

Unité départementale des Côtes-d'Armor  
11, rue Hélène Boucher  
Bâtiment B  
BP 30337  
22193 PLERIN

Plérin, le 26 janvier 2024

## **Rapport de l'Inspection des installations classées**

Visite d'inspection du 15/11/2023

### **Contexte et constats**

Publié sur  **GÉORISQUES**

#### **Parc éolien Saint-Caradec SARL**

23 rue Jean Jacques Rousseau  
75001 Paris

### **1) Contexte**

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 15/11/2023 dans l'établissement Parc éolien Saint-Caradec SARL implanté La Lande-Goazel 22600 Saint-Caradec. L'inspection a été annoncée le 31/08/2023. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site internet Géorisques ( <https://www.georisques.gouv.fr/> ).

#### **Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :**

- Parc éolien Saint-Caradec SARL
- La Lande-Goazel 22600 Saint-Caradec
- Code AIOT : 0005517943
- Régime : Autorisation

Le parc éolien de Saint-Caradec est autorisé par l'arrêté préfectoral du 1er juin 2015. Il comprend un poste de livraison et trois éoliennes de 111 et 127 mètres de haut qui, chacune, délivre une puissance électrique de 2.05 MW.

L'éolienne E2, référencée SEN82755, objet du contrôle, a pour particularité de se trouver dans une zone artisanale, à proximité immédiate d'un chantier de construction d'une entreprise.

#### **Les thèmes de visite retenus sont les suivants :**

- Inspection documentaire des suivis environnementaux, des émissions sonores.
- Inspection des conditions de maintenance de l'éolienne E2 pour confirmer la périodicité de la maintenance pour :
  - les équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt ;
  - les systèmes instrumentés de sécurité ;
  - la fixation des pales au rotor ;
  - le contrôle visuel des pales ;
  - les batteries de secours.

## 2) Constats

### 2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à l'exploitant. Les constats relevés par l'inspection des installations classées portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle ;
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée ;
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite ;
- la prescription contrôlée ;
- à l'issue du contrôle :
  - ◆ le constat établi par l'inspection des installations classées ;
  - ◆ les observations éventuelles ;
  - ◆ le type de suites proposées (voir ci-dessous) ;
  - ◆ le cas échéant la proposition de suites de l'inspection des installations classées à Monsieur le Préfet ; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement, des suites administratives. Dans certains cas, des prescriptions complémentaires peuvent aussi être proposées ;
- « susceptible de suites administratives » : lorsqu'il n'est pas possible en fin d'inspection de statuer sur la conformité, ou pour des faits n'engageant pas la sécurité et dont le retour à la conformité peut être rapide, l'exploitant doit transmettre à l'inspection des installations classées dans un délai court les justificatifs de conformité. Dans le cas contraire, il pourra être proposé à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement, des suites administratives ;
- « sans suite administrative ».

## 2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

**Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :**

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'Inspection des installations classées à l'issue de la <u>présente</u> inspection <sup>(1)</sup>	Proposition de délais
2	Suivi environnemental	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 12	Mise en demeure, respect de prescription	10 mois

*(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale*

**Les fiches de constats suivantes sont susceptibles de faire l'objet de propositions de suites administratives :**

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire
4	Formation : maîtrise des risques accidentels	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 15
6	Liste des systèmes instrumentés de sécurité (SIS)	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18

**Les fiches de constats suivantes ne font pas l'objet de propositions de suites administratives :**

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire
1	OREOL	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 2.2
3	Les émissions sonores	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18.III
5	Registre de maintenance	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 19
7	Maintenance des équipements de sécurité	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 17 et 18
8	Les bides de pitch (fixation des pales au rotor)	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18
9	Le contrôle visuel des pales	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18
10	Les batteries de secours	Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 17

## 2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

Lors de l'inspection, il a été constaté que l'exploitant n'a pas effectué le suivi environnemental exigé par la prescription de l'article 12 de l'arrêté ministériel 26 août 2011.

En conséquence, il est donc proposé à Monsieur le Préfet de mettre en demeure l'exploitant sur cette non-conformité.

## 2-4) Fiches de constats

N° 1 : OREOL

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 2.2
<b>Thème(s) :</b> Situation administrative, OREOL
<b>Prescription contrôlée :</b> I. Le pétitionnaire et l'exploitant sont tenus de déclarer les données techniques relatives à l'installation, incluant l'ensemble des aérogénérateurs. Les modalités de transmission et la nature des données techniques à déclarer sont définies par avis au Bulletin officiel du ministère de la transition écologique et solidaire. [...]
<b>Constats :</b> Les données techniques du parc éolien ont été déclarées et publiées sur la plateforme OREOL.  Dates clefs : Le permis de construire a été délivré le 24/09/2009 La déclaration d'ouverture du chantier de construction : 01/01/2015 La mise en service a été effective le 01/01/2016  Les caractéristiques des éoliennes : Puissance installée : 6,15 MW Constructeur : SENVION Référence : NM 82 et 92  Le gabarit de l'éolienne E1 : Hauteur totale en bout de pale : 127 m Hauteur du mât + nacelle : 82 m Diamètre du rotor : 92.5 m  Le gabarit de l'éolienne E2 : Hauteur totale en bout de pale : 111 m Hauteur du mât + nacelle : 71 m Diamètre du rotor : 82 m  Le gabarit de l'éolienne E3 : Hauteur totale en bout de pale : 111 m Hauteur du mât + nacelle : 66 m Diamètre du rotor : 92.5 m  Le fabricant des éoliennes est SENVION, responsable de la maintenance au cours des deux premières années suivant leur construction en 2016 et 2017.  Le groupe SL Énergie opère en tant qu'exploitant. Depuis 2018, il a confié la maintenance à sa société Saint Laurent Maintenance.  Lors du transfert de la responsabilité de la maintenance à Saint Laurent Maintenance, les techniciens ont bénéficié d'une formation spécifique dispensée par SENVION.
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite

## N° 2 : Suivi environnemental

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 12
<b>Thème(s) :</b> Risques chroniques, Mesures spécifiques liées à la protection des chiroptères et de l'avifaune
<b>Prescription contrôlée :</b> <p>L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du Préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le Préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation.</p> <p>Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.</p> <p>Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.</p>
<p>Lors de l'inspection, il a été constaté que l'exploitant n'a pas effectué le suivi environnemental requis par la prescription.</p> <p>En conséquence, il est actuellement impossible d'estimer la mortalité des oiseaux et des chauves-souris causées par la présence des éoliennes, et de déterminer si des mesures d'atténuation telles que le bridage des éoliennes sont nécessaires.</p> <p>Il convient de préciser que le parc éolien est situé à proximité d'une zone artisanale et donc en dehors des zones à enjeux pour la faune volante.</p> <p>L'inspection propose à M. le Préfet d'émettre une mise en demeure à l'exploitant afin qu'il se conforme aux exigences réglementaires en matière de suivi environnemental.</p>
<b>Type de suites proposées :</b> Avec suites

### N° 3 : Les émissions sonores

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 26		
<b>Thème(s) :</b> Risques chroniques, Les émissions sonores		
<b>Prescription contrôlée :</b> L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :		
<b>NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT</b> dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	<b>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE</b> allant de 7 heures à 22 heures	<b>ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE</b> allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)
[...]		
<b>Constats :</b>  L'exploitant a effectué une étude de contrôle des émissions sonores sur la période du 16 au 28 novembre 2016, concluant à la conformité réglementaire de l'installation.  Cependant, en réponse à une plainte sur le contexte sonore, l'exploitant a pris des mesures d'atténuation en installant des serrations sur les éoliennes E1 et E3 depuis 2018. Ces serrations ont permis un gain de réduction sonore compris entre 1 et 3 dB(A).  Malgré ces mesures, l'inspection recommande à l'exploitant de procéder à un nouveau contrôle des émissions sonores. Cette démarche vise à évaluer l'efficacité des serrations installées sur les zones à émergences réglementées et à déterminer si des ajustements sur le bridage acoustique sont envisageables.		
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite		

**N° 4 : Formation : maîtrise des risques accidentels**

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 15
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Formation : maîtrise des risques accidentels
<p><b>Prescription contrôlée :</b></p> <p>Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques accidentels visés à la section 5 du présent arrêté, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter.</p> <p>Il connaît :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• les procédures à suivre en cas d'urgence</li><li>• et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.</li></ul> <p>La réalisation des exercices d'entraînement, les conditions de réalisations de ceux-ci, et le cas échéant les accidents/incidents survenus dans l'installation, sont consignés dans un registre. Le registre contient également l'analyse de retour d'expérience réalisée par l'exploitant et les mesures correctives mises en place.</p>
<p><b>Constats :</b></p> <p>L'exploitant assure que son personnel est formé pour faire face aux risques accidentels. Cependant, cette formation est dispersée à travers des formations spécialisées tels que la Santé Sécurité au Travail, le travail en hauteur, l'habilitation électrique, etc.</p> <p>En conséquence, l'exploitant ne dispose pas d'une attestation spécifique permettant de justifier que son personnel est formé spécifiquement sur les risques accidentels.</p> <p>De plus, il a été constaté que l'exploitant ne dispose pas d'un registre d'entraînement aux situations d'urgence. Ces exercices d'entraînement visent notamment à s'assurer que :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• les équipements de mise en sécurité fonctionnent sur le site. <b>Pour cela, il est impératif que des exercices soient réalisés sur le site ;</b></li><li>• les services de secours peuvent être mobilisés rapidement.</li></ul> <p>Un exercice d'entraînement a été réalisé par l'inspection des installations classées dans le cadre d'une inspection en septembre 2023. Cependant, il est recommandé à l'exploitant d'en organiser un autre.</p> <p><b>Lors de l'inspection, l'exploitant a affirmé mettre des moyens en œuvre pour se conformer à l'article 15 de l'APMG.</b></p> <p><u>Proposition de l'inspection :</u></p> <p><b>En réponse à ces constats, l'exploitant dispose d'un délai de 3 mois pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Justifier que le personnel intervenant sur le parc éolien (lors de la maintenance et à distance) dispose d'une formation sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens à mettre en œuvre pour les éviter ;</li><li>• Réaliser des exercices d'entraînement sur le site ;</li><li>• Établir un registre d'entraînement.</li></ul>
<b>Type de suites proposées :</b> Susceptible de suites

**N° 5 : Registre de maintenance**

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 19
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Registre de maintenance
<b>Prescription contrôlée :</b> /.../ L'exploitant tient à jour, pour son installation, un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance qui ont été effectuées, leur nature, les défaillances constatées et les opérations préventives et correctives engagées.
<b>Constats :</b> L'exploitant dispose d'un registre de maintenance dématérialisé recensant l'ensemble des opérations de maintenance effectuées sur chaque aérogénérateur.
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite

**N° 6 : Liste des systèmes instrumentés de sécurité (SIS)**

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Liste des systèmes instrumentés de sécurité (SIS)
<b>Prescription contrôlée :</b> III - /.../ L'exploitant tient à jour la liste de ces équipements de sécurité, précisant leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité dans le temps.  IV. – La liste des équipements de sécurité ainsi que /.../ sont consignés dans le registre de maintenance /.../
<b>Constats :</b> L'exploitant dispose de la liste des systèmes instrumentés de sécurité (SIS) de l'aérogénérateur. Les fonctions des SIS comprennent la détection de survitesse, la détection d'un défaut de stabilité. Cette liste des SIS, disponible dans le manuel constructeur, précise la fonctionnalité des équipements. Cependant, cette liste des SIS ne met pas en évidence la fréquence des contrôles de chaque équipement et les opérations de maintenance destinées à garantir leur efficacité.  L'exploitant doit dans un délai de 3 mois fournir à l'inspection des installations classées la liste des équipements de sécurité de l'aérogénérateur. Pour rappel, cette liste doit préciser leurs fonctionnalités, leurs fréquences de tests et les opérations de maintenance.
<b>Type de suites proposées :</b> Susceptible de suites



## N° 7 : Maintenance des équipements de sécurité

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, articles 17 et 18
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Maintenance des équipements de sécurité
<b>Prescription contrôlée :</b> Article 17, AMPG du 26/08/2011 susmentionné /.../ Suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an, l'exploitant réalise des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse /.../  Article 18, AMPG du 26/08/2011 susmentionné III - /.../ Selon une fréquence qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède au contrôle de ces équipements de sécurité afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.  IV. – /.../ les résultats de l'ensemble des contrôles prévus par le présent article sont consignés dans le registre de maintenance /.../
<b>Constats :</b>  L'exploitant effectue une vérification annuelle des équipements de sécurité dans le but de garantir leur bon fonctionnement.  Les rapports des maintenances annuelles, réalisées respectivement à 5 ans, 6 ans et 7 ans, datées du 02/06/2021, du 11/05/2022 et du 21/12/2022, révèlent les actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>• La réalisation d'essais d'arrêt d'urgence et d'essais d'arrêt de survitesse.</li><li>• La vérification de l'intégrité du moteur du pitch</li></ul> L'exploitant affirme également qu'il assure chaque année le calibrage du pitch, notamment en vérifiant la position "zéro du pitch".
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite

## N° 8 : Les bides de pitch (fixation des pales au rotor)

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Les bides de pitch (fixation des pales au rotor)
<b>Prescription contrôlée :</b> /.../ suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle des brides /.../ de la fixation des pales /.../
<b>Constats :</b> L'exploitant explique qu'il procède à un contrôle visuel des marques de serrage à une fréquence annuelle pour 100 % des brides. Au cours de cette inspection, il réalise un test consistant à taper sur les brides avec un marteau, appelé le « pink test ». Si un serrage défaillant est identifié, alors l'ensemble des brides est contrôlé.  Lors des maintenances principales annuelles, le technicien a procédé au contrôle de la fixation des pales.  Des signes de corrosion ont été repérés par l'exploitant au niveau des raccords de mat du parc éolien. Une entreprise spécialisée est intervenue le 18/08/2023 pour remédier à ces défauts.
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite

## N° 9 : Le contrôle visuel des pales

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 18
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Le contrôle visuel des pales
<b>Prescription contrôlée :</b> /.../ Selon une périodicité définie en fonction des conditions météorologiques et qui ne peut excéder 6 mois, l'exploitant procède a un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être endommagés, notamment par des impacts de foudre /.../
<b>Constats :</b>  Le constructeur a défini des recommandations d'entretien et de maintenance des pales uniquement pour l'extérieur des pales  Il a été noté que l'exploitant ne réalise pas de contrôle de l'intérieur des pales. Cette action n'est pas cadrée sur le plan réglementaire.  Lors des maintenances annuelles et semestrielles examinées lors de l'inspection, il a été observé que le technicien de maintenance effectue un contrôle visuel des pales.  L'exploitant indique qu'il a eu recours à un bureau d'études spécialisé pour réaliser spécifiquement le contrôle visuel des pales. Cette inspection a été effectuée le 22/05/2023. Ce contrôle présente une grille d'appréciation des défauts constaté permettant de mieux cibler les actions curatives à réaliser. Les résultats du contrôle ont révélé des défauts cosmétiques.
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite

## N° 10 : Les batteries de secours

<b>Référence réglementaire :</b> Arrêté Ministériel du 26/08/2011, article 17
<b>Thème(s) :</b> Risques accidentels, Les batteries de secours
<b>Prescription contrôlée :</b> /.../ Suivant une périodicité qui ne peut excéder 1 an, l'exploitant réalise des tests pour vérifier l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur.
<b>Constats :</b>  L'éolienne E2 est équipée de batteries permettant d'alimenter les moteurs des pales, les positionnant en mode "drapeau" (position de sécurité) en cas de coupure d'alimentation électrique.  Le système de stockage d'énergie de l'éolienne comprend 24 batteries réparties en 4 racks de 6 batteries chacun. Chaque rack a une tension de 72 V, permettant d'atteindre une tension totale de 288 V. La durée de vie de ces batteries est définie par le constructeur, étant de 5 ans. Cette échéance prend en considération divers paramètres tels que la durée de vie intrinsèque des batteries, la température de fonctionnement, ainsi que les cycles de charge/décharge auxquels les batteries sont soumises.  En cas de défaillance des racks de batteries, un dispositif de "pont de diode" (redresseur) est en place pour alimenter les moteurs de pitch à partir du réseau de distribution d'électricité. De plus, chaque rack de batterie est équipé de diodes de dérivation (diode-bypass), permettant la fourniture de puissance même en présence d'une batterie défaillante dans le rack.  Lors de l'inspection, il a été observé que l'exploitant a procédé au remplacement des batteries le 12/07/2022, soit après la sixième année d'exploitation du parc éolien.  L'inspection demande à l'exploitant de mettre en œuvre des mesures organisationnelles visant à garantir le respect de la durée de vie des batteries fixée à 5 ans.
<b>Type de suites proposées :</b> Sans suite