

Retour d'expérience de l'IIC en matière de contrôle des installations éoliennes

Julien JACQUET-FRANCILLON

Chargé de mission éolien DREAL BFC

j.jacquet-francillon@developpement-durable.gouv.fr

Formation éolien – 25 janvier 2019



Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

Sommaire

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusions – principales non-conformités observées

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusion – principales non-conformités observées

Dispositions législatives et réglementaires applicables

- **Arrêté ministériel (AM) du 26/08/2011** relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE

Applicabilité des dispositions dépendent du caractère nouveau ou existant du parc éolien (définition au sens de l'article 1^{er} de cet AM) :

Installation nouvelle ≡ installation ayant fait l'objet d'une demande d'autorisation à compter du 28/08/2011 (création R512-2 ou modification substantielle R.181-46)

→ **Toutes les dispositions s'appliquent**

Installation existante (bénéficiant des droits acquis) = les installations ayant fait l'objet d'une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011 + les installations ayant obtenu un permis de construire avant le 13 juillet 2011 + les installations pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris avant le 13 juillet 2011.

→ **Seuls les articles de la section 4 (exploitation), de l'article 22 (consignes de sécurité) et des articles de la section 6 (bruit) s'appliquent**

Dispositions législatives et réglementaires applicables

- Autres dispositions applicables
 - **Arrêté ministériel du 26 août 2011** relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, en particulier
 - Art 1 : modalités de démantèlement et de remise en état
 - Art 3 : actualisation des garanties financières tous les 5 ans
 - **Code de l'environnement**, en particulier articles L.515-44 à 47 et R.515-101 à 109 spécifiques aux éoliennes (GF, remise en état, caducité,...)
 - Article R.515-103 ne concerne que les **installations existantes*** (mise en conformité GF)
 - **Arrêté préfectoral d'autorisation** pour les **installations nouvelles**
 - **Arrêtés préfectoraux complémentaires** éventuels
 - **Déclaration d'antériorité** pour les **installations existantes**

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

5

Dispositions législatives et réglementaires applicables

- **Bilan des dispositions que peut contrôler l'IIC**

Installations existantes	Installations nouvelles
Articles de la section 4, article 22 et articles de la section 6 de l'AM du 26/08/2011 (construction – exploitation)	AM du 26/08/2011* (construction – exploitation)
AM du 26/08/2011 (démantèlement – garanties financières)	
Arrêté préfectoral d'autorisation	
Arrêtés préfectoraux complémentaires éventuels	
Articles du code de l'environnement (CE) spécifiques aux éoliennes : L.515-44 à 47 et R.515-101, 102 et 104 à 109	
Articles du CE applicables aux ICPE soumises à autorisation : L.181-1 et suivants, R.181-1 et suivants	
Articles L.512-1 et suivants du CE, notamment en ce qui concerne la responsabilité de la maison mère (L.512-17) et les dangers « imminents » (L.512-20)	
Articles R.541-42 et suivants du CE (traitement des déchets)	
Articles R.512-39-1 et suivants du CE, notamment en ce qui concerne la mise à l'arrêt définitif et remise en état, les incidents/accidents (R.512-69), la remise en service (R.512-70), la surveillance (R.512-73) et la réhabilitation par un tiers (R.512-76).	
Article R.515-103 du code de l'environnement	

* L'AM du 26/08/2011 (construction – exploitation) renvoie vers d'autres dispositions réglementaires, par exemple, l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

6



Pour les **installations existantes**, les arrêtés accordant les **permis de construire** peuvent contenir des prescriptions relevant du champ du code de l'environnement (prévention des nuisances acoustiques, dispositions de préservation de l'avifaune et des chiroptères, ...)

→ **La conformité vis-à-vis de ces prescriptions n'est pas contrôlée par l'IIC**

Ces prescriptions doivent au besoin être reprises dans un arrêté préfectoral complémentaire pris au titre du code de l'environnement (article R.181-45 du code de l'environnement)

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour la constitution des garanties financières
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusion – principales non-conformités observées



Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs

- Accès en ascenseur ou échelle avec passages étroits en nacelle



- Les risques associés à ce type d'accès

- Risques de chute – conditions de travail en hauteur
- Risques d'électrocution



installation non accessible aux personnes équipées de stimulateur cardiaque

- Risques psychologiques (claustrophobie, vertiges, ...)



- Une bonne condition physique est nécessaire, en particulier pour un accès par l'échelle (poids des Equipements de Protection Individuelle, température, ...)
- Des facteurs externes peuvent compliquer le contrôle (par exemple météo dégradant)

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

9

Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs

- Pour qu'un inspecteur puisse accéder aux parties hautes de l'installation
 - Accès en tant que visiteur (sauf si habilitation travail en hauteur) encadré par du personnel accompagnateur : 1 personne en permanence avec l'inspecteur, 1 personne au sol, 1 personne en nacelle
 - Des EPI à jour de leur contrôle
 - Harnais
 - Stop chute
 - Longes

Équipements non exigés pour accéder au pied du mât

- Chaussures de sécurité
- Casque avec sangle
- Gants



Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

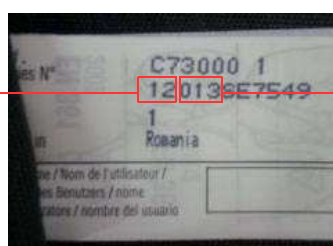
10

Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs

Des EPI à jour de leur contrôle → n'exonère pas l'inspecteur de vérifier l'état des équipements qui lui sont prêtés

- Pour EPI tissés (harnais) : Norme AFNOR XP S72-701 admet une durée de vie de 10 ans dont 5 ans maximum d'utilisation (cf. fiche de vie)
- Pour les longes, la Norme AFNOR XP S72-701 admet une durée de vie de 5 ans dont 3 ans maximum d'utilisation (cf. fiche de vie)

Année de fabrication



Jour de fabrication dans l'année

Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs



Rappel : tout obstacle à l'exercice des fonctions de l'IIC est puni en vertu de l'art. L. 514-12 du code de l'environnement

L'exploitant ne peut pas interdire l'accès à son installation, notamment au motif d'absence d'habilitation de travail en hauteur.

Il est de sa responsabilité de mettre en place les conditions matérielles et organisationnelles de sécurité permettant la réalisation du contrôle.

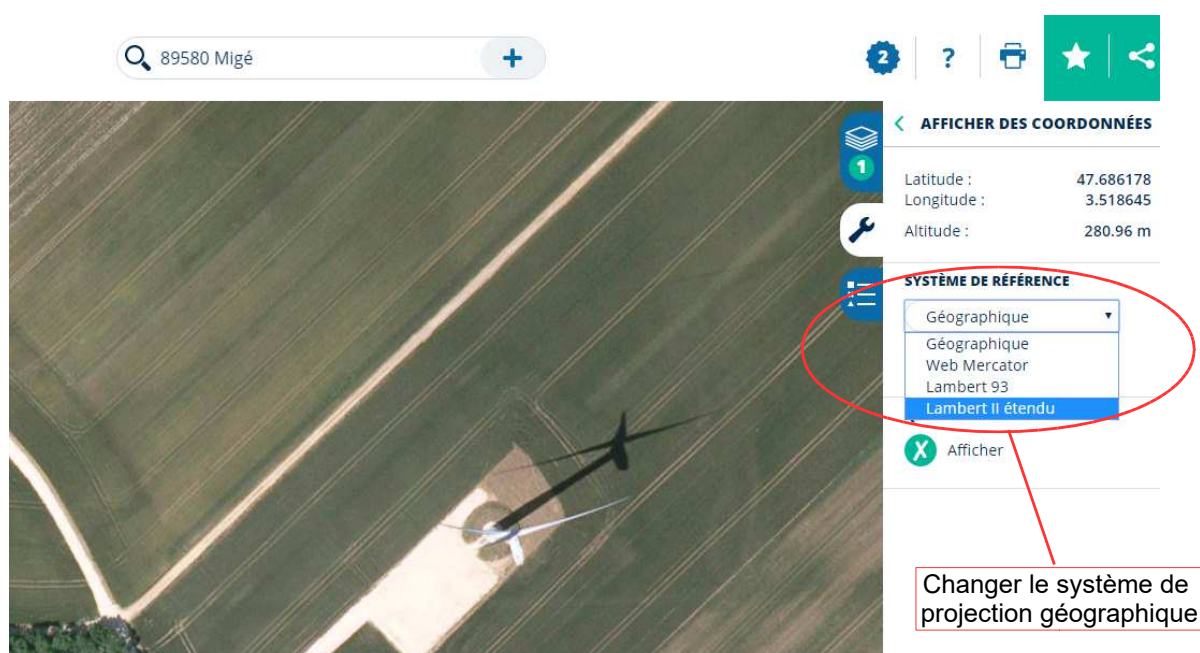
Nota : il existe systématiquement des procédures pour l'accès de visiteur

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusion – principales non-conformités observées

Points de vigilance – AP/APC/déclaration antériorité

- Contrôle des coordonnées de chaque aérogénérateur

Se baser sur les orthophotographies disponibles sur Geoportail ou Google Earth



Points de vigilance – AP/APC/déclaration antériorité

- Contrôle de la conformité des caractéristiques techniques des machines (nombre de machines, hauteur du mât, diamètre du rotor, puissance...)
- Où trouver les données déclarées à l'administration ?
 - Installations **existantes*** : permis de construire (modificatif), déclaration d'antériorité, déclaration de modification, APC

Le parc présente les caractéristiques suivantes :

- Nombre d'aérogénérateurs: 6
- Hauteur des aérogénérateurs : 80 mètres (Hub) et 130 mètres (en bout de pale)
- Puissance unitaire : 1.8 MW
- Puissance totale du parc : 10,8 MW

- Installations **nouvelles*** : AP, déclaration de modification, APC

Installation	Coordonnées WGS 84		Cote au sol NGF en m	Commune	Lieu-dit	Parcelles
	Latitude Nord	Longitude Est				
Aérogénérateur n°1	47°41'37.51"	3°49'18.37"	255,1	Sacy	La Bonne Main Gant	ZB51, ZB52
Aérogénérateur n°2	47°41'26.34"	3°49'30.91"	256	Sacy	Le Champs du Charme	ZB122
Aérogénérateur n°3	47°41'24.65"	3°49'53.83"	252,9	Sacy	La Marne Ouest	ZB158
Aérogénérateur n°4	47°41'07.08"	3°49'24.90"	245,2	Sacy	Le Corbier Nord	ZC44
Poste de livraison n°1	47°41'11.62"	3°49'22.33"	246,5	Sacy	Le Corbier Nord	ZC45
Poste de livraison n°2	47°41'11.31"	3°49'22.33"	246,4	Sacy	Le Corbier Nord	ZC45

* au sens de l'AM du 26 août 2011

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

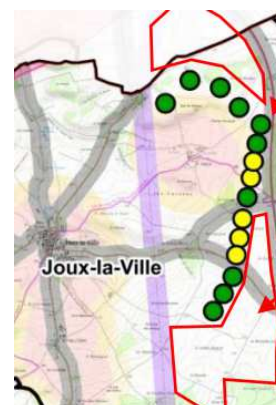
15

Points de vigilance – AP/APC/déclaration antériorité

Points de vigilance :

- Veiller à la construction du bon nombre de mât : un nombre réduit de machines installées n'est pas nécessairement sans impact sur les intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement

→ **Situation à traiter comme une modification substantielle au sens de l'article R.181-46 du code de l'environnement si le projet est laissé en l'état**



→ **Modification notable au sens de l'article R.181-46 du code de l'environnement :**



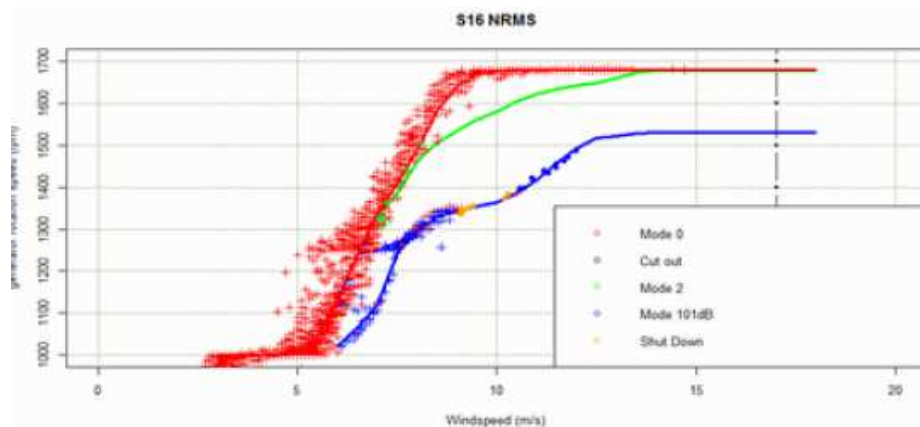
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

16

Points de vigilance – AP/APC/déclaration antériorité

Points de vigilance :

- La puissance nominale d'une machine peut varier par simple bridage/débridage
Exemple : les modèles Nordex N90 2,3 MW et 2,5 MW sont strictement les mêmes.
Par contre, les puissances acoustiques des modèles N90 2,3 MW et N90 2,5 MW ne sont pas les mêmes
- Veiller à la cohérence entre la puissance autorisée, la puissance de la turbine installée et la puissance réelle (cf. courbes de puissance sur le SCADA)



Points de vigilance – AP/APC/déclaration antériorité

Points de vigilance :

- Rappels sur la rédaction des AP/APC : contrôlabilité des prescriptions + limiter les redondances avec d'autres textes
- Garanties financières** : toutes les installations (existantes ou nouvelles) en service ou mise en service doivent faire l'objet de GF :
 - Veiller à la transmission au préfet du document attestant la constitution des garanties financières (III de l'article R516-2 du code de l'environnement)
 - Veiller à la période de validité du document (minimum 2 ans selon le III de l'article R.516-2 du CE)
 - Veiller à l'actualisation tous les 5 ans des GF
 - Vérifier la conformité du document transmis à l'annexe 1 de l'arrêté du 31 juillet 2012 modifié relatif aux modalités de constitution de garanties financières prévues aux articles R. 516-1 et suivants du code de l'environnement

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusion – principales non-conformités observées

AM du 26/08/11

▪ Art. 3 à 6 – Implantation des installations



Rappel : Art. 3 à 6 non applicables aux installations existantes

Éloignement vis à vis des enjeux (habitations, SEVESO, INB,...) vu dans le cadre de l'autorisation des installations nouvelles eu égard à leurs caractéristiques techniques, ce qui implique :

- respect des coordonnées géographiques des mâts
- respect des caractéristiques techniques

cf. diapos
14 à 17

Nota : pour les installations existantes, ces éléments sont vérifiés au travers de la conformité à la déclaration d'antériorité et aux APC

■ Art. 12 – suivis environnementaux

« Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, 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.

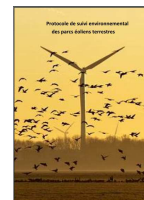
Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

■ Protocoles de suivi environnemental reconnus par le MTES :

v1 en novembre 2015

v2 en mars 2018



Suivi uniquement tenu à disposition de l'IIC mais transmis au MNHN

Périodicité et modalités de réalisation des suivis :

■ Pour les suivis commencés **après mars 2018** :

- Périodicité : une fois au cours des 2 premières années de fonctionnement puis tous les 10 ans (sauf si l'AP fixe une périodicité plus resserrée)
- Modalités : selon le protocole v2 mars 2018

■ Pour les suivis commencés **avant mars 2018** :

- Périodicité et modalités : cf. annexe 3 du protocole v1 novembre 2015

Réalisation selon la date de mise en service

Et selon le suivi prévu par l'étude d'impact

Dans le cas des parcs éoliens autorisés avant la date de mise en œuvre du présent protocole de suivi environnemental des parcs éoliens, plusieurs cas de figure existent :

- Le parc éolien a été mis en service depuis plus de 3 ans → cas 1
- Le parc éolien a été mis en service depuis moins de 3 ans → cas 2
- Le parc éolien n'a pas encore été mis en service → cas 3

La prise en compte d'autres paramètres dans les suivis environnementaux de ces parcs éoliens, entraînent plusieurs situations différentes :

- Un suivi environnemental de l'avifaune et des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter, s'il existe) → cas A
- Un suivi environnemental soit de l'avifaune soit des chiroptères a été prévu par l'exploitant dans l'étude d'impact. Ce suivi peut avoir été repris dans les prescriptions de l'arrêté de permis de construire (et dans celles de l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas B
- Aucun suivi environnemental n'est prévu dans l'étude d'impact ou dans l'arrêté de permis de construire (ou dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter s'il existe) → cas C

Pour les suivis commencés avant mars 2018 :

Périodicité et modalités (suite)

cf. Annexe 3 du protocole v1 novembre 2015

Philosophie : les suivis prévus par l'étude d'impact ne doivent pas être mis en conformité avec le protocole

Mise en service du parc éolien Présence ou non de suivi environnemental	1	2	3
A	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011.
B	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.	Les modalités de suivi prévues initialement et validées par l'administration seront conservées et tiendront lieu de suivi environnemental au sens de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011. Elles seront complétées par un suivi sur le groupe d'espèces non étudié conformément au présent protocole.
C	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole selon une périodicité de 10 ans par rapport à la date de mise en service	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les meilleurs délais, puis tous les 10 ans.	L'exploitant devra mettre en œuvre un suivi conforme au présent protocole dans les trois années suivant la mise en service, puis tous les 10 ans.

Points de vigilance :

Suivis à mener selon **le protocole v2 mars 2018**

- Suivis mortalité chiroptère et avifaune, le cas échéant couplés à un suivi activité chiroptère en hauteur
- Activité chiroptère et avifaune si l'AP ou l'étude d'impact le prévoit

Le MNHN est chargé d'exploiter les données brutes mais l'IIC doit s'assurer de la conformité des suivis ainsi que de la prise en compte des résultats :

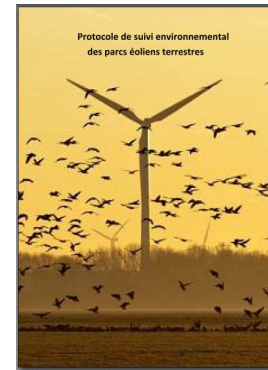
- Les périodes de réalisation des suivis : cf. Tableau 1
- Le nombre d'éoliennes suivies : cf §. 6.1
- La méthodologie : cf. § 6.2
- Les conclusions au vu des résultats obtenus et de l'étude d'impact
- En cas d'anomalie, la mise en œuvre des mesures de réduction ou de compensation de l'impact et la reconduction du suivi



Points de vigilance :

Suivis à mener selon le **protocole v1 novembre 2015**

- Cinq suivis à réaliser :
 - Habitats Naturels
 - Activité chiroptère et Activité avifaune
 - Mortalité chiroptère et Mortalité avifaune



L'IIC doit également s'assurer de la conformité des suivis et de la prise en compte des résultats :

- les méthodologies (indice de vulnérabilité retenu, pression d'observation, période d'observation)
- les conclusions au vu des résultats obtenus et de l'étude d'impact
- en cas d'anomalie, la nécessité de prolonger le suivi pour confirmer les données ou les mesures de réduction ou de compensation de l'impact

Points de vigilance :

- Demander la transmission du suivi environnemental en amont de l'inspection pour avoir le temps de l'étudier
- Quelques exemples de non-conformités observées (suites à apprécier selon enjeux) :
 - Absence de l'un des suivis prévus par le protocole ou l'étude d'impact
 - Suivi non conforme au protocole (anomalie non signalée, pression de passage sous-estimée, ...)
 - Absence de mesures en cas d'anomalie
- S'assurer de la transmission des rapports de suivi au MNHN (Museum National Histoire Naturelle)

■ Art. 14 – panneau d'affichage

« Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace. »

Points de vigilance :



- Panneaux positionnés sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur
- Panneaux doivent contenir les 4 éléments visés par l'arrêté même si ces derniers sont rappelés sur le mât des machines
- Le panneau sur le poste de livraison peut se limiter aux risques propres à cet équipement à savoir :
 - La mention de mise en garde face au risque d'électrocution ;
 - La mention des consignes d'assistance aux personnes électrocutées.

■ Art. 16 – propreté de l'intérieur des aérogénérateurs

« L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit »

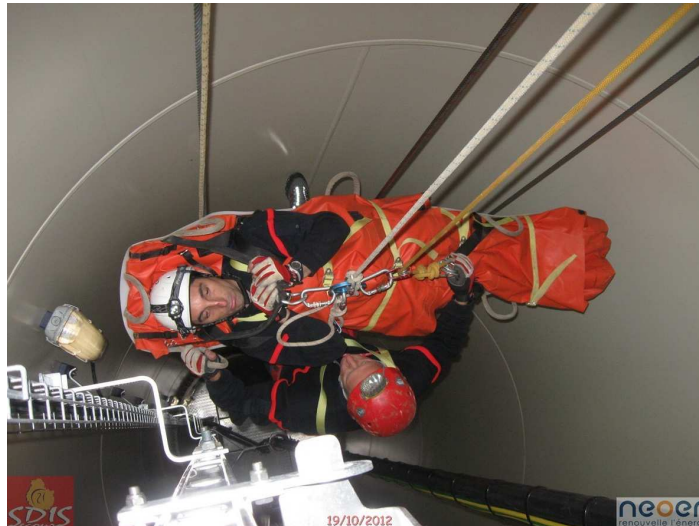
Points de vigilance :

Vérifier en pied de machine et en nacelle (spray anti-rouille, chiffons souillés) l'absence de stockage de produits combustibles ou inflammables



■ **Art. 17 – compétence du personnel, exercices et formations**

« Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours. »



Points de vigilance

■ **Compétence du personnel**

- L'exploitant doit justifier des formations, même internes, du personnel de maintenance intervenant sur l'établissement :

À l'aide de certificats

Et/ou à l'aide d'un tableau de suivi des formations

- L'exploitant doit préciser les modalités de gestion mises en œuvre pour les prestataires externes (personnel en charge de l'entretien des pales, de la maintenance des extincteurs, ...)
- Les formations doivent être en adéquation avec les risques présents dans l'installation

■ **Formation aux risques** présentés par l'installation et la réalisation d'exercices

- Prescription faisant écho aux risques visés par l'art. 22 de l'AM et non aux risques pour les travailleurs (code du travail)



Formation et exercices appliqués à la protection des biens et des personnes + aux mesures de gestion en cas d'événements visés par l'art. 22 de l'AM

Points de vigilance

- S'assurer de la périodicité des exercices
- S'assurer de l'association du SDIS. Exemple de prescription dans un AP :

Article 9 - Mise en service

Avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs, en complément des essais mentionnés à l'article 15 de l'arrêté du 26 août 2011 susvisé, l'exploitant :

- réalise un exercice d'évacuation de personnels avec la participation des services départementaux d'incendie et de secours. Cet exercice fait l'objet d'un compte-rendu tenu à la disposition de l'inspection des installations classées ;

- Veiller à ce que les exercices ne concernent pas uniquement l'évacuation des secours (gestion d'une pollution de l'environnement, mise en sécurité des installations, ...etc.)

Art. 18 – contrôles périodiques

- 1 « Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.
 - 2 Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.
- Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées. »

Art. 19 – manuel et registre d'entretien

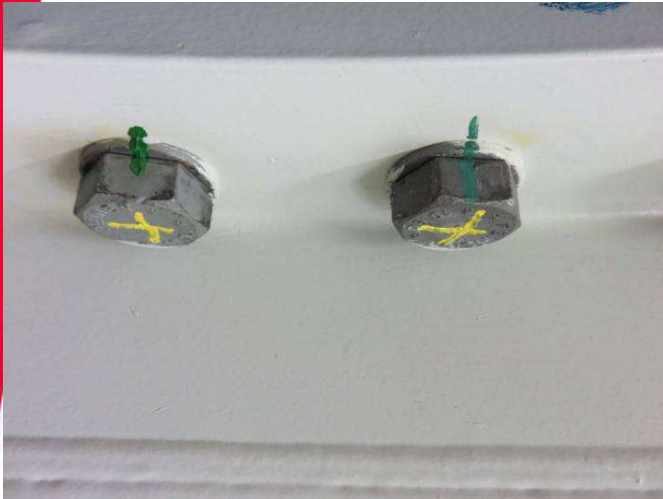
« L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées. »

1. Pour le contrôle des brides de fixation, des brides de mât et de la fixation des pâles

- Généralement contrôle du couple de serrage de l'ensemble des brides après 300 - 500 heures de fonctionnement (~ 1 mois)
- Ensuite contrôle par sondage avec marquage des brides, dont le couple de serrage a été vérifié, par un trait de couleur

Points de vigilance :

- L'exploitant doit être en mesure de rattacher le code couleur à un opérateur et à une date de réalisation de la vérification
- Le rapport de contrôle doit renseigner les couples de serrage attendus pour chaque segment de la machine contrôlée
- Le manuel d'entretien (cf. Art 19 de l'AM) doit explicitement préciser la procédure à suivre en cas de détection d'une anomalie dans le couple de serrage d'une bride d'un segment d'une machine
- L'anomalie doit être tracée dans le registre d'entretien (cf. Art 19 de l'AM) ainsi que les mesures correctives



2. Pour le contrôle des systèmes instrumentés de sécurité

- L'exploitant doit être en mesure de présenter une liste des équipements entrant dans le champ de cette définition :

Système comprenant les équipements de prise d'information (capteur, détecteur, ...), les outils de traitement (automate, calculateur, relais, ...) et de mise en œuvre de l'action (actionneur avec ou sans intervention d'un opérateur) permettant de mettre en sécurité l'installation en cas d'incident (détection de glace, température élevée,...).

Points de vigilance : La liste des SIS fait souvent défaut

- Les manuel et registre de maintenance doivent permettre de retrouver les tests effectués sur ces équipements (y compris les plages d'acceptabilité pour les tests).

Quelques exemples de SIS :

- SCADA = Supervisory Control and Data Acquisition (outil de traitement des données)
 - Réceptionne, enregistre et transmet au poste de supervision l'ensemble des données collectées par chaque machine du parc (données météorologiques, production, bridage, déclenchement des capteurs et des détecteurs, entrée de personnel dans les machines, ...)
 - SCADA accessible au niveau du poste de livraison, au niveau de la nacelle et parfois dans le mât



▪ Accéléromètres

Généralement plusieurs boîtiers par machine, au niveau de la nacelle

Test possible (par l'exploitant) : débrancher la cosse de raccordement (jamais de choc sur ou à proximité de l'accéléromètre) et vérifier le report d'alarme au SCADA

L'inspecteur peut consulter dans le SCADA, au jour d'une maintenance de contrôle, le report d'anomalie



▪ Inclinomètres (balourd)

Parfois des boîtiers à l'arrière de la nacelle

Test possible (par l'exploitant) : Toucher la tige d'inclinaison et vérifier le report d'alarme au SCADA

L'inspecteur peut consulter dans le SCADA, au jour d'une maintenance de contrôle, le report d'anomalie

- Capteur d'impact foudre (plaquettes fusibles dans les pales)

Vérifier qu'il est fait mention de cet équipement dans le manuel de maintenance et contrôler les dates de remplacement



- Détecteur et alarme incendie

Pas obligatoire sur les installations **existantes** (AM art. 24)

- Anémomètres (arrêt d'urgence en cas de vent fort)



Anémomètre
mécanique



Anémomètre
sonique

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

37

- Système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales

L'inspecteur peut demander à l'exploitant de justifier de l'absence de production électrique par les machines un jour où l'anomalie « formation de glace » s'est déclenchée (à partir des données du SCADA)

▪ Point de vigilance

Conditions de redémarrage après un épisode de glace



- Pour **les installations nouvelles**, les conditions doivent être formalisées : cf. Art 25 AM : « L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales. Cette procédure figure parmi les consignes de sécurité mentionnées à l'article 22. »

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

38

- **Art. 20 – élimination des déchets**

« L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet. »

- Principaux types de déchets

- Huiles et lubrifiants
- Solvants
- Chiffons souillés
- Eau glycolée
- Batteries
- Tubes néons
- Résines epoxy
- Peintures



Points de vigilance

- L'exploitant doit justifier des quantités de déchets produits par son installation et de leur élimination finale et tenir à jour un registre (R.514-43 du CE)

➡ Un bordereau de suivi de déchets présenté par un opérateur de maintenance pour le traitement des déchets regroupés de plusieurs installations ne répond pas à cette exigence réglementaire

[illegible]

Points de vigilance

- Le registre déchets doit contenir les informations visées par l'article R. 541-46 du code de l'environnement :

« [...] »

- la date de l'expédition du déchet ;
- la nature du déchet sortant (code du déchet au regard de la nomenclature définie à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement) ;
- la quantité du déchet sortant ;
- le nom et l'adresse de l'installation vers laquelle le déchet est expédié ;
- le nom et l'adresse du ou des transporteurs qui prennent en charge le déchet, ainsi que leur numéro de récépissé mentionné à l'article R. 541-53 du code de l'environnement ;
- le cas échéant, le numéro du ou des bordereaux de suivi de déchets et le numéro du document prévu à l'annexe VII du règlement susvisé ;
- le code du traitement qui va être opéré dans l'installation vers laquelle le déchet est expédié, selon les annexes I et II de la directive susvisée ;
- la qualification du traitement final vis-à-vis de la hiérarchie des modes de traitement définie à l'article L. 541-1 du code de l'environnement. »

Points de vigilance : Stockage des déchets produits par l'installation

- Si le stockage concerne les déchets d'une installation unique (le parc éolien)
 - ➡ Le tri-transit-regroupement des déchets (le stockage sur place) n'a pas à être classé en 27xx, il est couvert par l'AP de l'installation productrice des déchets dans la mesure où ces derniers ne sortent pas de l'enceinte du site
- Si le stockage est réalisé sur une aire de réception de déchets de plusieurs installations, mais que les déchets reçus proviennent uniquement d'installations éoliennes appartenant à un même propriétaire
 - ➡ Aire de transit classable au titre de la rubrique 2710 « Installations de collecte de déchets apportés par le producteur initial »
- Si l'aire de stockage accueille des déchets provenant de plusieurs installations éoliennes appartenant à des exploitants différents
 - ➡ Aire soumise à la rubrique 2718 « Installation de transit, regroupement ou tri de déchet dangereux »

Exemple de conditions de stockage des déchets produits par un parc éolien



Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

43

▪ **Art. 24 – lutte contre l'incendie**



Rappel : Art. 24 non applicable aux installations existantes

« Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- [...] »

- *d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles »*

▪ **Points de vigilance :**

- le personnel chargé de la vérification des extincteurs n'est en général pas habilité à monter en nacelle. Les extincteurs sont alors descendus à l'occasion d'une opération en nacelle et remontés à l'occasion de l'opération suivante

➡ s'assurer dans ce cas qu'il n'y a pas eu d'accès en nacelle en l'absence d'extincteur

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté

44

▪ **Art. 25 – formation ou déduction de glace**

! Rappel : Art. 25 non applicable aux installations existantes

« Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. [...] L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales »

▪ **Point de vigilance**

- Si l'installation est équipée d'un système permettant de déduire l'absence de glace sur les pales, le redémarrage peut-être effectué à distance sans vérification systématique sur place.
- Dans le cas contraire, l'exploitant doit vérifier visuellement l'absence de glace sur les pales de l'aérogénérateur avant le redémarrage.
- Les arguments selon lesquels, il n'y a pas de route ou d'accès très fréquentés au voisinage de l'installation ne sont pas recevables pour s'exonérer d'un contrôle sur site.

▪ **Art. 26 – émissions sonores**

« 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 [...] »

Dans les zones à émergence réglementée *

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les ZER incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Dans n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit de l'installation **

Niveau de bruit maximum pour la période du jour	Niveau de bruit maximum pour la période de la nuit
70 dB (A)	60 dB (A)

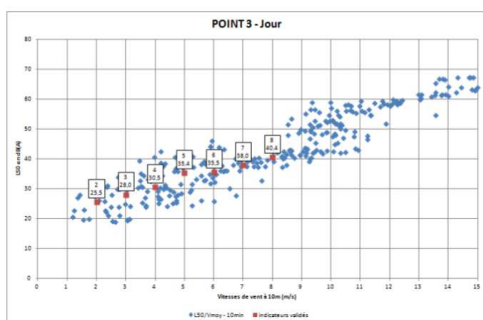
Durée d'apparition d'une tonalité marquée < 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne/nocturne

* Art. 2 de l'AM 26/08/2011 – Zone d'émergence réglementée : (1) les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables à des tiers et (2) l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ...

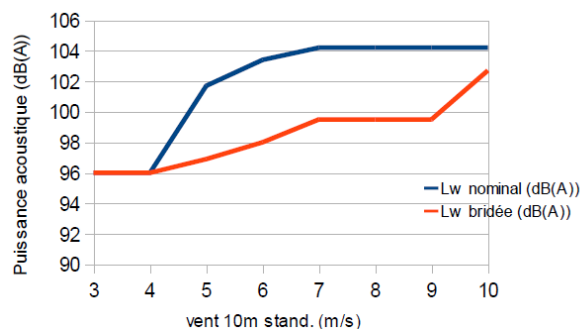
** Art. 2 de l'AM 26/08/2011 – périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque aérogénérateur et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor)

Points de vigilance : Vérification des émissions sonores après la mise en service industrielle du parc (1/2)

- Privilégier la transmission du rapport en amont de l'inspection pour pouvoir l'étudier
- Vérifier la réalisation des mesures selon la norme NFS 31-114 version juillet 2011 (cf. article 28 de l'AM du 26/08/11) : conditions de mesurage, incertitudes
- Vérifier la prise en compte des conditions de vent portant vers chaque point de mesure. Être indulgent pour certaines conditions difficiles à réunir.
- Bruits pour des vitesses de vent élevées : Attention aux extrapolations non représentatives (à partir de bruits mesurés pour des vitesses de vent très faibles)



■ **Points de vigilance : Vérification d'un plan de fonctionnement avec bridage des machines (1/2)**



Puissance Mode/vitesse	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s et plus
Standard	98,0	101,5	105,0	106,0	106,0	106,0
Mode 1 105,5 dB(A)	98,0	101,5	104,5	105,5	105,5	105,5
Mode 2 105,0 dB(A)	97,5	101,0	103,5	104,5	105,0	105,0
Mode 3 104,5 dB(A)	98,0	101,0	103,0	104,0	104,5	104,5
Mode 4 102,0 dB(A)	97,5	99,0	100,0	101,0	102,0	102,0
Mode 5 106,0 dB(A)	97,5	99,0	102,5	104,5	105,5	106,0
Mode 6 106,0 dB(A)	96,5	97,3	101,0	105,3	106,0	106,0

Eolienne \ Vent	4 m/s et moins	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s et plus
T1	Standard	Standard	Standard	MODE 2	MODE 3	MODE 3
T2	Standard	Standard	Standard	MODE 2	MODE 3	MODE 3
T3	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
T4	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
T5	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
T6	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

■ **Points de vigilance : Vérification d'un plan de fonctionnement avec bridage des machines (2/2)**

- Conformité du paramétrage (vitesse de vent, orientation du vent, horaire, machines concernées)

- Depuis le SCADA
- Ou sur les certificats machines

```

Noise Reduction Management System - Combined Management
Combined management activity level      NRMS option active
Combined Group 1 activation              NRMS option active
Combined Group 2 activation              NRMS option active

Noise Reduction Management System -- Combined Group 1
Noise Mode                               Noise Mode 5
Wind Sector Begin                        315
Wind Sector End                          135
Wind Speed Begin                         9
Wind Speed End                           25
Daily Coverage                           All Weekdays
Hour Period Begin                        21
Hour Period End                          6

```

- Mettre en perspective les relevés bruts de puissance instantanée, de vitesse de vent et d'orientation du vent (plus complexe à démontrer pour l'exploitant)

Contrôle des parcs éoliens

- Dispositions législatives et réglementaires applicables
- Conditions d'accès aux parties hautes des aérogénérateurs
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AP/APC/déclaration d'antériorité
- Points de vigilance pour le contrôle de la conformité à l'AM 26/08/11
- Conclusion - principales non-conformités observées

Conclusion - principales non-conformités observées

Non-conformités observées concernant majoritairement :

- Non réalisation du suivi environnemental (art. 12) – 1 cas
- Accès à l'aérogénérateur non maintenu fermé à clef – 1 cas
- Défaut d'affichage des risques et des consignes (art. 14) – plusieurs cas
- Défaut de vérification périodique des équipements de mise à l'arrêt (art. 15) – 1 cas
- Présence de produits combustibles à l'intérieur des aérogénérateurs, particulièrement en période de maintenance (art. 16) – 1 cas
- Défaut de démonstration de maintenance des SIS (art. 18) – 1 cas
 - Pour plusieurs parcs, impossibilité de vérifier l'exhaustivité des contrôles réalisés
- Consignes de sécurité incomplètes (art. 22) – plusieurs cas
- Dépassement des seuils d'émergence acoustique (art. 26) – plusieurs cas

Autres constatations :

- Balisage aéronautique défaillant
 - Absence de mention des valeurs de référence attendues (art. 18)
 - Infiltration d'eau en pied d'éolienne
 - Absence d'extincteur en sommet de machine (art. 24) → pour une installation existante
 - Travaux : stockage de produits chimiques sur rétention sans vérification de leur compatibilité
 - Travaux : ravitaillement des véhicules sans rétention
-
- **Multiplication des plaintes pour nuisance acoustique :**
 - 5 en région BFC dont 3 non-conformités relevées
 - Généralement déposées par plusieurs habitants d'un même hameau/village
 - S'assurer que les nuisances perdurent après la mise en service et qu'elles ne sont pas uniquement liées à la période d'essai (paramétrage du bridage)

Merci de votre attention

