

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Wind turbines –
Part 11: Acoustic noise measurement techniques**

**Éoliennes –
Partie 11: Techniques de mesure du bruit acoustique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.180

ISBN 978-2-8322-6321-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	9
4 Symbols and units	12
5 Outline of method	13
6 Instrumentation	14
6.1 Acoustic instruments	14
6.1.1 General	14
6.1.2 Equipment for the determination of the equivalent continuous A-weighted sound pressure level.....	14
6.1.3 Equipment for the determination of A-weighted 1/3-octave band spectra	14
6.1.4 Equipment for the determination of narrow band spectra	14
6.1.5 Microphone with measurement board and windscreen	14
6.1.6 Acoustical calibrator	16
6.1.7 Data recording/playback systems	16
6.2 Non-acoustic Instruments	16
6.2.1 General	16
6.2.2 Anemometers	16
6.2.3 Electric power transducer	17
6.2.4 Other instrumentation	17
6.3 Traceable calibration	17
7 Acoustic measurements and measurement procedures	17
7.1 Acoustic measurement positions	17
7.2 Acoustic measurements	20
7.2.1 General	20
7.2.2 Acoustic measurement requirements	20
7.2.3 A-weighted sound pressure level	21
7.2.4 A-weighted 1/3-octave band measurements.....	21
7.2.5 A-weighted narrow band measurements	21
7.2.6 Optional acoustic measurements at positions 2, 3 and 4.....	21
7.2.7 Other optional measurements	21
8 Non-acoustic measurements	21
8.1 General	21
8.2 Wind speed measurements	22
8.2.1 Determination of the wind speed during wind turbine operation.....	22
8.2.2 Wind speed measurements during background noise measurements.....	23
8.3 Downwind direction	24
8.4 Other atmospheric conditions	24
8.5 Rotor speed and pitch angle measurement.....	24
9 Data reduction procedures.....	24
9.1 General methodology for sound power levels and 1/3-octave band levels.....	24
9.2 Calculation of sound pressure levels	27
9.2.1 General	27

9.2.2	Calculation of average sound spectra and uncertainty per bin	27
9.2.3	Calculation of average wind speed and uncertainty per bin.....	29
9.2.4	Calculation of noise levels at bin centres including uncertainty	30
9.3	Apparent sound power levels.....	31
9.4	Apparent sound power levels with reference to wind speed in 10 m height	32
9.5	Tonal audibility	33
9.5.1	General methodology for tonality	33
9.5.2	Identifying possible tones	34
9.5.3	Classification of spectral lines within the critical band.....	34
9.5.4	Identified tone	37
9.5.5	Determination of the tone level	37
9.5.6	Determination of the masking noise level.....	37
9.5.7	Determination of tonality.....	37
9.5.8	Determination of audibility	38
9.5.9	Background noise	38
10	Information to be reported	39
10.1	General	39
10.2	Characterisation of the wind turbine	39
10.3	Physical environment	39
10.4	Instrumentation	40
10.5	Acoustic data	40
10.6	Non-acoustic data	41
10.7	Uncertainty.....	41
Annex A (informative)	Other possible characteristics of wind turbine noise emission and their quantification	42
Annex B (informative)	Assessment of turbulence intensity	44
Annex C (informative)	Assessment of measurement uncertainty	45
Annex D (informative)	Apparent roughness length	47
Annex E (informative)	Characterization of a secondary wind screen.....	49
Annex F (normative)	Small wind turbines	53
Annex G (informative)	Air absorption	57
Bibliography	58
Figure 1	– Mounting of the microphone	15
Figure 2	– Picture of microphone and measurement board.....	16
Figure 3	– Standard pattern for microphone measurement positions (plan view)	18
Figure 4	– Illustration of the definitions of R_0 and slant distance R_1	19
Figure 5	– Acceptable meteorological mast position (hatched area)	22
Figure 6	– Flowchart showing the data reduction procedure.....	26
Figure 7	– Flowchart for determining tonal audibility for each wind speed bin	33
Figure 8	– Illustration of L_{70} % level in the critical band.....	35
Figure 9	– Illustration of lines below the L_{70} % + 6 dB criterion	36
Figure 10	– Illustration of $L_{pn,avg}$ level and lines classified as masking.....	36
Figure 11	– Illustration of classifying all spectral lines.....	37
Figure E.1	– Example 1 of a secondary wind screen	50
Figure E.2	– Example 2 of secondary wind screen	51

Figure E.3 – Example on insertion loss from Table E.1 52

Figure F.1 – Allowable region for meteorological mast position as a function of β –
Plan view 54

Figure F.2 – Example immission noise map 56

Figure G.1 – Example of 1/3-octave spectrum..... 57

Table C.1 – Examples of possible values of type B uncertainty components relevant
for apparent sound power spectra 46

Table C.2 – Examples of possible values of type B uncertainty components for wind
speed determination relevant for apparent sound power spectra 46

Table D.1 – Roughness length 47

Table E.1 – Example on reporting of insertion loss..... 51

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WIND TURBINES –

Part 11: Acoustic noise measurement techniques

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61400-11 has been prepared by IEC technical committee 88: Wind turbines.

This third edition of IEC 61400-11 cancels and replaces the second edition published in 2002 and its Amendment 1 (2006). It constitutes a technical revision, introducing new principles for data reduction procedures.

This bilingual version (2019-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2012-11.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
88/436/FDIS	88/440/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 61400 series, under the general title *Wind turbines*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The purpose of this part of IEC 61400 is to provide a uniform methodology that will ensure consistency and accuracy in the measurement and analysis of acoustical emissions by wind turbine generator systems. This International Standard has been prepared with the anticipation that it would be applied by:

- wind turbine manufacturers striving to meet well defined acoustic emission performance requirements and/or a possible declaration system (e.g. IEC/TS 61400-14);
- wind turbine purchasers for specifying performance requirements;
- wind turbine operators who may be required to verify that stated, or required, acoustic performance specifications are met for new or refurbished units;
- wind turbine planners or regulators who must be able to accurately and fairly define acoustical emission characteristics of a wind turbine in response to environmental regulations or permit requirements for new or modified installations.

This standard provides guidance in the measurement, analysis and reporting of complex acoustic emissions from wind turbine generator systems. The standard will benefit those parties involved in the manufacture, installation, planning and permitting, operation, utilization, and regulation of wind turbines. The measurement and analysis techniques recommended in this document should be applied by all parties to ensure that continuing development and operation of wind turbines is carried out in an atmosphere of consistent and accurate communication relative to environmental concerns. This standard presents measurement and reporting procedures expected to provide accurate results that can be replicated by others.

WIND TURBINES –

Part 11: Acoustic noise measurement techniques

1 Scope

This part of IEC 61400 presents measurement procedures that enable noise emissions of a wind turbine to be characterised. This involves using measurement methods appropriate to noise emission assessment at locations close to the machine, in order to avoid errors due to sound propagation, but far away enough to allow for the finite source size. The procedures described are different in some respects from those that would be adopted for noise assessment in community noise studies. They are intended to facilitate characterisation of wind turbine noise with respect to a range of wind speeds and directions. Standardisation of measurement procedures will also facilitate comparisons between different wind turbines.

The procedures present methodologies that will enable the noise emissions of a single wind turbine to be characterised in a consistent and accurate manner. These procedures include the following:

- location of acoustic measurement positions;
- requirements for the acquisition of acoustic, meteorological, and associated wind turbine operational data;
- analysis of the data obtained and the content for the data report; and
- definition of specific acoustic emission parameters, and associated descriptors which are used for making environmental assessments.

This International Standard is not restricted to wind turbines of a particular size or type. The procedures described in this standard allow for the thorough description of the noise emission from a wind turbine. A method for small wind turbines is described in Annex F.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60688, *Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals*

IEC 60942:2003, *Electroacoustics – Sound calibrators*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61400-12-1:2005, *Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines*

IEC 61400-12-2, *Wind turbines – Part 12-2: Power performance verification of electricity producing wind turbines*¹

¹ To be published.

IEC 61672 (all parts), *Electroacoustics – Sound level meters*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	63
INTRODUCTION.....	65
1 Domaine d'application	66
2 Références normatives	66
3 Termes et définitions	67
4 Symboles et unités	70
5 Présentation de méthode.....	71
6 Instruments	72
6.1 Instruments acoustiques	72
6.1.1 Généralités	72
6.1.2 Matériel pour la détermination du niveau équivalent continu de pression acoustique pondérée A	72
6.1.3 Matériel pour la détermination des spectres de bandes de tiers d'octave pondérées A	72
6.1.4 Matériel pour la détermination des spectres à bandes étroites	72
6.1.5 Microphone avec panneau de mesure et écran antivent.....	72
6.1.6 Calibreur acoustique.....	75
6.1.7 Systèmes d'enregistrement/lecture des données	75
6.2 Instruments non acoustiques	75
6.2.1 Généralités	75
6.2.2 Anémomètres	75
6.2.3 Transducteur de puissance électrique.....	76
6.2.4 Autres instruments.....	76
6.3 Étalonnage traçable	76
7 Mesurages acoustiques et procédures de mesure	76
7.1 Positions des mesures acoustiques	76
7.2 Mesurages acoustiques	79
7.2.1 Généralités	79
7.2.2 Exigences concernant les mesurages acoustiques	79
7.2.3 Niveau de pression acoustique pondérée A	80
7.2.4 Mesurages de bandes de tiers d'octave pondérées A	80
7.2.5 Mesurages de bandes étroites pondérées A	80
7.2.6 Mesurages acoustiques facultatifs aux positions 2, 3 et 4	81
7.2.7 Autres mesurages facultatifs.....	81
8 Mesurages non acoustiques	81
8.1 Généralités	81
8.2 Mesurages de la vitesse du vent.....	81
8.2.1 Détermination de la vitesse du vent lors du fonctionnement de l'éolienne.....	82
8.2.2 Mesurages de la vitesse du vent lors des mesurages du bruit de fond	83
8.3 Direction sous le vent	84
8.4 Autres conditions atmosphériques.....	84
8.5 Mesurage de la vitesse du rotor et de l'angle d'inclinaison	84
9 Procédures de traitement des données.....	84
9.1 Méthodologie générale pour les niveaux de puissance acoustique et les niveaux de bandes de tiers d'octave	84
9.2 Calcul des niveaux de pression acoustique.....	88

9.2.1	Généralités	88
9.2.2	Calcul des spectres acoustiques moyens et de l'incertitude par tranche	89
9.2.3	Calcul de la vitesse moyenne du vent et de l'incertitude par tranche.....	90
9.2.4	Calcul des niveaux de bruit aux valeurs centrales de tranches, y compris l'incertitude.....	91
9.3	Niveaux de puissance acoustique apparente.....	93
9.4	Niveaux de puissance acoustique apparente par rapport à la vitesse du vent à une hauteur de 10 m	94
9.5	Audibilité tonale	94
9.5.1	Méthodologie générale de détermination de la tonalité	94
9.5.2	Identification des sons possibles	97
9.5.3	Classification des raies spectrales dans la bande critique.....	97
9.5.4	Son identifié	100
9.5.5	Détermination du niveau de son.....	100
9.5.6	Détermination du niveau de bruit de masque	100
9.5.7	Détermination de la tonalité	100
9.5.8	Détermination de l'audibilité.....	100
9.5.9	Bruit de fond.....	101
10	Informations à consigner	101
10.1	Généralités	101
10.2	Caractérisation de l'éolienne.....	101
10.3	Environnement physique.....	102
10.4	Instruments.....	103
10.5	Données acoustiques.....	103
10.6	Données non acoustiques	104
10.7	Incertaince.....	104
Annexe A (informative) Autres caractéristiques possibles de l'émission sonore des éoliennes et leur quantification		105
Annexe B (informative) Évaluation de l'intensité de turbulence		107
Annexe C (informative) Évaluation de l'incertitude de mesure		108
Annexe D (informative) Longueur de rugosité apparente.....		111
Annexe E (informative) Caractérisation d'un écran antivent secondaire		113
Annexe F (normative) Petites éoliennes.....		118
Annexe G (informative) Absorption par l'air.....		123
Bibliographie.....		125
Figure 1 – Montage du microphone.....		74
Figure 2 – Photographie du microphone et du panneau de mesure		75
Figure 3 – Schéma classique de positions de mesure de microphones (vue en plan)		77
Figure 4 – Illustration des définitions de R_0 et de la distance oblique R_1		79
Figure 5 – Position acceptable du mât météorologique (zone hachurée)		82
Figure 6 – Organigramme de représentation de la procédure de traitement des données.....		88
Figure 7 – Organigramme de détermination de l'audibilité tonale pour chaque tranche de vitesse du vent.....		96
Figure 8 – Illustration du niveau $L_{70} \%$ dans la bande critique		98
Figure 9 – Illustration des raies en dessous du critère $L_{70} \% + 6$ dB.....		98

Figure 10 – Illustration du niveau $L_{pn,avg}$ et des raies classées comme raies de masque.....	99
Figure 11 – Illustration de la classification de toutes les raies spectrales	99
Figure E.1 – Exemple 1 d'écran antivent secondaire	115
Figure E.2 – Exemple 2 d'écran antivent secondaire	115
Figure E.3 – Exemple de perte par insertion issu du Tableau E.1.....	117
Figure F.1 – Région admissible pour la position du mât météorologique en fonction de β – Vue en plan	120
Figure F.2 – Exemple de carte des immissions de bruit.....	122
Figure G.1 – Exemple de spectre de tiers d'octave	124
Tableau C.1 – Exemples de valeurs possibles des composantes d'incertitude de Type B appropriées aux spectres de puissance acoustique apparente.....	109
Tableau C.2 – Exemples de valeurs possibles des composantes d'incertitude de Type B pour la détermination de la vitesse du vent, appropriées aux spectres de puissance acoustique apparente	110
Tableau D.1 – Longueur de rugosité	111
Tableau E.1 – Exemple de consignation de la perte par insertion.....	116

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉOLIENNES –

Partie 11: Techniques de mesure du bruit acoustique

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
 - 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
 - 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
 - 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
 - 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
 - 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
 - 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61400-11 a été établie par le comité d'études 88 de l'IEC: Éoliennes.

Cette troisième édition de l'IEC 61400-11 annule et remplace la deuxième édition parue en 2002 et son Amendement 1 (2006). Cette édition constitue une révision technique, introduisant de nouveaux principes concernant les procédures de traitement des données.

La présente version bilingue (2019-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2012-11.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 88/436/FDIS et 88/440/RVD.

Le rapport de vote 88/440/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61400, sous le titre général *Éoliennes*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

L'objectif de la présente partie de l'IEC 61400 est de fournir une méthodologie uniforme de garantie de la cohérence et de l'exactitude de la mesure et de l'analyse des émissions sonores par les aérogénérateurs. La présente Norme internationale a été établie avec prévision de son application par:

- les fabricants d'éoliennes s'efforçant de satisfaire à des exigences de performances d'émissions sonores bien définies et/ou à un système de déclaration possible (par exemple, IEC/TS 61400-14);
- les acquéreurs d'éoliennes pour la spécification d'exigences de performances;
- les exploitants d'éoliennes desquels il peut être exigé qu'ils vérifient la satisfaction aux spécifications de performances acoustiques, indiquées ou exigées, pour les nouvelles éoliennes ou les éoliennes remises en état;
- les planificateurs ou les régulateurs dans le domaine des éoliennes qui doivent être capables de définir avec exactitude et justesse les caractéristiques d'émissions sonores d'une éolienne en réaction aux règlements en matière d'environnement ou à autoriser le développement d'exigences pour des installations nouvelles ou modifiées.

La présente norme fournit des recommandations pour le mesurage, l'analyse et la consignation des émissions sonores complexes des aérogénérateurs. La norme bénéficie aux parties impliquées dans la fabrication, l'installation, la planification et l'autorisation, le fonctionnement, l'exploitation et la réglementation des éoliennes. Il convient que toutes les parties appliquent les techniques de mesure et d'analyse recommandées dans le présent document afin d'assurer le développement et le fonctionnement permanents des éoliennes dans un climat de communication cohérente et précise par rapport aux enjeux environnementaux. La présente norme spécifie les procédures de mesure et de consignation présumées fournir des résultats exacts qui peuvent être reproduits par des tiers.

ÉOLIENNES –

Partie 11: Techniques de mesure du bruit acoustique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61400 spécifie les procédures de mesure qui permettent de caractériser les émissions sonores d'une éolienne. Cette démarche implique l'utilisation de méthodes de mesure appropriées à l'évaluation des émissions sonores à des emplacements proches de la machine, afin d'éviter les erreurs dues à la propagation du son, mais toutefois suffisamment éloignés pour permettre de déterminer la dimension des sources finies. Les procédures décrites sont différentes à certains égards de celles qui seraient adoptées pour l'évaluation du bruit dans le cadre des études portant sur le bruit ambiant. Ces procédures sont destinées à faciliter la caractérisation du bruit émis par une éolienne par rapport à une plage donnée de vitesses et de directions du vent. La normalisation des procédures de mesure facilite également les comparaisons entre différentes éoliennes.

Les procédures présentent des méthodologies qui permettent une caractérisation cohérente et précise des émissions sonores d'une seule éolienne. Ces procédures incluent les facteurs suivants:

- emplacement des positions de mesures acoustiques;
- exigences concernant l'acquisition de données acoustiques, météorologiques et des données d'exploitation associées d'une éolienne;
- analyse des données obtenues et du contenu du rapport de données; et
- définition des paramètres spécifiques d'émission sonore, et des descripteurs associés utilisés pour les évaluations environnementales.

La présente Norme internationale ne se limite pas aux éoliennes d'une taille ou d'un type particuliers. Les procédures décrites dans la présente norme permettent une description approfondie de l'émission sonore d'une éolienne. Une méthode applicable aux petites éoliennes est décrite à l'Annexe F.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

IEC 60688, *Transducteurs électriques de mesure convertissant les grandeurs électriques alternatives en signaux analogiques ou numériques*

IEC 60942:2003, *Électroacoustique – Calibreurs acoustiques*

IEC 61260:1995, *Électroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

IEC 61400-12-1:2005, *Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines* (disponible en anglais seulement)

IEC 61400-12-2, *Wind turbines – Part 12-2: Power performance verification of electricity producing wind turbines*¹ (disponible en anglais seulement)

IEC 61672 (toutes les parties), *Électroacoustique – Sonomètres*

ISO/IEC Guide 98-3, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

¹ À publier.