintes aux milieux observées, etc...

**L'état de conservation des habitats a été déduit de l'analyse de ces facteurs écologiques et a été évalué selon la nomenclature du guide d'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire (MACIEJEWSKI L., 2012) :**

Bon optimal	Bon correct	Altéré	Dégradé
-------------	-------------	--------	---------

### Délimitation des zones humides

La délimitation des zones humides a été réalisée en se basant sur l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Ce document expose deux **critères de délimitation : les critères de végétation et les critères pédologiques.**

#### Critères de végétation

Dans un premier temps, la délimitation des zones humides a été réalisée à l'aide de critères de végétation en caractérisant les communautés végétales (habitats). L'ensemble des communautés végétales du site a été cartographié (cf. carte p 7).

Cette liste a ensuite été comparée à la liste des habitats considérés comme caractéristiques des zones humides de l'arrêté de juin 2008 (annexe 2 de l'arrêté).



Ainsi, il a été distingué :

- Les habitats classés « H » (humides) caractéristiques de zones humides ;
- Les habitats classés comme « P » (pro parte) pouvant être humides ou non.

Lorsque des habitats « H » sont identifiés, la zone est directement considérée comme zone humide.

Dans le cas des habitats de type « P », un diagnostic plus approfondi (flore humide ou pédologie) est nécessaire pour juger la présence de zone humide.

Dans un premier temps, l'étude de la flore peut être utile pour délimiter des secteurs humides, frais ou secs. En effet, les indices de végétation xérophile (affectionne les lieux secs) ou hygrophile (affectionne les lieux humides) nous renseignent sur les conditions d'hygrométrie du milieu. L'ensemble des plantes de chaque habitat sont notées et cette liste est comparée à la liste des espèces indicatrices de zones humides (annexe 2 de l'arrêté). Si la moitié au moins des espèces figure dans la « liste des espèces indicatrices de zones humides », la végétation peut être alors qualifiée d'hygrophile.

### Critères pédologiques

La méthodologie d'analyse selon les critères pédologiques est basée sur la réalisation de sondages pédologiques afin de rechercher les traces d'hydromorphie à diverses profondeurs. Les résultats des sondages pédologiques seront comparés aux tableau (cf. p.14) extrait de l'arrêté du 1er octobre 2009 permettant de classer les types de sols de zones humides. L'arrêté du 1er octobre 2009 modifie l'arrêté du 24 juin 2008 en précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Les modifications concernent la nature des sols, et les relevés de végétation.



Photographie n°1 : matériel de terrain

### Autres groupes taxonomiques

Lors des prospections flore et habitats, certaines espèces faunistiques à enjeux ont été observées de manière opportuniste mais n'ont pas fait l'objet de protocole ciblé. Elles ont été localisées et citées pour le porté à connaissance.

Les relevés de terrain ont été effectués le 31 août et le 1<sup>er</sup> septembre 2022.

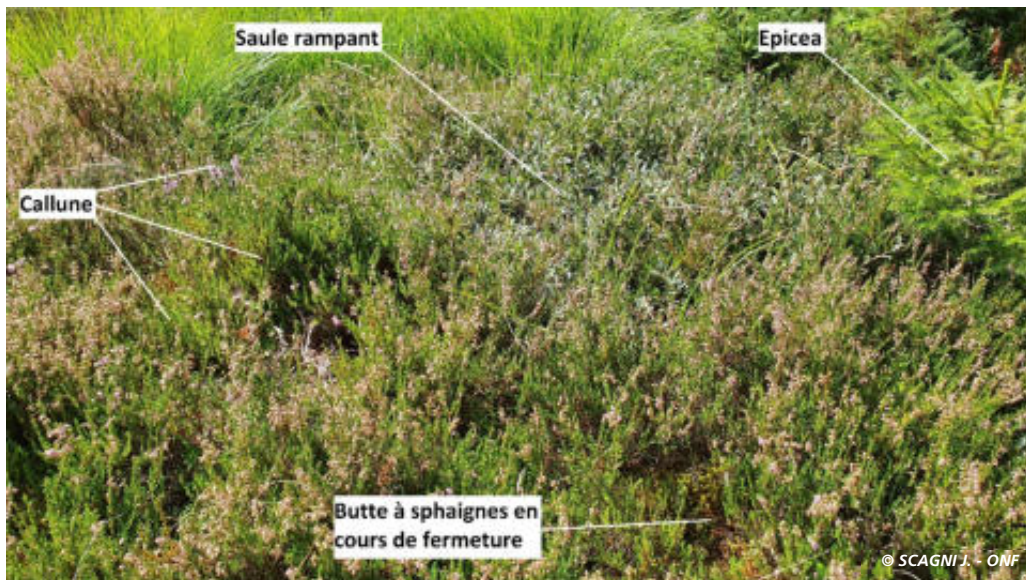
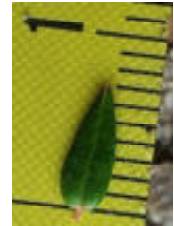
## II.2. Résultats

### Flore patrimoniale

Concernant la flore, seule une espèce patrimoniale a été observée sur le site, il s'agit du Saule rampant (*Salix repens*), espèce remarquable (znieff), que l'on retrouve au niveau des tourbières hautes au sommet des buttes à sphaignes.

Ces milieux sont potentiels pour abriter d'autres espèces patrimoniales comme la Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), le Saule des Lapons (*Salix lapponum*) ou encore la Canneberge à petits fruits (*Vaccinium microcarpum*). La Drosera à feuilles rondes (protégée nationale) a d'ailleurs été trouvée à proximité du site d'étude, sur le site « Aoutrigos ouest (1) ».

La détermination de *Vaccinium oxycoccos* a fait l'objet d'une attention particulière mais de nombreuses feuilles sont supérieures à 6 mm, ce qui exclut *Vaccinium microcarpum*.



*Photographie n°2 : Butte à sphaignes en cours de fermeture*



*Photographie n°3 : Butte à sphaignes relictuelle en cours d'assèchement*



*Photographie n°4 : Drosera rotundifolia (hors site d'étude)*



## Typologie et cartographie des habitats

Une description de la physionomie et de l'écologie de chaque habitat cartographié est présentée ci-dessous. Le cortège de plantes constituant l'habitat est listé par ordre d'abondance en fin de paragraphe.

Le tableau suivant détaille l'ensemble des habitats cartographiés.

Habitat	Surface (m <sup>2</sup> )	Pourcentage (%)	Code Corine biotope	Code EUNIS	Intérêt communautaire	Humide selon arrêté 2008
Tourbière à molinie	6 963	43	51.2	D1.12	IC (7120)	H
Prairie à Canche cespiteuse	5 343	33	37.213	E3.413	-	H
Prairie à Jonc acutiflore	3 657	22	37.22	E3.42	IC (6410)	H
Buttes à sphaignes	329	2	51.11	D1.111	IC - <b>Prioritaire</b> (7110)	H
<b>Total</b>	<b>16 292</b> <b>(= 1,63 ha)</b>					

La carte des habitats naturels du site Aoutrigos-est est présentée sur la page suivante.

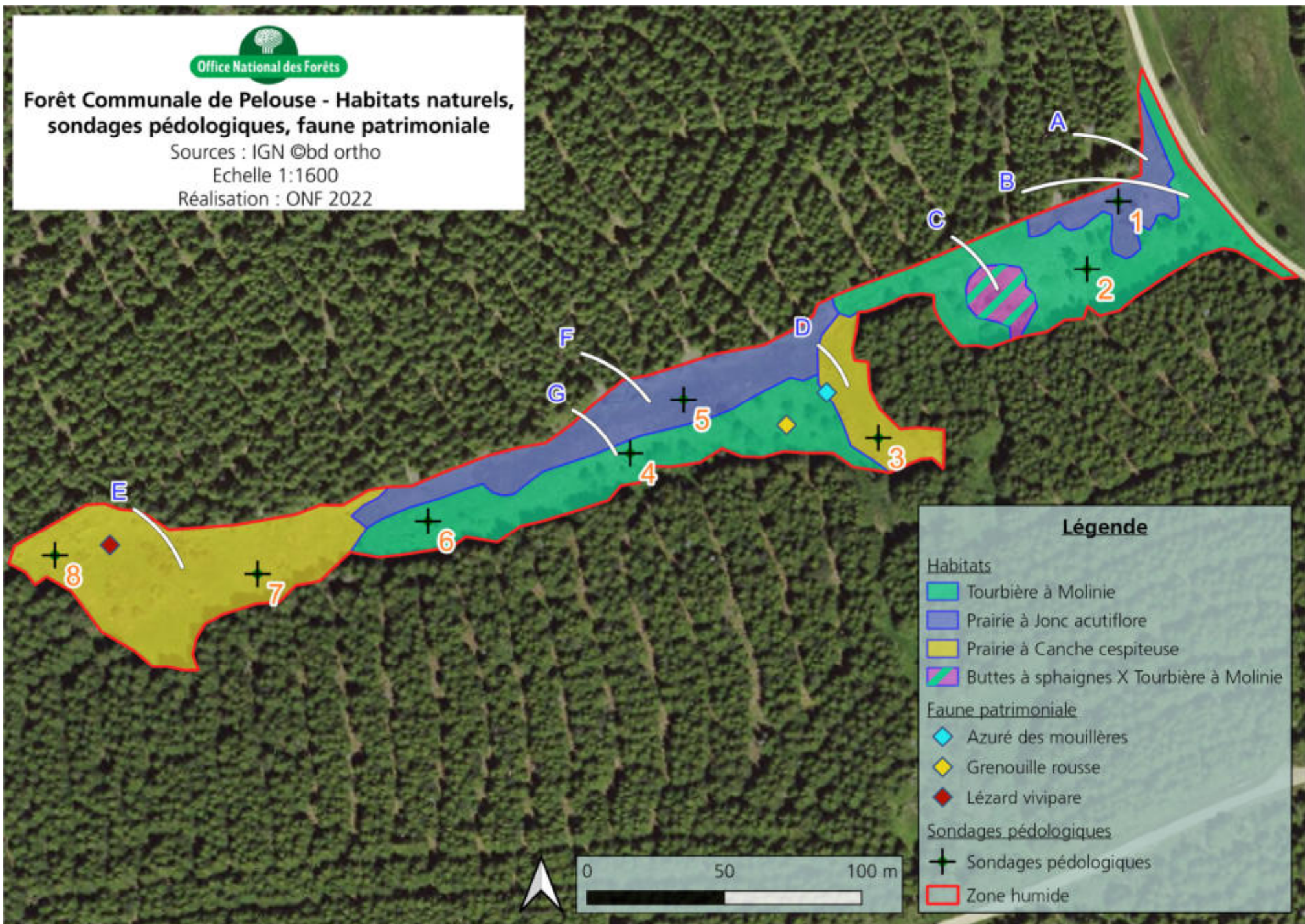


# Forêt Commune de Pelouse - Habitats naturels, sondages pédologiques, faune patrimoniale

Sources : IGN ©bd ortho

Echelle 1:1600

Réalisation : ONF 2022





## Tourbière à Molinie (7120 – 51.2 – D1.12)

Cet habitat d'intérêt communautaire domine le site d'étude avec une surface d'environ 0,7 ha, il représente 43% de la surface totale du site. Il est situé dans des zones intermédiaires au niveau topographique.

La Molinie bleue est très abondante et domine largement le cortège végétal en mélange avec de nombreuses espèces acidiphiles oligotrophes. Dans les cahiers d'habitat Natura 2000, cet habitat est défini comme « Tourbières haute dégradées ». Il s'agit en fait d'une forme dégradée de l'habitat « Tourbière hautes actives – 7120 » (Buttes à sphaignes). Selon le manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne (EUR28), il s'agit d'anciennes tourbières hautes qui ont subi des perturbations (généralement anthropiques) dans l'hydrologie naturelle de la masse de tourbe, conduisant à l'assèchement de leur surface et/ou au changement ou perte d'espèces.

Cet habitat se caractérise donc par l'abondance des espèces indicatrices des tourbières dégradées et par la rareté des espèces hygrophiles des tourbières hautes actives. Sur le site d'étude, cet habitat présente encore quelques buttes à sphaignes relictuelles de petite taille et en cours d'assèchement. Dans sa forme la plus dégradée, l'habitat peut correspondre à une moliniaie dense. **Sur le site d'étude, cet habitat abrite des espèces hygrophiles de tourbière et présente une certaine diversité floristique et physionomique qui indique un état de dégradation assez limité. L'état de conservation de cet habitat est donc jugé bon-correct sur le polygone B et altéré sur le polygone G. Les facteurs de dégradation sont dus à la colonisation par les ligneux qui peuvent potentiellement refermer le milieu et donc mener soit à la disparition de l'habitat, soit à un appauvrissement en espèces végétales.** Les plantations d'épicéas à proximité peuvent également participer au déficit hydrique du milieu.

La liste floristique exhaustive des taxons observés au sein de cet habitat est présentée ci-dessous. **Les espèces dominantes sont en gras** et les **espèces caractéristiques de zone humide** (selon l'arrêté de 2008) figurent **en bleu**.

<i>Molinia caerulea</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Viola palustris</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Conopodium majus</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Comarum palustre</i>	<i>Succisa pratensis</i>	<i>Salix repens</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Parnassia palustris</i>	<i>Carex vermicula</i>
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Carex echinata</i>

La colonisation par les ligneux a été évaluée sur chaque entité :

- Polygone B : 8 % d'Épicéa commun, 12% de Bouleau pubescens et 8% de Saule cendré ;
- Polygone G : 30% d'Épicéa commun et 7% de Bouleau pubescens.



*Photographie n°5 : Polygone B - Tourbière à Molinie avec quelques épicéas*



*Photographie n°6 : Polygone G - Tourbière à Molinie avec des épicéas assez abondants*



## Prairie à Canche cespiteuse (non IC – 37.213 – E3.413)

Cet habitat s'étend sur une surface d'environ 0,53 ha, ce qui représente un tiers du site d'étude. Il est situé dans les parties les plus hautes au niveau topographique.

La Canche cespiteuse est abondante et domine très largement le cortège floristique. En comparaison avec les tourbières à molinie, il s'agit également d'une prairie humide mais les prairies à Canche cespiteuse sont plus riches en éléments nutritifs.

Le caractère eutrophe de cet habitat est marqué par la présence et l'abondance d'espèces à tendance eutrophe comme *Rumex acetosa* ou *Juncus effusus* et par l'absence ou la rareté d'espèces oligotrophes comme *Parnassia palustris* ou *Comarum palustre*. **Le cortège étant assez bien diversifié, la flore eutrophe étant typique du groupement sans être en excès, l'état de conservation est jugé bon-correct.** Une faible colonisation par les ligneux dégrade légèrement l'habitat sur le polygone E. Le caractère eutrophe de ce milieu peut être dû à des apports de matière organique en amont sur le bassin versant. De nombreux rémanents des coupes d'épicéas sont d'ailleurs présents aux alentours.



Photographie n°7 : *Juncus effusus*



Photographie n°8 : Pontes de *Maculinea alcon alcon*

**Ces prairies à tendance eutrophe sont donc peu patrimoniales et ne sont pas considérées comme d'intérêt communautaire. Sur le site d'étude, la parcelle D abrite toutefois des pontes de *Maculinea alcon alcon*, espèce rare de papillon protégée nationale faisant l'objet d'un plan national d'action.**

La colonisation par les ligneux a été évaluée sur chaque entité :

- Polygone D : < 1% d'Epicéa commun (2 individus) ;
- Polygone E : 8 % d'Epicéa commun, 8 % de Bouleau pubescens, 10% de Saule cendré et 3% de Pin sylvestre.

Les espèces qui composent ce cortège végétal sont listées ci-dessous :

<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Cirsium palustre</i>	<i>Galium palustre</i>
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Nardus stricta</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Luzula multiflora</i>
<i>Molinia caerulea</i>	<i>Conopodium majus</i>	<i>Carex echinata</i>



Photographie n°9 : Polygone D - Prairie à Canche cespiteuse sans épicéas



Photographie n°10 : Polygone D - Prairie à Canche cespiteuse avec épicéas en arrière-plan



## Prairie à Jonc acutiflore (6410 – 37.22 – E3.42)

Cet habitat d'intérêt communautaire occupe une surface d'environ 0,37 ha, ce qui représente 22 % du site d'étude. Il est localisé dans les parties les plus basses au niveau topographique et se caractérise par la présence constante d'humidité.

Le Jonc acutiflore domine largement la physionomie du cortège en mélange avec de nombreuses graminées et plantes florifères. Ce cortège végétal se rencontre sur des sols acides, humides et pauvres en nutriments. Le caractère oligotrophe est marqué par la présence de *Carex nigra*, *Carex rostrata*, *Parnassia palustris* ou *Gentiana pneumonanthe*.

**Le cortège étant bien diversifié, la colonisation ligneuse étant faible et l'habitat s'exprimant sur une surface assez importante, l'état de conservation est jugé bon-correct.**



Photographie n°11 : *Carex rostrata*

La liste floristique est présentée ci-dessous :

<i>Juncus acutiflorus</i>	<i>Sanguisorba officinalis</i>	<i>Poa trivialis</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>Comarum palustre</i>	<i>Molinia caerulea</i>	<i>Carex rostrata</i>	<i>Parnassia palustris</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Carex nigra</i>	<i>Succisa pratensis</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Epilobium palustre</i>	<i>Rumex acetosa</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Caltha palustris</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Galium uliginosum</i>	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Parnassia palustris</i>
<i>Viola palustris</i>	<i>Ajuga reptans</i>	<i>Carex panicea</i>	<i>Potentilla erecta</i>	<i>Sphagnum spp</i>

La colonisation par les ligneux est assez faible :

- Polygone A : 5 % d'Épicéa commun, 2 % de Bouleau pubescens et 2 % de Pin sylvestre ;
- Polygone F : <1% d'Épicéa commun.



*Photographie n°12 : Polygone A - Prairie à Jonc acutiflore – quasi-absence de ligneux*



*Photographie n°13 : Polygone F - Prairie à Jonc acutiflore avec quelques ligneux*



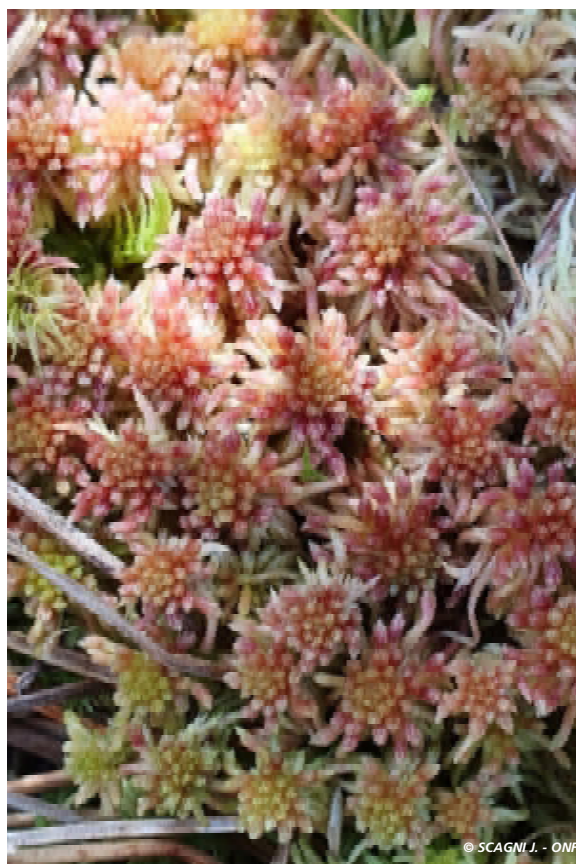
## Buttes à sphaignes (7110 – 51.11 – D1.111)

**Il s'agit d'un habitat patrimonial, classé comme habitat d'intérêt communautaire prioritaire.** Les buttes à sphaignes caractérisent la présence de tourbières hautes actives.

Le cortège végétal s'exprime sur une faible surface (0,03 ha). Cet habitat est localisé dans la partie est du site d'étude, il se situe à proximité des plantations d'épicéas semblant profiter d'une certaine fraîcheur due à l'ombrage. Ces buttes de sphaignes se trouvent en mosaïque avec les tourbières à molinie décrites ci-dessus.

Les buttes mesurent environ 40 cm de haut et sont formées par *Sphagnum spp.* Des espèces comme *Vaccinium oxycocos*, *Vaccinium vitis-idaea* ou *Eriophorum vaginatum* s'implantent sur les buttes.

**Sur le site d'étude cet habitat est jugé en mauvais état (altéré) puisqu'il occupe une faible surface, présente un déficit hydrique et est en cours de fermeture par les ligneux.** En effet, comme illustré précédemment (photographie n°2, p4), la Callune est particulièrement abondante sur les buttes, le Saule rampant et l'Epicéa commun poussent également. Ceci semble être dû en grande partie à un déficit hydrique illustré par l'assèchement de certaines buttes (photographie n°3, p4). Cet habitat est pourtant très important d'un point de vue de la conservation d'une faune et flore diversifié. Ce milieu est potentiel pour accueillir des espèces patrimoniales et protégées au niveau national telles que *Drosera rotundifolia* ou *Hamatocaulis vernicosus*.



Photographie n°14 *Sphagnum sp.*

La flore inventoriée sur ces buttes est listé ci-dessous :

<i>Sphagnum spp</i>	<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Potentilla erecta</i>
<i>Vaccinium oxycocos</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Salix repens</i>
<i>Molinia caerulea</i>	<i>Cirsium palustre</i>	

La colonisation par les ligneux est importante :

10 % d'Epicéa commun, 5% de Saule cendré, 20 % de Callune





*Photographie n°15 : Butte à sphaigne*



*Photographie n°16 : Butte à sphaigne colonisé par de nombreux épicéas*



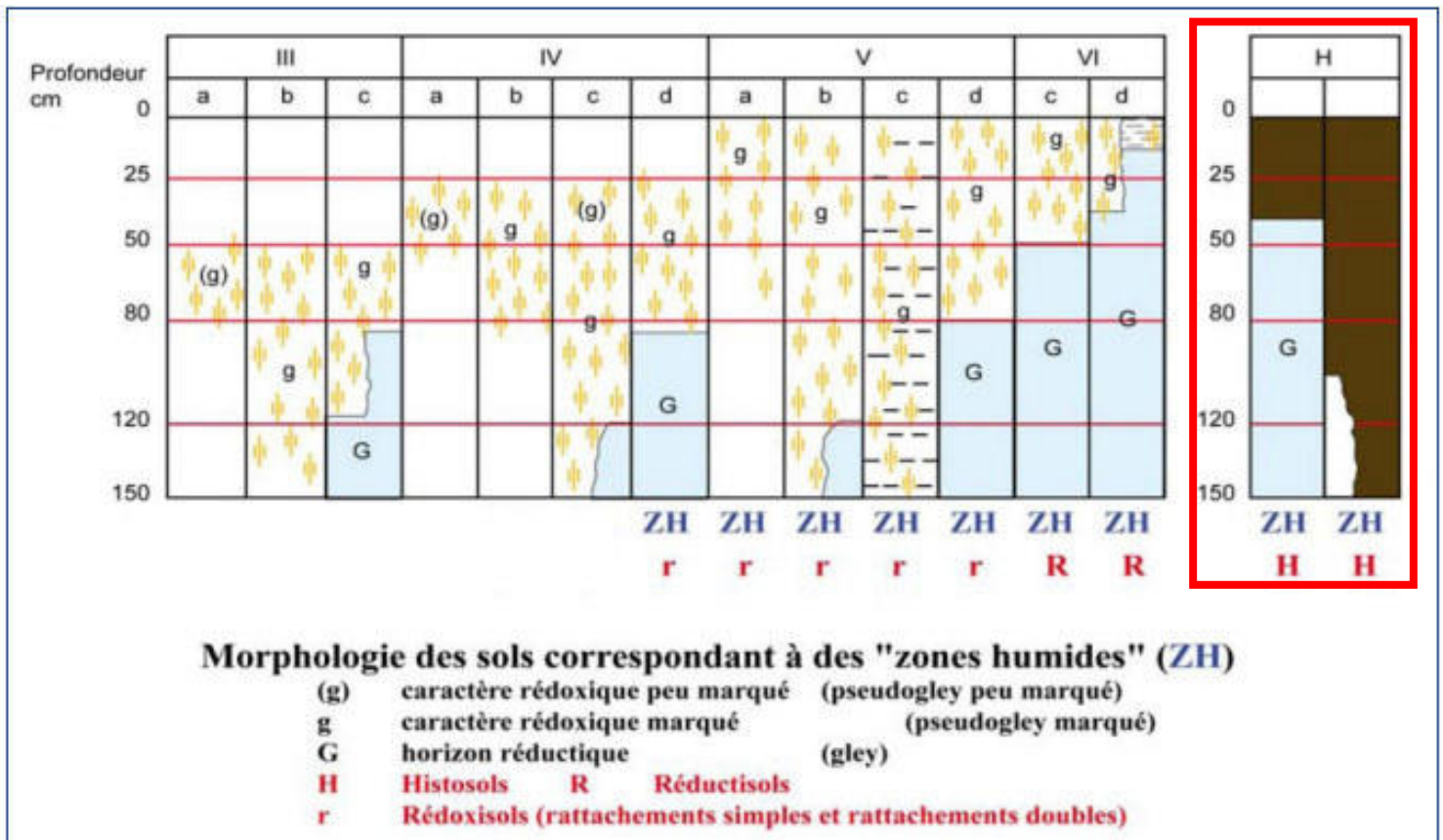
## Zone humide

L'étude des habitats a permis de caractériser les zones humides rapidement par la végétation. L'ensemble des habitats cartographiés sur la zone d'étude est considéré comme humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 (habitats « H ») : Code Corine Biotope = 51.2 ; 37. 213 ; 37.22 ; 51.11.

Ce caractère humide de la zone est conforté par la présence d'une végétation hygrophile dominante dans chaque habitat (cf. ci-dessus les espèces en bleu dans les listes floristiques qui correspondent aux espèces hygrophiles de l'arrêté de 2008).

Bien que la végétation suffise à définir le caractère humide de la zone, des sondages pédologiques ont tout de même été réalisés pour confirmer le caractère humide de chaque polygone. Au total, huit sondages pédologiques ont été réalisés sur le site. L'ensemble des sondages pédologiques ont montré l'apparition d'un horizon tourbeux dès les premiers centimètres. Une photographie de chaque sondage est visible en annexe et montre la présence d'un horizon histique (H) entre 0 et 25 cm ce qui correspond aux histosols.

Le tableau suivant extrait de l'arrêté du 1er octobre 2009 a permis de définir le type de sol de zones humides observé sur le terrain :



*Typologie des sols et classes d'hydromorphie*

Les histosols sont composés de matières organiques et d'eau et se construisent à partir de débris végétaux morts qui se transforment lentement en conditions d'anaérobiose en raison de l'engorgement permanent ou quasi-permanent.

## Faune

L'inventaire a porté uniquement sur la végétation, toutefois des observations opportunistes faunistiques ont été réalisées dont certaines concernent des espèces protégées au niveau national :

- une station de Gentiane pneumonanthe abritant des pontes (9 œufs) d'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon alcon*). L'Azuré des mouillères est une espèce particulièrement rare, en déclin, protégé en France et faisant l'objet d'un plan national d'action ;
- une Grenouille rousse (*Rana temporaria*) a été observée dans une gouille au niveau des tourbières à Molinie ;
- un Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) a été observé dans la partie ouest du site d'étude dans la prairie à canche flexueuse.



Photographie n°17 : Lézard vivipare



Photographie n°18 : Grenouille rousse



Photographie n°19 : Pontes d'Azuré des mouillères sur Gentiane pneumonanthe



# Description des mesures compensatoires

## III.1. Intérêt des surfaces retenues

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des habitats observés sur le site en précisant leurs surfaces, leur état de fermeture par les épicéas ainsi que leurs états de conservation.

Polygone	Habitat	Intérêt communautaire	Surface (ha)	Fermeture par les épicéas	Etat de conservation
A	Prairie à Jonc acutiflore	IC	0.09	5%	Bon correct
F	Prairie à Jonc acutiflore	IC	0.27	<1 %	Bon optimal
B	Tourbière à Molinie	IC	0.36	8%	Bon correct
C (30%)	Tourbière à Molinie	IC	0.01	8%	Bon correct
G	Tourbière à Molinie	IC	0.32	30%	Altéré
D	Prairie à Canche cespiteuse	-	0.11	<1%	Bon correct
E	Prairie à Canche cespiteuse	-	0.43	8%	Bon correct
C (70%)	Buttes à sphaignes	IC - prioritaire	0.03	10%	Altéré

La majorité des habitats présente un état de conservation « bon-correct » grâce à une flore assez bien diversifiée, une assez bonne typicité floristique mais avec une légère dégradation due à la colonisation modérée par les ligneux. Cela dit, les ligneux sont en cours d'expansion et constituent une menace pour le maintien en bon état de ces milieux à long terme.

Deux habitats présentent un état de conservation altéré. **Les polygones G et C (buttes à sphaignes) sont menacés par la fermeture du milieu par les épicéas. Les mesures compensatoires devront donc se focaliser en priorité sur ces zones menacées et ayant un potentiel de restauration important.** La surface cumulée des deux polygones dégradés est de 0,35 ha.

Les mesures compensatoires devront également être entreprises sur les polygones A, B, C (tourbière à Molinie), et E qui présentent aussi une régénération d'épicéas. La surface cumulée de ces polygones (A, B C et E) est de 0,9 ha. Les polygones D et F quant à eux sont en bon état de conservation. L'absence de régénération d'épicéas à leur niveau ne requiert aucune intervention.

La surface retenue pour une action de restauration visant à éliminer la régénération d'épicéas est donc de 1,25 ha.

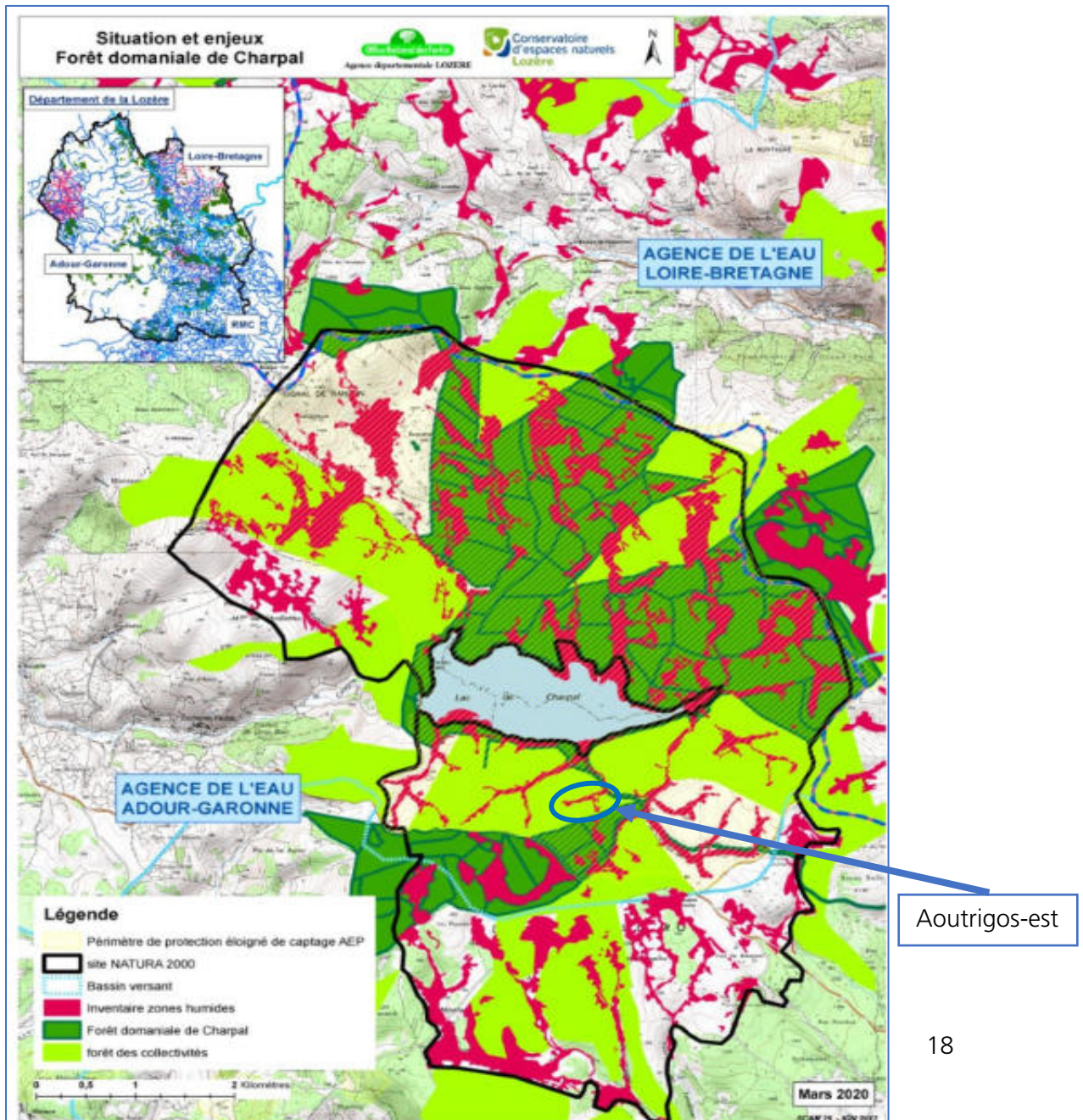
Par ailleurs, une gestion des apports organiques par export des rémanents de coupes forestières devra être prévue. Ces travaux porteront sur une surface estimée à environ 400 m<sup>2</sup> et bénéficieront à l'ensemble du site d'étude soit 1,63 ha.

Pour rappel, la surface impactée par le projet éolien est de 393 m<sup>2</sup> soit 0,0393 hectares.

## III.2. Fonctionnalité et services écosystémiques de la zone humide

Les zones humides sont aujourd'hui reconnues comme des hydrosystèmes jouant un rôle important à l'échelle des grands bassins versants. Leurs caractéristiques hydrologiques leur confèrent un rôle important dans le stockage de l'eau, le soutien des étiages et le maintien de la qualité des eaux.

La zone humide de Aoutrigos-est s'inscrit dans un réseau de zones humides à grande échelle (cf carte suivante). Ces zones humides font partie d'un vaste programme de préservation des tourbières et zones humides sur l'ensemble du massif de Charpal engagé auprès de l'ENTENTE de l'EAU Adour-Garonne. Ce programme est animé et financé en partie par l'ONF et le CEN Occitanie. Il se décline avec d'autres acteurs tels que la communauté de communes Cœur de Lozère via l'animateur du site NATURA 2000 « Plateau de Charpal », le Conseil Départemental au titre de sa politique d'Espace Naturel Sensible. Ce réseau de zones humides contribue au maintien d'un compartiment aquatique en bon état. Ceci est d'autant plus important que le lac de Charpal est le principal réservoir en eau potable de la ville de Mende et ses environs.



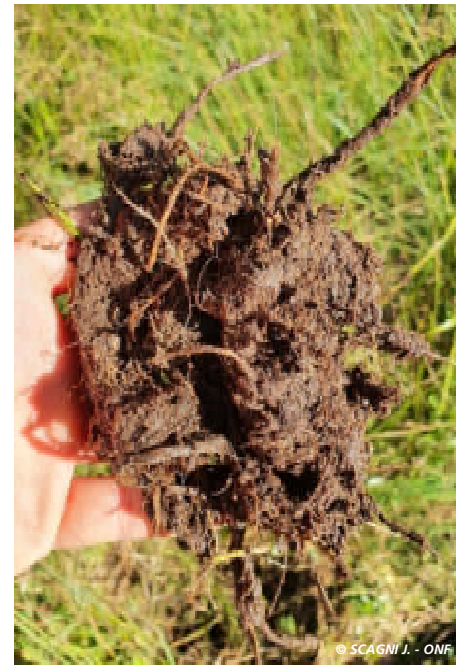


La zone humide du site est alimentée par les sources, la fonte des neiges, les précipitations, l'affleurement des nappes et les débordements de cours d'eau. Cette zone humide contribue donc au stockage d'une grande quantité d'eau par sa capacité de rétention. Cette eau stockée sera redistribuée aux nappes connectées ou par ruissellement. Son rôle tampon lui permet de différer l'écoulement en aval lors des fortes pluies, ou lors des périodes sèches et ainsi d'assurer un étiage minimum dans les cours d'eau.

La zone humide joue également un rôle très important dans le maintien de la qualité des eaux. Elle constitue une zone privilégiée de filtration, d'autoépuration et de stockage des sédiments ce qui permet de limiter l'eutrophisation et l'acidification des cours d'eau. Le passage de l'eau dans les zones humides permet ainsi une diminution des apports bactériologiques dans les nappes phréatiques et dans les ruisseaux.

La zone humide présente également un intérêt patrimonial du fait de la présence d'habitats et d'espèces en régression au niveau mondial tels que les tourbières hautes actives ou l'Azuré des mouillères, espèce en déclin important.

Les histosols sont d'une grande importance car ils reçoivent en permanence des apports de matière organique ; la vitesse de ces contributions est supérieure à celle de leur destruction, elles agissent donc comme un puit de carbone. L'assèchement des histosols conduit à une minéralisation rapide de la matière organique et donc à la libération de dioxyde de carbone ce qui équivaut à supprimer un puit de carbone.



*Photographie n°20 : Carottage montrant la prédominance de matière organique*

### III.3. Description des mesures compensatoires

**Une des mesures compensatoires consistera à couper les régénérations d'épicéas au sein des polygones cités plus haut (III-1).** Il est préconisé de couper les épicéas à la base plutôt que de les arracher pour éviter de détériorer la butte et ainsi favoriser son assèchement. Bien que certains polygones présentent une régénération en épicéas plus faible, il est impératif d'intervenir sur ces zones à un stade de colonisation précoce afin de mieux contrôler un envahissement futur et donc éviter des interventions plus lourdes.

Il est important de réaliser ces coupes uniquement sur les épicéas et non pas sur les ligneux indigènes comme le bouleau, les saules (cendré et rampant), ou le pin sylvestre. En effet, l'installation de ces feuillus et résineux indigènes et spontanés est une étape de la succession naturelle des milieux tourbeux. Ces essences de ligneux sont favorables à de nombreuses espèces animales et forment des habitats patrimoniaux, non de moindre importance que les milieux tourbeux non boisés. Ces éléments sont favorables à la reproduction de l'avifaune du cortège boisé, aux chiroptères par la création naturelle de cavités ainsi qu'à l'entomofaune par le vieillissement des arbres.

De nombreux rémanents sont présents autour de la zone humide au niveau des plantations d'épicéas adjacentes. La mesure compensatoire consistera également à exporter l'ensemble de ces rémanents à distance de la zone humide. Ils devront être déposés en zone sèche, dans la plantation, à une distance suffisante (environ 200 m minimum) du site d'étude sur une secteur plat de préférence. Ceci afin d'être intégrés lentement et naturellement dans le sol forestier et assimilés par les épicéas au lieu d'enrichir la zone humide par ruissellement.



*Photographie n°21 : Rémanents à proximité de la zone humide*

Type de mesure compensatoire	Secteur	Surface estimée (ha)
Elimination de la régénération d'épicéas	A, B, C, E, G	1,25
Export des rémanents d'exploitation	Périphérie de la zone humide	0,04
<b>Total</b>		<b>1,29</b>



### III.4. Evaluation des gains/pertes de fonctionnalité et services écosystémiques après MCE

Les mesures de contrôle des épicéas permettront d'empêcher la fermeture des habitats patrimoniaux et limiteront l'acidification du milieu. La coupe des essences allochtones permet l'arrêt immédiat de la « pompe » des arbres (évapotranspiration). L'interception des précipitations par les feuilles (très importante pour les résineux) cesse également. La réduction du nombre d'épicéas pourrait donc permettre de diminuer leurs prélèvements en eau et ainsi faire remonter la nappe phréatique. Selon une étude réalisée par l'ONF en 2022, la baisse de la nappe liée à la plantation est évaluée à 30 cm en moyenne ; la restauration permet d'espérer une remontée d'au moins 20 cm. Ceci est particulièrement important en contexte de changement climatique et face aux sécheresses notamment estivales et à venir.

Un export de rémanents limitera les apports organiques et donc améliorera l'état de conservation de l'ensemble du site d'étude. Ainsi, les prairies à canche cespiteuse pourraient basculer vers un habitat plus oligotrophe et donc plus patrimonial. L'évacuation des rémanents permettrait également de protéger les milieux tourbeux oligotrophes comme les tourbières à molinie ou les prairies à jonc acutiflore et ainsi éviter une banalisation de la flore ou encore une transformation en prairie eutrophe.

L'export des rémanents couplé à une potentielle remontée de nappe phréatique pourrait libérer de l'espace pour permettre l'extension des habitats humides/tourbeux par colonisation naturelle et progressive du cortège végétal de zone humide sur une estimée à environ 400 m<sup>2</sup>.

### III.5. Suivi

L'efficacité des mesures compensatoires doit être évaluée par un suivi de l'évolution de l'ensemble du site sur plusieurs années. Un suivi floristique devra être réalisé tous les deux ans pendant 30 ans par une structure spécialisée dans le domaine de l'écologie.

Dans le cadre du suivi floristique, des quadrats d'environ 2m<sup>2</sup> devront être positionnés le long d'un ou deux transects passant par un maximum d'habitats et en priorité par les zones devant faire l'objet de travaux. Un relevé floristique exhaustif devra être réalisé et des coefficients d'abondance devront être attribués à chaque espèce. Une attention particulière devra être portée à la présence d'espèces indicatrices du niveau trophique et hydrique afin de surveiller la qualité de l'eau sur le site. Un premier diagnostic floristique avec mise en place du transect devra être fait avant travaux.

Une étude des paramètres hydrologiques par pose de piézomètres permettra de suivre l'évolution de la nappe phréatique et d'acquérir des données sur le fonctionnement hydraulique de la tourbière. Ce suivi devra être réalisé durant la première année de travaux puis durant les années n+2, n+4, n+6, n+8... Lors des années de suivi, un relevé des piézomètres devra être effectué tous les trois mois.

Une cartographie d'habitats avec évaluation de l'état de conservation et estimation du taux de colonisation par les épicéas devra avoir lieu tous les 5 ans. Ces observations devront être comparées à la cartographie de 2022 constituant un état initial.

Suivi	Méthode	Périodicité	Durée
Floristique	Quadrats sur transect	2 ans	30 ans
Hydraulique	Sondages piézomètres	2 ans / 3 mois	30 ans
Ecologique	Cartographie des habitats et évaluation de l'état de conservation	5 ans	30 ans

### III.6. Justification de la maîtrise foncière

Le site d'étude fait partie des terrains relevant du régime forestier et se situe en forêt communale. Du fait de son statut foncier, il est encadré par un document de gestion : l'aménagement forestier.

Afin de formaliser un engagement à long terme, une convention tripartite entre VSB, la commune de Pelouse et l'ONF devra être réalisée et annexée à l'aménagement forestier en vigueur. Cette convention aura pour but de garantir le maintien en bon état écologique des habitats naturels du site Aoutrigos-est pendant la durée d'exploitation des éoliennes.



## IV. Conclusion

Les relevés de végétation et l'expertise pédologique effectués le 31 août et le 1<sup>er</sup> septembre 2022 ont montré que l'ensemble du site d'étude constitue bien une zone humide en référence à l'arrêté du 24 juin 2008.

Celle-ci est caractérisée par quatre communautés végétales : trois sont d'intérêt communautaires dont un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, les buttes à sphaigne.

Au sein de cette zone humide ont également été relevées des espèces patrimoniales comme le saule rampant ou des espèces protégées comme l'Azuré des mouillères, la Grenouille rousse et le Léopard vivipare.

Par ailleurs, l'intérêt du site d'étude est réhaussé du fait de sa proximité quasi-immédiate avec le lac de Charpal (principal réservoir en eau potable de la ville de Mende et environs) et son intégration dans un vaste réseau de zones humides se développant sur l'ensemble du massif.

Il a été constaté une forte régénération d'Epicéa commun sur certains habitats du site étudié. Le développement de ce ligneux haut concourt à la fermeture des milieux et à la baisse du niveau hydrique des sols : deux facteurs particulièrement sensibles en termes de pérennité des habitats en présence.

La maîtrise de ces poches de régénération par coupes couplées à l'évacuation des rémanents en bordure de zone humide, permettraient d'améliorer l'état actuel de conservation des habitats présents, d'en assurer la pérennité à long terme et favoriser leurs expansions à proximité.

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure compensatoire et constituer un retour d'expérience, plusieurs suivis sur le long terme devront être mis en œuvre pendant 30 ans : suivi quantitatif (surfaces des divers habitats) et qualitatif (suivi floristique et état de conservation des habitats). Un suivi piézométrique permettra également de suivre l'évolution des conditions hydrauliques.

Par ailleurs, le site retenu devra faire l'objet d'un conventionnement entre VSB, la commune de Pelouse et l'ONF afin de garantir la réalisation effective de la mesure compensatoire et sa pérennité dans le temps.

## Annexe : Sondages pédologiques



S1



S2



S3



S4



S5



S6



S7



S8





## MS 1 : SUIVI DE CHANTIER ENVIRONNEMENTAL

### Objectif à atteindre

Suivi des ouvrages de gestion des eaux conformes et tenue en bon état.

### Description et mise en œuvre

#### Surveillance par la société VSB-EN et ses sous-traitants

Les fossés qui seront mis en place seront contrôlés afin de s'assurer de l'absence d'accumulation (feuilles, branches, fines) pouvant créer un embâcle et impacter le bon écoulement des eaux. L'inspection sera régulière, au minimum hebdomadaire. La vérification concerne l'ensemble des ouvrages du site et ceux en aval jusqu'aux cours d'eau.

Une **inspection des fossés, des buses et des canalisations d'ajutage** sera effectuée lors de chaque opération de maintenance réalisée sur le site.

Les contrôles réalisés en interne par la société VSB-EN ou ses prestataires, seront complétés par des visites de terrain d'un **bureau d'études en environnement**. Ces visites de terrains seront réparties, à minima de la manière suivante :

La 1<sup>ère</sup> visite aura lieu pendant la mise en place des ouvrages de gestion des eaux afin de constater les aménagements effectués. Cette visite permettra d'accompagner l'entreprise menant les travaux dans la bonne mise en place des aménagements et de répondre à leurs questionnements ;

La seconde visite de chantier aura lieu une fois l'ensemble des ouvrages de gestion des eaux créés.

Ces visites feront l'objet d'un contrôle complet des ouvrages hydrauliques (dimensionnement, méthodologie, aspect général) sur le site et en son aval jusqu'aux ruisseaux (fossés). Les zones sensibles (à forte pente, bas de piste) seront également observées afin de rechercher de potentielles traces de ravinement. Ces visites feront l'objet d'un rapport expliquant les zones étudiées et les observations réalisées. Ce rapport sera tenu à la disposition de la DDT. Pour rappel les travaux seront effectués hors période pluvieuse et en période d'étiage lors de l'assec des cours d'eau.

Dans le cas où des sensibilités seraient relevées (début de colmatage, traces de ravinement), des mesures d'intervention seront établies et proposées à l'exploitant (après validation de la DDT).

A noter, qu'en cas de période fortement pluvieuse ou de sensibilité avérée sur le chantier, des passages supplémentaires pourront être prescrits par l'administration ou par le bureau d'études en charge de ce suivi.

### Indicateurs d'efficacité de la mesure

Ensemble des ouvrages de gestion des eaux pluviales bien dimensionné et en bon état de fonctionnement.

### Coût de la mesure, de sa gestion et de son suivi

Réalisation de 2 visites avec rapport d'analyse en phase chantier par un BE, à environ 1 000 € HT (frais inclus) par visite et hors déplacement, soit 3 000€ HT pour le suivi.

## PARTIE 9 CONCLUSION ET SITUATION REGLEMENTAIRE

La société VSB-Energies Nouvelles souhaite engager la création d'un parc éolien dit « parc éolien de la Montagne de la Sasses », composé de 5 éoliennes sur la commune d'Estables dans le département de la Lozère.

Une analyse hydraulique du projet a donc été menée afin de compléter le dossier de demande d'Autorisation Environnementale. Cette étude a montré que les bassins versants interceptés par le projet de parc éolien représentent une surface totale de 7,3 ha soit inférieur à 20 ha. Ainsi ce projet est soumis à déclaration au titre de la nomenclature Loi sur l'Eau.

La mise en place d'un parc éolien ne va pas modifier sensiblement les régimes d'écoulement des eaux sur le site (peu de modification des sens d'écoulement) mais va engendrer une modification des coefficients de ruissellement, notamment par le défrichement/déboisement d'une partie du site et par la mise en place des aménagements du parc (plateformes, pistes, éoliennes). Afin d'analyser l'impact du projet sur les écoulements, le coefficient moyen de ruissellement ainsi que le débit global de chacun des bassins versants à l'état actuel et en phase d'exploitation ont été calculés et comparés. Ces variations restent globalement faibles. Ainsi, il a été préféré de conserver au maximum des régimes d'écoulement naturels lorsque cela est possible (zone sans risque de pollution).

Afin de limiter les incidences du projet sur son environnement, des mesures sont projetées. Celles-ci reprennent et complètent, pour partie, les mesures établies dans l'Etude d'Impact Initiale :

- **La gestion des eaux sur le chantier** qui consiste à mettre en place des fossés en pied des zones de chantier afin de récupérer les eaux de ruissellement au plus près des incidences. Ces fossés permettront la récupération des eaux et leur rejet progressif dans le milieu naturel à un débit équivalent au débit estimé à l'état initial par la mise en place de canalisations d'ajutages de diamètres adaptés. Ainsi, les ruissellements des zones de chantier, présentant un risque de transport de fines, seront gérées directement à la source, limitant les augmentations de débit et réduisant le risque de transport de matières en suspension dans l'environnement. Sur le reste du site, les aménagements entraînant une variation des coefficients de ruissellement sont majoritairement les pistes, dont la majorité sont déjà existantes, et le défrichement/déboisement nécessaire pour permettre le passage des transporteurs. Ces aménagements entraîneront une incidence limitée sur les ruissellements ;
- **La réduction du risque de ravinement et de transport de fines** qui consiste à mettre en place des coupures (rigoles) au niveau des pistes présentant une pente importante. Ces rigoles, placées perpendiculairement au sens d'écoulement, permettront de rediriger les eaux de ruissellement vers le milieu naturel boisé et ainsi limiter l'accélération hydraulique pouvant créer des ravinelements et transporter des fines ;
- **La réduction du risque de pollution accidentelle** qui encadre le stockage et l'emploi des produits potentiellement polluants (hydrocarbure, huiles...) afin d'éviter tout risque de pollution du milieu naturel.
- **La compensation de perte de tourbière à Molinie** qui consiste en la restauration des zones tourbeuses dégradées pour compenser la perte de cet habitat sur le site de la Montagne de Sasses.
- **La réalisation d'un suivi environnemental en phase chantier** qui portera sur l'élaboration d'une Notice de Respect de l'Environnement ainsi que sur un suivi de chantier réalisé par un coordonnateur environnemental extérieur. Ce dernier effectuera des inspections du site afin de vérifier la conformité du chantier et d'établir des plans d'action en cas de non-conformité.

Ces mesures seront suffisantes pour maîtriser le risque de pollution des eaux et des sols aussi bien en phase chantier qu'en phase exploitation que ce soit par des produits polluants ou par des matières en suspension.

De plus, la mise en place de fossés en bord des zones de survol défrichées permettra de limiter les ruissellements sur le site et de conserver un contexte hydraulique proche de l'état actuel.

**D'un point de vue réglementaire, le présent projet sera soumis à la rubrique IOTA 2.1.5.0 au titre de la Loi sur l'Eau, en raison de la surface des bassins versants intercepté supérieure à 1 ha (seuil de déclaration).**





L'aménagement et l'élargissement de la piste d'accès existante nécessitera de traverser deux cours d'eau temporaires. Le remplacement et la prolongation des canalisations existantes sur un faible linéaire imposera une intervention dans le lit mineur de ces cours d'eau. De plus un cours d'eau longitudinal à la piste a été identifié. Le linéaire total concerné est de 52m. Ces travaux sont susceptibles de modifier le profil en long et en travers de ces cours d'eau sur une longueur cumulée inférieure à 100m. Aucune frayère n'est présente sur le linéaire concerné mais potentiellement des zones de croissances ou des zones d'alimentations de crustacés et batraciens.

**D'un point de vue réglementaire, le présent projet sera soumis à déclaration suivant la rubrique IOTA 3.1.2.0 en raison de la modification du profil en long et en travers de ces deux cours d'eau temporaire. La modification, du linéaire de cours d'eau est également soumise à déclaration pour la destruction potentielle des zones de croissance et d'alimentation suivant la rubrique IOTA 3.1.5.0.**

On recense au droit du site d'étude et de son aire d'étude immédiate **104 696 m<sup>2</sup> de zones humides**. La création du parc éolien de la Montagne de Sasses et l'aménagement de la piste d'accès occasionneront la destruction de 393 m<sup>2</sup> de ces zones humides. La conception de ce parc éolien a recherché à éviter au maximum les zones humides recensées, et à maintenir les écoulements les alimentant. Ainsi, les fonctionnalités des zones humides conservées seront préservées.

**D'un point de vue réglementaire, le présent projet ne sera donc pas concerné par la rubrique IOTA 3.3.1.0 au titre de la Loi sur l'Eau, car la surface impactée est inférieure à 1000m<sup>2</sup> (seuil de déclaration). Pour autant la compensation des zones humides aura bien lieu.**



---

## ANNEXES







## INDEX DES ANNEXES

---

Annexe 1	Glossaire
Annexe 2	Notes de calculs – Dimensionnement des volumes de stockages
Annexe 3	Cle de détermination des cours d'eau



## ANNEXE 1 GLOSSAIRE

---

**Le coefficient de ruissellement** correspond au rapport entre la hauteur d'eau ruisselant sur une surface donnée et la hauteur d'eau précipitée. Il varie en fonction de l'occupation du sol (surface imperméable ou perméable) et de la pente des terrains étudiés. Il traduit la capacité d'un terrain à générer un ruissellement (par exemple, pour une même surface et une même pluie, une voirie imperméable de forte pente générera un ruissellement plus important à son exutoire qu'une prairie enherbée plane).

**Le temps de concentration** est défini comme le temps nécessaire à une particule d'eau pour parcourir le plus long chemin hydraulique depuis la limite du bassin jusqu'à l'exutoire. De nombreuses formules permettent de calculer le temps de concentration sur un bassin versant, ici une moyenne de résultat de cinq formules a été utilisée (Turraza, Ven Te Chow, Kirpich, Passini, Sogreah).

**L'intensité** de la pluie correspond à une hauteur d'eau par unité de temps pour une période de retour donnée et un espace défini. Elle varie en fonction de la configuration du bassin versant (temps de concentration noté  $T_c$ ) et des coefficients de Montana ( $a$  et  $b$ ). Elle est calculée par la formule suivante :

$$I(t) = a \times T_c^{(-b)}$$

La **surface active** d'un projet correspond au produit de sa surface réelle par son coefficient de ruissellement moyen, elle permet d'exprimer les surfaces imperméabilisées (et ses variations en fonction des aménagements réalisés) à l'échelle d'un bassin versant.



## ANNEXE 2 NOTES DE CALCULS – DIMENSIONNEMENT DES VOLUMES DE STOCKAGES

### Dimensionnement volume de rétention BV 1 - Eaux pluviales

Durée de la pluie (min)	Volume précipité (m <sup>3</sup> )	Volume vidangé (m <sup>3</sup> )	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
6	16	9	7
30	38	45	-7
60	56	90	-34
120	83	180	-97
180	103	270	-167
240	121	360	-239
300	137	450	-313
360	152	540	-388

#### Méthode utilisée

Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

Données d'entrée	
Débit de fuite	0,025 m <sup>3</sup> /s
Surface active	0,12 ha

Coef. Montana pluie décennale		
Station du Mont Aigoual		
6 min / 6h	a	4,899
	b	0,446

Résultats	
Volume de rétention	7 m <sup>3</sup>

### Dimensionnement volume de rétention BV 2 - Eaux pluviales

Durée de la pluie (min)	Volume précipité (m <sup>3</sup> )	Volume vidangé (m <sup>3</sup> )	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
6	34	28	5
30	82	142	-60
60	121	284	-163
120	178	569	-391
180	222	853	-631
240	261	1138	-877
300	295	1422	-1127
360	327	1706	-1380

#### Méthode utilisée

Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

Données d'entrée	
Débit de fuite	0,079 m <sup>3</sup> /s
Surface active	0,26 ha

Coef. Montana pluie décennale		
Station du Mont Aigoual		
6 min / 6h	a	4,899
	b	0,446

Résultats	
Volume de rétention	5 m <sup>3</sup>

**Dimensionnement volume de rétention sous BV 3 - Eaux pluviales**

Durée de la pluie (min)	Volume précipité (m <sup>3</sup> )	Volume vidangé (m <sup>3</sup> )	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
6	45	40	5
30	110	200	-90
60	162	400	-238
120	238	799	-562
180	297	1199	-901
240	349	1598	-1250
300	395	1998	-1603
360	437	2398	-1961

**Méthode utilisée**

Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

Données d'entrée	
Débit de fuite	0,111 m <sup>3</sup> /s
Surface active	0,34 ha

Coef. Montana pluie décennale		
Station du Mont Aigoual		
6 min / 6h	a	4,899
	b	0,446

Résultats	
Volume de rétention	5 m <sup>3</sup>

**Dimensionnement volume de rétention BV 4 - Eaux pluviales**

Durée de la pluie (min)	Volume précipité (m <sup>3</sup> )	Volume vidangé (m <sup>3</sup> )	Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
6	79	73	6
30	194	365	-172
60	284	731	-447
120	417	1462	-1044
180	522	2192	-1670
240	613	2923	-2311
300	693	3654	-2961
360	767	4385	-3618

**Méthode utilisée**

Le dimensionnement a été réalisé selon la méthode des pluies. Afin de disposer d'une vision globale, les calculs ont été réalisés sur l'échelle 6 minutes / 6 heures.

Données d'entrée	
Débit de fuite	0,203 m <sup>3</sup> /s
Surface active	0,60 ha

Coef. Montana pluie décennale		
Station du Mont Aigoual		
6 min / 6h	a	4,899
	b	0,446

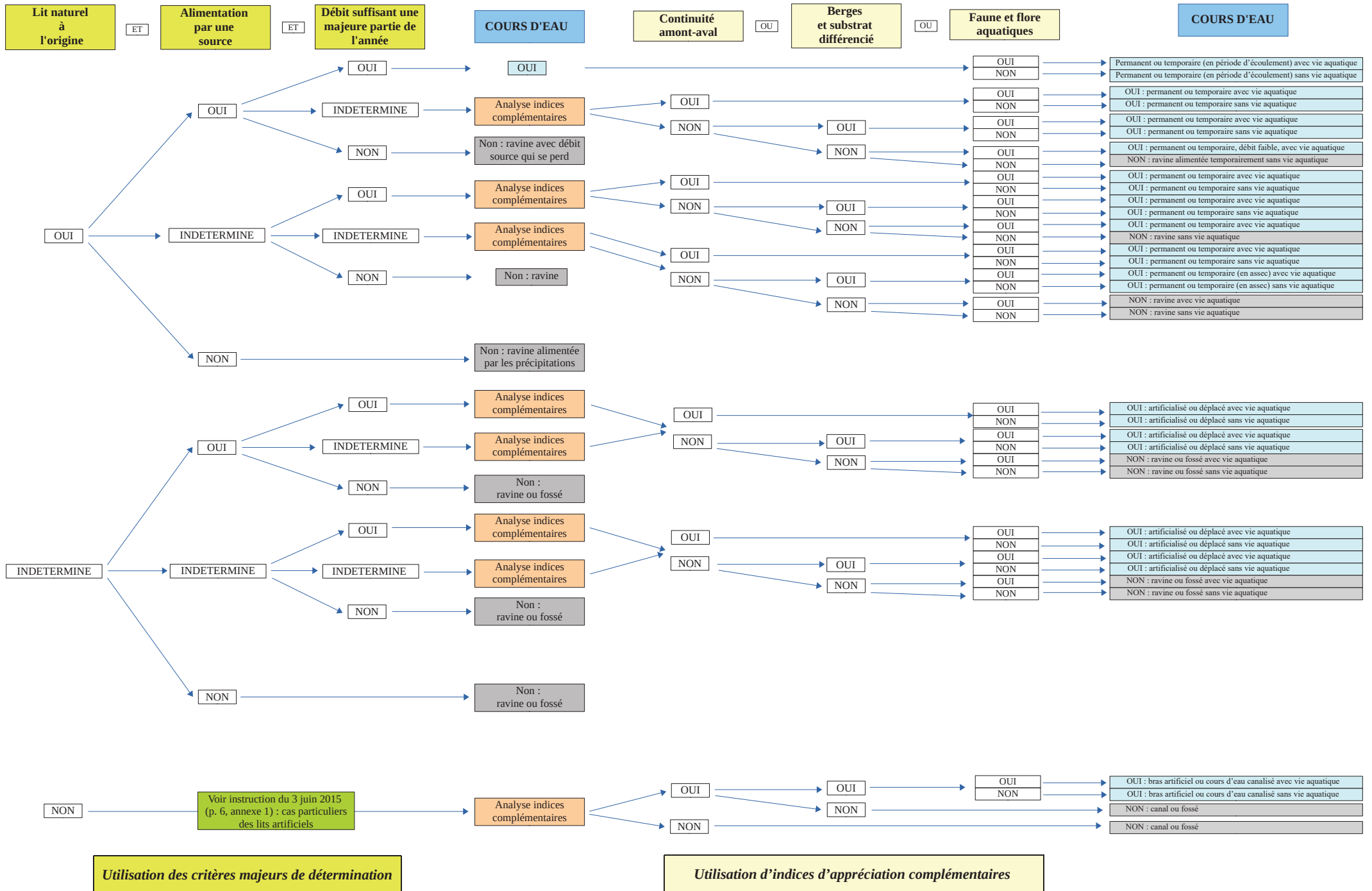
Résultats	
Volume de rétention	6 m <sup>3</sup>





## **ANNEXE 3**    **CLE DE DETERMINATION DES COURS D'EAU**

Annexe 3 : Logigramme d'interprétation des écoulements







**artifex**

4 rue Jean le Rond d'Alembert  
81000 Albi  
Tél. : 05 63 48 10 33 - [contact@artifex-conseil.fr](mailto:contact@artifex-conseil.fr) - RCS 502 363 948  
[www.artifex-conseil.fr](http://www.artifex-conseil.fr)

