

# Chute d'une éolienne lors d'une tempête


1<sup>er</sup> janvier 2018

Bouin (Vendée)

France

Eolienne  
Energie nouvelle  
Rupture  
Risques naturels  
(vent)

## L'ACCIDENT ET SES CONSÉQUENCES

 □ □ □ □ □ □ En début de matinée lors d'une tempête dénommée Carmen, une éolienne disposant d'un rotor de 80 m de diamètre et d'un moyeu se situant à 60 m de haut s'effondre. Les 55 m supérieurs de son mât se retrouvent ainsi au sol. Des débris, principalement de pales, jonchent les environs. Le rotor s'est notamment enfoncé dans le terrain. Les services d'urgence sont immédiatement alertés. Les équipes d'astreinte de l'exploitant et du fabricant mettent en place le jour même des mesures de sécurité (gardiennage, balisage). Aucun blessé n'est à déplorer lors

de l'événement.

L'éolienne endommagée fait partie d'un ensemble de 8 éoliennes exploitées par 2 entités différentes (3 par l'exploitant de l'éolienne accidentée et 5 par un autre). Sur la base des observations initiales, les 2 exploitants arrêtent les 7 autres éoliennes de leurs parcs. L'inspection des installations classées est informée de l'accident le jour même par son astreinte. Après échanges avec l'exploitant sur le contexte, une visite sur site est organisée le lendemain.

L'éolienne concernée fait partie de la première génération d'un modèle commercialisé en France par le fabricant. Elle a notamment été mise en service en 2003. Outre la machine sinistrée, les seules éoliennes identiques en service dans la métropole, sont les 7 autres exploitées au niveau du site.



## L'ORIGINE ET LES CAUSES

L'exploitant réalise une expertise conjointement avec son fabricant. Des experts techniques sont également mobilisés et se rendent plusieurs fois sur site. Divers équipements et matériaux sont prélevés. Toutes les données techniques de l'éolienne sont récupérées afin de procéder aux investigations nécessaires : analyse métallurgique du mât, chronologie de l'incident, actions de l'opérateur gérant à distance l'éolienne, analyse des blocs de frein du système d'orientation des pales. Des erreurs répétées du système de positionnement des 3 pales rendent nécessaire cette analyse.

Concernant le système de freinage de l'éolienne, un dispositif de freinage aérodynamique basé sur l'orientation des pales et d'un frein mécanique (frein rotor) en assurent le fonctionnement. Le dispositif de freinage principal est le frein aérodynamique. Le frein rotor intervient en support du frein aérodynamique pour maintenir arrêté le rotor.

A la suite des investigations, l'effondrement de l'éolienne peut s'expliquer comme suit :

- en combinaison avec une usure anormale non détectée des blocs de frein, des vitesses de vent supérieures à 40 m/s ont conduit à une orientation incontrôlée des 3 pales. De ce fait, l'éolienne s'est automatiquement arrêtée. Le système de contrôle stoppe en effet la turbine automatiquement en cas de déviation du système de contrôle des pales ;
- comme les vitesses du vent signalées étaient beaucoup plus élevées que les limites autorisées pour des travaux en sécurité dans l'éolienne, il n'a pas été possible de procéder à des opérations de dépannage sur place et seules des actions à distance pouvaient être mises en œuvre ;
- suite à une mauvaise interprétation de certaines données, un opérateur a, manuellement, par l'intermédiaire du système de contrôle à distance, placé l'éolienne dans une position qui a entraîné une augmentation rapide de la vitesse du rotor et le dépassement de la limite de sécurité. Les dispositifs de protection contre la survitesse ont été activés, mais en raison de l'état des blocs de frein du système d'orientation des pales et des vitesses de vent extrêmement élevées, la machine n'a pas pu être arrêtée. Les charges mécaniques exercées sur la tour ont largement excédé les limites de conception de l'éolienne, qui s'est effondrée.

Les investigations de l'exploitant lui ont permis de découvrir que le protocole des inspections de maintenance ne couvrait pas la liaison mécanique entre le moteur d'orientation des pales et les freins. L'usure de cet équipement n'a pas été détectée lors des contrôles annuels.

## LES SUITES DONNÉES

A la suite de la visite sur site, l'inspection des installations classées élabore 2 projets d'arrêté de mesures d'urgence pour chacun des exploitants du parc. Les 2 documents sont affinés en fonction des précisions apportées par les exploitants.

L'arrêté de mesures d'urgence pour l'exploitant de l'éolienne accidentée comporte les prescriptions suivantes :

- mesures réactives de mise en sécurité ;
- transmission d'un rapport d'accident ;
- évacuation des déchets (collecte avec cartographie et élimination) ;
- pollution des sols (diagnostic avec traitement éventuel) ;
- analyse métallurgique de l'éolienne accidentée et une évaluation des deux autres mâts ;
- suspension du fonctionnement des 2 autres éoliennes dans l'attente de la vérification des dispositifs de sécurité liés à une survitesse. La reprise est conditionnée également aux résultats des analyses métallurgiques des autres mâts et aux conclusions du rapport d'accident ;
- conditions de reconstruction de l'éolienne accidentée.

L'arrêté de mesures d'urgence pour l'exploitant des 5 éoliennes de l'autre parc couvre les thèmes suivants :

- mesures réactives de mise en sécurité ;
- remise d'un rapport sur le fonctionnement, le suivi et la maintenance des éoliennes ;
- évaluation des caractéristiques métallurgiques des mâts ;
- définition des conditions de maintien en service des éoliennes (vérification des dispositifs de sécurité liés à la survitesse et intégration des préconisations du rapport d'accident de l'autre parc) ;

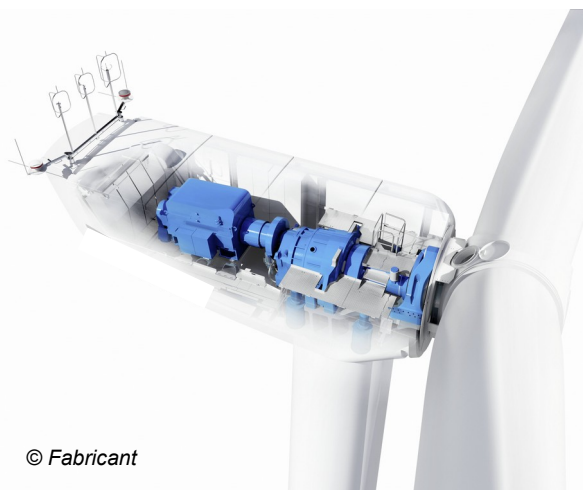
Les 2 arrêtés sont signés le 05/01/2018. Des réunions régulières de suivi sont organisées avec les 2 exploitants. Suite à la reprise de l'exploitation des éoliennes (après remplacement des blocs de frein et tests), une inspection des 2 parcs est réalisée le 14/06/2018. Une dernière réunion de suivi se tient le 13/07/2018. Toutes les réponses apportées sont jugées satisfaisantes le 27/09/2018.

A la date de rédaction du présent document, l'inspection des installations classées instruit le dossier de reconstruction de l'éolienne accidentée.

## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

A titre de retour d'expérience et afin d'améliorer l'exploitation des éoliennes du même type, les exploitants en concertation avec le fabricant prennent les mesures suivantes :

- révision et clarification de la procédure d'intervention en cas de défaillance du système d'orientation des pales et formation des agents ;
- mise à jour des instructions de maintenance : remplacement de tout ou partie des composants blocs de frein du système d'orientation des pales (roue dentée notamment) tous les 5 ans et contrôle des composants remplacés par échantillonnage pour confirmer la fréquence retenue ;
- utilisation depuis mars 2018 d'un outil spécifique pour diagnostiquer l'état des blocs de frein du système d'orientation des pales en comparant la position effective des pales aux consignes transmises informatiquement ;
- rédaction d'une note de sécurité pour les exploitants sans contrat de maintenance avec le fabricant et qui sont équipés du même type d'éolienne.



© Fabricant