



# SECTION 7 : L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL



### SOMMAIRE

<b>1. ETAT INITIAL .....</b>	<b>3</b>
1.1. Contexte géologique .....	3
1.2. Les risques naturels.....	4
1.2.1. Le risque sismique.....	4
1.2.2. Les mouvements de terrain .....	5
1.2.3. Les inondations .....	7
1.2.4. Le risque de feux de forêts ou de landes .....	8
1.3. Les risques technologiques .....	10
1.3.1. Les risques SEVESO dans le département des Côtes d'Armor .....	10
1.3.2. Les risques liés à la présence de silo et ammoniac dans le département des Côtes d'Armor .....	10
1.3.3. Les installations nucléaires de base .....	11
1.3.4. Les barrages hydroélectriques .....	11
1.4. La ressource en eau .....	12
1.4.1. Les captages d'eau .....	12
1.4.2. Le SAGE et le SDAGE.....	14
1.4.3. Les eaux superficielles.....	15
1.4.4. Les zones humides .....	16
1.5. Conclusion sur l'état initial.....	21
<b>2. ETUDE DES VARIANTES ET CHOIX DU SCENARIO .....</b>	<b>22</b>
2.1. Rappel sur l'état des lieux.....	22
2.2. Choix du scenario.....	22
<b>3. IMPACTS SUR L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL .....</b>	<b>23</b>
3.1. Sur le sol et le sous-sol.....	23
3.1.1. Pendant la phase de chantier.....	23
3.1.2. Pendant la phase d'exploitation .....	25
3.2. Sur la ressource en eau .....	25
3.2.1. Pendant la phase de chantier.....	25
3.2.2. Pendant la phase d'exploitation .....	27
3.3. La gestion des déchets .....	28
3.3.1. Pendant la phase de chantier.....	28
3.3.2. Pendant la phase d'exploitation .....	28
3.4. Impacts cumulés .....	32
<b>4. LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES .....</b>	<b>33</b>
4.1. Sur le sol et le sous-sol.....	33
4.2. Sur la ressource en eau .....	33
4.3. Synthèse des mesures ERC.....	34
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>35</b>



Les enjeux de ce volet « eaux, sols et sous-sols » vis-à-vis du projet éolien de Lan Vraz sont notamment :

- Des enjeux de sécurité au regard de la stabilité des futures fondations, du risque sismique, du risque de glissement de terrain ;
- Des enjeux pour la ressource en eau, avec notamment les risques de pollution, de perturbation des écoulements ou d'impact des zones humides.

## 1. ETAT INITIAL

### 1.1. Contexte géologique

La géologie influe sur l'environnement et notamment sur la topographie, parfois tributaire des roches sous-jacentes, sur la nature du sol, sur la flore (nature du sol, présence d'eau) et donc sur la faune, mais aussi sur l'hydrologie (nombre, type et nature des nappes aquifères, risques de ruissellement, nature des cours d'eau...). Il importe donc d'en connaître les points essentiels.

Le département des Côtes d'Armor fait partie intégrante du Massif Armoricaire, chaîne ancienne hercynienne érodée sous forme d'une pénéplaine ondulée d'altitude moyenne de 200 à 400 m et dont l'ossature est formée de roches granitiques, ou cristallophylliennes et de schistes anciens. L'ensemble des formations couvre une grande partie des temps géologiques, principalement le primaire.

Les terrains primaires se présentent sous forme de bandes alignées et orientées d'est en ouest dans un substratum cristallin et métamorphique, et constituent avec leur bordure les deux principaux synclinaux qui traversent le département. Le primaire présente sommairement les faciès suivants : un conglomérat de base, poudingue pourpré, schistes verdâtres et rouges...(cambrien), des formations gréseuses et schistogréseuse (silurien), des bancs de quartzites avec intercalation de schiste et présence de lentilles calcaires (dévonien), une série schistogréseuse avec présence de lentilles calcaires et renfermant des plantes et fossiles marins (carbonifère).

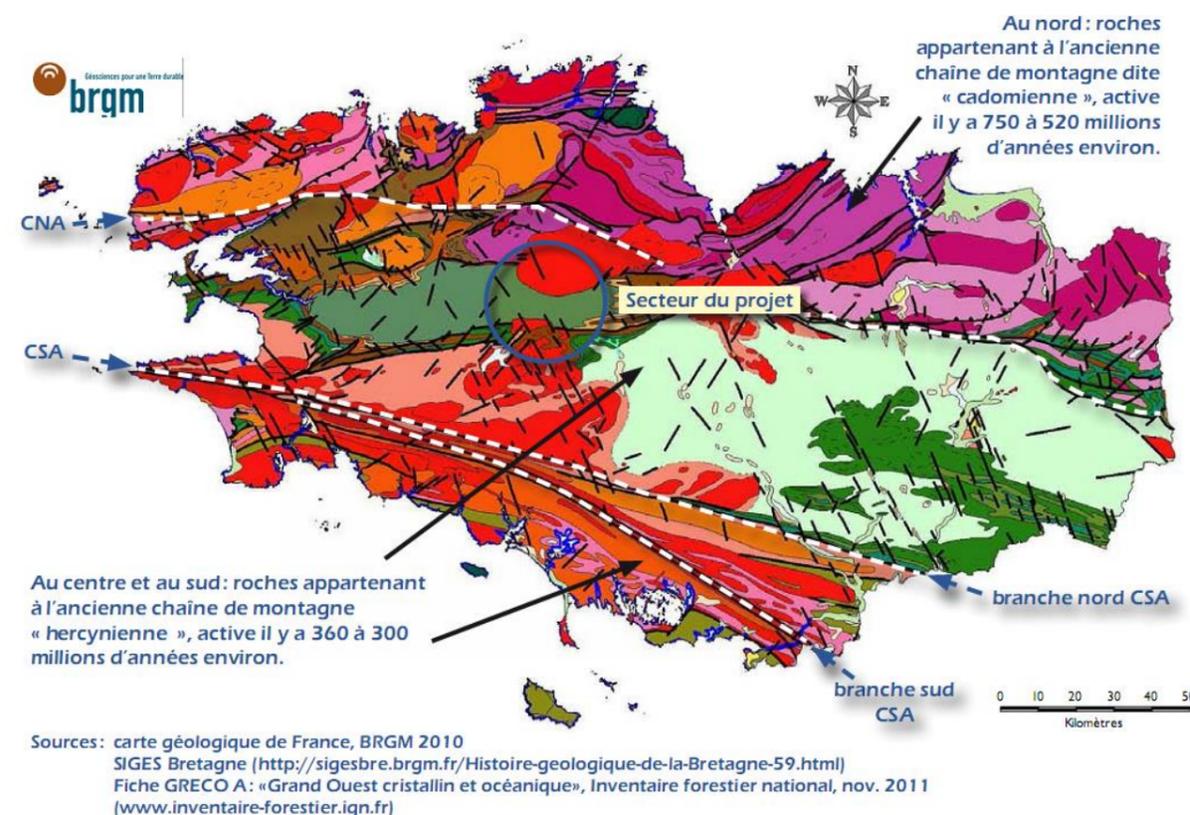
Aucune formation géologique ne s'est constituée pendant la période du secondaire, ni une bonne partie du tertiaire. Depuis la fin du tertiaire, le massif armoricaire est resté stable : pas de phase marine mais une phase continentale avec dépôts de limons et de lœss, surtout abondants dans le nord du département (Trégor, pourtour de la baie de Saint Briec).

Une intense activité volcanique (volcanisme intrusif et coulées) s'est manifestée tout au long du primaire, en témoignent les nombreuses roches volcaniques ou volcano-sédimentaires rencontrées. Le relief, lié à la nature du substratum géologique, est marqué de collines, dont les points culminants dépassent à peine 300 m, et de plateaux entaillés de vallées encaissées.

Deux systèmes de failles est-ouest, nommés cisaillements nord- et sud-armoricain (CNA et CSA), partagent le massif en trois zones du nord au sud :

- La partie nord du massif garde la trace de l'ancienne chaîne cadomienne dont l'érosion est à l'origine de nombreuses roches détritiques (grès et poudingues essentiellement) ;
- L'axe ouest-est, au centre du massif, a été partiellement recouvert par la mer au Miocène (présence de faluns calcaires). C'est dans cette zone que se trouve majoritairement le secteur du projet ;
- La zone sud, également nommée zone broyée sud-armoricaine, présente des roches sédimentaires anciennes soumises à un fort métamorphisme et possède de nombreuses intrusions de granit hercynien.

Dans la partie centrale, les domaines sont essentiellement constitués de roches sédimentaires déformées en schistes peu à pas métamorphiques. Les dépôts les plus anciens proviennent de l'érosion de la chaîne cadomienne située au nord. Entre la formation de la chaîne cadomienne et de la chaîne hercynienne, une phase d'extension affecte l'ensemble du massif armoricaire, qui se traduit par le dépôt de sédiments continentaux. La série sédimentaire se poursuit, mais à partir du Dévonien supérieur, les sédiments préservés sont plus rares et souvent alignés le long des grands cisaillements. À partir du Carbonifère, à la suite des déformations décrochantes, ils restent confinés dans de petits bassins situés le long des grands cisaillements nord et sud armoricains. Ces mouvements s'accompagnent de la mise en place de granites clairs (leucogranites).



Carte 1 : La géologie en Bretagne



### 1.2. Les risques naturels

#### 1.2.1. Le risque sismique

La zone est sismiquement stable. Des tremblements de terre mineurs ont pu être ressentis par le passé, mais le secteur n'est pas considéré comme une région sismique, c'est-à-dire une région où apparaissent des tremblements de terre d'intensité égale ou supérieure à VIII (MSK) responsables de destructions importantes et parfois de morts.

Date	Localisation épiscopale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité à l'épicentre
30 septembre 2002	VANNETAIS (HENNEBONT-BRANDERION)	BRETAGNE	5,5
1 décembre 1987	MONTAGNES NOIRES (LANGONNET°)	BRETAGNE	4
21 avril 1986	MONT-D'ARREE (CORLAY)	BRETAGNE	4
4 septembre 1981	MANCHE (N .ABER VRAC'H)	BRETAGNE	5
13 janvier 1979	MONTS D'ARREE (BOURBRIAC)	BRETAGNE	4
30 août 1975	TREGOR (BEGARD)	BRETAGNE	5,5
4 mars 1965	CRAONNAIS ET SEGREEN (LE LION-D'ANGERS)	ANJOU	5,5
22 mars 1959	ATLANTIQUES (S-W.ILE DE BELLE ILE)	BRETAGNE	-
2 janvier 1959	CORNOUAILLE (MELGUEN)	BRETAGNE	7
23 janvier 1951	TREGOR (GUINGAMP)	BRETAGNE	-
17 novembre 1950	MANCHE (GOLFE DE ST-MALO)	BRETAGNE	-
17 novembre 1950	PAYS DINANAIS (ST-JULIAC)	BRETAGNE	5

Tableau 1: Les séismes ayant touché la Bretagne depuis les années 30.

Source : <http://www.sisfrance.net>

Les magnitudes (énergie dissipée au foyer sous formes d'ondes sismiques) les plus fortes ont été comprises entre 5,5 et 6,0. Le dernier, dont l'épicentre est situé à Hennebont (56), date du 30 Septembre 2002 (Cf tableau ci-dessus). Son intensité sur l'échelle MSK a atteint le degré V-VI pour une magnitude de 5,4.

L'échelle MSK s'appuie sur 3 types de critères pour définir les intensités : effets sur l'homme, les bâtiments et les terrains. Cette échelle comporte 12 degrés :

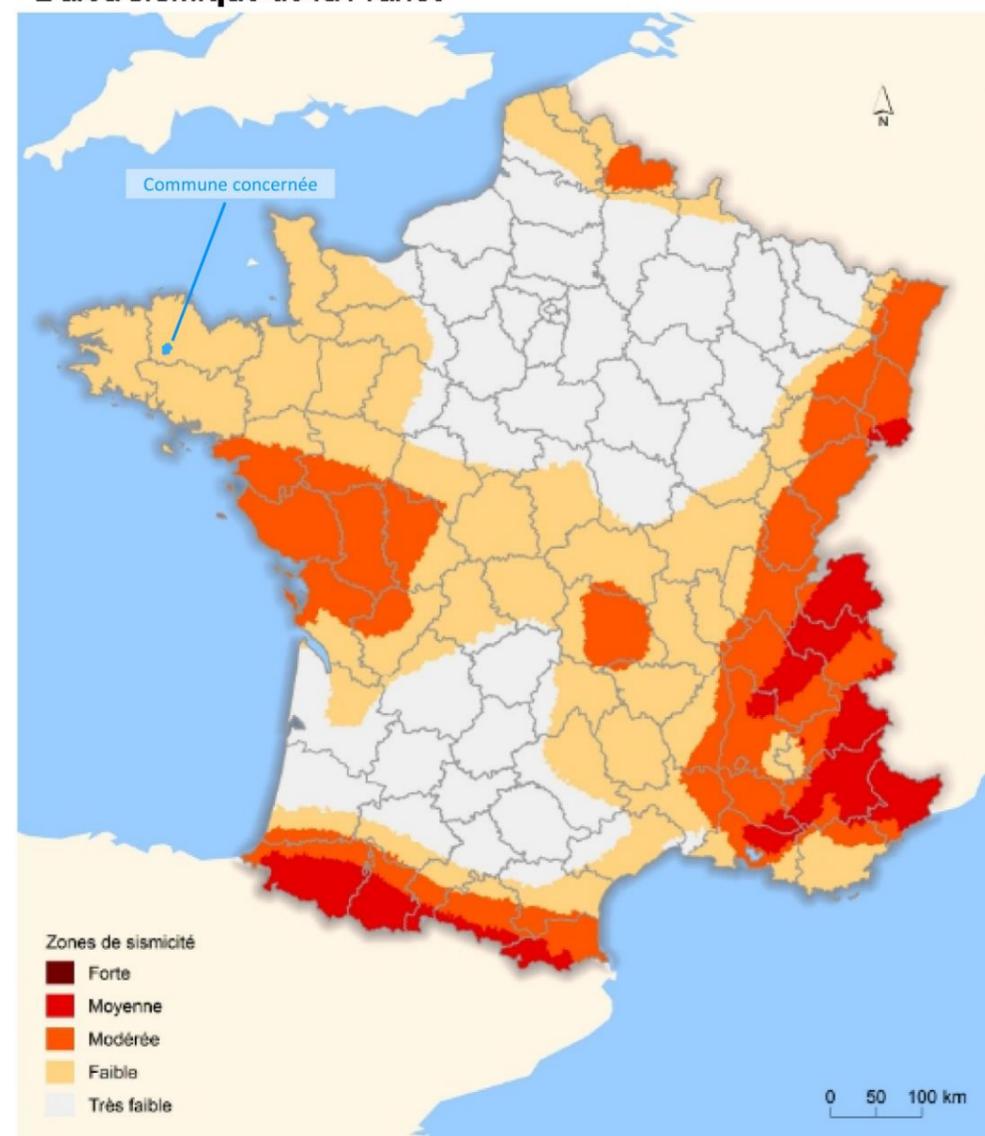
Degré	Intensité
I	Secousse non perceptible
II	Secousse à peine perceptible
III	Secousse faible ressentie seulement de façon partielle
IV	Secousse largement ressentie
V	Réveil des dormeurs
VI	Frayeur
VII	Dommages aux constructions
VIII	Destruction de bâtiments
IX	Dommages généralisés aux constructions
X	Destruction générale des bâtiments
XI	Catastrophes
XII	Changement de paysage

Tableau 2: Echelle MSK

Afin d'appliquer les règles parasismiques de construction, un zonage physique de la France a été élaboré : 5 zones de 1 à 5 (5 pour les régions à risque des Antilles). Deux décrets du 22 octobre 2010 donnent les nouvelles dénominations de zones sismiques et de catégories de bâtiments et le nouveau découpage géographique des 5 zones sismiques :

- Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, fixe le périmètre d'application de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments.
- Le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, permet la classification des ouvrages et des bâtiments et de nommer et hiérarchiser les zones de sismicité du territoire.

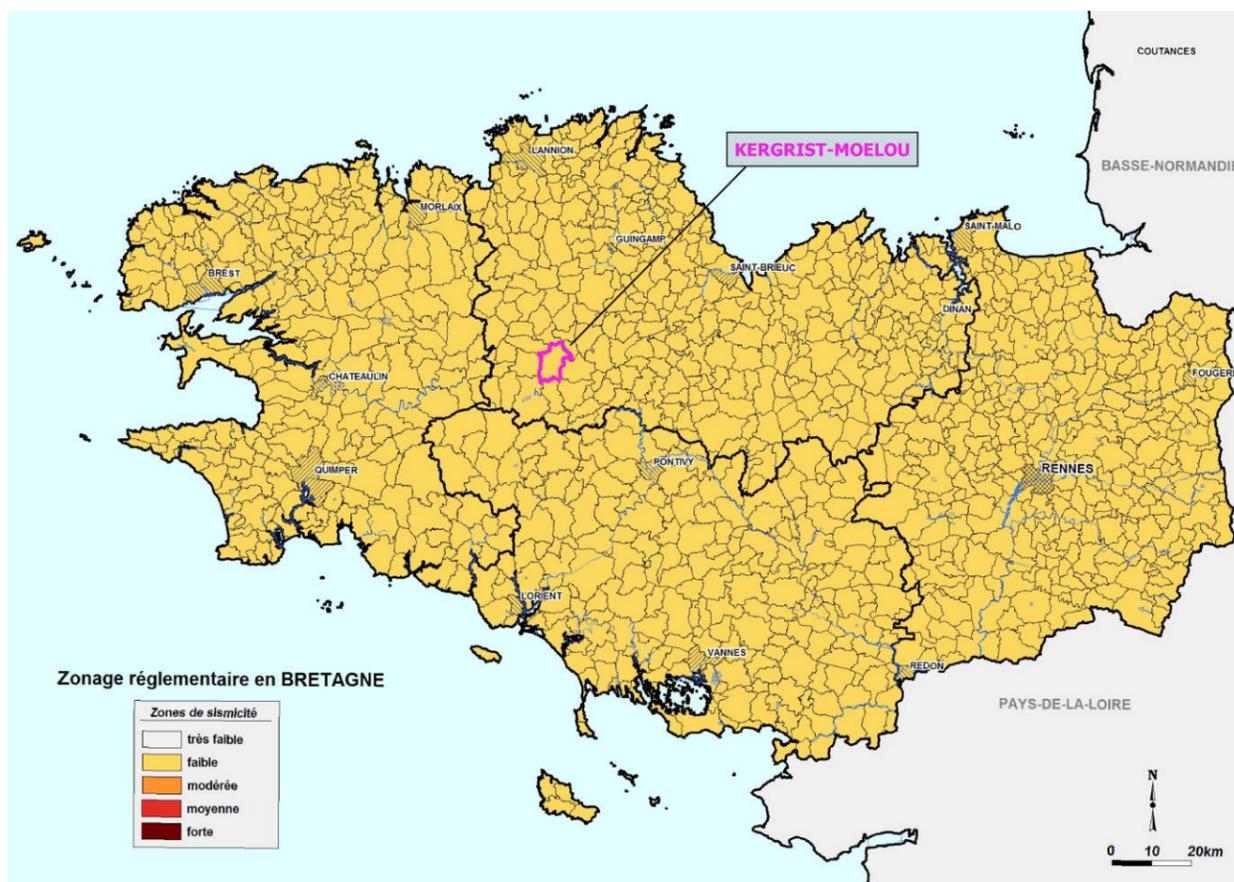
### L'aléa sismique de la France



Source : Medde, 2011. Traitements : SOeS, 2013.

Carte 2 : Zonage sismique de la France en vigueur le 1<sup>er</sup> Mai 2011

Source : ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire



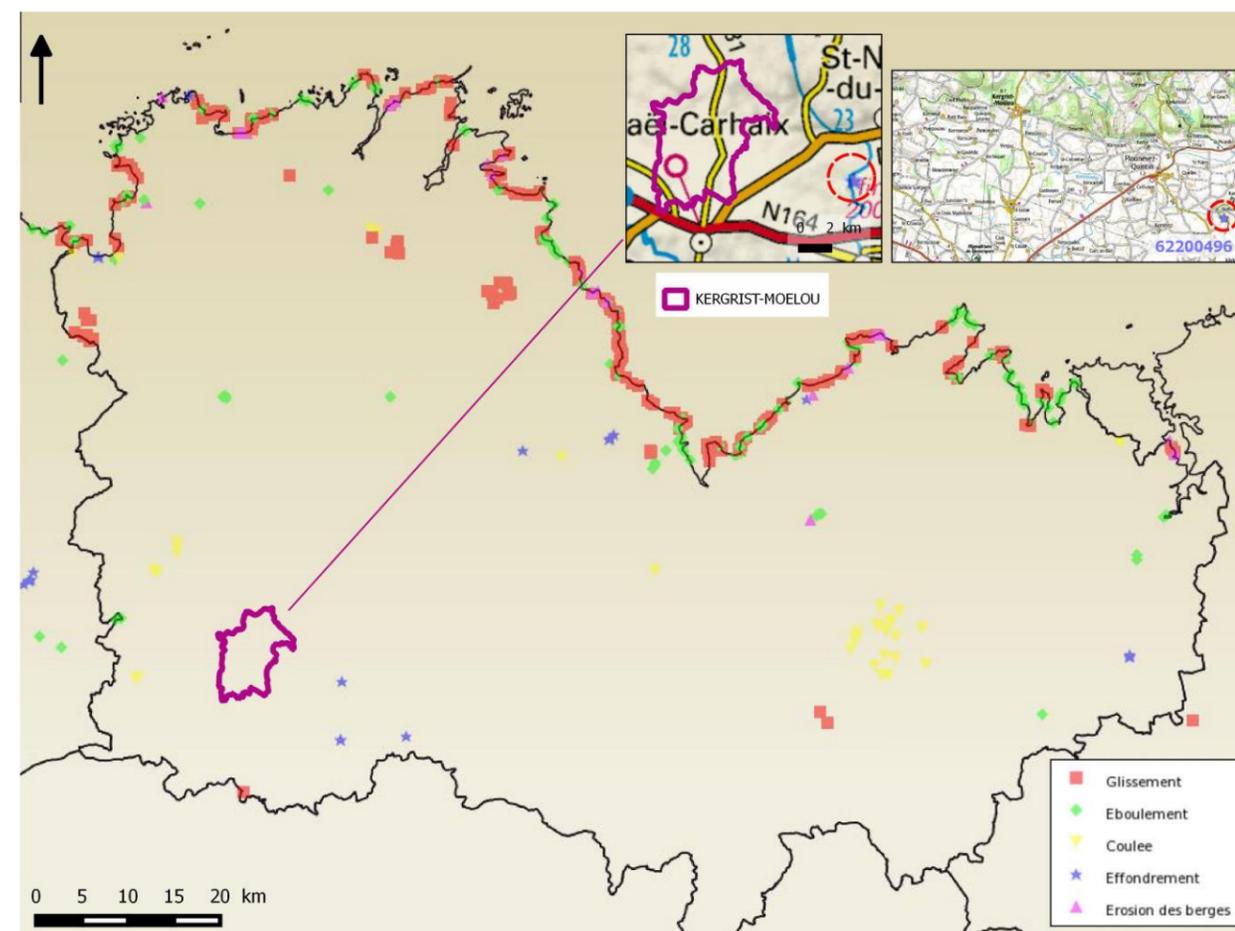
Carte 3 : Zonage sismique en région Bretagne

D'après la carte précédente, la majorité du département des Côtes d'Armor est classé en zone 2, dite à «faible» sismicité. La commune de Kergrist-Moëlou est également dans le zonage à sismicité faible du département.

Les bâtiments sont classés en 4 catégories, la classe I correspondant à des bâtiments à risque faible, la classe IV à fort risque. Les éoliennes sont des bâtiments appartenant à la catégorie III (« bâtiments dont la hauteur dépasse 28 mètres ») et doivent, en zone de sismicité 2, respecter les normes de l'Eurocode 8 relatives à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes. Il en va de même pour le futur poste de livraison qui répond également à la classe III étant donné sa vocation industrielle et son appartenance à un centre de production d'énergie. Les règles Eurocode 8, les annexes nationales liées et les préconisations de l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », devront être respectées pour les éoliennes et le poste de livraison

### 1.2.2. Les mouvements de terrain

D'après le site Georisque, la commune de Kergrist-Moëlou n'a pas été concernée par un mouvement de terrain. Le mouvement de terrain qui a eu lieu le plus proche est situé à plus de 10 km, sur la commune de Plounevez-Quintin.



Carte 4 : Localisation des mouvements de terrain dans les Côtes d'Armor

Source : georisques.gouv.fr

#### 1.2.2.1. Tassement et affaissement des cavités

La présence de cavités souterraines est la cause essentielle d'apparition des désordres de surface. Les carrières naturelles ou artificielles peuvent s'effondrer et provoquer une dépression en surface, généralement de forme circulaire. La figure qui suit présente le phénomène.

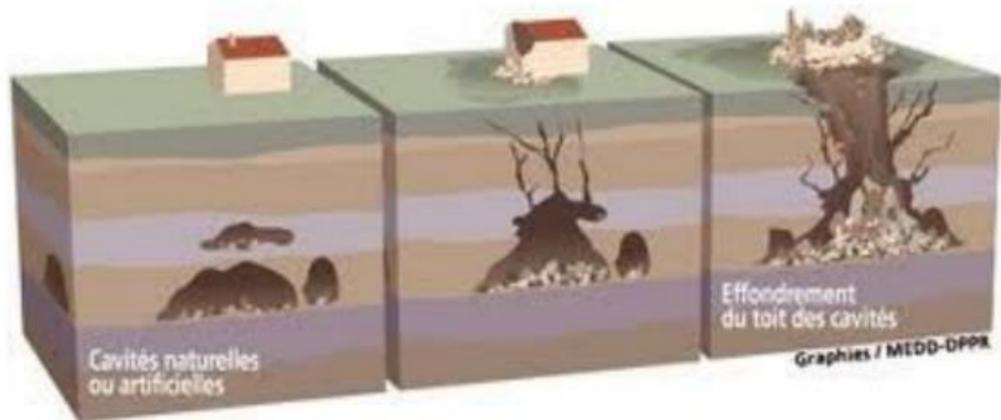
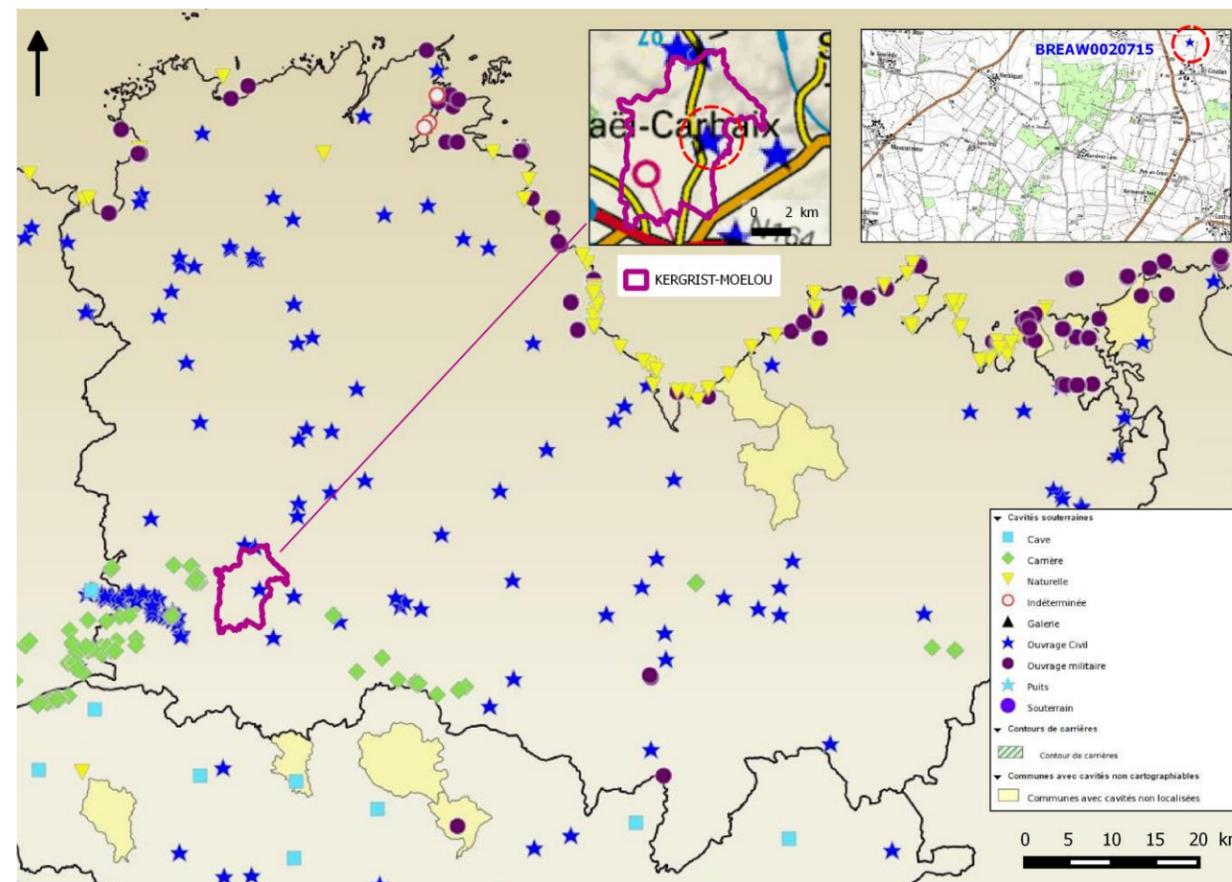


Figure 1: Effondrements de cavités souterraines

Source: DDRM44

Dans le département les vides souterrains sont quasi exclusivement consécutifs aux travaux de l'homme (carrières, ouvrages civils, ouvrages militaires, ...). Les cavités souterraines d'origine naturelle sont localisées le long du littoral.

En termes de cavités, le site georisques recense une cavité sur la commune de Kergrist-Moëlou, à 2200 mètres de la zone d'étude immédiate.



Carte 5 : Localisation des cavités dans le département des Côtes d'Armor

### 1.2.2.2. Le retrait et gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles affecte certains sols compressibles qui peuvent se tasser sous l'effet de surcharges (constructions, remblais) ou en cas d'assèchement du sol comme le montre la figure suivante.

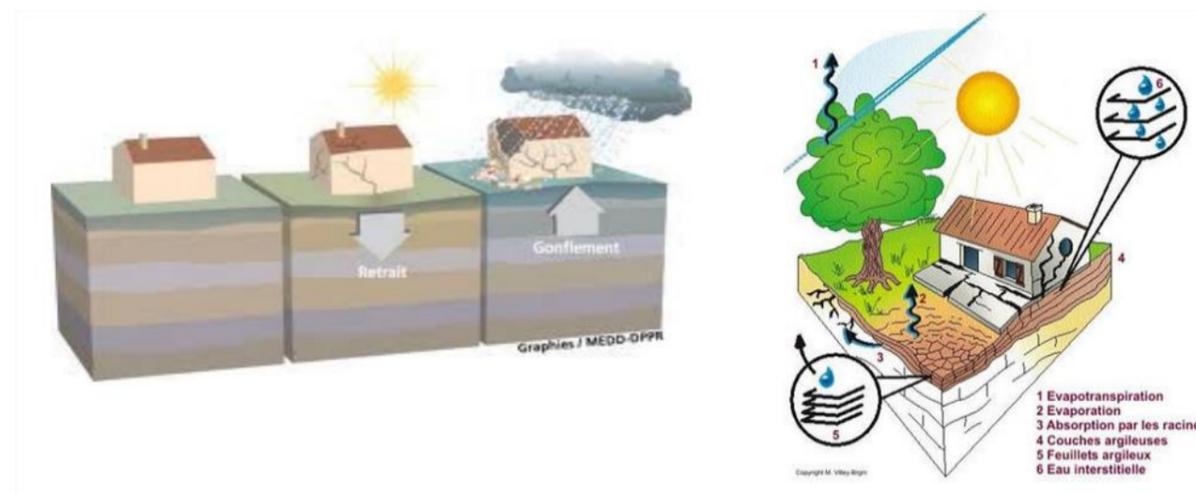
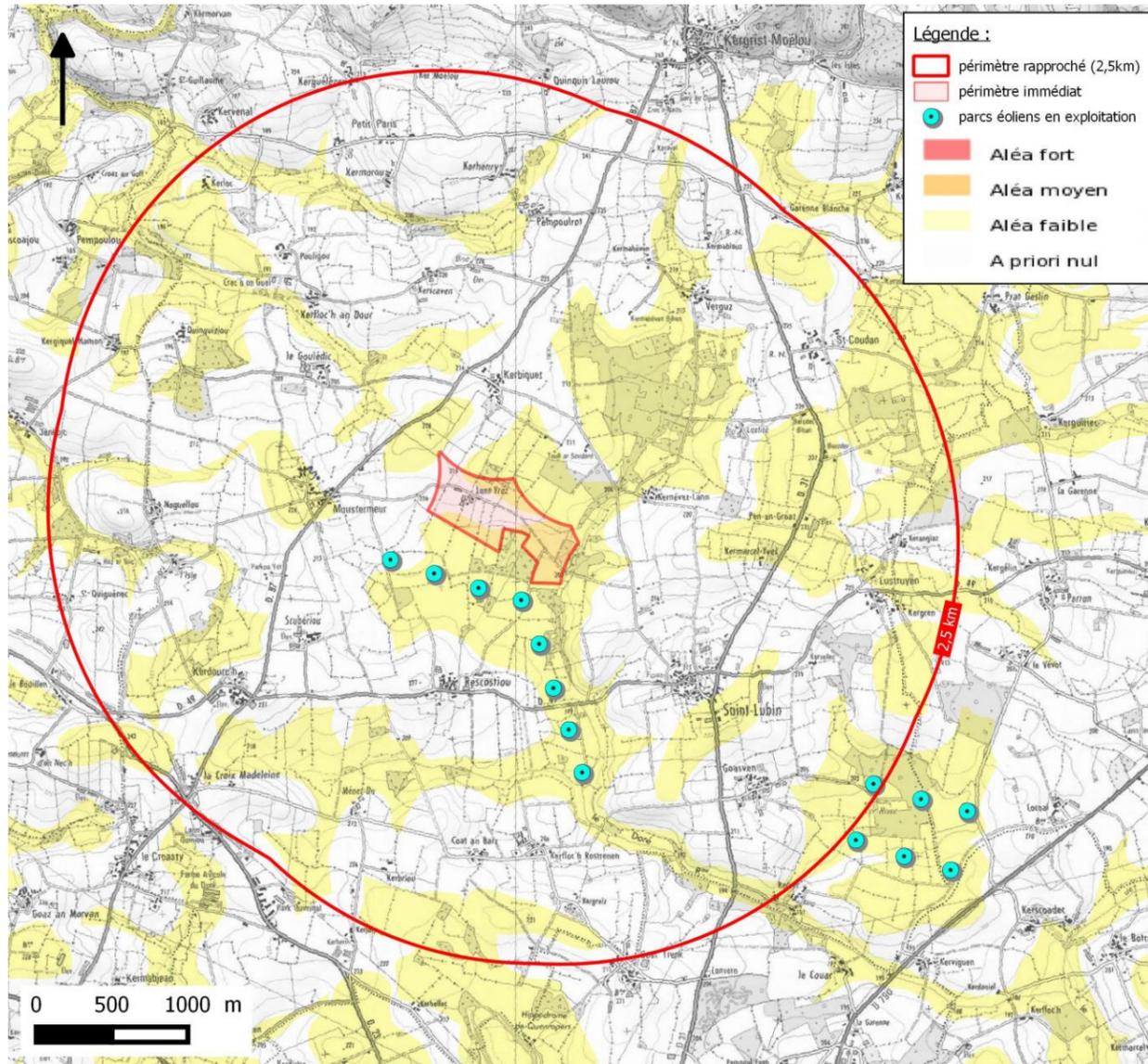


Figure 2: Visualisation du retrait-gonflement des argiles

Source : DDRM44



Dans le département des Côtes d'Armor, plusieurs communes sont sensibles à l'aléa de retrait et gonflement des argiles. Plus localement, à l'échelle de la zone d'étude, on retrouve les deux classifications que sont aléa a priori nul et aléa faible comme le montre la carte qui suit.



Carte 6: Cartographie des zones présentant un aléa faible et un aléa nul pour le retrait-gonflement des argiles

### 1.2.3. Les inondations

Le département peut être concerné par plusieurs types d'inondations :

- Les inondations de plaine

La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période dépassant rarement 72 heures. La rivière occupe alors son lit moyen et éventuellement son lit majeur. Les nombreux cours d'eau qui parcourent le département peuvent être à l'origine de débordements plus ou moins importants et sont très localisés.

- Les crues des rivières par ruissellements et coulées de boues

Lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes. Le lit du cours d'eau est en général rapidement colmaté par le dépôt de sédiments et des bois morts, lesquels peuvent former des barrages, appelés embâcles aggravant les débordements.

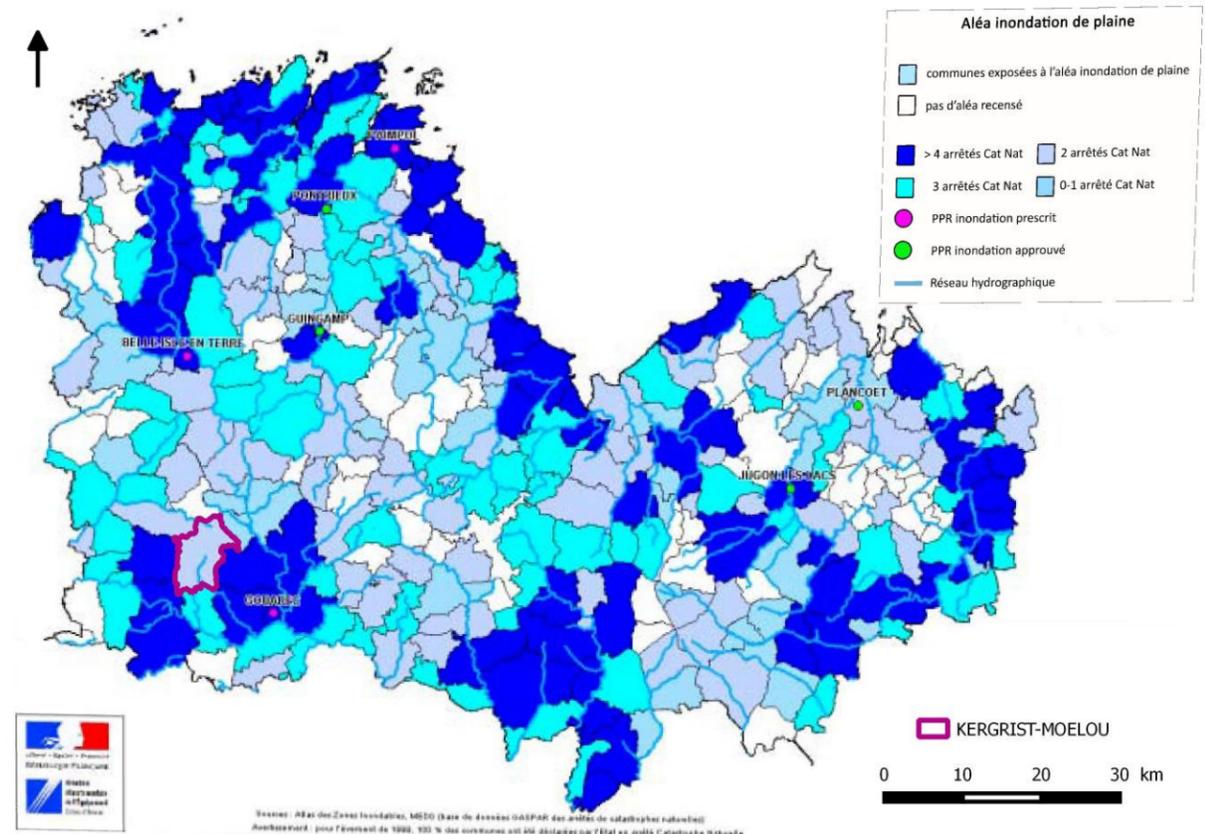
- Le ruissellement pluvial en zone urbaine

L'imperméabilisation du sol par les aménagements (bâtiments, voiries, parkings, etc.) et par les pratiques culturelles limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement. Ceci occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales, dont la capacité est souvent insuffisante. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants et souvent rapides dans les rues.

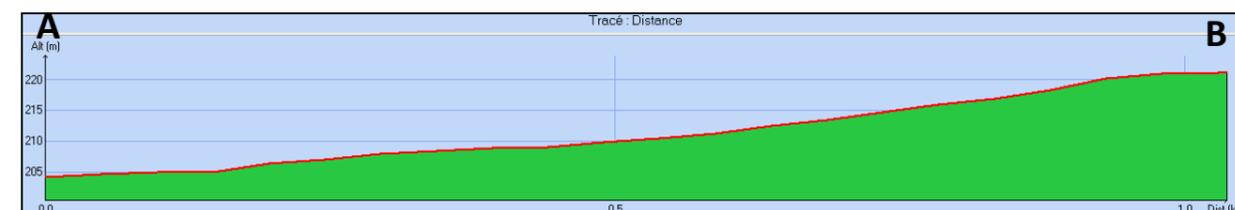
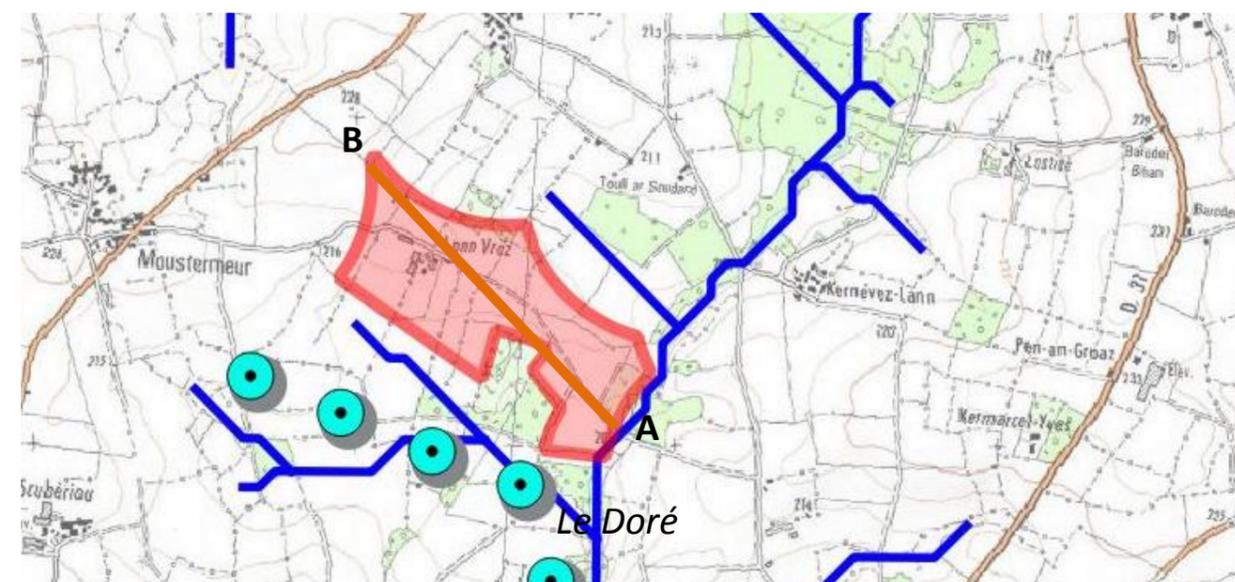
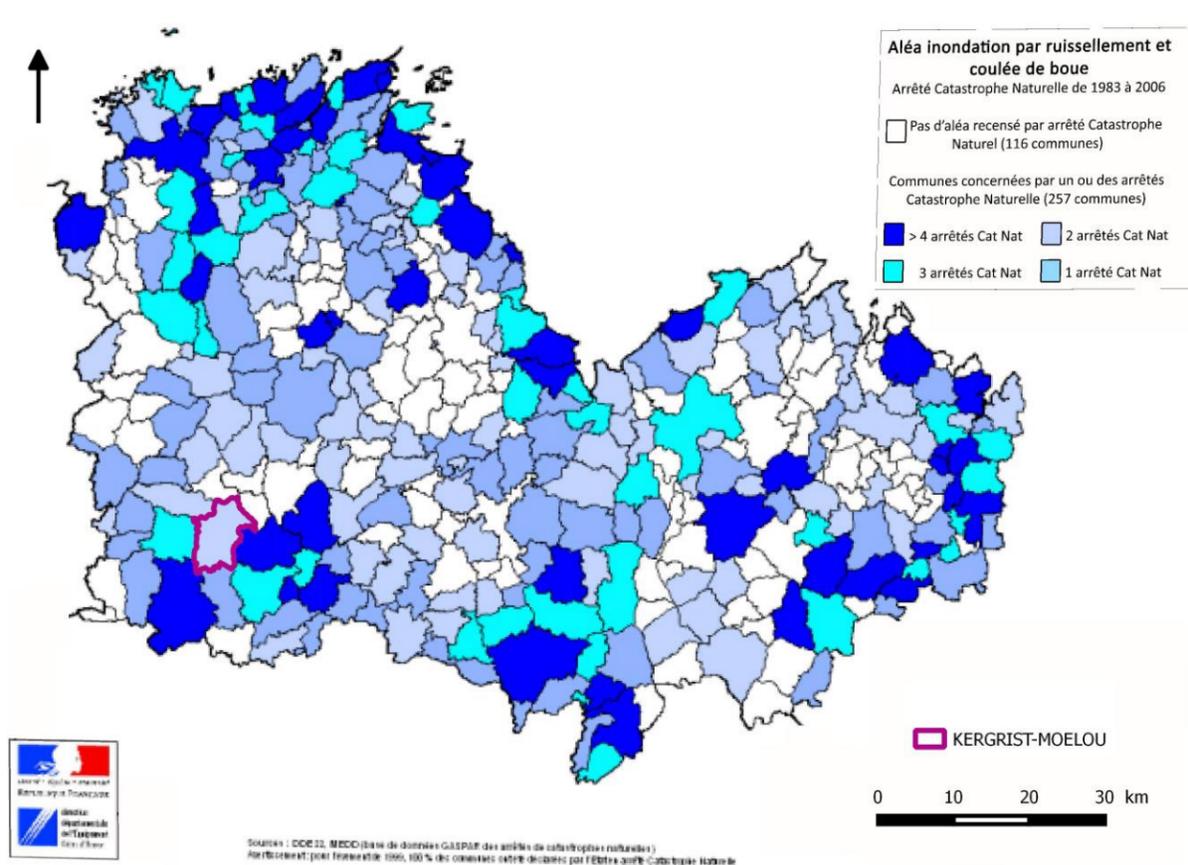
- Les inondations par submersion marine

Dans les estuaires et zones littorales, la conjonction d'une crue (pour les estuaires), de vents violents, d'une surcote liée à une tempête, associés à un fort coefficient de marée et à un phénomène de vague, peut engendrer une submersion marine parfois aggravée par la destruction ou la fragilisation de barrières naturelles ou d'ouvrages de protection.

La commune de Kergrist-Moëlou est concernée par deux risques d'inondation : inondation de plaine et crues des rivières.



Carte 7 : Localisation de la commune vis-à-vis du risque d'inondation de plaine



Carte 8 : Localisation de la commune vis-à-vis du risque d'inondation par ruissellement

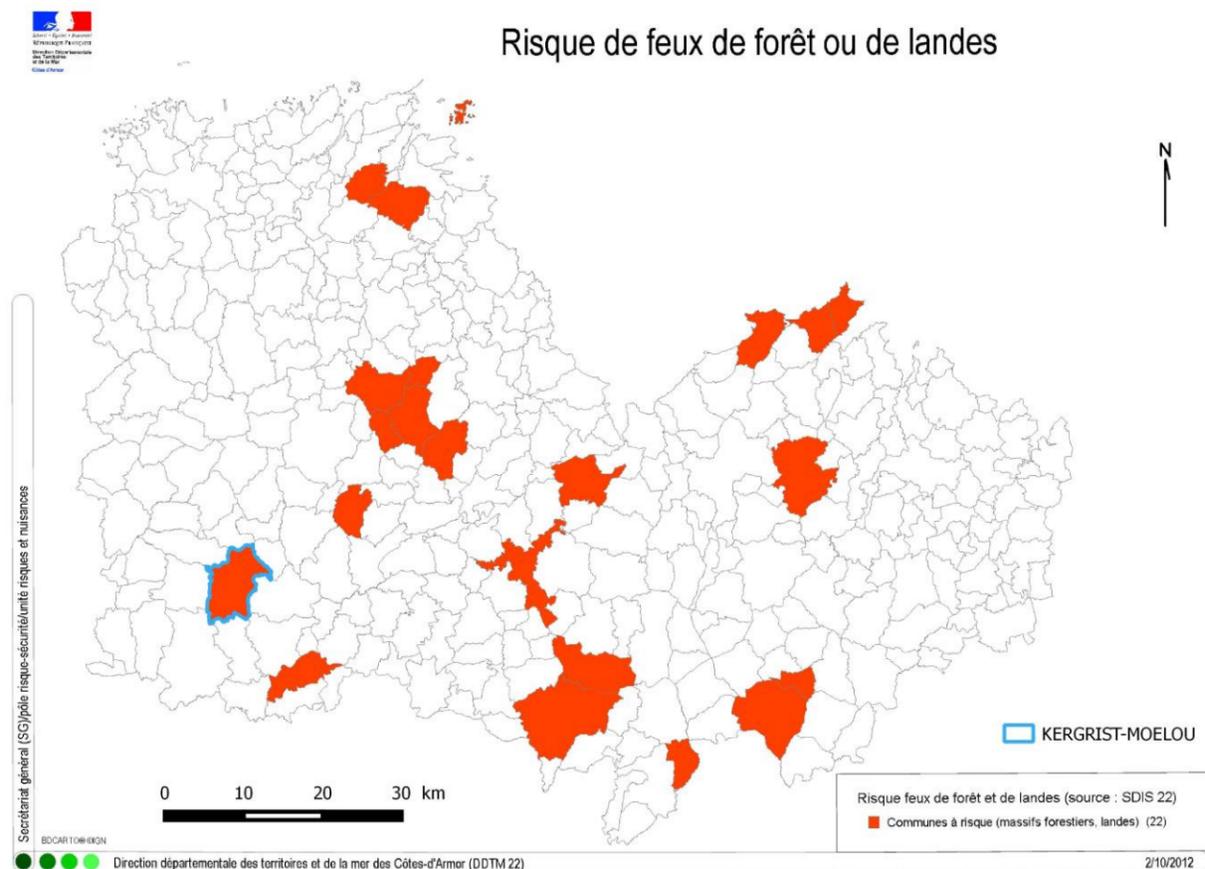
Type de catastrophe	Début le	Fin le
Inondations et coulées de boue	15/01/1988	15/02/1988
Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	25/12/1999	29/12/1999
Inondations et coulées de boue	09/01/2010	12/01/2010

Tableau 3 : Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle vis-à-vis u risque inondation

Le risque en termes d'inondation vis-à-vis de la zone d'étude immédiate est lié à la présence du cours d'eau Le Doré. Néanmoins d'après la coupe de terrain présentée sur la carte suivante, il existe un dénivelé d'environ 10 mètres entre le cours d'eau et le point le plus haut de la zone d'étude immédiate.

### 1.2.4. Le risque de feux de forêts ou de landes

Le DDRM 22 recense les communes à risque concernant les feux de forêt ou de landes. La cartographie qui suit montre que la commune de Kergist-Moëlou est concernée par ce risque.



Carte 9: Risques feux de forêts ou landes

Source : DDRM22

Toujours d'après la DDRM 22, la zone forestière à risque serait le bois de Follézou, à Kergist-Moëlou situé à plus de 3 km de la zone d'étude immédiate.

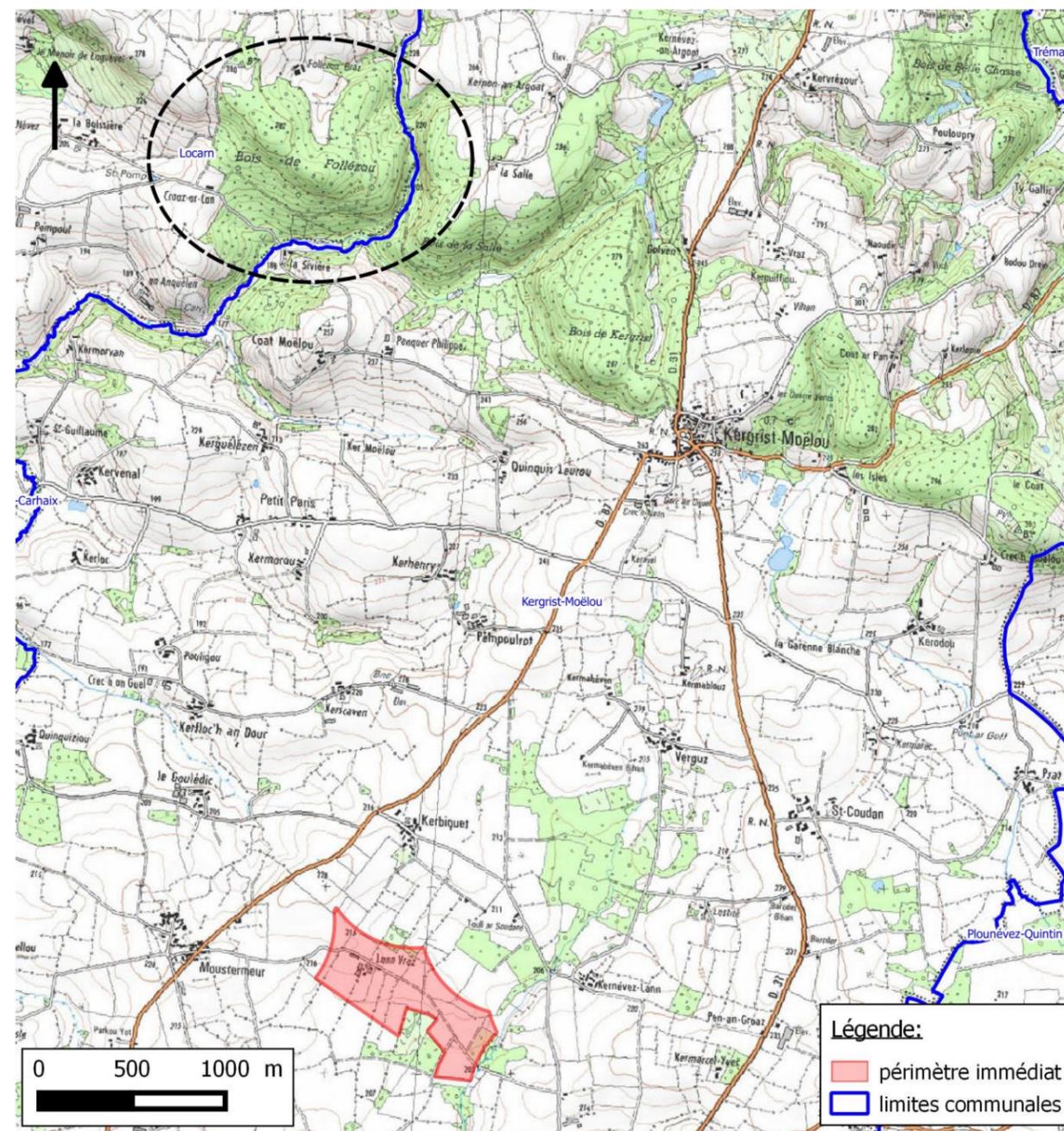


Figure 3 : Localisation du bois de Follézou



### 1.3. Les risques technologiques

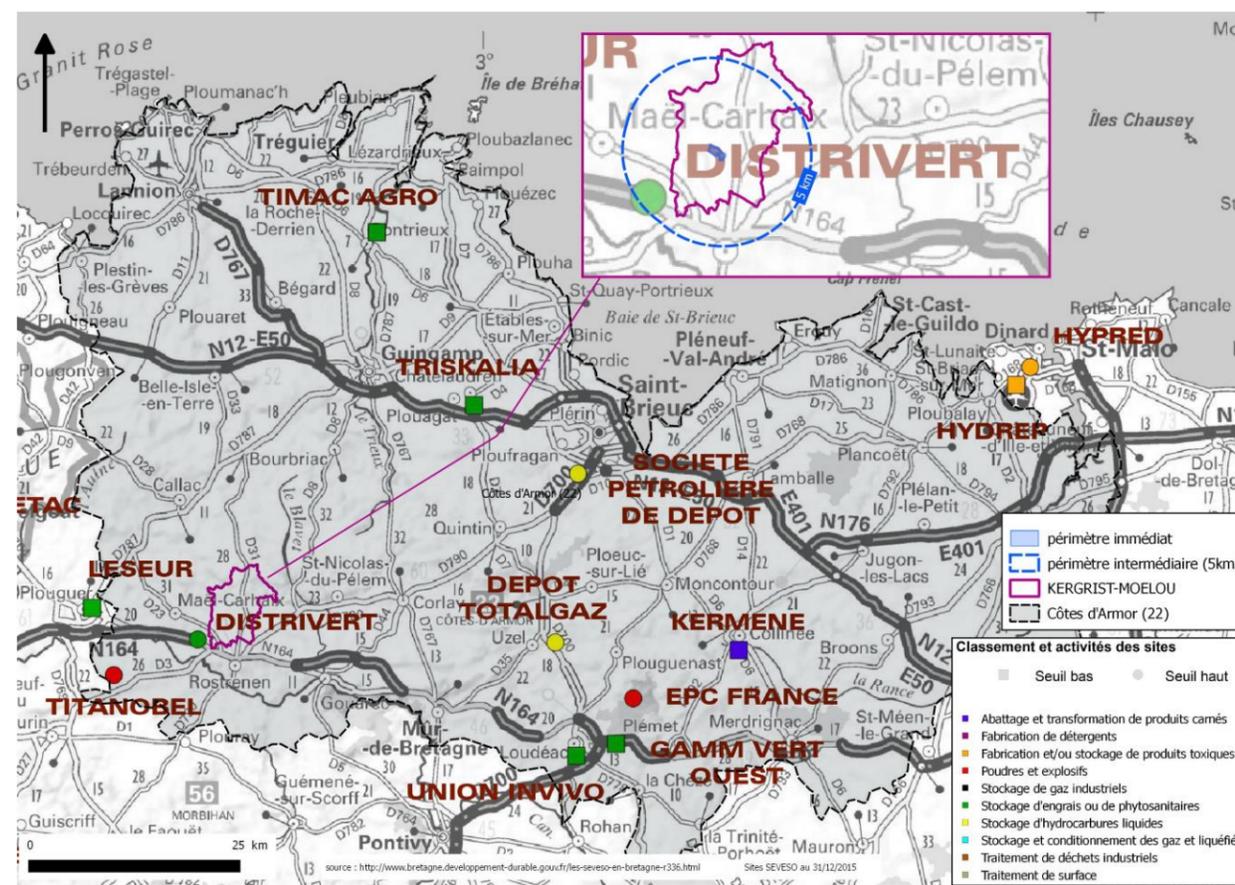
#### 1.3.1. Les risques SEVESO dans le département des Côtes d'Armor

Dans les Côtes d'Armor, 7 établissements classés SEVESO sont recensés.

Nom de l'établissement	Commune d'implantation	Communes concernées par le risque	Statut Seveso	Activité
Distrivert	GLOMEL	GLOMEL	Seuil Haut	Stockage d'engrais ou de phytosanitaires
EPC FRANCE	LA MOTTE	LA MOTTE LOUDEAC	Seuil Haut	Stockage d'explosifs
Titanobel	PLEVIN	PLEVIN TREGAN MOTREFF (29)	Seuil Haut	Stockage d'hydrocarbures liquides
Totalgaz	SAINT-HERVE	SAINT-HERVE L'HERMITAGE-LORGE	Seuil Haut	Stockage et conditionnement de gaz liquéfiés
Invivo	LOUDEAC	LOUDEAC	Seuil Bas	Stockage d'engrais ou de phytosanitaires
Triskalia	PLOUAGAT	PLOUAGAT PLELO CHATELAUDREN	Seuil Bas	Stockage d'engrais ou de phytosanitaires
SPD (Société Pétrolière de Dépôt)	PLOUFRAGAN	PLOUFRAGAN TREGUEUX	Seuil Haut	Stockage d'hydrocarbures liquides
GAMM Vert Ouest	LOUDEAC	Non renseigné	Seuil Bas	Stockage d'engrais ou de phytosanitaires
KERMENE	MENE	Non renseigné	Seuil Bas	Abattage, découpe et transformation de produits carnés
TIMAC AGRO	QUEMPER-GUEZENEC	Non renseigné	Seuil Bas	Stockage d'engrais ou de phytosanitaires

Tableau 4: Sites SEVESO dans le département des Côtes d'Armor au 31/12/2015

Source : DREAL



Carte 10 : Localisation des sites SEVESO dans les Côtes d'Armor

Source : DREAL

Le site SEVESO le plus proche concerne la société Distrivert, à Glomel, à environ 4.2 km de la zone d'étude immédiate. Il s'agit d'un site Seuil Haut et est accompagné d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) approuvé en date du 21 janvier 2010.

#### 1.3.2. Les risques liés à la présence de silo et ammoniac dans le département des Côtes d'Armor

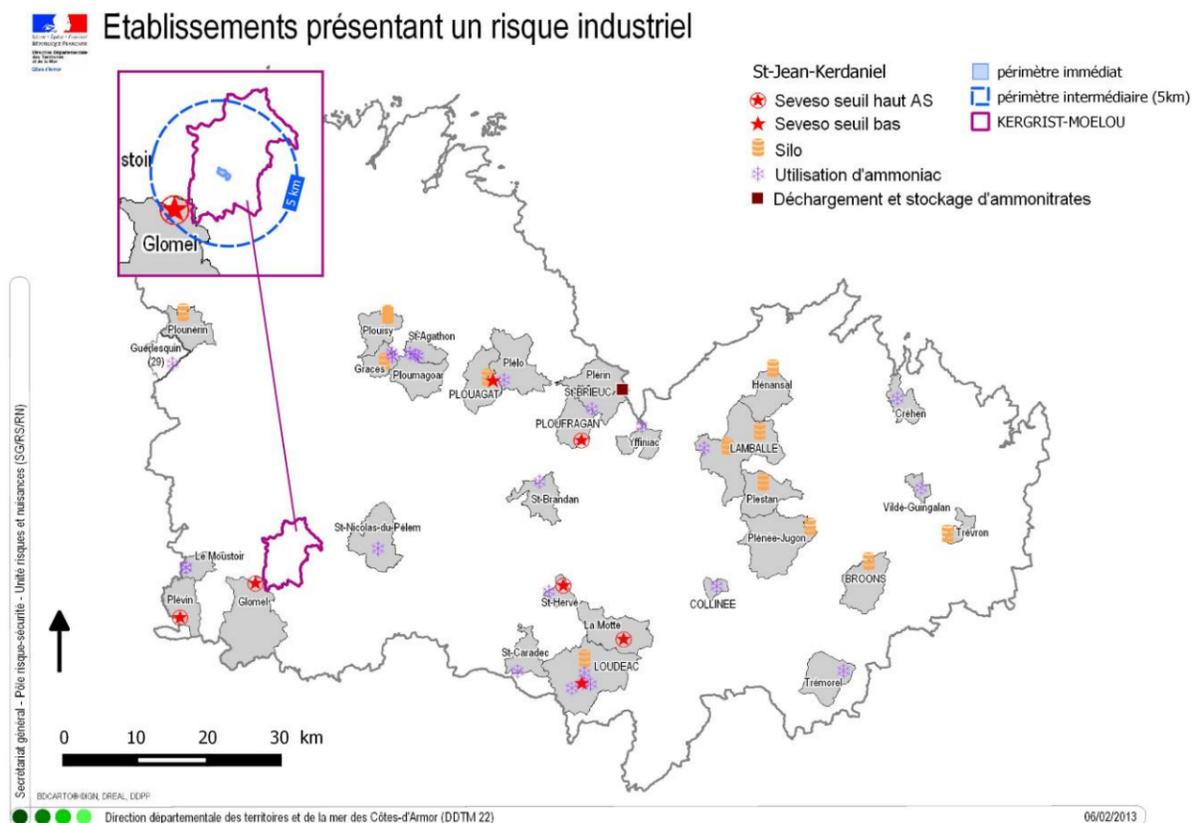
Le risque lié à la présence de silos correspond notamment :

- Au risque d'inflammation des poussières en suspension à l'intérieur des silos de stockage ;
- Aux effets explosifs susceptibles d'en résulter.

Le « risque ammoniac » fait référence au risque pouvant résulter de la perte de confinement de ce produit. Ce déversement est susceptible de provoquer un nuage toxique.

Il est à noter, toutefois, que des conditions défavorables (vent) peuvent entraîner la dispersion du nuage toxique à l'extérieur du périmètre de l'exploitant. Pour l'ammoniac, le seuil d'assujettissement à la procédure d'autorisation au titre des installations classées est de 1,5 tonne.

La commune de Kergrist-Moëlou n'abrite pas d'installations de type silos ou installations utilisant de l'ammoniac comme le présente la carte ci-après. L'établissement le plus proche de la zone d'étude immédiate utilisant de l'ammoniac est situé à Saint-Nicolas-du-Pélem, à environ 12 km.

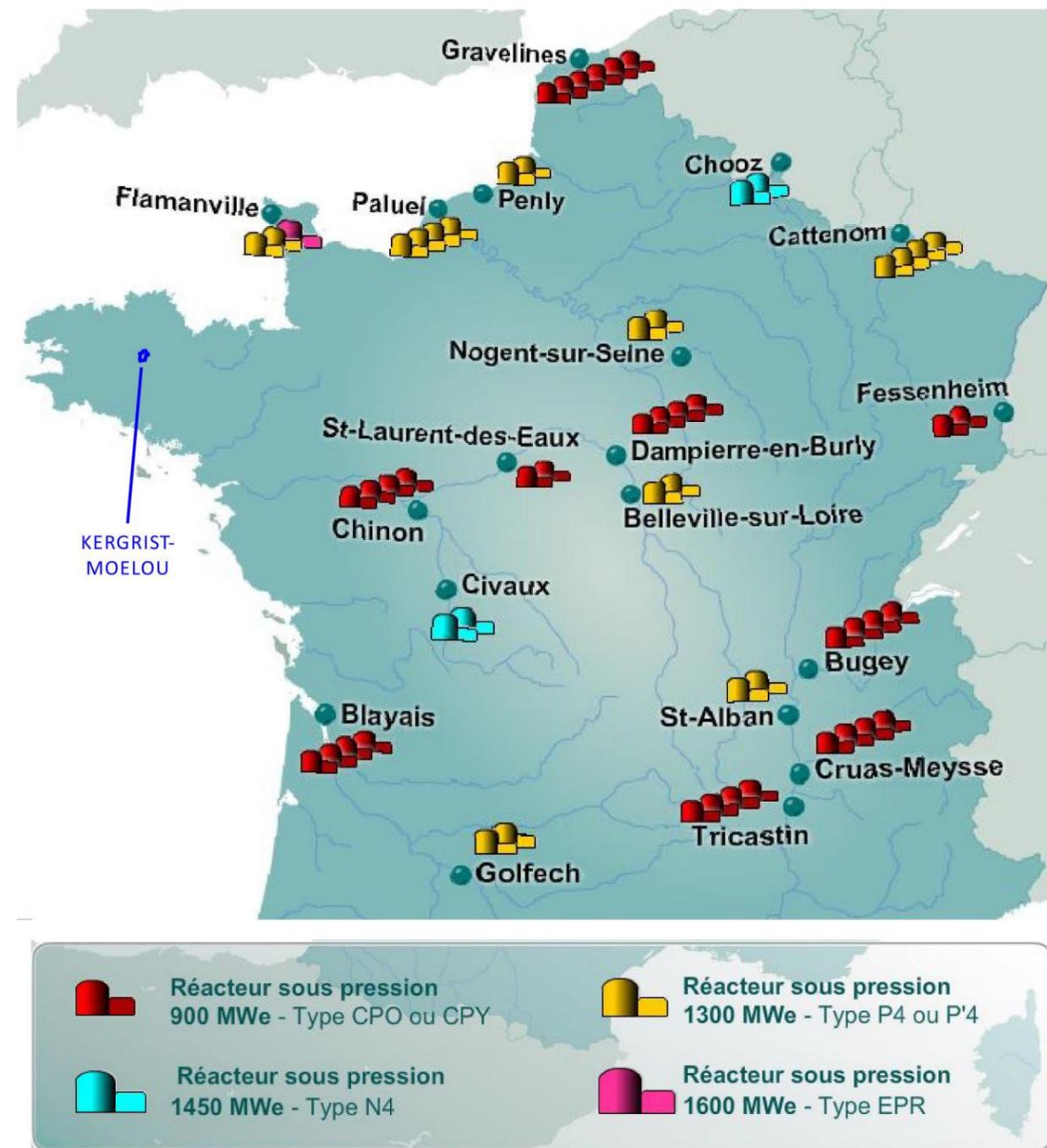


Carte 11: Localisation des communes présentant un risque industriel (silos ou ammoniac)

Source : DDRM22

### 1.3.3. Les installations nucléaires de base

Il n'existe aucune installation nucléaire de base dans le département des Côtes d'Armor ou dans le périmètre éloigné. La centrale nucléaire en exploitation la plus proche est celle de Flamanville, cette dernière étant située à environ 175 km du projet éolien.



Carte 12 : Localisation des sites nucléaires en France

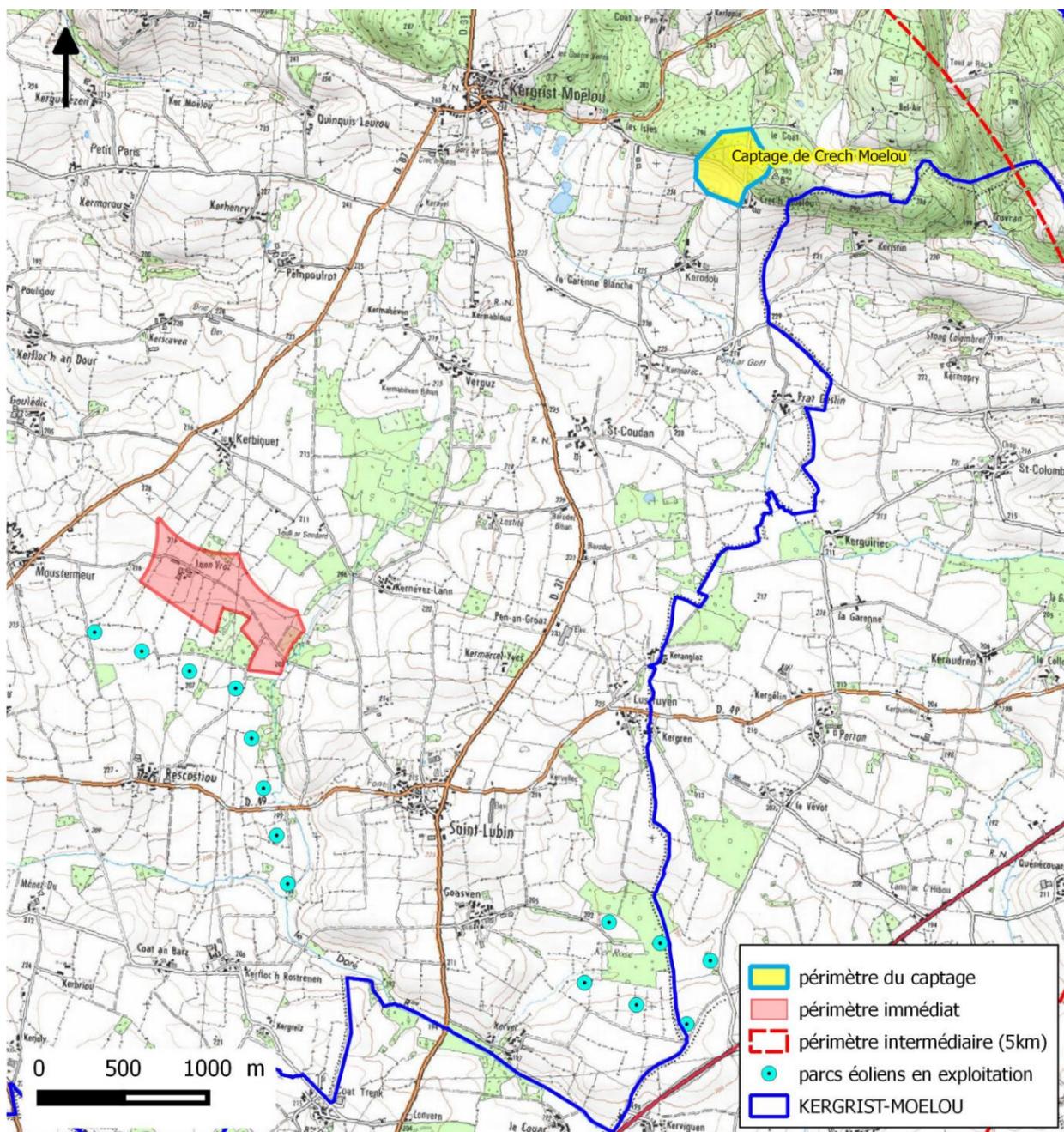
Source : ASN

### 1.3.4. Les barrages hydroélectriques

Certains barrages sont soumis à la réglementation dite « des grands barrages » (plus de 20m de hauteur et plus de 15 millions de m<sup>3</sup>) et doivent faire l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (P.P.I.)<sup>1</sup>. Ce P.P.I. vise à protéger les populations, les biens et l'environnement, afin de faire face aux risques particuliers liés à l'existence d'une installation industrielle (tel qu'un barrage hydroélectrique). Celui-ci définit les moyens de secours mis en œuvre

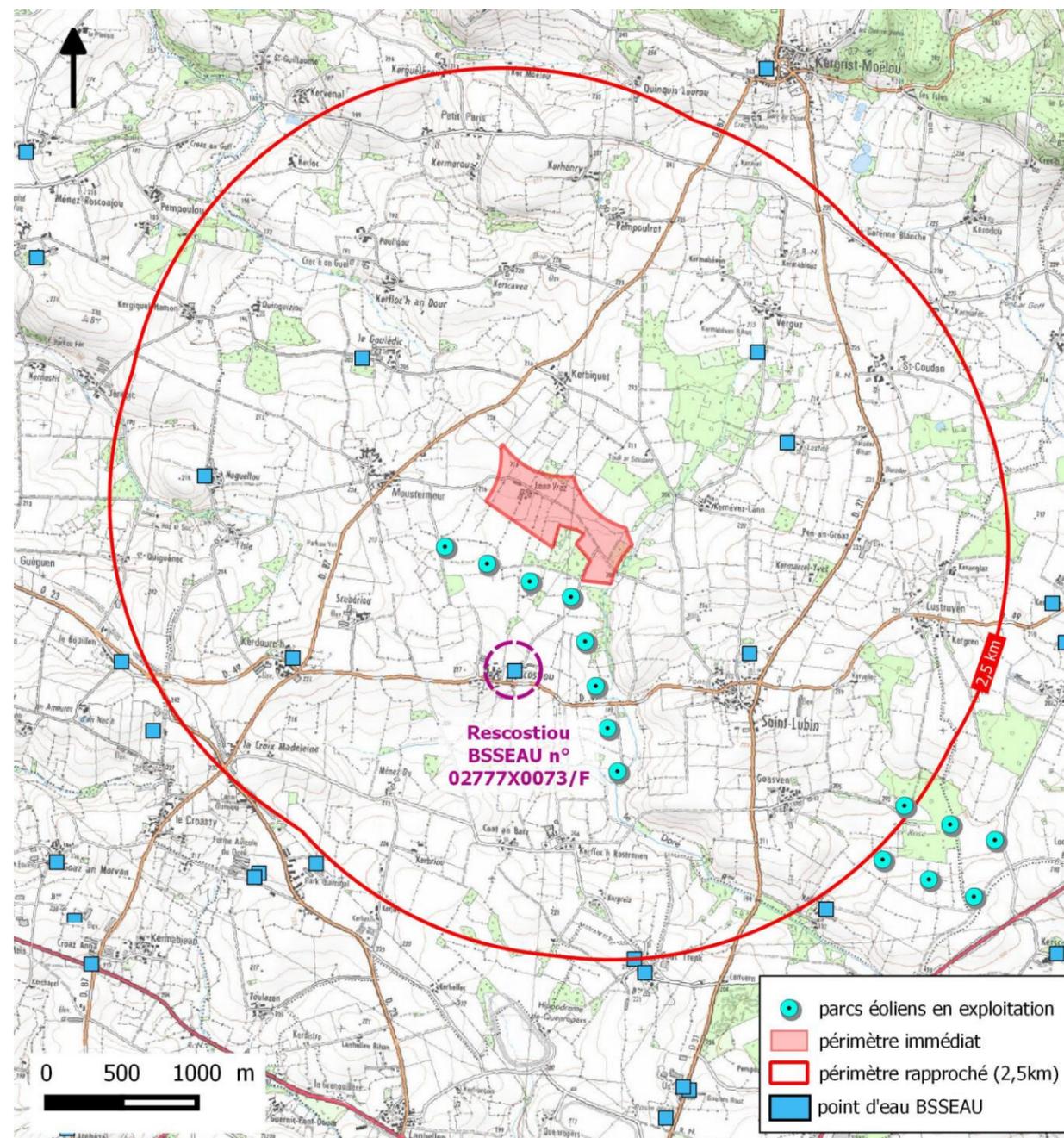
<sup>1</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000786335&categorieLien=cid>





Carte 15 : Localisation des captages d'eau appelé « Creach Moe Lou ».

Par ailleurs, il apparaît que plusieurs forages privés recensés par le site [ades.eaufrance.fr](http://ades.eaufrance.fr) sont présents sur la commune de Kergrist-Moëlou, le plus proche de la zone d'étude étant situé au lieu-dit « Rescostiou », à environ 740 m de la zone d'étude immédiate comme le présente la carte ci-après.



Carte 16 : Localisation des forages BSSEAU à proximité de la zone d'étude

Source : <http://www.ades.eaufrance.fr/>



### 1.4.2. Le SAGE et le SDAGE

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau sur chaque grand bassin hydrographique. Le département des Côtes d'Armor est inscrit dans le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021.

Les principaux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sont les suivants :

- Repenser les aménagements de cours d'eau
- Réduire la pollution par les nitrates
- Réduire la pollution organique et bactériologique
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides
- Préserver la biodiversité aquatique
- Préserver le littoral
- Préserver les têtes de bassin versant
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est la déclinaison du SDAGE à l'échelle de sous bassin versant ; c'est un outil de gestion de l'eau. Le SAGE, qui doit être compatible avec le SDAGE, est donc un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, ...). La commune de Kergrist-Moëlou est inscrite dans le SAGE Blavet dont le règlement a été adopté par la Commission Locale de l'Eau le 9 janvier 2007. Il est entré en révision en 2010, marqué par la rédaction de son Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et de son règlement. Cette première révision du SAGE a été adoptée par la CLE le 21 février 2014 et approuvé par arrêté le 15 avril 2014.

Le SAGE Blavet est établi autour de quatre enjeux principaux :

- Co-construction d'un développement durable pour une gestion équilibrée de la ressource en eau
- Restauration de la qualité de l'eau
- Protection et restauration des milieux aquatiques
- Gestion quantitative optimale de la ressource en eau

Afin de satisfaire à l'enjeu n°3 « Protection et restauration des milieux aquatiques », le PAGD prévoit « l'objectif 3.1 – La protection, la gestion et la restauration des zones humides ». Le projet devra respecter les dispositions relatives à cet objectif :

- Disposition 3.1.23 : "La CLE précise la notion de bassin versant indiquée dans la disposition 8B-2 du SDAGE Loire Bretagne. Il s'agit du bassin versant des masses d'eau définies par l'Agence de l'Eau. Pour cette masse d'eau, la CLE demande que les mesures compensatoires soient réalisées au plus proche des zones humides impactées selon une approche par sous bassin versant".

- Disposition 3.1.24 : "Les mesures compensatoires sont mises en œuvre prioritairement:  
1-sur les zones humides remarquables (cf. annexe 4 du PAGD) identifiées et nécessitant des actions de restauration,  
2-et/ou par des actions allant dans le sens d'une réhabilitation physique de zones humides (suppression de remblai par exemple) ou d'une amélioration des fonctions épuratrices des zones humides (par exemple remise en herbe de zones cultivées, déconnexion de drains...).
- De plus, elles sont préférentiellement mises en œuvre sur des zones faisant partie d'un corridor de zones humides plutôt que sur des zones humides isolées.
- Toutefois, à titre exceptionnel, et dans le cas où le pétitionnaire démontre qu'il n'est pas en mesure de respecter les principes ci-avant, la compensation se fait à minima en compatibilité avec la disposition 8B-2 du SDAGE Loire Bretagne."

**Nous verrons ainsi dans la partie traitant des impacts comment le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Blavet.**

**Le département des Côtes d'Armor est inscrit dans le SDAGE Loire Bretagne. La commune de Kergrist-Moëlou est inscrite dans le SAGE Blavet.**

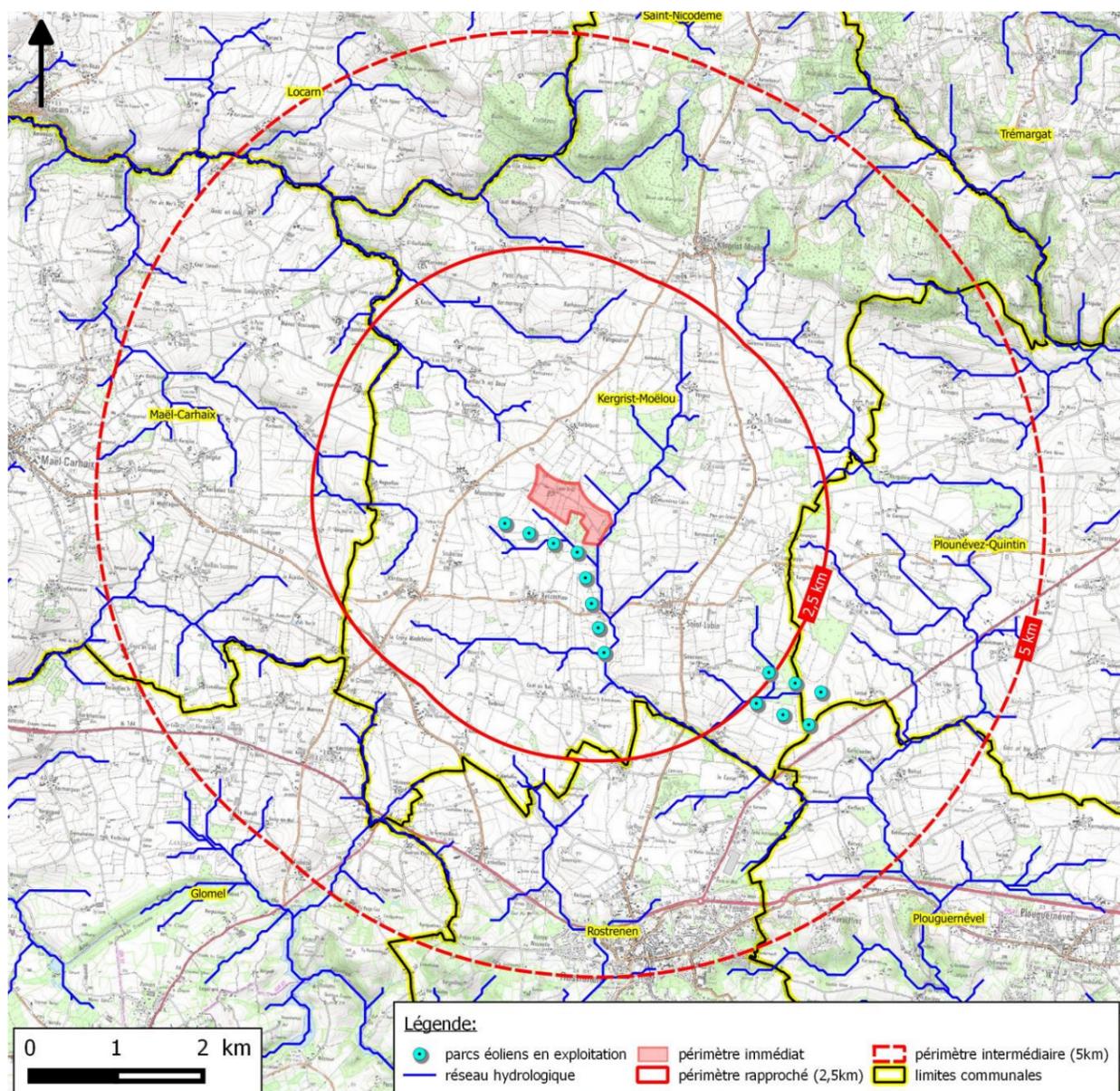


### 1.4.3. Les eaux superficielles

La carte ci-après représente les différents cours d'eau permanents les plus proches de la zone d'étude. La zone d'étude immédiate site s'inscrit en tête du bassin versant du Doré, qui s'écoule en bordure est. Les extrémités nord et sud du site d'étude constituent des axes de talwegs alimentant Le Doré. Ce réseau hydrographique est complété par :

- De nombreux fossés, soit en bordure de certaines parcelles ou de chemins et voiries, soit au milieu de prairies.
- Des écoulements naturels, au milieu des parcelles ou bien en pied de haies, qui recueillent les eaux de ruissellement.

Une attention particulière devra être portée au réseau hydrographique lors de différentes étapes du projet, notamment lors de la réalisation de la phase chantier.



Carte 17 : Localisation des cours d'eaux les plus proches



Figure 4 : Photographie du réseau hydrographique

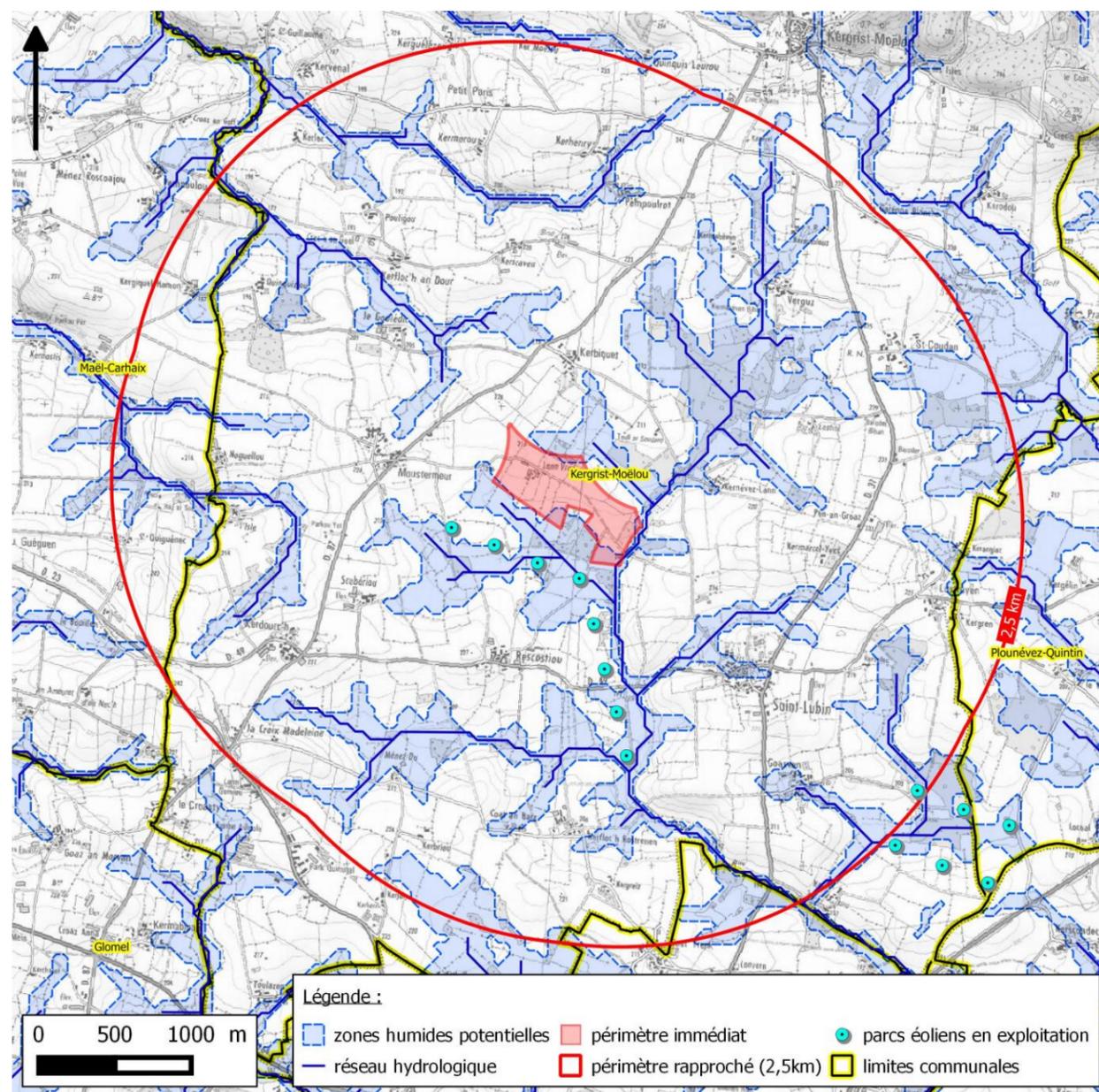
Source : Atlam



### 1.4.4. Les zones humides

#### 1.4.4.1.1. Les données bibliographiques

D'après Agro-Transfert Bretagne, la zone d'étude accueille plusieurs zones humides.



Carte 18 : Localisation des zones humides répertoriées par Agrotransfert

Par ailleurs, conformément aux dispositions du SAGE Blavet, un inventaire communal des zones humides a été réalisé en 2009 par SERAMA. Ces zones humides ont été caractérisées selon des critères de végétation et d'hydromorphie. D'après l'inventaire communal « ces deux indicateurs sont ceux retenus par les SAGEs et fixés par l'arrêté du 24 juin 2008 ». Il ressort de cet inventaire communal que plusieurs zones humides ont été identifiées en lien avec le cours d'eau Le Doré et les axes de talwegs au nord et sud de la zone d'étude immédiate.



Carte 19 : Localisation des zones humides autour de la zone d'étude immédiate

Source : SERAMA



Carte 20 : Localisation des zones humides autour de la zone d'étude immédiate (zoom)

Source : SERAMA

### 1.4.4.1.2. Les relevés de terrain

En octobre 2015, le bureau d'étude Atlam, spécialisé dans les zones humides, a réalisé une étude de terrain sur la zone d'étude immédiate. L'étude des zones humides du site a été établie à partir de :

- **Données bibliographiques**, permettant une pré-localisation des zones humides :
  - Données de la DREAL.
  - Photographies aériennes (détermination de la typologie de la couverture végétale, contexte).
  - Carte IGN au 1/25 000 : n°0717 E Maël-Carhaix (cours d'eau, mares, topographie..).
  - Carte géologique au 1/50 000 : n°277 Carhaix-Plouguer (formations géologiques).
  - Inventaire communal des zones humides, réalisé en 2009.
  - Ces données ont permis d'identifier l'ensemble des caractéristiques et enjeux du site d'étude : environnement physique, contexte environnemental et hydraulique (prélocalisation des zones humides, cours d'eau...), avant d'engager les relevés de terrain.

- **Relevés de terrain** : Les relevés de terrain et la délimitation des zones humides ont été réalisés le 21 octobre 2015, conformément à la réglementation en vigueur. Ainsi, 164 sondages à la tarière ont été réalisés sur la zone d'étude immédiate (prélèvement minimum jusqu'à 80 cm). Les émissaires hydrauliques (cours d'eau, fossés, écoulements naturels) ainsi que les mares ont également été relevés, puisqu'ils participent à la formation et aux fonctionnalités des zones humides.

Trois critères permettent l'identification d'une zone humide :

- La présence de végétation hygrophile, adaptée aux conditions de ces milieux.
- L'hydromorphie des sols (en l'absence de végétation hygrophile, et au-delà de la végétation hygrophile) observée à partir de sondages pédologiques réalisés à la tarière.
- La présence d'eau en surface (engorgement apparent).

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, dans son article 1<sup>er</sup>, 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 :

En référence à cet arrêté, sont considérées comme zones humides :

- Les **histosols** (classe H) : sols connaissant un engorgement permanent en eau, à faible profondeur, qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées.
- Les **réductisols** (classe VI) : sols connaissant un engorgement permanent en eau, à faible profondeur, se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur.
- Les autres sols caractérisés par :
  - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (Classe V)
  - des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissent entre 80 et 120 cm (Classe IV d).

Deux grands types d'horizons se distinguent :

- Les **horizons rédoxiques**, (Horizon g) ou pseudo-gleys, dans lesquels on distingue à la fois des traits d'oxydation du fer (de couleur rouille) et des traits de déferrification (grises). Ces horizons, caractérisent des sols qui sont temporairement engorgés par l'eau.
- Les **horizons réductiques**, (Horizon G) ou gley, à dominante grise, dans lesquels le fer est réparti de manière homogène et est en quasi permanence sous forme réduite. Ces horizons, très rares, sont caractéristiques d'un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau.

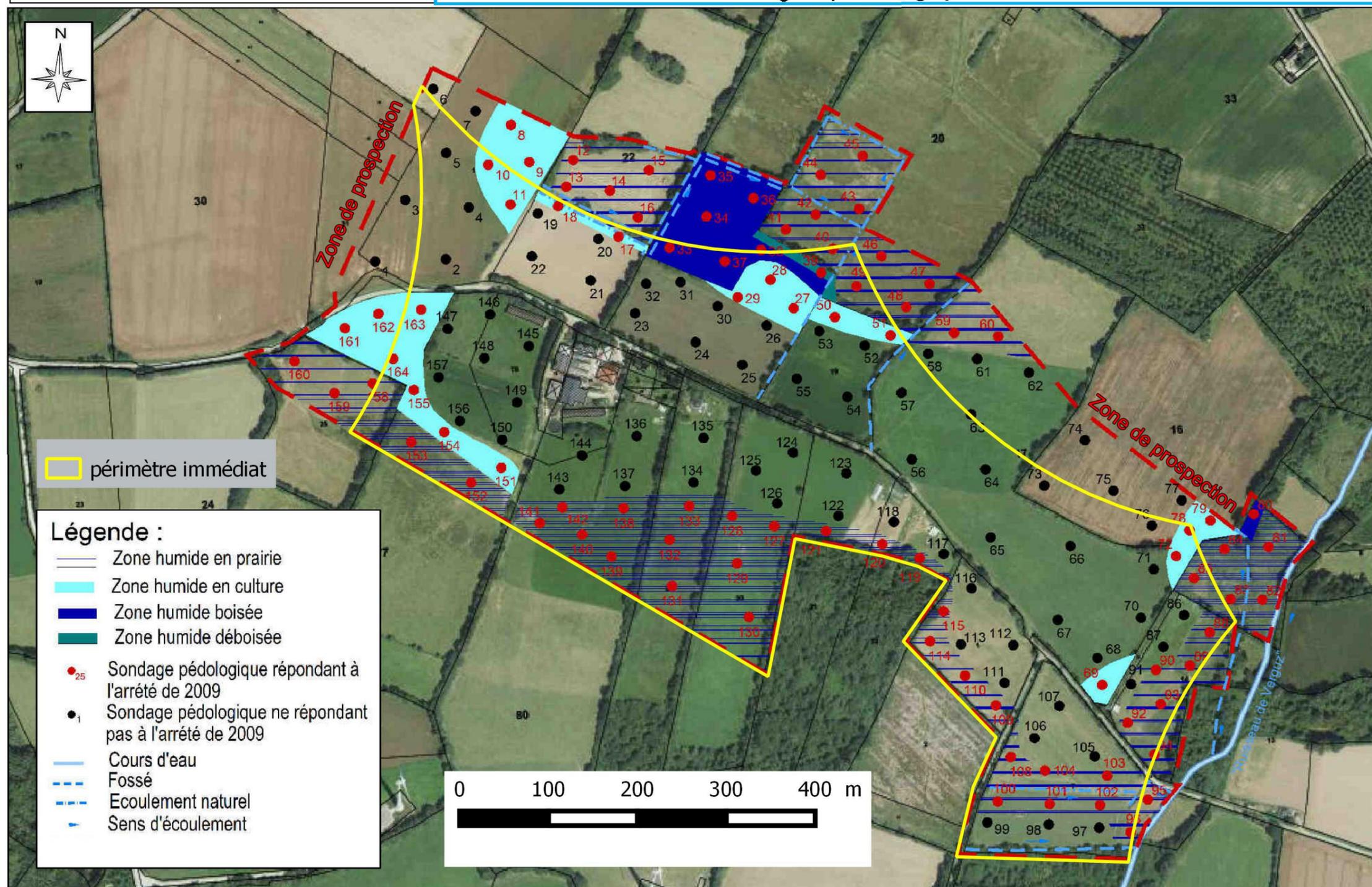
Des sondages, il ressort :

- La présence de traces d'hydromorphie (variant entre 5 et 50 %) à moins de 0,25 m de profondeur (Classe Vb du tableau des classes d'hydromorphie GEPPA) au niveau des sondages n°8 à 18, 27 à 29, 33 à 51, 59, 60, 69, 72, 78 à 85, 88 à 90, 92 à 96, 100 à 104, 108 à 110, 114, 115, 119 à 121, 127 à 133, 138 à 142, 151 à 155 et 158 à 164 (zone humide).
- La présence d'un horizon rédoxique après 0,25 m de profondeur, sans gley au-delà de 0.80 m (classe IVc du tableau des classes d'hydromorphie GEPPA) pour tous les autres sondages (zone non humide).



Source : relevés de terrain ATLAM

### Carte des sondages pédologiques et des zones humides



Carte 21 : Localisation des zones humides identifiées par Atlam suite aux inventaires de terrain



Ainsi, le site présente une surface totale d'environ 19,1 ha de zones humides dont :

- **13,8 ha de zones humides en prairie** : ces zones humides, largement majoritaires sur le site d'étude, correspondent à des prairies pâturées et fauchées. Il s'agit principalement de prairies humides atlantiques à subatlantiques, où se développe un cortège floristique caractéristique de milieux humides, avec un taux de recouvrement pouvant atteindre 50%. Les espèces hygrophiles relevées sont : le cirse des marais (*Cirsium palustre*), le jonc diffus (*Juncus effusus*), le jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*), la renouëlle flammette (*Ranunculus flammula*), la renouëlle rampante (*Ranunculus repens*), l'œnanthe safranée (*Oenanthe crocata*), ... A ces espèces s'ajoute un cortège de graminées communes comme le dactyle (*Dactylis glomerata*), le ray-grass (*Lolium perenne*), accompagnées de trèfle des prés (*Trifolium pratense*), trèfle blanc (*Trifolium repens*), oseille sauvage (*Rumex acetosa*), pissenlit (*Taraxacum sp*), grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), renouëlle âcre (*Ranunculus acris*), .... Sur les prairies humides au sud-est, les espèces caractéristiques de milieux humides sont par contre peu représentées ; elles sont principalement composées de graminées communes comme le pâturin commun (*Poa trivialis*), le pâturin des prés (*Poa pratense*), le dactyle (*Dactylis glomerata*), le ray-grass (*Lolium perenne*), ainsi que de picride vipérine (*Picris echinoides*), plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), renouëlle âcre (*Ranunculus acris*), jeunes ajoncs d'Europe (*Ulex europaeus*), ..... Ces prairies sont souvent traversées ou bordées de fossés et écoulements naturels.
- **3,7 ha de zones humides en culture** : ces habitats se rapportent à des terrains avec des cultures (maïs,...), des prairies temporaires, ou bien récemment labourés ou semés.
- **1,5 ha de zones humides boisées** : ces zones humides, présentes sur la partie nord du site, correspondent à des boisements de feuillus composés en dominance de saules (*Salix sp*) et de bouleaux (*Betula sp*), avec également du chêne (*Quercus sp*), du frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) et du noisetier (*Corylus avellana*). La strate herbacée est composée de fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), ronce (*Rubus sp*), joncs (*Juncus sp*), ....
- **0,1 ha de zones humides déboisées** : il s'agit d'un espace, au nord, en continuité d'un boisement humide, qui a fait l'objet récemment d'une coupe de bois et d'un défrichage.



Figure 5 : Photographies des zones humides inventoriés

Source : Atlam

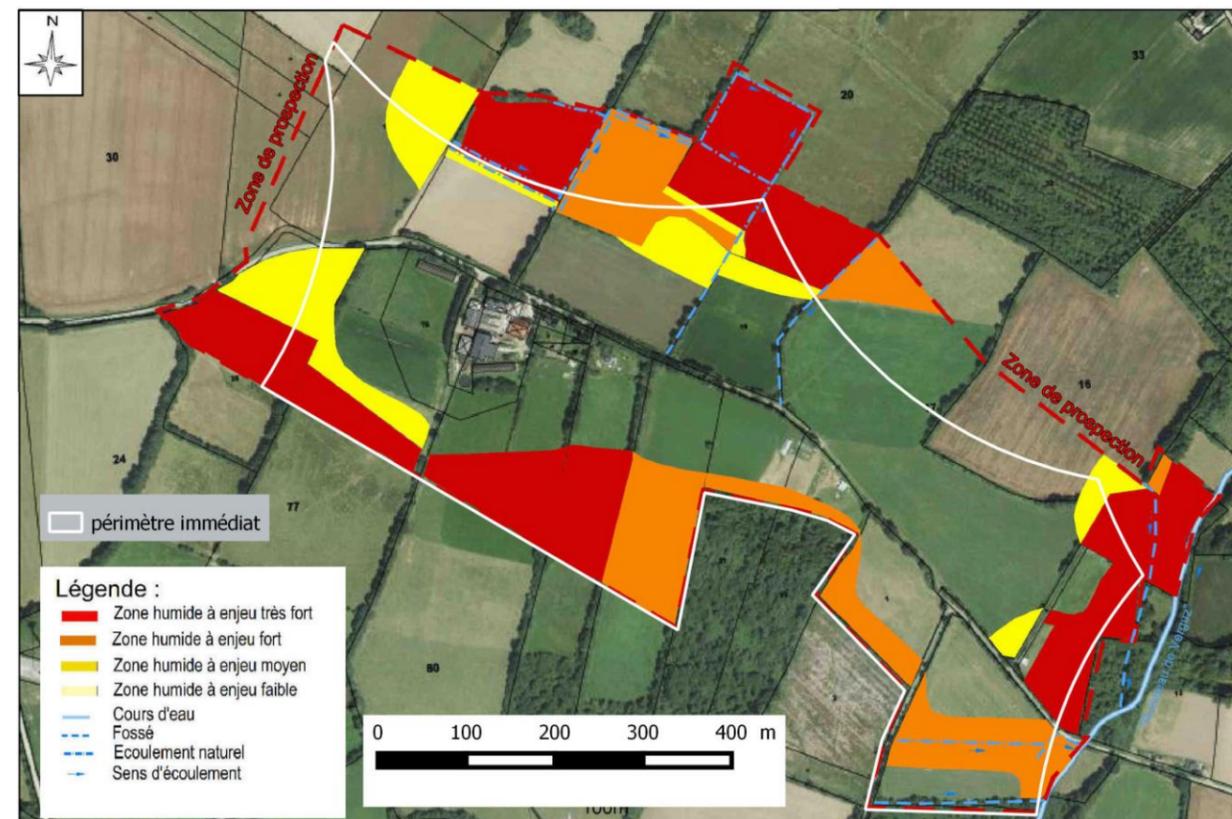


En fonction de leur situation géographique et topographique et de leurs caractéristiques, ces zones humides se décomposent en plusieurs types :

- **Les zones humides de fonds de vallées** : ces zones humides se retrouvent à l'est, au niveau de la vallée. En connexion avec le réseau hydrographique primaire et secondaire, elles présentent principalement une fonctionnalité hydraulique (rétention des eaux pluviales et soutien de la nappe). Leur intérêt biologique est également important, puisqu'il s'agit en majorité de prairies composées de végétation hygrophile. Celui-ci est limité au niveau des cultures humides.
- **Les zones humides de têtes d'écoulements** : majoritaires sur le site et situées sur la frange nord et sud, ces zones humides se forment au niveau des axes de talweg. Elles sont souvent associées à un réseau hydrographique secondaire (fossés, écoulement, ...). Elles présentent donc un enjeu hydraulique quantitatif fort (fonction de rétention et de régulation des eaux pluviales). Certaines de ces zones humides, particulièrement celles situées en lien avec les fossés et écoulement et les prairies où se développe un cortège floristique diversifié, assurent une fonction de biodiversité pour la faune.

Une fois les zones humides identifiées, celles-ci font l'objet d'une étude de fonctionnalité et d'un niveau d'enjeu, selon la méthodologie précisée dans le tableau suivant :

NIVEAU D'ENJEU	FONCTIONNALITES
Très fort	<b>Zones humides ayant 3 fonctionnalités :</b> ⇒ Fonction hydraulique quantitative (situation en fond de vallée, connexion avec une mare, situation en tête d'écoulement), associée à une fonction qualitative (fonction épuratoire, présence d'un cortège floristique diversifié) et à une fonction biologique (habitat diversifié et non dégradé).
Fort	<b>Zones humides ayant 2 fonctionnalités :</b> ⇒ Fonction hydraulique quantitative (situation en fond de vallée, connexion avec une mare, situation en tête d'écoulement), associée à une fonction qualitative (fonction épuratoire, présence d'un cortège floristique diversifié). <i>(réhabilitation possible pour lui donner une fonction biologique).</i> <b>ou</b> ⇒ Fonction hydraulique quantitative (fond de vallées, connexion avec une mare, tête d'écoulement), associée à une fonction biologique (habitat diversifié et non dégradé).
Moyen	<b>Zones humides ayant 1 seule fonctionnalité :</b> ⇒ Fonction hydraulique quantitative (situation en fond de vallée, connexion avec une mare, situation en tête d'écoulement).
Faible	<b>Zones humides sans fonctionnalité notable :</b> ⇒ Zones humides ponctuelles, déconnectées du réseau hydrographique ou de mares.



Carte 22 : Localisation des zones humides avec leur niveau d'enjeu

Source : Atlam

### 1.4.4.1.3. Synthèse sur les zones humides

La cartographie qui suit est une synthèse des différentes zones humides localisées par le biais de la bibliographie et des sorties terrain réalisées par Atlam.



Carte 23 : Carte de synthèse des zones humides

### 1.5. Conclusion sur l'état initial

La zone d'étude est peu concernée par les risques naturels et technologiques, les principaux enjeux sont les suivants :

- Les risques naturels : la sismicité de niveau faible concerne tout le département des Côtes d'Armor. En termes de mouvements de terrain, d'affaissement de cavités, la zone d'étude immédiate n'est pas concernée par ces aléas.
- Concernant les retraits gonflement des argiles (aléas faible), les risques de feux de forêt et d'inondations, des mesures pourront être mis en place dès le choix du scénario afin de réduire ces risques.
- Les risques technologiques : le risque le plus fort est la présence d'un établissement SEVESO à plus de 4 km. Ainsi le site éolien de Lan Vraz est conforme l'article 3 de l'arrêté du 26 août qui impose un éloignement de 300 mètres entre la base du mât et un site SEVESO.
- Captages d'eau : le forage privé le plus proche est situé à 740 m de la zone d'étude immédiate. Par ailleurs, le périmètre de protection du captage d'eau de appelé « Creach Moe Lou » est situé à plus de plus de 3700 mètres du la zone d'étude immédiate.
- Eaux superficielles : les extrémités nord et sud du site d'étude constituent des axes de talwegs alimentant Le Doré. Une attention particulière devra être portée au réseau hydrographique lors de la réalisation de la phase chantier.
- La zone d'étude est concernée par la présence de zones humides révélées par la bibliographie et par les sondages réalisés sur site par un bureau d'étude spécialisé. Afin de se conformer aux dispositions du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Blavet, le scénario le plus pertinent sera celui qui évite au maximum la destruction des zones humides.



### 2. ETUDE DES VARIANTES ET CHOIX DU SCÉNARIO

#### 2.1. Rappel sur l'état des lieux

Dès le choix du scénario, il est possible de réduire les risques et les impacts suivants :

- Les risques d'inondation : favoriser un scénario qui éloigne les éoliennes du cours d'eau Le Doré
- Les risques de feux : favoriser un scénario qui éloigne les éoliennes des boisements
- La destruction de zones humides : favoriser un scénario qui n'impacte pas de zones humides

#### 2.2. Choix du scénario



**Carte 24: Scénario 1**

3 éoliennes

Puissance maximale du parc : 7.05 MW

Il n'y a pas d'éolienne implantée en zone humide

Distance la plus courte entre une éolienne et un boisement : 50 mètres

Distance la plus courte entre une éolienne et le cours d'eau Le Doré : 240 mètres



**Carte 25: Scénario 2**

4 éoliennes

Puissance maximale du parc : 9.4 MW

Une seule éolienne est implantée en zone humide

Distance la plus courte entre une éolienne et un boisement : 0 mètres

Distance la plus courte entre une éolienne et le cours d'eau Le Doré : 95 mètres



	Scénario 1	Scénario 2
Risques naturels (feu de forêt)	Compatible	Compatible
Risques naturels (inondation)	Compatibles	Compatibles
Zones humides	Pas d'impact des éoliennes	Peu d'impact des éoliennes
Classement	1	2

Tableau 5: Analyse multicritères pour l'eau, le sol et le sous-sol

**Il ressort que le scénario 1 (nombre d'éoliennes réduit) est celui qui impactera le moins le site au regard de la gestion de l'eau, du sol et du sous-sol. C'est cette variante qui va être étudiée dans le chapitre suivant traitant des impacts sur l'eau, le sol et le sous-sol.**

### 3. IMPACTS SUR L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL

#### 3.1. Sur le sol et le sous-sol

Notons que tous les éléments du dossier traitant de la gestion des déchets générés par le chantier, l'exploitation des éoliennes ou le démantèlement de ces dernières, sont regroupés dans le chapitre traitant des impacts du projet sur l'environnement.

##### 3.1.1. Pendant la phase de chantier

- Le risque sismique

Afin d'appliquer les règles parasismiques de construction, un zonage physique de la France a été élaboré : 5 zones de 1 à 5 (5 pour les régions à risque des Antilles). Deux décrets du 22 octobre 2010 donnent les nouvelles dénominations de zones sismiques et de catégories de bâtiments et le nouveau découpage géographique des 5 zones sismiques :

- Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, fixe le périmètre d'application de la réglementation parasismique applicable aux bâtiments.
- Le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, permet la classification des ouvrages et des bâtiments et de nommer et hiérarchiser les zones de sismicité du territoire.

Le site éolien est situé sur une zone de sismicité 2 (faible) et les éoliennes sont des bâtiments appartenant à la catégorie III (« bâtiments dont la hauteur dépasse 28 mètres »). Par conséquent ce sont les normes de l'Eurocode 8 relatives à la conception et au dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes qui s'y appliquent. Il en va de même pour le futur poste de livraison qui répond également à la classe III étant donné sa vocation industrielle et son appartenance à un centre de production d'énergie.

S'agissant de la sismicité, des études récentes effectuées à l'occasion de la secousse du 17 octobre 1989 en Californie et l'important tremblement de terre en Chine (6,2 sur l'échelle de Richter) ainsi que lors du Tsunami au Japon en Mars 2011 montrent que les éoliennes n'ont pas été endommagées (source : Wind Power Association & Japan Wind Energy Association).

La vulnérabilité du sol français est loin d'être comparable à celles des exemples précédents. A cela s'ajoutent les progrès constants des concepteurs et des fabricants d'éoliennes en matière de sécurité.

- Les phénomènes vibratoires

Les phénomènes vibratoires issus potentiellement d'un parc éolien sont plus marqués en phase de chantier. Lors de la phase de chantier, l'utilisation de certains engins est susceptible de générer des vibrations. C'est le cas des compacteurs utilisés lors de la création des pistes ou des remblais. Les vibrations émises par un compacteur vibrant sont relativement bien connues, contrairement à leur mode de propagation et la façon dont elles affectent leur environnement. Cette onde vibratoire complexe s'atténue par absorption avec la distance et le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier. Les vibrations induites par les compacteurs peuvent être classées dans la catégorie des sources continues à durée limitée. Il existe pour les compacteurs une classification qui permet de choisir la machine à utiliser en fonction du type de terrain, des épaisseurs des couches à compacter et de l'état hydrique lors de leur mise en œuvre. Cette classification est décrite par la norme NF-P98 73620. (NF-P98-736 : Matériel de construction et d'entretien des routes – Compacteurs – Classification Septembre 1992).

En mai 2009 le Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (Sétra), service technique du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, a publié une note d'informations sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des



remblais et des couches de forme. Dans cette note le Sétra indique des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

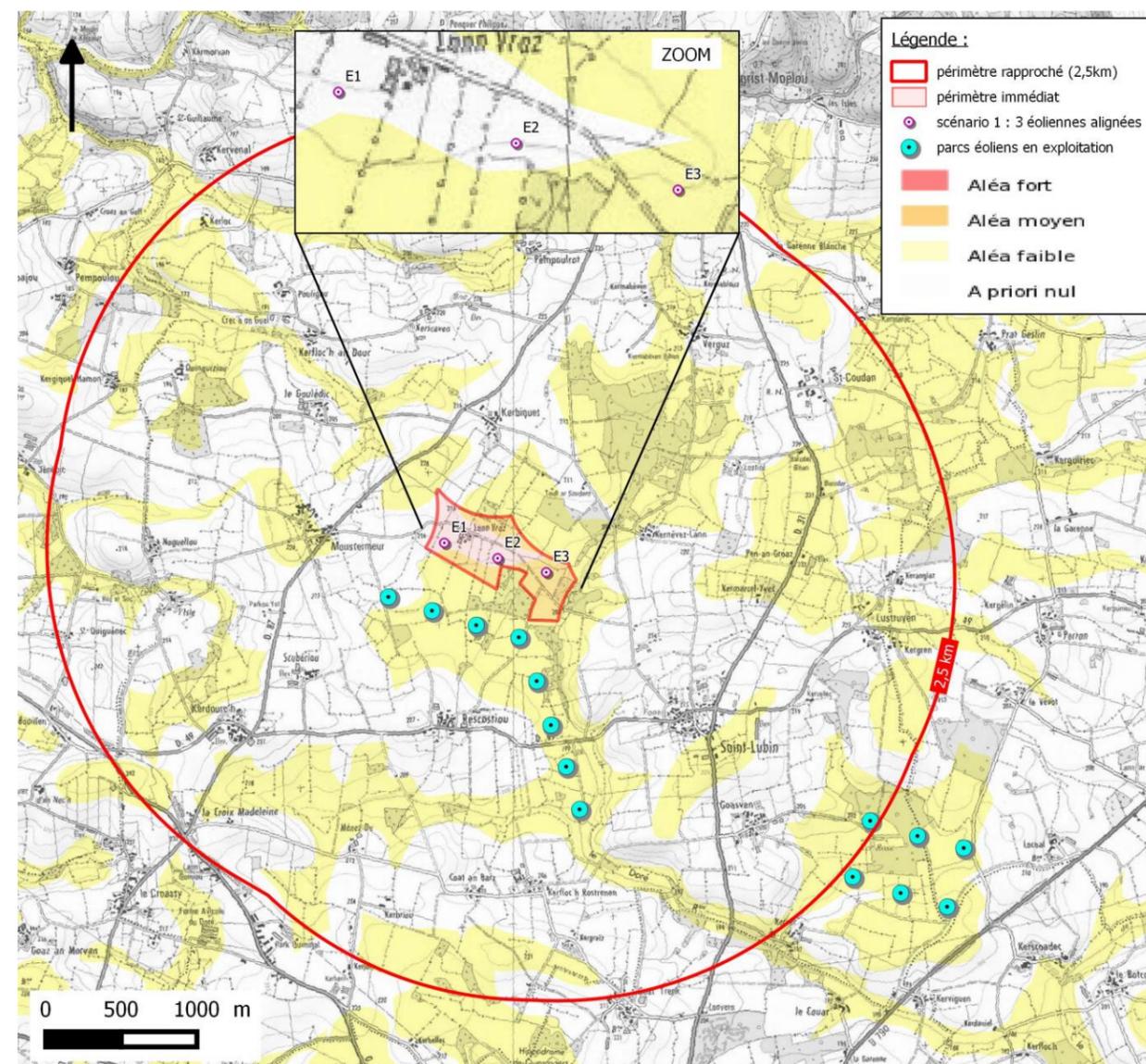
Etant donnée la distance entre les éoliennes et les habitations, cet impact est jugé négligeable.

- Les mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie

Les éoliennes du projet de Lan Vraz II sont toutes situées en dehors des zones sensibles au regard des enjeux liés aux mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie. Des précautions seront prises, notamment dans le domaine de la sécurité incendie et sont détaillées dans la partie Etude De Dangers du dossier. Le projet de Lan Vraz n'aura pas d'impact sur la gestion des risques naturels comme les mouvements de terrain, inondation ou incendies. Par ailleurs, ce scénario a été retenu car il permet un éloignement maximal par rapport aux boisements (source potentielle de risque d'incendie) et par rapport au cours d'eau Le Doré (source potentielle de risque d'inondation).

- Le retrait et gonflement des argiles

La commune de Kergrist-Moëlou est classée en zone d'aléa nul à faible concernant les retraits et gonflements des argiles. La carte ci-après précise la localisation des trois éoliennes vis-à-vis de ce risque.



**Carte 26 : Position des éoliennes sur la carte de l'aléa retrait et gonflement des argiles**

L'impact du projet éolien sur l'aléa du retrait gonflement des argiles sera faible dans la mesure où E3 sera située dans une zone classée à aléa faible et E1 et E2 dans une zone classée à aléa nul.



### 3.1.2. Pendant la phase d'exploitation

Les trois éoliennes de Lan Vraz n'auront aucun impact sur les sols et sous-sols pendant la durée de l'exploitation.

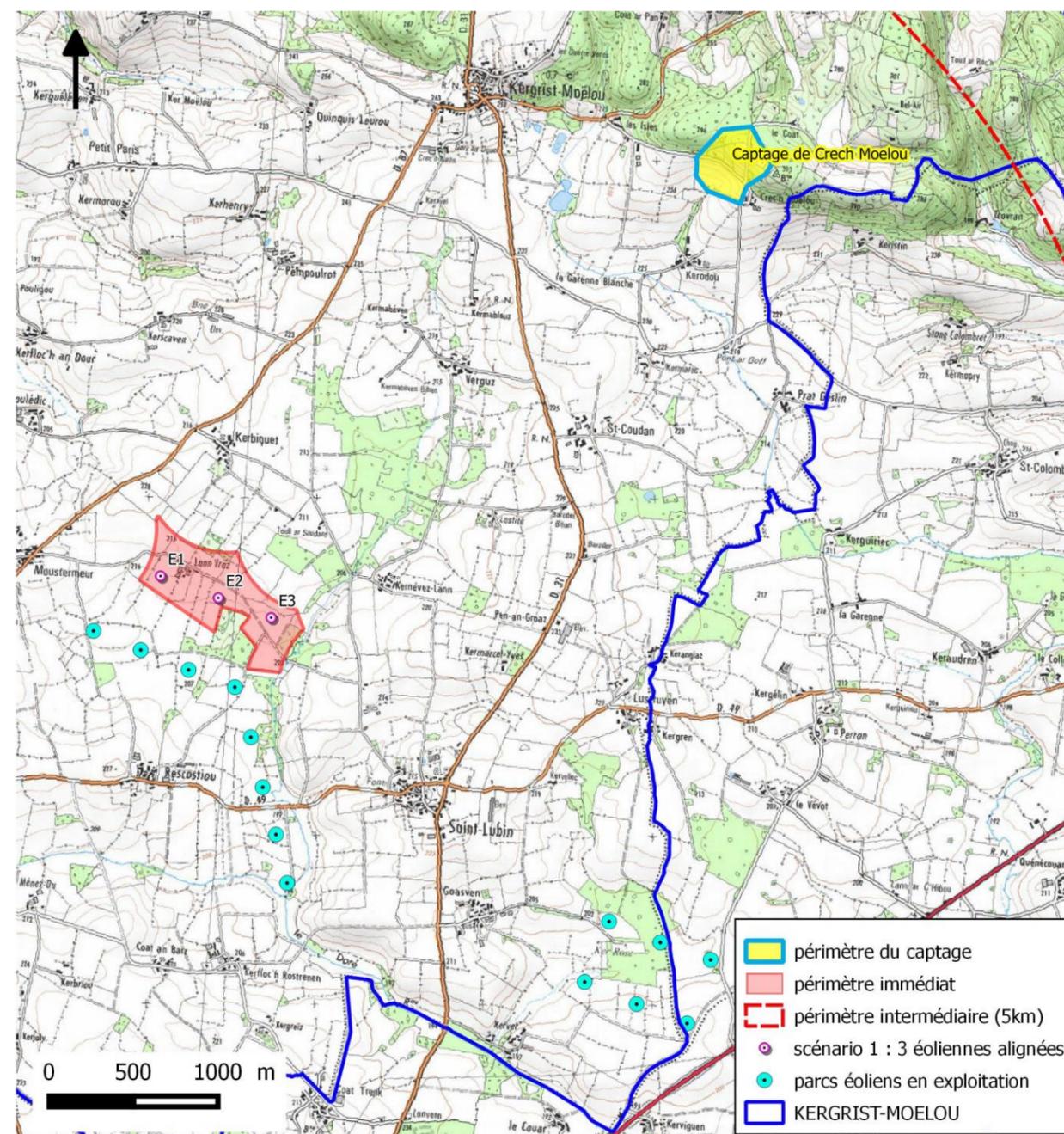
En phase de fonctionnement, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entraîner des phénomènes vibratoires. La transmission des vibrations dans le sol dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plus dense, la vibration se propage plus facilement. Etant donné la nature de la géologie locale et la distance aux habitations, l'impact des éoliennes de Lan Vraz sur la formation d'ondes vibratoires est négligeable.

### 3.2. Sur la ressource en eau

#### 3.2.1. Pendant la phase de chantier

##### 3.2.1.1. Les captages d'eau

Le diagnostic de l'état initial a montré qu'aucun périmètre captage d'eau ne se situe au sein ou à proximité des éoliennes du projet de Lan Vraz. La distance la plus courte entre le captage d'eau le plus proche d'une éolienne est de 36100 mètres. La carte suivante localise les éoliennes par rapport au captage d'eau le plus proche.



Carte 27 : Position des éoliennes sur la carte des captages d'eau

Concernant les forages privés, le plus proche est situé à plus de 1000 mètres de la première éolienne.



### 3.2.1.2. Le SAGE et le SDAGE

Pour rappel, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) fixe les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau sur chaque grand bassin hydrographique. Le département des Côtes d'Armor est inscrit dans le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021.

Les principaux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sont les suivants :

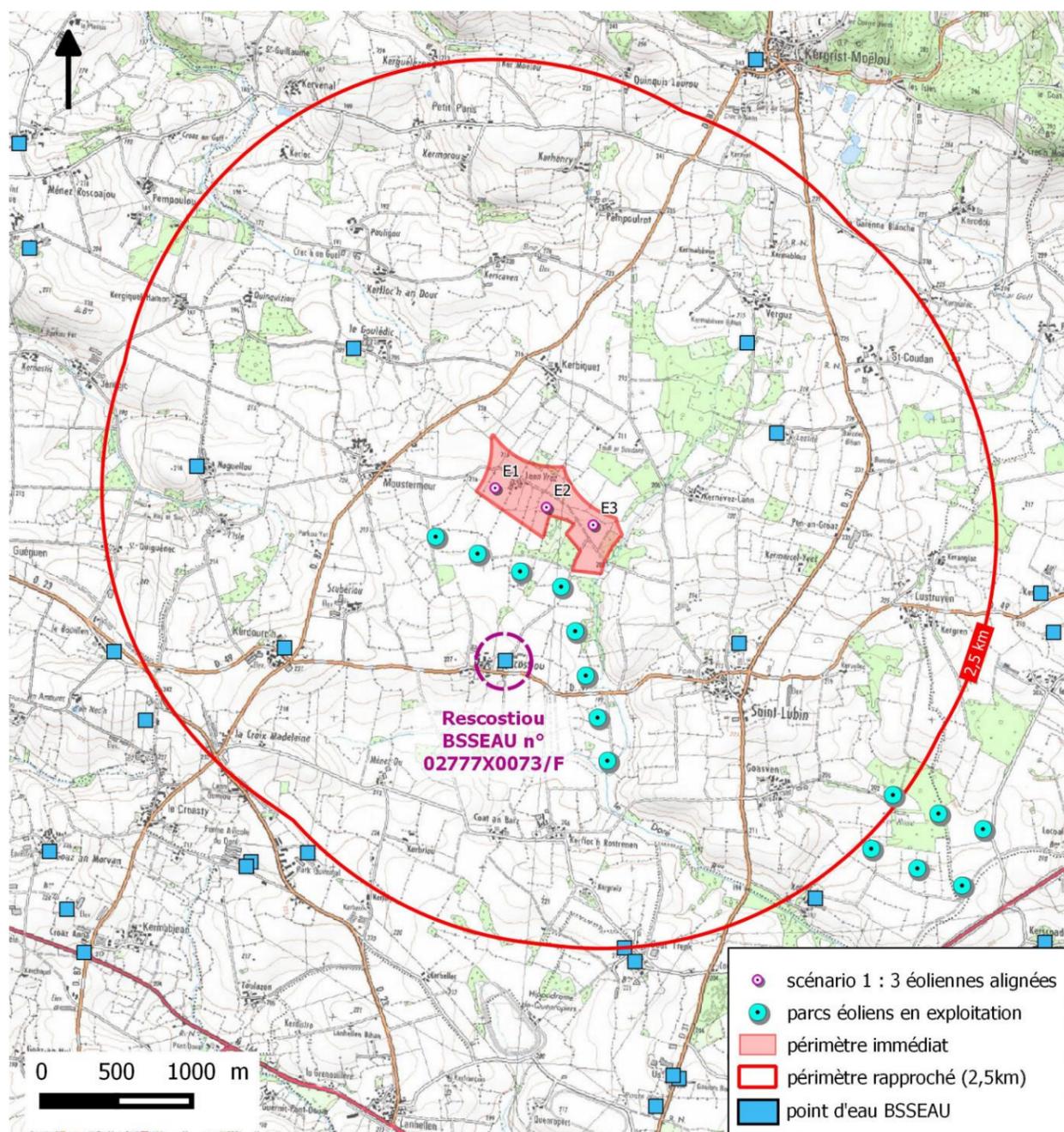
- Repenser les aménagements de cours d'eau
- Réduire la pollution par les nitrates
- Réduire la pollution organique et bactériologique
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides
- Préserver la biodiversité aquatique
- Préserver le littoral
- Préserver les têtes de bassin versant
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est la déclinaison du SDAGE à l'échelle de sous bassin versant ; c'est un outil de gestion de l'eau. Le SAGE, qui doit être compatible avec le SDAGE, est donc un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, ...). La commune de Kergrist-Moëlou est inscrite dans le SAGE Blavet dont le règlement a été adopté par la Commission Locale de l'Eau le 9 janvier 2007. Il est entré en révision en 2010, marqué par la rédaction de son Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et de son règlement. Cette première révision du SAGE a été adoptée par la CLE le 21 février 2014 et approuvé par arrêté le 15 avril 2014.

Le SAGE Blavet est établi autour de quatre enjeux principaux :

- Co-construction d'un développement durable pour une gestion équilibrée de la ressource en eau
- Restauration de la qualité de l'eau
- Protection et restauration des milieux aquatiques
- Gestion quantitative optimale de la ressource en eau

Afin de satisfaire à l'enjeu n°3 « Protection et restauration des milieux aquatiques », le PAGD prévoit « l'objectif 3.1 – La protection, la gestion et la restauration des zones humides ». Ainsi le projet éolien doit éviter au maximum la destruction des zones humides.



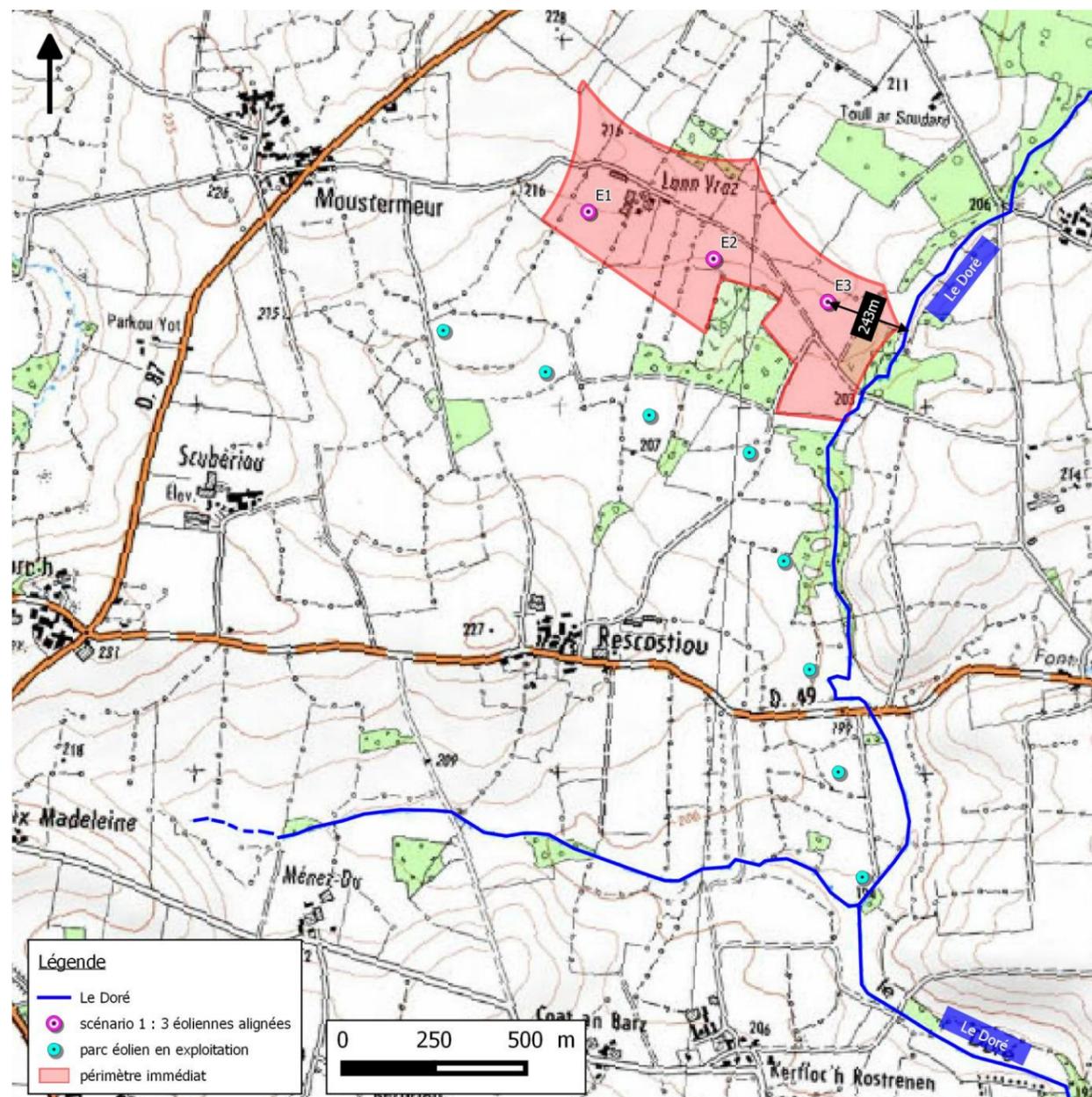
Carte 28 : Position des éoliennes sur la carte des forages privés



### 3.2.1.3. Les eaux superficielles

L'ensemble de la zone d'étude est exempte de cours d'eau ou autres eaux superficielles. Le cours d'eau le plus proche est le cours d'eau Le Doré, à environ 240 mètres de l'éolienne E3.

La carte qui suit présente le positionnement des trois éoliennes par rapport à ce cours d'eau.



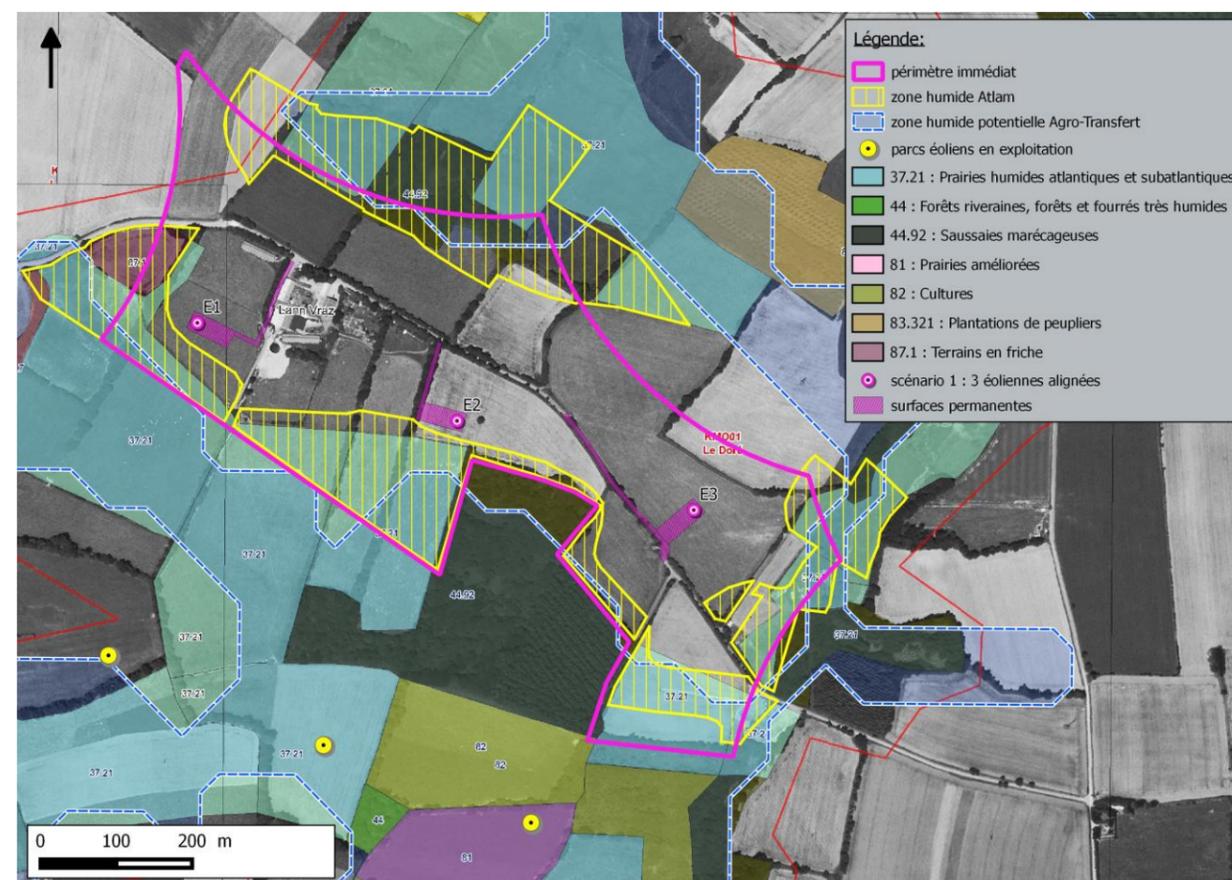
**Carte 29 : Impacts du projet éolien de Lan Vraz sur les eaux superficielles**

Compte tenu du type de travaux et d'aménagements envisagés, seules les pollutions d'origine accidentelle sur les eaux superficielles pourraient survenir. La phase chantier peut induire un faible risque de pollution pouvant être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux. La principale source de pollution potentielle est liée à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins de chantier (remplissage des réservoirs de carburants, fuites d'huiles...).

Des déversements accidentels de produits dangereux stockés sur le chantier peuvent également se produire (peintures, solvants...). Le risque de pollution accidentelle sera cependant faible et des mesures seront prises afin d'éviter et de réduire ces risques.

### 3.2.1.4. Les zones humides

La carte suivante présente l'implantation des éoliennes sur la carte de recensement des zones humides.



**Carte 30 : Impacts du projet éolien de Lan Vraz sur les zones humides**

Les éoliennes, les plateformes, les chemins d'accès et le raccordement intra-éoliennes sont tous localisés en dehors des zones humides. L'impact sur ces dernières sera nul pendant la phase de chantier et des mesures seront prises afin de s'assurer qu'aucun engin de chantier n'interviendra en zone humide.

### 3.2.2. Pendant la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le site éolien Lan Vraz ne générera aucun impact sur les captages d'eau, sur le SAGE et le SDAGE ou sur les eaux superficielles et les zones humides.

En effet, les éoliennes seront situées en dehors des enjeux associés à ces domaines, et l'exploitation du site éolien ne nécessitera la présence ponctuelle mais régulière que de quelques véhicules légers qui emprunteront les chemins d'accès, eux aussi localisés en dehors de tous enjeux liés à l'eau.

Par ailleurs, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles. En effet tout écoulement d'huile depuis la nacelle est cantonné à l'intérieur du mât. L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé sera récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée. De la même manière, le risque de pollution accidentelle liée à une fuite depuis les transformateurs et le poste de livraison reste très limité car ce sont des



postes ou des transformateurs secs, ou à bain d'huile et hermétiques. Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange.

Enfin, le projet n'induit aucune modification des écoulements superficiels.

### 3.3. La gestion des déchets

Dans cette partie du dossier sont regroupées toutes les références aux impacts du projet sur la gestion des déchets. La gestion des déchets générés pendant les différentes étapes d'un projet éolien affecte plusieurs domaines comme la gestion des eaux, du sol, du sous-sol, qualité de l'air, ou encore l'environnement. Pour plus de simplicité, l'impact du projet éolien Lan Vraz sur la gestion des déchets est traité dans son intégralité ci-après.

#### 3.3.1. Pendant la phase de chantier

Concernant l'ensemble des déchets générés lors du chantier, cette dernière impose que tous les intervenants dans l'acte de construire, sans exception, soient concernés et impliqués dans l'élimination des déchets.

Ainsi, IEL Exploitation 48 s'impose à lui-même, ainsi qu'à l'ensemble des intervenants de la chaîne de construction, d'entretien et de démantèlement des éoliennes, de gérer l'élimination et la gestion des déchets. Le Code de l'Environnement, dans son article L. 541-2, fixe le cadre légal de cette obligation : "toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter lesdits effets." Chaque société prestataire en charge des lots attribués par IEL Exploitation devra procéder à la gestion et à l'évacuation de ses déchets d'activité. Par ailleurs, un lot spécifique à la gestion des déchets sur le chantier sera attribué (par exemple à une société comme Véolia), notamment pour la mise à disposition de bennes spécifiques sur le chantier ou encore de fosses à béton pour le nettoyage des engins souillés par le béton. Cinq grands types de déchets peuvent être identifiés lors de la phase de travaux :

- Les excavations et le remplissage : les matériaux d'excavation (matière minérale) seront traités dans un centre de recyclage approprié. La terre végétale sera réutilisée pour obtenir un niveau de sol identique entre le sol naturel et la partie supérieure de la fondation.
- Ordures ménagères : les ordures ménagères seront déposées dans des contenants prévus à cet effet, soit des poubelles fermées et étanches. Le chantier sera muni d'un nombre adéquat de ce type de contenants. Les ordures ménagères seront évacuées du chantier sur une base quotidienne pendant la période de construction et de démantèlement.
- Matériaux secs : les matériaux secs seront accumulés dans des conteneurs à déchets ou dans des camions à bennes prévus à cette fin. De façon générale, l'horaire de nettoyage pour ce type de déchets sera établi de sorte que la poussière et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur le site des travaux et les environs immédiats. Les matériaux secs seront évacués du site aussitôt que le conteneur ou la benne sera rempli.
- Déchets non-dangereux : Les déchets non dangereux et non souillés par des produits toxiques ou polluants seront récupérés puis valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les feux à ciel ouvert, l'incinération, les fosses à déchets ou tout autre mode non conforme de disposition des déchets seront formellement interdits.

Les quantités de ces déchets peuvent varier en fonction de la technique de transport. Vous trouverez ci-après une estimation de la quantité de ces déchets pour une éolienne :

- 380 m<sup>2</sup> de film polyéthylène
- 50 m<sup>2</sup> de carton
- 50 m<sup>2</sup> de restes de papier (chiffons en papier)
- 70 kg de bois
- 2 m<sup>3</sup> de polystyrène
- 5 kg de restes de tapis
- 30 kg de restes de câble
- 1 kg de restes d'attache-câbles
- 30 kg de matériel d'emballage
- 20 kg de déchets ménagers assimilés
- 10 kg de chiffons à nettoyer
- L'impact de la phase de chantier du projet Lan Vraz sur la gestion des déchets sera faible.

#### 3.3.2. Pendant la phase d'exploitation

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant la phase d'exploitation (hormis certaines graisses et huiles de transmission). De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...). Ces déchets ne seront pas stockés sur le site d'exploitation mais évacués après chaque intervention.

Le bon fonctionnement des éoliennes impose la présence d'huiles de lubrifications dans les machines et l'utilisation d'autres produits chimiques lors de la maintenance.

Les produits chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes Vestas et Senvion sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004 ; on notera parmi les principales substances chimiques présentes dans les éoliennes de type Vestas V100 ou Senvion MM100 :

- le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- les huiles de lubrification pour la boîte de vitesse ;
- les huiles pour le système hydraulique du Pitch system ;
- les graisses pour la lubrification des roulements.

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

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

Précisons toutefois que ces produits font partie intégrante de l'éolienne, ils sont utilisés lors de la fabrication des aérogénérateurs et on va donc les retrouver lors des opérations de maintenance.

Les termes de « danger » et de « risques » sont définis comme suit dans le décret « risque chimique » du 23 Décembre 2003, intégré dans le code du travail par les articles R 231-54 et suivants :



- danger : propriété intrinsèque d'un agent chimique susceptible d'avoir un effet nuisible ;
- risque : probabilité que le potentiel de nuisance soit atteint dans les conditions d'utilisation ou d'exposition.

Le risque chimique résulte de l'exposition aux dangers des produits et aux dangers des procédés. Le danger des procédés est dû en particulier à l'émissivité des produits (chauffage, pulvérisation, pression, agitation,...), à la technique utilisée (manuelle, mécanisée, automatisée,...) et au degré de confinement de l'installation (ouvert, semi-ouvert, vase clos,...).

Dans l'Étude d'Impact sur la Santé et l'Environnement on s'intéresse sur le fonctionnement normal des installations ; le fonctionnement « anormal » (accidentel) étant étudié dans l'Étude des Dangers. De plus, on s'intéresse ici aux riverains de l'installation tandis que le personnel est pris en compte dans la Notice Hygiène et Sécurité.

La fiche de données de sécurité (FDS) est un formulaire contenant des données relatives aux propriétés d'une substance chimique. La conception des FDS est régie par le règlement européen REACH (n° 1907/2006).

Ces fiches sont surtout utilisées dans le cadre de la Santé et de la Sécurité au travail pour les opérateurs utilisant les produits. On y trouve donc des informations sur les propriétés physiques (température de fusion, température d'ébullition, point d'éclair, etc..), la toxicité, les effets sur la santé, les mesures d'aide d'urgence, la réactivité, le stockage, l'élimination, l'équipement de protection nécessaire ainsi que les mesures à prendre en cas d'écoulement accidentel.

Les principaux dangers sont renseignés dans les FDS à l'aide de pictogramme. On retrouve 7 types de dangers liés aux substances chimiques présents dans l'éolienne ou utilisés lors de la maintenance :

- nocif (Xn) ;
- irritant (Xi) ;
- corrosif (C) ;
- comburant (O) ;
- facilement inflammable (F) ;
- extrêmement inflammable (F+) ;
- dangereux pour l'environnement (N).

En ce qui concerne les éoliennes, on notera que tous les produits signalés « dangereux pour l'environnement » sont des produits d'entretien utilisés lors des opérations de maintenance : résines d'époxy pour la réparation des pales, liquide pour le nettoyage des freins, protection anticorrosion, peinture, mastic, etc.

Les phrases de risque ("phrases R") sont des annotations présentes sur les FDS de produits chimiques qui indiquent les risques encourus lors de leur utilisation, de leur contact, de leur ingestion, de leur inhalation, de leur manipulation ou de leur rejet dans la nature ou l'environnement.



# PIÈCE 4 – PARTIE 2 - ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

## SECTION 7 : L'EAU, LE SOL ET LE SOUS-SOL

Produit	Nom	Utilisation	Danger	Quantité
Graisse	SKF LGWM1	Lubrification des vérins des pales (service)	-	5 g/vérin
Graisse	Shell Rhodina BBZ	Lubrification des roulements des pales (service)	Xn	1600 g/1814 cm <sup>3</sup>
Graisse	SKF LGWM1	Lubrification des boulons du rotor (service)	-	2 x 25 g 1200 g/1304 cm <sup>3</sup>
Huile	Mobilgear SHC XMP 320 Castrol Optigear Synthetic CT320	Huile de la boîte de vitesse (service)	-	315 à 405 litres
Huile	Texaco Rando WM 32 Aral Vitam HF 32	Huile du système hydraulique (service)	-	315 litres
Graisse	Klüberplex BEM 41-132	Lubrification du générateur (service)	-	450 g
Graisse	ABB: Mobilgear 630	Lubrification du palan interne (service)	-	
Graisse	White Oil Farmaceutical 240, 29934	Lubrification de la chaîne du palan interne (service)	-	
Huile	Shell Tivela S 320	Huile du moteur d'orientation de la nacelle (service)	-	
Graisse	Klüberplex AG11-462	Lubrification du système de rotation de la nacelle (service)	-	100 g
Graisse	Shell Stamina HDS 2	Lubrification du système d'orientation de la nacelle (service)	T, N	200 g
Huile	WAY LUBRICANT X 68,100,220,320	oscillations dumper (tour de 105 m)	-	
Peinture	TOPCOAT NGA	réparation de pales	Xn	
Huile	ALPHASYN T320	huile de boîte de vitesse (service)	nc	
Résine d'époxy	AMPREG 20 SET W/"FAST"HARDENER	réparation de pales	C, N	
Résine d'époxy	AMPREG 20 RESIN	réparation de pales	Xi, N	
Solvant	Anticorrosif Kaviter	protection	Xi	
Colle	ARALDIT 2021 550 ML CARTRIDGE	colle pour réparation de pales	F, Xi	
Liquide de frein	brake cleaning liquid	nettoyage freins. opération occasionnelle	F, Xn, N	
Huile	CASTROL ALPHASYN PG 320 OIL	huile de boîte de vitesse: service	-	
Huile	CASTROL BL 55 ADD ALPHASYN PG	additif boîte de vitesse (service)	C	
Huile	CASTROL BL 56 ADD ALPHASYN PG	additif boîte de vitesse (service)	C	
Résine d'époxy	SP 8682 REV.2 Resin-High Opacity white	réparation de pales	Xi	
Résine d'époxy	SP 7857 ACCELERATOR	réparation de pales	Xi, F, O	
Résine d'époxy	SP 7856 HARDENER	réparation de pales	C	
Liquide de refroidissement	Havoline XLC 50/50	liquide de refroidissement (service)	Xn	
Solvant	DEFROST SPRAY 400ML	service (vérification sonde température)	nc	
Solvant	DRY CLEANER 65 SOLVENT	nettoyage	Xn	
Solvant	GALVASPRAY	protection anticorrosion	F+, N	
Huile	Gear oil castrol tribol 1710	huile de boîte de vitesse: service lors d'inspection de boîte	nc	
Graisse	GRAISSE KMS	graisse de friction pour montage du turner gear	nc	
Graisse	GREASE NEVER SEEZ RF 250	graisse de friction pour boulons lors montage/démontage nacelle sur top section, fixation du hub sur nacelle, fixation des pales	N	
Graisse	GREASE STAMINA	graissage yaw plate	nc	
Graisse	GREASE YAW OPTIMOL / OPTPIT (0,400KG)	service régulier: graissage yaw	Xi	
Peinture	GREY SPRAY PAINT RAL 7035	reprise de peinture des armoires	Xi, F+	
Colle	HARDENER PUR GLUE CANNED (SikaForce7050)	réparation de pales	Xn	
Peinture	Hempathane topcoat 55219	peinture de l'extérieur de la tour	Xn	
Peinture	Hempel's curing agent 95370	peinture de l'extérieur de la tour	Xn	
Solvant	LEAK SEARCH SPRAY	service; recherche de fuite	nc	
Solvant	LOCTICTE 7070	nettoyage: utilisation occasionnelle	N, Xi	
Colle	LOCTITE 406	colle: opération occasionnelle	Xi	
Résine	LOCTITE 270 50ML SCREW SECURING	frein filet lors du serrage des écrous	Xi	
Graisse	LUBRICANT RTF-MPTFE	protection antirouille et lubrification: occasionnel	F+	



Graisse	MOLYKOTE(R) METAL PROTECTOR PLUS SPRAY	dégrippant	F+
Graisse	NEVER SEEZ (spray)	graisse de friction pour boulons	Xi, F+, N
Peinture	Peinture normalisée « RAL »	reprise de peinture	F+
Peinture	PAINT SPRAY WHITE RAL 9010	reprise de peinture	Xi, F+
Mastic	MASTIC DE BORDURAGE	réparation de pales	F, Xi, N
Colle	3M ES-2000 EDGE SEALER partie A	réparation de pales	Xi
Colle	3M ES-2000 EDGE SEALER partie B	réparation de pales	nc
Mastic	MASTIC POLYESTER	réparation de pales	Xn
Mastic	WURTH SUPER PLAST	réparation de pales	nc
	NORDISYNE S 21125 TAIE (Polyester)	réparation de pales	Xn
Solvant	PREVAL SPRAY	réparation de pales	F+
Peinture	HEMPEL's curing agent 98140	peinture de l'intérieur de la tour	Xn
Peinture	HEMPADUR 47149	peinture de l'intérieur de la tour	Xi
Peinture	MOTIP PEINTURE INDUSTRIE SERIE 07000 (TEINTES RAL)	reprise de peinture	Xi, F+
	SHAMPOO HD-180	nettoyage	C
Cire	SPRAY EL-ISOL ELS33	protection anticorrosion sur tête de boulon	F+, N
Peinture	SPRAY PAINT YELLOW RAL 1021	reprise de peinture des points d'encrage	Xi, F+
Peinture	SPRAY ZINC 400ML	reprise de peinture + anticorrosion	F+
Peinture	SPRAY, PAINT, RAL5003, BLUE / Belton	reprise de peinture	Xi, F+
Solvant	TECTYL 127 CGW (ALU.)	anticorrosion: opération occasionnelle	nc
Peinture	Wemaplast Härter 450	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Wemaplast 450-R, verschiedene RAL-Töne	peinture réparation de pales	Xn
Peinture	Wemaplast Verdünnung 450 LT	peinture réparation de pales	Xn, N
Peinture	Wemaplast 405V	peinture réparation de pales	nc
Peinture	Wemaplast Härter 405-VS	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Wemaplast Verdünnung	peinture réparation de pales	Xn
Peinture	Mankiewicz Paint R7035	peinture réparation de pales	Xi
Peinture	Hardener for Mankiewicz	peinture réparation de pales	Xi
Graisse	Wurth: nettoyant industriel	dégrippant	Xi, F, N
Graisse	MOLYCOTE® OMNIGLISS SPRAY	graissage par aérosol	F+

Tableau 6: Liste des substances chimiques présentes dans les éoliennes présélectionnées pour le site éolien de Lan Vraz



Les risques liés à ces différents produits chimiques concernent en premier lieu les utilisateurs de ces produits, c'est-à-dire les opérateurs de maintenance. Cependant, dans ce chapitre nous nous intéresserons aux risques vis-à-vis des riverains.

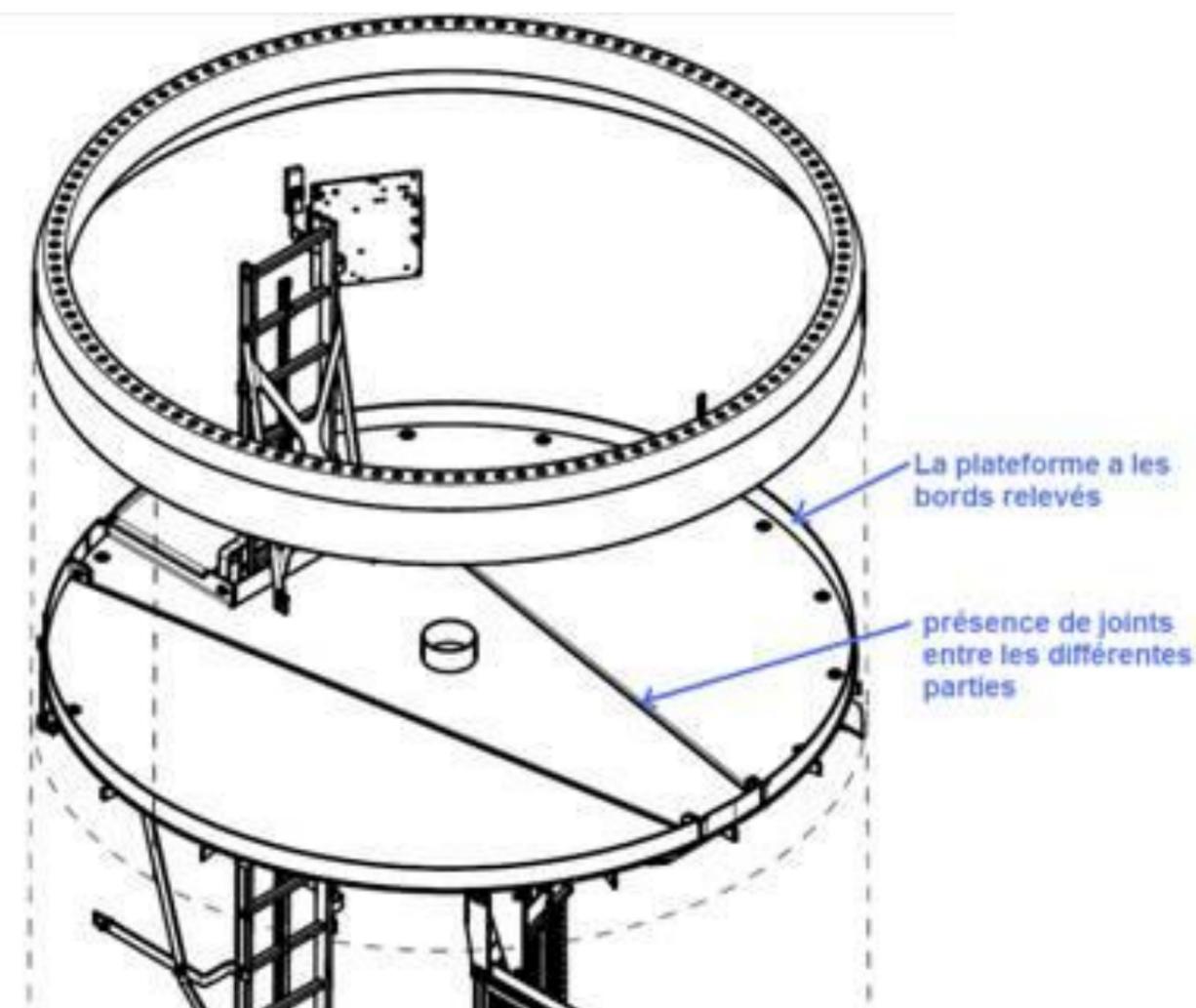
Les différentes recommandations d'utilisation font que la plupart des risques sont « atténuables ». Toutefois, certains produits comportent des risques « non-atténuables », ce sont les produits CMR (cancérogène, mutagène, toxiques pour la reproduction). Parmi les substances recensées une seule est classée CMR, il s'agit de la résine d'époxy Ampreg 20 Set w/"Fast"Hardener indiquée « toxique pour la reproduction » et utilisée occasionnellement lors de la réparation des pales.

Quoiqu'il en soit, l'utilisation de ces différents produits n'induit pas d'effets néfastes pour les populations riveraines. En effet, ces produits sont utilisés occasionnellement lors de la maintenance et dans des quantités relativement faibles. L'implantation des éoliennes à plus de 500 mètres de toute habitation permet de se prémunir de tout risque chimique. Le site retenu pour l'emplacement des machines est également bien dégagé et venté ce qui permet le brassage et la dilution de certains produits toxiques utilisés à l'air libre lors des opérations de maintenance. De même, les huiles de lubrification contenues dans les éoliennes n'occasionneront aucun effet néfaste du fait de l'étanchéité des machines. Des risques de pollution peuvent exister en cas de fuites, ceux-ci sont identifiés dans l'étude de dangers.

Les éoliennes envisagées sont équipées de nombreux détecteurs de niveau d'huile (boîte de vitesse, système hydraulique, générateur, etc...) permettant de prévenir les éventuelles fuites d'huile et d'arrêter l'éolienne en cas d'urgence.

Les opérations de vidange de la boîte de vitesse sont effectuées de manière rigoureuse et font l'objet de procédures spécifiques. Plusieurs situations de vidange peuvent se présenter allant d'une vidange simple sans rinçage de la boîte de vitesse (remplacement d'huile par huile identique) à la vidange impliquant un nettoyage de la boîte de vitesse (remplacement d'une huile par une autre huile incompatible). Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre la boîte de vitesse et le camion de vidange.

En cas de fuite, la nacelle et la dernière plateforme de la tour font office de bacs de rétention.



**Figure 6 : La plateforme supérieure de la tour fait office de bac de rétention de secours**

De plus, les véhicules de maintenance Vestas et Enercon sont équipés de kits de dépollution composés de grandes feuilles absorbantes. Ces kits d'intervention d'urgence permettent :

- de contenir et arrêter la propagation de la pollution ;
- d'absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...)
- de récupérer les déchets absorbés.

Si ces kits de dépollution s'avèrent insuffisants, la société de maintenance se charge de faire intervenir une société spécialisée qui récupérera et traitera la terre souillée via les filières adéquates.

### 3.4. Impacts cumulés

Le parc éolien de Rescostiou, mis en service en 2010, est considéré dans l'état initial de l'étude d'impact et ne générera pas d'impacts cumulés avec le projet de consolidation. Par ailleurs, les impacts du projet éolien de Lan Vraz sur les eaux, sur le sol et sur le sous-sol étant négligeables, il n'y aura pas d'impact global pour l'ensemble du parc consolidé.



### 4. LES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET COMPENSATOIRES

#### 4.1. Sur le sol et le sous-sol

Notons que deux types de matières seront excavés pendant les travaux : la matière minérale et le terre végétale. Les matières minérales seront évacuées du chantier dans une carrière pour permettre la réalisation de la fondation en béton armé. La terre végétale sera bâchée le temps de séchage de la fondation ; en effet la terre végétale permettra de recouvrir la partie basse de la fondation jusqu'au sol naturel TN.

##### 4.1.1.1. Sismicité

Dans le cadre de ce projet les études géotechniques seront réalisées par un bureau d'études spécialisé et la conformité du respect de l'article 4 sera validée par SOCOTEC. Vous trouverez également, un document d'attestation d'un contrôleur technique de SOCOTEC, joint au dossier d'annexes au titre de l'article R.431-16D du Code de l'urbanisme. Enfin les constructeurs Vestas et Enercon respectent la norme IEC 61400-1 pour l'établissement des fondations de leurs éoliennes. Ainsi les décrets n°2010-1255 du 22 octobre 2010 seront respectés.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

##### 4.1.1.2. Les phénomènes vibratoires

La conception de la fondation, après études géotechniques, et l'éloignement des éoliennes à plus de 500 mètres des premières habitations permettront de limiter la propagation des vibrations.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

##### 4.1.1.3. Le retrait et le gonflement d'argiles

Dans le cadre de ce projet, les fondations seront ancrées à une profondeur supérieure à 3m et respectent donc aisément la profondeur d'ancrage préconisée.

De plus, les études de sol et le dimensionnement du massif seront réalisés par des professionnels indépendants et spécialisés. Ce dimensionnement sera ensuite validé par un bureau de contrôle. Nous prenons donc le maximum de garanties et le dimensionnement sera en conformité avec les caractéristiques du sol.

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

#### 4.2. Sur la ressource en eau

##### 4.2.1.1. Les mesures d'évitement

Nous avons vu dans le chapitre traitant des impacts que toutes les éoliennes étaient en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau et en dehors des zones humides identifiées dans le SAGE Blavet et par les sondages de terrain effectués.

##### 4.2.1.2. Les mesures de réduction

Le chantier sera réalisé dans un souci de préservation des qualités sanitaires du sol en place. Les mesures de réductions sont les suivantes :

- Dans l'attente de leur évacuation, les terres excavées pour les fondations seront bâchées afin de s'assurer que les pluies éventuelles ne les lessivent pas.
- Dans le cas d'une souillure, les sols seront rabaillés et extraits et évacués dans les filières de recyclage appropriés. La présence d'un gardien permettra de dissuader des éventuelles personnes malveillantes.
- Les entreprises impliquées dans le chantier seront équipées de produits neutralisants (kits anti-pollution) afin de limiter l'extension d'une éventuelle pollution accidentelle.
- Enfin, une étude géotechnique sera réalisée en amont des travaux afin de détecter l'éventuelle présence d'une nappe d'eau libre affleurant. Dans ce cas, il conviendra de prendre des mesures afin d'éviter toute

pollution des eaux souterraines lors des travaux. Il s'agira notamment de respecter des règles de l'art concernant le choix du béton et sa mise en œuvre (exemple : assèchement du fond de fouille par pompage, utilisation de bâches en polymères en fond et en périphérie de la fouille, réalisation d'un coffrage étanche empêchant l'infiltration de laitance de béton...).

Coût de la mesure : compris dans le coût du projet.

L'application de ces diverses mesures permet d'évaluer à très faible, l'impact du projet éolien de Lan Vraz sur les eaux de surface et les eaux souterraines.



### 4.3. Synthèse des mesures ERC

Le tableau qui suit fait la synthèse des mesures ERC

Sensibilité de l'état initial	Nature de l'impact	Phase	Durée de l'impact	Degré de l'impact	Mesures d'évitement mise en place	Mesures de réduction mise en place	Impact résiduel	Mesures compensatoires mise en place
Projet situé en zone sismique faible	Sismicité	Exploitation	Permanent	Faible	Choix du site sur une zone de sismicité faible	/	Faible	/
					Respect des normes IEC 61400-1			
	Phénomènes vibratoire	Chantier	Temporaire					/
		Exploitation	Permanent	Négligeable	Première éolienne à 620 mètres de la première habitation	/	Négligeable	
Projet situé en aléa nul et faible	Retrait-gonflement des argiles	Exploitation	Permanent	Nul à faible	Dimensionnement adapté des fondations	/	Faible	/
Projet situé en dehors de cours d'eau	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	Faible	Cours d'eau Le Doré à 240 m de la première éolienne	Bâchage des terres excavées Evacuation des déchets générés par d'éventuelles souillures Les entreprises intervenant sur le chantier et pendant l'exploitation seront équipées de kits anti-pollution Adaptation de la fondation aux conditions géotechniques au droit des éoliennes (sondages locaux)	Faible	/
Projet situé en dehors des zones humides	Ressource en eau	Chantier	Temporaire	Faible	En dehors de toutes zones humides	/	Faible	/
		Exploitation	Permanent	Faible	En dehors de toutes zones humides	La maintenance se fera en utilisant les chemins d'accès et aucune intervention ne se fera en zone humide	Faible	/

Tableau 7 : synthèse des mesures ERC



### 5. CONCLUSION

Les principaux enjeux liés à l'eau, au sol et au sous-sol sont les suivants :

- Les risques naturels : la sismicité de niveau faible concerne tout le département des Côtes d'Armor. En termes de mouvements de terrain le parc éolien n'est pas concerné par ces aléas. Concernant les risques d'inondation et de feu de forêt, les éoliennes sont relativement éloignées de ces risques. Au vu de la topographie entre le cours d'eau Le Doré, il est peu probable que les éoliennes subissent un aléa d'inondation. Quant aux feux de forêts, le seul risque connu à ce jour est situé dans le bois de Follézou ; or ce dernier est situé à plus de 4 km. Enfin le scénario sélectionné est celui qui favorise un éloignement maximal entre les boisements et les éoliennes.
- Les risques technologiques : il n'existe aucun barrage ou site nucléaire à moins de 25 kilomètres du futur parc éolien de Lan Vraz. Le site SEVESO le plus proche concerne la société Distrivert, à Glomel, à environ 4.2 km de la première éolienne. Aucun impact sur ces infrastructures ne sera généré.
- Captages d'eau : aucun captage ne sera impacté par le projet, le périmètre de captage le plus proche étant situé à 3600 mètres de l'éolienne la plus proche.
- Eaux superficielles : la zone d'étude n'est pas concernée par la présence d'eaux de surface, il n'y aura pas d'impact du projet éolien sur le cours d'eau Le Doré, situé à 240 mètres de E2.

Les éoliennes du projet de Lan Vraz sont toutes situées en dehors des zones sensibles au regard des enjeux liés aux mouvements de terrain, inondations et risques d'incendie. Des précautions seront prises, notamment dans le domaine de la sécurité incendie et sont détaillées dans la partie Etude De Dangers du dossier. Le projet de Lan Vraz n'aura pas d'impact sur la gestion des risques naturels comme les mouvements de terrain, inondation ou incendies.

Les trois éoliennes de Lan Vraz n'auront aucun impact sur les sols et sous-sols pendant la durée de l'exploitation.

En phase de fonctionnement, l'excitation dynamique de la tour interagit avec la fondation et le sol et peut entraîner des phénomènes vibratoires. La transmission des vibrations dans le sol jusqu'aux riverains dépend principalement de la nature du terrain et de la distance de l'installation : si le sol est mou, la propagation de l'onde vibratoire est atténuée à l'intérieur de la roche. Si la roche est plus dense, la vibration se propage plus facilement. Etant donné la nature de la géologie locale et la distance aux habitations, l'impact des éoliennes de Lan Vraz sur la formation d'ondes vibratoires est négligeable.

Compte tenu du type de travaux et d'aménagements envisagés, seules les pollutions d'origine accidentelle sur les eaux superficielles pourraient survenir. La phase chantier peut induire un faible risque de pollution pouvant être à l'origine de l'altération de la qualité des eaux. La principale source de pollution potentielle est liée à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins de chantier (remplissage des réservoirs de carburants, fuites d'huiles...). Des déversements accidentels de produits dangereux stockés sur le chantier peuvent également se produire (peintures, solvants...). Des mesures adéquates (présentées dans le chapitre traitant des mesures) seront mises en œuvre pour contenir toutes pollutions éventuelles : utilisation exclusive des chemins créés, équipement des intervenants avec des kits anti-pollution, formation des intervenants du chantier et de l'exploitation, adaptation de la fondation aux conditions géotechniques précises de chaque fondation. Le risque de pollution accidentelle serait très faible et l'impact du chantier sur les eaux de surface également.

Les éoliennes, les plateformes et les chemins d'accès sont tous localisés en dehors des zones humides. L'impact sur ces dernières sera nul pendant la phase de chantier et des mesures seront prises afin de s'assurer qu'aucun engin de chantier n'interviendra en zone humide. Les éoliennes n'induiront aucune modification des écoulements superficiels.

L'exploitation du site éolien ne nécessitera la présence ponctuelle mais régulière que de quelques véhicules légers qui emprunteront les chemins d'accès, eux aussi localisés en dehors de tous enjeux liés à l'eau.

Par ailleurs, le fonctionnement des éoliennes ne nécessite pas l'utilisation d'eau et les quantités de produits potentiellement dangereux pour les milieux aquatiques (liquides des dispositifs de transmissions mécaniques, huiles des postes électriques) sont très faibles. En effet tout écoulement d'huile depuis la nacelle est cantonné à l'intérieur du mât. L'étanchéité étant assurée, tout liquide déversé sera récupéré, éventuellement réutilisé ou évacué en tant que déchet vers une filière d'élimination autorisée. De la même manière, le risque de pollution accidentelle liée à une fuite depuis les transformateurs et le poste de livraison reste très limité car ce sont des postes ou des transformateurs secs, ou à bain d'huile et hermétiques. Dans tous les cas, le transfert des huiles s'effectue de manière sécurisée via un système de tuyauterie et de pompes directement entre l'élément à vidanger et le camion de vidange.

Enfin, en tous points, le projet éolien de Lan Vraz respectera les objectifs du SAGE Blavet et du SDAGE Loire-Bretagne.