

PROJET DE NORME INTERNATIONALE

ISO/DIS 16079-2

ISO/TC 108/SC 5

Secrétariat: SA

Début de vote:
2019-05-20

Vote clos le:
2019-08-12

Surveillance et diagnostic des éoliennes de production d'électricité —

Partie 2: Surveillance de la transmission

*Condition monitoring and diagnostics of wind turbines —
Part 2: Monitoring the drive train*

ICS: 27.180

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54eeb35d-0f25-449b-9768-8555f7fbb9ec/iso-fdis-16079-2>

CE DOCUMENT EST UN PROJET DIFFUSÉ POUR OBSERVATIONS ET APPROBATION. IL EST DONC SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION ET NE PEUT ÊTRE CITÉ COMME NORME INTERNATIONALE AVANT SA PUBLICATION EN TANT QUE TELLE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

Le présent document est distribué tel qu'il est parvenu du secrétariat du comité.



Numéro de référence
ISO/DIS 16079-2:2019(F)

© ISO 2019

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54eeb35d-0f25-449b-9768-8555f7fbb9ec/iso-fdis-16079-2>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en oeuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions.....	1
4 Liste des abréviations.....	2
5 Analyse des modes de défaillances et des symptômes (AMDS).....	2
5.1 Généralités.....	2
5.2 Le processus de l'analyse AMDS.....	3
6 Descripteurs pour la détection de défauts.....	4
6.1 Généralités.....	4
6.2 Types de descripteurs.....	4
6.3 Descripteurs basés sur des paramètres de procédé — Valeurs opérationnelles.....	6
6.3.1 Généralités.....	6
6.3.2 Mesurage des descripteurs de paramètres de procédé.....	7
6.4 Mesurages de vitesse et descripteurs basés sur la vitesse de rotation.....	7
6.4.1 Généralités.....	7
6.4.2 Mesurage de la vitesse de rotation.....	7
6.5 Descripteurs basés sur les vibrations.....	8
6.5.1 Généralités.....	8
6.5.2 Mesurage des vibrations.....	9
6.5.3 Transducteurs pour les mesurages des vibrations.....	9
6.5.4 Montage des transducteurs de vibration.....	11
6.6 Descripteurs basés sur des mesurages d'onde de contrainte.....	11
6.6.1 Généralités.....	11
6.6.2 Mesurage des ondes de contrainte.....	12
6.6.3 Transducteurs pour le mesurage de l'onde de contrainte.....	12
6.6.4 Montage des capteurs d'ondes de contrainte.....	13
6.7 Descripteurs basés sur les particules d'usure présentes dans le lubrifiant.....	13
6.7.1 Généralités.....	13
6.7.2 Descripteurs basés sur les particules d'usure présentes dans l'huile.....	13
6.7.3 Capteurs de comptage des particules d'usure présentes dans l'huile.....	14
7 Descripteur d'intervalle de surveillance.....	14
7.1 Référence à d'autres normes.....	14
7.2 Facteurs influençant l'intervalle de surveillance.....	15
8 Critère de notification d'un descripteur.....	16
8.1 Référence à d'autres normes.....	16
8.2 Généralités.....	16
8.3 Établissement des seuils d'alerte et d'alarme de descripteur pour une nouvelle éolienne.....	17
8.4 Établissement de seuils d'alarme et d'alerte pour une éolienne en conditions de fonctionnement normales.....	17
8.5 Établissement de seuils d'alerte suite à un changement de composant.....	18
9 Gestion de changements des conditions de fonctionnement — Le concept de catégories d'état opérationnel.....	18

9.1	Généralités.....	18
9.2	Exemple d'utilisation de la puissance active comme état opérationnel	18
10	Emplacements des transducteurs.....	20
10.1	Référence à d'autres normes et lignes directrices.....	20
10.2	Emplacement des transducteurs de vibration	20
10.3	Emplacement des transducteurs d'onde de contrainte	21
10.4	Emplacement des capteurs de comptage des particules d'usure présentes dans l'huile.....	21
10.5	Exemples de conventions de nommage et emplacements des transducteurs.....	21
11	Base de référence — Enregistrement initial de données pour le diagnostic au moment de la mise en service	22
11.1	Généralités.....	22
11.2	Durée des signaux temporels pour l'enregistrement de référence.....	23
11.3	Répétabilité et stabilité des enregistrements de signaux temporels.....	23
11.4	Fréquence d'échantillonnage du signal temporel pour l'enregistrement de référence	23
11.5	Vérification initiale des données de référence — Recommandations.....	24
12	Diagnostic des défauts et de leurs causes	24
12.1	Référence à d'autres normes	24
12.2	Généralités.....	24
12.3	Données de composant	24
12.4	Données brutes de signaux temporels pour un diagnostic détaillé	24
12.5	Enregistrement régulier.....	25
12.6	Enregistrement à la demande.....	25
13	Pronostic	26
13.1	Référence à d'autres normes	26
13.2	Généralités.....	26
13.3	Type I : Pronostics basés sur les données de défaillance — à base de statistiques	27
13.4	Type II : Pronostics basés sur les contraintes — basés sur un modèle	28
13.5	Type III : Méthode basée sur les données — basée sur l'état.....	28
14	Examen de la conception du système de surveillance et de diagnostic d'état.....	29
14.1	Référence à d'autres normes	29
14.2	Généralités.....	29
14.3	Évaluation de l'efficacité du système de surveillance.....	29
14.3.1	Généralités.....	29
14.4	Analyse coût/bénéfice	30
14.4.1	Généralités.....	30
14.4.2	Modèle simple	31
14.4.3	Modèle avancé.....	31
Annexe A (informative) Détails relatifs aux types de descripteurs basés sur les vibrations		34
Annexe B (informative) Analyse AMDS de la transmission.....		42
Bibliographie		46

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant : www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance*, sous-comité SC 5, *Surveillance et diagnostic des systèmes de machines*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16079 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'ISO 16079-2 est la seconde étape de la procédure d'exécution de la phase d'application de surveillance d'état et de diagnostic conformément au modèle V de l'ISO 13379-1. Lors de cette étape, la stratégie de surveillance pour la transmission est définie sur la base des modes de défaillance hiérarchisés qui constituent les résultats de la procédure AMDEC, conformément à l'ISO 16079-1. Se reporter à la Figure 1.

Conformément au modèle V de l'ISO 13379-1 et à l'ISO 16079-1, les étapes qui doivent être entreprises dans l'ISO 16079-2 sont les suivantes :

- a) décider dans quelles conditions de fonctionnement les différents défauts peuvent être observés au mieux et spécifier les conditions dans lesquelles le symptôme est le plus susceptible d'être observé ;
- b) identifier les symptômes qui peuvent servir à évaluer l'état de la machine et qui sont utilisés pour les diagnostics ;
- c) énumérer les descripteurs utilisés pour évaluer (reconnaître) les différents symptômes ;
- d) identifier les mesurages nécessaires et les transducteurs à partir desquels les descripteurs sont dérivés ou calculés.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54eb35d-025-449b-9768-85557fbb9ec/iso-fdis-16079-2>

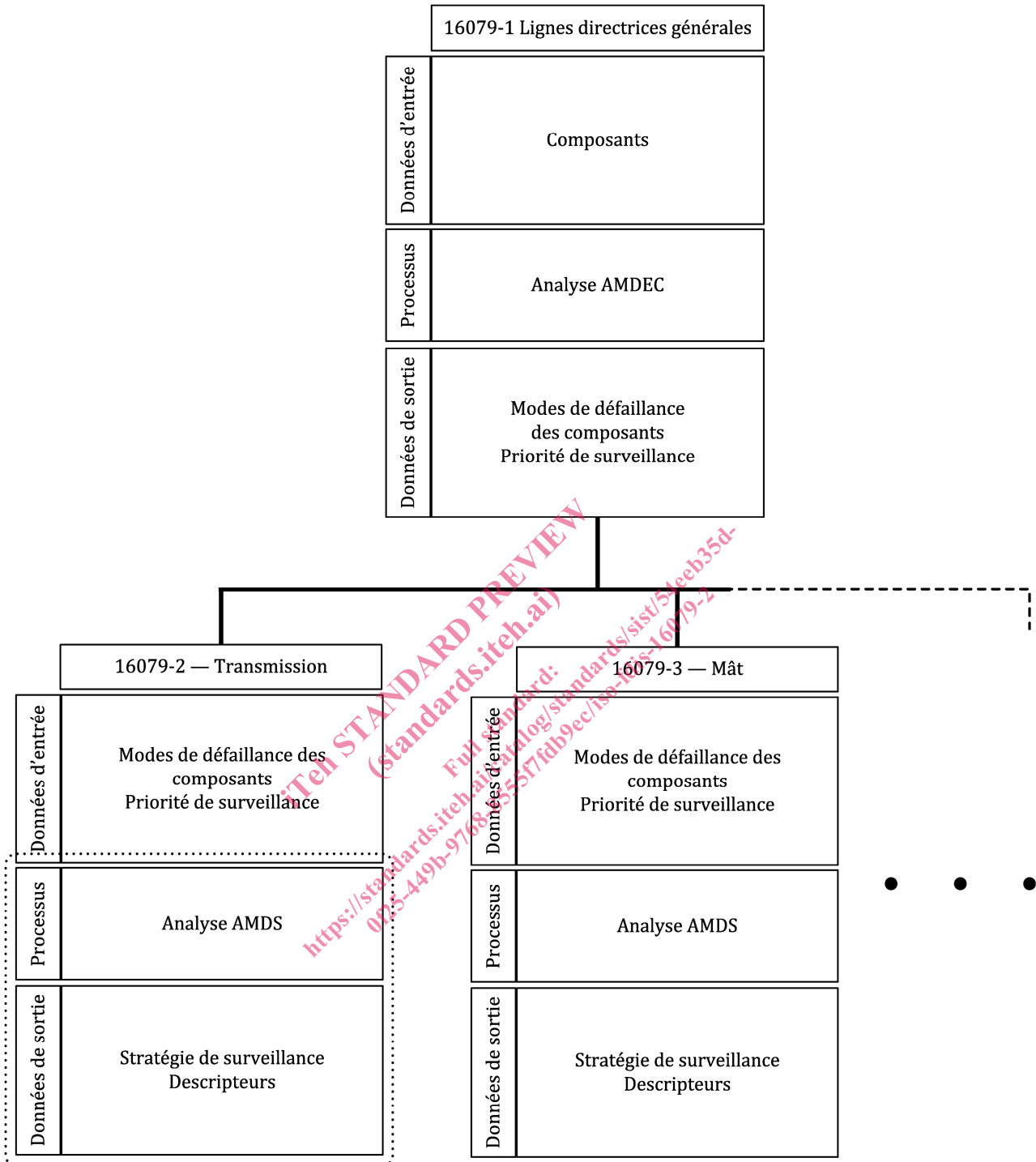


Figure 1 — Relations entre l'ISO 16079-2 et l'ISO 16079-1

NOTE Le domaine d'application du présent document est indiqué par la ligne en pointillés.

En relation avec le modèle V, la présente Norme internationale décrit les deux dernières étapes de la phase d'application et de conception du système de surveillance d'état. Ce processus doit garantir que les données permettant de prendre en charge un processus efficace lors de la phase d'utilisation du système de surveillance d'état sont disponibles. L'objectif final du « processus de la phase d'utilisation » est de réduire le plus possible le temps d'arrêt de l'éolienne au moyen d'une évaluation des risques d'une défaillance détectée par une évaluation de la durée de vie utile restante (DVUR) et la détermination successive du calendrier de maintenance. L'évaluation de la criticité et des risques utilise les informations de l'analyse AMDEC, mais peut également retourner des informations pour un ajustement de l'analyse AMDEC initiale. Se reporter à la Figure 2.

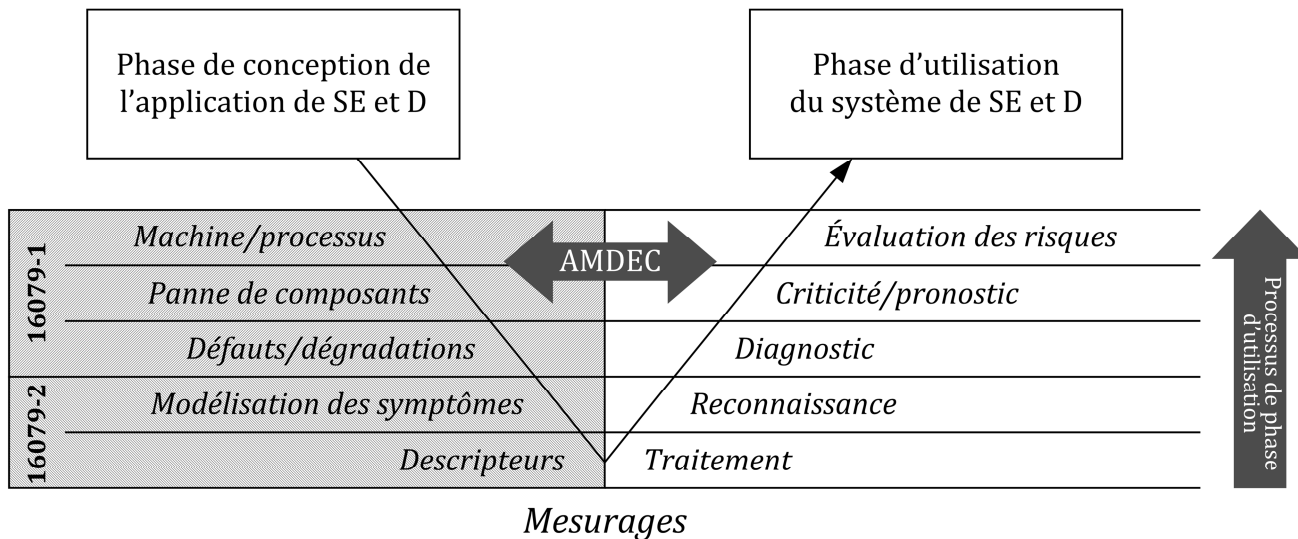


Figure 2 — Cycle de surveillance d'état et de diagnostic (SE et D) : conception et utilisation de l'application sur une machine

L'ISO 16079-2 montre comment appliquer les résultats d'une analyse AMDEC exécutée conformément à l'ISO 16079-1 en prescrivant une méthodologie de réalisation d'une analyse des modes de défaillance et des symptômes, l'AMDS, dans le but de définir les symptômes et les descripteurs associés qui doivent détecter un mode de défaillance particulier.

Afin de mettre en œuvre les résultats de l'AMDS, des sections contenant des lignes directrices pour la surveillance d'état des éoliennes sont présentées :

- a. lignes directrices pour les mesurages des descripteurs ;
- b. gestion des changements des conditions de fonctionnement ;
- c. sélection des transducteurs et de leur technologie ;
- d. sélection des emplacements des transducteurs ;
- e. convention de nommage pour l'identification des emplacements des transducteurs et des descripteurs associés ;
- f. critères d'évaluation pour les mesurages des descripteurs ;
- g. exigences relatives aux données de diagnostic ;
- h. pronostic et/ou évaluation de la criticité ;
- i. revue de la conception de la SE et D :
 1. évaluation de l'efficacité du système de diagnostic ;
 2. analyse coût/bénéfice.

La Figure 3 représente la relation entre la stratégie de surveillance, la stratégie de diagnostic et la stratégie de maintenance et la manière dont ces éléments importants assistent les étapes du processus de surveillance d'état. Si la stratégie de surveillance ou la stratégie de diagnostic ou les deux sont basées sur des données insuffisantes ou manquantes, cela compromet le pronostic et l'objectif tout entier du processus de surveillance d'état.

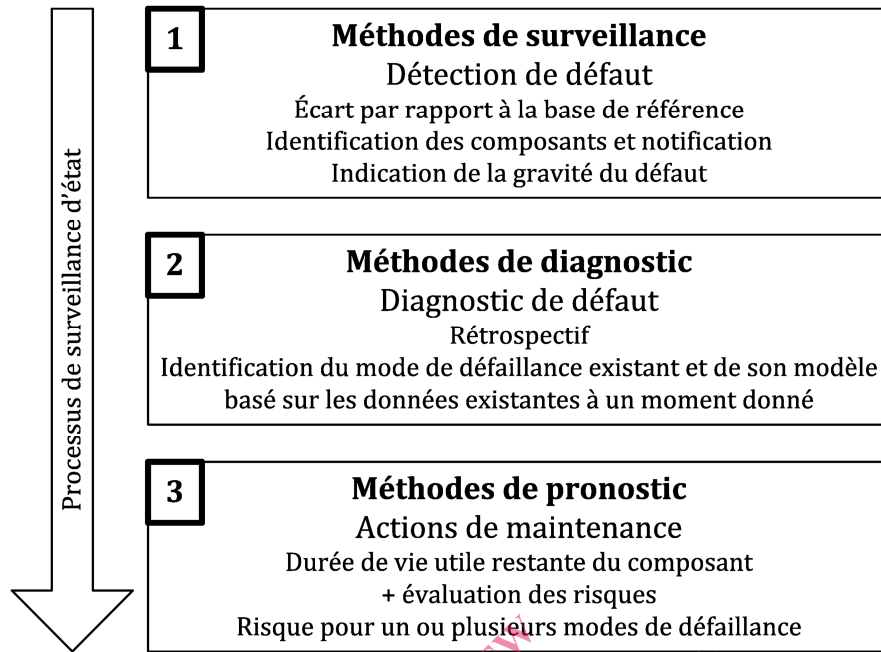


Figure 3 — Relations entre les méthodes de surveillance, les méthodes de diagnostic et les actions de maintenance

La sélection de la méthode de maintenance doit définir les éléments suivants :

- où mesurer, quoi mesurer, à quelle fréquence ;
- afin de produire des données pour ;
- détecter les modes de défaillance destinés à être révélés par le système de surveillance d'état ;
- évaluer la gravité de l'état présent du défaut ;
- évaluer la durée de vie utile restante d'un certain composant.

Un point faible dans la configuration du système de surveillance d'état, par exemple un manque de transducteurs ou un mauvais emplacement des transducteurs, des limitations de ce qui peut être mesuré ou des données trop peu nombreuses, affecte l'objectif final du processus de surveillance d'état, à savoir le pronostic.

Le choix de la méthode de diagnostic doit produire suffisamment de données pour :

- procéder à une analyse détaillée d'un mode de défaillance et identifier la cause originelle ;
- évaluer la gravité de l'état présent du défaut ;
- évaluer la durée de vie utile restante d'un certain composant.

L'objectif du pronostic est d'effectuer une prédiction de la durée de vie utile restante (DVUR) d'un composant et d'évaluer les risques des modes de défaillance associés (défaillance secondaire).

L'action de maintenance est basée sur les données fournies par les méthodes de surveillance, les méthodes de diagnostic et les méthodes de pronostic, ainsi que sur la connaissance de l'historique de maintenance, de l'historique des alarmes, etc. Par conséquent, il est très important que non seulement les données mesurées soient stockées, mais également les informations relatives aux alarmes précédentes, aux actions de maintenance et aux identifications de personnes précédemment impliquées dans la gestion des alarmes de la machine.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Full standard:
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54eeb35d-0f25-449b-9768-85557fdb9ec/iso-fdis-16079-2>

Surveillance et diagnostic d'état des éoliennes de production d'électricité — Partie 2 : Surveillance de la transmission

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices pour la mise en œuvre d'un système de surveillance d'état pour les éoliennes. Des lignes directrices pour une mise en œuvre pratique de l'AMDS sont présentées ainsi que des lignes directrices pour la spécification des bonnes pratiques et des recommandations minimales pour le système de surveillance d'état utilisé pour la détection des modes de défaillance, les diagnostics et les pronostics de la transmission directe et à engrenages des éoliennes :

- a) palier(s) principal(ux) ;
- b) multiplicateur, le cas échéant ;
- c) génératrice (aspects mécaniques).

Ceci inclut également les sous-composants tels que l'accouplement, le système de lubrification, etc.

L'objectif du document est de présenter une vue d'ensemble des sujets importants relatifs à la surveillance d'état des éoliennes et de faire référence à d'autres normes dans lesquelles des informations plus détaillées sont disponibles à propos des différents aspects.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 2041, *Vibrations et chocs mécaniques, et leur surveillance — Vocabulaire*.

ISO 13372, *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Vocabulaire*.

ISO 16079-1, *Surveillance et diagnostic d'état des éoliennes de production d'électricité — Partie 1 : Lignes directrices générales*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 2041 et l'ISO 13372 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp> ;
- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1 signal temporel

signal de vibrations échantillonné enregistré par le transducteur

Note 1 à l'article : Les enregistrements de signaux temporels présentent une certaine durée et représentent les vibrations réelles à tout moment pendant l'enregistrement de la signal temporel.

4 Liste des abréviations

Abréviation	Explication
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol, est la suite de deux protocoles, TCP et IP, utilisés pour interconnecter les dispositifs de réseau sur Internet.
OPC	Open Platform Protocol. L'objectif du protocole OPC est de définir une interface commune ouverte qui est écrite une fois pour chaque dispositif, puis réutilisée par tout SCADA, IHM ou paquets logiciels personnalisés. La Fondation OPC tient à jour la norme OPC. La norme OPC a été adoptée par l'IEC en tant que norme IEC 62541.
MEMS	Signifie microsystème électromécanique (micro electro mechanical system) et s'applique à tout capteur fabriqué au moyen de techniques de fabrication microélectroniques. Ces techniques créent des structures de détection mécaniques de taille microscopique, généralement sur du silicium. Lorsqu'ils sont couplés à des circuits microélectroniques, les capteurs MEMS peuvent être utilisés pour mesurer des paramètres physiques tels que l'accélération.
DPEI	Type d'accéléromètre utilisant une alimentation en courant constante. L'abréviation signifie : dispositif piézoélectrique à électronique intégrée. L'abréviation SCC, source de courant constant, est également utilisée pour ce type d'accéléromètre.
AMDS	Analyse des modes de défaillance et des symptômes.
AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité.
DVUR	Durée de vie utile restante.

5 Analyse des modes de défaillances et des symptômes (AMDS)

5.1 Généralités

Le processus AMDS est essentiellement une extension du processus AMDEC consacrée aux symptômes produits par les modes de défaillance possibles identifiés et classés qui constituent les résultats de l'analyse AMDEC.

La méthodologie de l'AMDS est conçue pour aider à sélectionner les techniques et stratégies de surveillance qui donneront la meilleure sensibilité de détection et la meilleure vitesse de changement d'un symptôme donné. Cela permet de maximiser le niveau de confiance dans le diagnostic et le pronostic de chaque mode de défaillance identifié pour chacun des composants de la transmission d'une éolienne.

Lorsque la confiance dans la sensibilité d'une technique et dans l'exactitude du diagnostic/pronostic résultant pose question, il convient de recommander l'utilisation de techniques supplémentaires pour une meilleure corrélation.

Se référer à l'ISO 16079-1 pour de plus amples informations sur l'analyse AMDEC.

5.2 Le processus de l'analyse AMDS

L'analyse AMDS doit être un travail d'équipe impliquant la participation d'experts de la surveillance d'état ainsi que celle de personnels dotés d'une connaissance en profondeur de la machine en cours d'analyse.

Les éléments essentiels du processus d'AMDS sont les suivants :

- énumération des composants concernés ;
- énumération des modes de défaillance possibles pour chaque composant ;
- énumération des effets de chaque mode de défaillance ;
- énumération des causes de chaque mode de défaillance ;
- énumération des symptômes produits par chaque mode de défaillance ;
- énumération de la technique de surveillance la plus appropriée et la plus facile à mettre en œuvre ;
- énumération de la fréquence de surveillance estimée, l'intervalle de surveillance ;
- énumération des techniques de corrélation les plus appropriées. Une plus grande confiance dans le diagnostic et le pronostic peut être obtenue en utilisant des « techniques de corrélation » par une surveillance à une fréquence donnée.

L'analyse AMDS doit être exécutée pour chaque composant/mode de défaillance. Ceci peut être hiérarchisé à l'aide de l'ordre de priorité de la surveillance (OPS) de l'analyse AMDEC.

Une approche pratique consiste à utiliser des copies du tableau ci-dessous pour structurer le processus AMDS.

Se référer à l'exemple donné dans l'Annexe B qui représente une analyse AMDS pour les modes de défaillance les plus courants de la transmission d'une éolienne.

Tableau 1 — Modèle de mise en œuvre de l'analyse AMDS

Composant : <Référence RDS-PP>	<nom descriptif de l'analyse AMDEC>	<nom abrégé conformément à l'IEC61400-25-6>
Mode de défaillance	<nom du mode de défaillance de l'analyse AMDEC>	
Cause du mode de défaillance	<par quoi est causé le mode de défaillance>	
Effet du mode de défaillance	<quel est l'effet du mode de défaillance. Que se passe-t-il>	
Ordre de priorité de la surveillance (OPS)	<ordre de priorité de la surveillance de l'analyse AMDEC>	
Intervalle de temps de la défaillance potentielle à la défaillance fonctionnelle (intervalle P-F)	<évaluation sommaire>	
Symptôme(s)	<décrire le(s) symptôme(s) indiquant le mode de défaillance>	
Descripteurs	<nom du descripteur>	<explication>
	<nom du descripteur>	<explication>

Technique de surveillance principale	<décrire la méthode de détection>	
Intervalle de surveillance	<intervalle entre les mesurages successifs du descripteur>	
Paramètre de catégorie d'état opérationnel	<nom du descripteur> si plusieurs paramètres de corrélation, ajouter des lignes au tableau	