



Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN IEC 61400-26-1:2019

Systèmes de génération d'énergie éolienne - Partie 26-1: Disponibilité des systèmes de génération d'énergie éolienne

Wind energy generation systems - Part
26-1: Availability for wind energy
generation systems

Windenergieanlagen - Teil 26-1:
Verfügbarkeit von Windenergieanlagen

07/2019



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN IEC 61400-26-1:2019 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN IEC 61400-26-1:2019.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

ILNAS-EN IEC 61400-26-1:2019

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN IEC 61400-26-1

Juillet 2019

ICS 27.180

Remplace CLC/TS 61400-26-1:2017,
CLC/TS 61400-26-2:2017,
CLC/TS 61400-26-3:2017
ainsi que l'ensemble de leurs amendements et corrigenda
(le cas échéant)

Version française

**Systèmes de génération d'énergie éolienne - Partie 26-1:
Disponibilité des systèmes de génération d'énergie éolienne
(IEC 61400-26-1:2019)**

Windenergieanlagen - Teil 26-1: Verfügbarkeit von
Windenergieanlagen
(IEC 61400-26-1:2019)

Wind energy generation systems - Part 26-1: Availability for
wind energy generation systems
(IEC 61400-26-1:2019)

La présente Norme Européenne a été adoptée par le CENELEC le 2019-07-03. Les membres du CENELEC sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à cette Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du CEN-CENELEC Management Centre ou auprès des membres du CENELEC.

La présente Norme Européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CENELEC dans sa langue nationale, et notifiée au CEN-CENELEC Management Centre, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Avant-propos européen

Le texte du document 88/665/CDV, future édition 1 de IEC 61400-26-1, préparé par le TC 88 "Systèmes de génération d'énergie éolienne", a été soumis au vote parallèle IEC-CENELEC et approuvé par le CENELEC en tant que EN IEC 61400-26-1:2019.

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis en application au niveau national par publication d'une norme nationale identique ou par entérinement (dop) 2020-04-03
- date limite à laquelle les normes nationales conflictuelles doivent être annulées (dow) 2022-07-03

Ce document remplace l'CLC/TS 61400-26-1:2017, CLC/TS 61400-26-2:2017 et CLC/TS 61400-26-3:2017 ainsi que l'ensemble de leurs amendements et corrigenda (le cas échéant).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CENELEC ne saurait être tenu pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Notice d'entérinement

Le texte de la Norme internationale IEC 61400-26-1:2019 a été approuvé par le CENELEC comme Norme Européenne sans aucune modification.

Dans la version officielle, ajouter dans la Bibliographie les notes suivantes pour les normes indiquées:

IEC 61400-25-2:2006	NOTE	Harmonisée comme EN 61400-25-2:2007 (non modifiée)
IEC 61400-25-3:2006	NOTE	Harmonisée comme EN 61400-25-3:2007 (non modifiée)
IEC 61400-25-4:2008	NOTE	Harmonisée comme EN 61400-25-4:2008 (non modifiée)

Annexe ZA (normative)

Références normatives à d'autres publications internationales avec les publications européennes correspondantes

Les documents suivants cités dans le texte 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).

NOTE 1 Dans le cas où une publication internationale est modifiée par des modifications communes, indiqué par (mod), l'EN/le HD correspondant(e) s'applique.

NOTE 2 Les informations les plus récentes concernant les dernières versions des Normes Européennes listées dans la présente annexe sont disponibles à l'adresse suivante: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Année</u>	<u>Titre</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Année</u>
IEC 60050-415	-	Vocabulaire Electrotechnique International - Partie 415: Aérogénérateurs	-	-
IEC 61400-1	-	Systèmes de génération d'énergie éolienne - Partie 1: Exigences de conception	EN IEC 61400-1	-



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Wind energy generation systems –
Part 26-1: Availability for wind energy generation systems**

**Systèmes de génération d'énergie éolienne –
Partie 26-1: Disponibilité des systèmes de génération d'énergie éolienne**

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	106
INTRODUCTION.....	108
1 Domaine d'application	110
2 Références normatives	110
3 Termes, définitions et termes abrégés	111
3.1 Termes et définitions	111
3.2 Termes abrégés	113
4 Modèle d'informations.....	118
4.1 Modèle de base	118
4.2 Catégories d'informations	118
4.3 Priorité des catégories d'informations	120
4.4 Services.....	121
4.5 Couches de fourniture de service.....	121
4.5.1 Généralités	121
4.5.2 Couche Temps	121
4.5.3 Couche Fourniture de service réel	121
4.5.4 Couche Fourniture de service potentiel.....	122
4.5.5 Service perdu	122
4.6 Modélisation de plusieurs services.....	122
4.7 Détermination des catégories d'informations pour la centrale éolienne.....	125
4.8 Application du modèle d'informations aux composants du WEGS.....	125
5 Catégories d'informations	125
5.1 INFORMATIONS DISPONIBLES	125
5.2 OPÉRATIONNEL	126
5.3 EN SERVICE	126
5.3.1 Généralités	126
5.3.2 RENDEMENT TOTAL	127
5.3.3 RENDEMENT PARTIEL	127
5.3.4 PRÊT EN ATTENTE	128
5.4 HORS SERVICE	128
5.4.1 Généralités	128
5.4.2 MISE EN VEILLE TECHNIQUE	129
5.4.3 HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES	129
5.4.4 ARRÊT DEMANDÉ	130
5.4.5 HORS DES SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES	130
5.5 NON OPÉRATIONNEL.....	131
5.5.1 Généralités	131
5.5.2 MAINTENANCE PROGRAMMÉE	131
5.5.3 ACTION CORRECTIVE PROGRAMMÉE.....	132
5.5.4 INDISPONIBILITÉ FORCÉE	132
5.5.5 INTERRUPTION	133
5.6 FORCE MAJEURE.....	133
5.7 INFORMATIONS INDISPONIBLES.....	134
Annexe A (informative) Vue d'ensemble des conditions d'entrée et de sortie pour un système de génération d'énergie éolienne	135
Annexe B (informative) Catégories d'informations facultatives pour le modèle d'informations WEGS – explications et exemples illustratifs	136

B.1	Généralités	136
B.2	RENDEMENT PARTIEL – catégories facultatives.....	136
B.2.1	Introduction aux catégories facultatives	136
B.2.2	Fonctionnement réduit	136
B.2.3	Fonctionnement dégradé	138
B.3	HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES – catégories facultatives	138
B.3.1	Introduction aux catégories facultatives	138
B.3.2	Vents calmes	138
B.3.3	Autre condition environnementale	138
B.4	ACTION CORRECTIVE PROGRAMMÉE – catégories facultatives	139
B.4.1	Introduction aux catégories facultatives	139
B.4.2	Rénovation	139
B.4.3	Mise à niveau	139
B.4.4	Autre action corrective programmée	140
B.5	INDISPONIBILITÉ FORCÉE – catégorie facultative	140
B.5.1	Introduction aux catégories facultatives	140
B.5.2	Réponse	141
B.5.3	Diagnostic	141
B.5.4	Logistique.....	142
B.5.5	Réparation.....	142
B.6	INTERRUPTION – catégories facultatives.....	142
B.6.1	Introduction aux catégories facultatives	142
B.6.2	Maintenance programmée interrompue.....	143
B.6.3	Action corrective programmée interrompue.....	143
B.6.4	Indisponibilité forcée interrompue	143
B.7	Remarques concernant la cession concurrente du service perdu	143
Annexe C	(informative) Exemples d'indicateurs de disponibilité	145
C.1	Généralités	145
C.1.1	Introduction au domaine d'application de la présente annexe	145
C.1.2	Disponibilité temporelle	145
C.1.3	Disponibilité en production.....	145
C.1.4	Mapping de la disponibilité et de l'indisponibilité	146
C.2	Disponibilité temporelle.....	147
C.2.1	Généralités	147
C.2.2	Disponibilité temporelle – "disponibilité opérationnelle".....	147
C.2.3	Disponibilité temporelle – "disponibilité technique"	148
C.3	Disponibilité en production	149
C.3.1	Généralités	149
C.3.2	Disponibilité en production – "disponibilité opérationnelle".....	149
C.3.3	Disponibilité en production – "disponibilité technique".....	150
C.4	Facteur de capacité et autres indicateurs de performance	152
C.4.1	Généralités	152
C.4.2	Facteur de capacité	152
C.4.3	Rapport de production	153
C.4.4	Informations reposant sur la valeur moyenne.....	153
Annexe D	(informative) Scénarii de vérification – exemples	154
D.1	Généralités	154
D.2	Scénarii temporels d'un aérogénérateur	154

D.2.1	Introduction aux scénarii de vérification	154
D.2.2	Scénario 1 – aspects relatifs à la communication.....	156
D.2.3	Scénario 2 – aspects relatifs au fonctionnement partiel	158
D.2.4	Scénario 3 – aspects relatifs à la maintenance	159
D.2.5	Scénario 4 – aspects opérationnels	160
D.2.6	Scénario 5 – aspects relatifs au réseau/réseau électrique	165
D.2.7	Scénario 6 – aspects environnementaux.....	166
D.3	Scénarii en production d'un aérogénérateur	170
D.3.1	Introduction aux scénarii de vérification	170
D.3.2	Scénarii pour la catégorie RENDEMENT TOTAL	170
D.3.3	Scénarii pour la catégorie RENDEMENT PARTIEL	172
D.3.4	Scénarii pour la catégorie PRÊT EN ATTENTE.....	176
D.3.5	Scénarii pour la catégorie MISE EN VEILLE TECHNIQUE	176
D.3.6	Scénarii pour la catégorie HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES	177
D.3.7	Scénarii pour la catégorie ARRÊT DEMANDÉ	178
D.3.8	Scénarii pour la catégorie HORS DES SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES.....	180
D.3.9	Scénarii pour la catégorie MAINTENANCE PROGRAMMÉE	181
D.3.10	Scénarii pour la catégorie ACTION CORRECTIVE PROGRAMMÉE	182
D.3.11	Scénarii pour la catégorie INDISPONIBILITÉ FORCÉE.....	182
D.3.12	Scénarii pour la catégorie INTERRUPTION	184
D.3.13	Scénarii pour la catégorie FORCE MAJEURE	185
D.4	Scénarii en production d'un aérogénérateur – calcul de la production perdue	185
D.4.1	Introduction aux scénarii de vérification	185
D.4.2	Algorithme de disponibilité en production selon les catégories d'informations obligatoires ("disponibilité opérationnelle").....	185
D.4.3	Algorithme de disponibilité en production – catégories facultatives comprises ("disponibilité technique")	188
D.5	Scénarii en production d'une centrale éolienne	189
D.5.1	Introduction aux scénarii de vérification	189
D.5.2	Exemple 1: Fonctionnement normal – ensemble de la centrale éolienne	189
D.5.3	Exemple 2: Fonctionnement normal – partie de la centrale éolienne	190
D.5.4	Exemple 3: Contamination des pales de l'aérogénérateur – ensemble de la centrale éolienne	191
D.5.5	Exemple 4: Contamination des pales de l'aérogénérateur – partie de la centrale éolienne	193
D.5.6	Exemple 5: Limitations de l'installation de production d'énergie – ensemble de la centrale éolienne	194
D.5.7	Exemple 6: Limitations de l'installation de production d'énergie – partie de la centrale éolienne	195
D.5.8	Exemple 7: "Réserve tournante" – partie de la centrale éolienne	196
D.5.9	Exemple 8: "Réserve tournante" – ensemble de la centrale éolienne	197
D.5.10	Exemple 9: Restrictions sonores – du point de vue de la garantie.....	198
D.5.11	Exemple 10: Restrictions sonores – du point de vue de l'environnement.....	199
D.5.12	Exemple 11: Tempête de glace sur le réseau – ensemble de la centrale éolienne	201
Annexe E (informative) Méthodes possibles de détermination de la production d'énergie potentielle d'un système de génération d'énergie éolienne		203
E.1	Généralités	203
E.2	Méthode reposant sur la courbe de puissance spécifique et les vitesses.....	203

E.2.1	Généralités	203
E.2.2	Mesure du vent au niveau de l'anémomètre de la nacelle avec courbe de puissance	203
E.2.3	Mesure du vent en amont avec courbe de puissance	204
E.2.4	Mesure du vent au niveau du mât météorologique avec facteurs de correction et courbe de puissance	205
E.3	Méthodes reposant sur la puissance	205
E.3.1	Généralités	205
E.3.2	Production moyenne de la centrale éolienne	206
E.3.3	Production moyenne des aérogénérateurs représentatifs	207
E.3.4	Acquisition de données avec diagramme/base de données de comparaison	208
E.3.5	Vitesse moyenne du vent de la centrale éolienne	208
E.4	Détermination de la production potentielle pour une centrale éolienne – exemples	209
E.4.1	Vue d'ensemble	209
E.4.2	Service primaire	209
E.4.3	Services secondaires	209
Annexe F (informative)	Intégration de l'installation de production d'énergie	211
F.1	Fonctions et services de la centrale éolienne	211
F.2	Fonctions et services exigés en externe	211
F.3	Fonctions et services exigés en interne	211
F.4	Elargissement du modèle d'informations pour les fonctions et services de l'installation de production d'énergie	212
Bibliographie	213
Figure 1	Acteurs intervenant dans l'échange de données dans le cadre d'un système de génération d'énergie éolienne	108
Figure 2	Vue d'ensemble des catégories d'informations	119
Figure 3	Priorités des catégories d'informations	120
Figure 4	Modèle d'informations à trois couches	121
Figure 5	Catégories d'informations, définitions pour la couche 2 et la couche 3, catégories obligatoires	123
Figure 6	Exemples de modèles d'informations représentant le service d'énergie active, le service d'énergie réactive et les services de réponse à basse et haute fréquences	124
Figure A.1	Vue d'ensemble des conditions d'entrée et de sortie de l'ensemble des catégories d'informations obligatoires décrites dans le présent document	135
Figure B.1	Vue d'ensemble des catégories d'informations – obligatoires et facultatives	137
Figure B.2	Structure de décomposition du flux de travaux	141
Figure B.3	Exemple de dégradation et de réduction simultanées	144
Figure E.1	Etape 1: calcul de la vitesse du vent en fonction des systèmes de génération d'énergie éolienne 1 à n en fonctionnement	208
Figure E.2	Etape 2: estimation de la production perdue du système de génération d'énergie éolienne ne se trouvant pas en RENDEMENT TOTAL	209
Tableau C.1	Exemple de mapping de catégories d'informations disponibles et indisponibles	146

Tableau D.1 – Scénarii de vérification – attribution de temps aux catégories d'informations	154
Tableau D.2 – Scénarii de vérification – aspects relatifs à la communication	156
Tableau D.3 – Scénarii de vérification – aspects opérationnels partiels	158
Tableau D.4 – Scénarii de vérification – aspects relatifs à la maintenance	159
Tableau D.5 – Scénarii de vérification – aspects opérationnels	160
Tableau D.6 – Scénarii de vérification – aspects relatifs au réseau/réseau électrique	165
Tableau D.7 – Scénarii de vérification – aspects environnementaux	166
Tableau D.8 – RENDEMENT TOTAL: par définition, la production d'énergie réelle est égale à la production d'énergie potentielle	170
Tableau D.9 – RENDEMENT TOTAL: la production d'énergie réelle est inférieure à la production d'énergie potentielle, mais est dans les limites de l'incertitude convenue	171
Tableau D.10 – RENDEMENT TOTAL: production d'énergie réelle supérieure à la production d'énergie potentielle	172
Tableau D.11 – RENDEMENT PARTIEL – réduit: contraintes sur le réseau	172
Tableau D.12 – RENDEMENT PARTIEL – réduit: contraintes sur le réseau, production d'énergie réelle inférieure à la demande	173
Tableau D.13 – Rendement partiel – réduit: contrainte de sortie en raison du bruit excessif de l'aérogénérateur	174
Tableau D.14 – RENDEMENT PARTIEL – réduit: rendement contraint par l'encrassement des pales	174
Tableau D.15 – RENDEMENT PARTIEL – réduit: une accumulation de glace sur les pales a été détectée et l'aérogénérateur peut fonctionner même si la performance de puissance est "réduite"	175
Tableau D.16 – RENDEMENT PARTIEL – dégradé: détérioration de l'aérogénérateur connue de l'utilisateur	175
Tableau D.17 – PRÊT EN ATTENTE: système de détection d'oiseaux	176
Tableau D.18 – PRÊT EN ATTENTE: réglage automatique de production – support Var	176
Tableau D.19 – MISE EN VEILLE TECHNIQUE: l'aérogénérateur dévrille les câbles	177
Tableau D.20 – HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES – vents calmes	177
Tableau D.21 – HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES – vents forts	177
Tableau D.22 – HORS DES SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES – température trop élevée	178
Tableau D.23 – ARRÊT DEMANDÉ: de la glace a été détectée sur les pales et l'utilisateur demande l'arrêt de l'aérogénérateur	178
Tableau D.24 – ARRÊT DEMANDÉ: gestion du secteur	179
Tableau D.25 – ARRÊT DEMANDÉ: nuisance sonore – réclamation de garantie	180
Tableau D.26 – HORS DES SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES: basse tension	180
Tableau D.27 – MAINTENANCE PROGRAMMÉE: le fabricant ou le fournisseur de maintenance de l'aérogénérateur procède à des activités de maintenance programmée sur l'aérogénérateur pendant la période fixée dans le contrat de maintenance	181
Tableau D.28 – ACTION CORRECTIVE PROGRAMMÉE: le fabricant ou le fournisseur de maintenance de l'aérogénérateur procède à une action corrective sur l'aérogénérateur à sa discrétion en dehors de la période de maintenance programmée	182
Tableau D.29 – INDISPONIBILITÉ FORCÉE: court-circuit	182
Tableau D.30 – INDISPONIBILITÉ FORCÉE: corrosion	183
Tableau D.31 – INDISPONIBILITÉ FORCÉE: surchauffe	183

Tableau D.32 – INTERRUPTION: travaux de réparation interrompus en raison d'un orage accompagné de foudre.....	184
Tableau D.33 – FORCE MAJEURE: impossible d'accéder à l'aérogénérateur en raison d'inondations ayant une influence sur l'infrastructure	185
Tableau D.34 – Algorithme de disponibilité opérationnelle en production d'un système selon les catégories d'informations obligatoires uniquement ("disponibilité opérationnelle")	186
Tableau D.35 – Algorithme de disponibilité opérationnelle en production – catégories facultatives comprises ("disponibilité technique")	188
Tableau D.36 – Scénario, Exemple 1: fonctionnement normal – ensemble de la centrale éolienne	190
Tableau D.37 – Scénario, Exemple 2: fonctionnement normal – partie de la centrale éolienne.....	191
Tableau D.38 – Scénario, Exemple 3: contamination des pales de l'aérogénérateur – ensemble de la centrale éolienne.....	192
Tableau D.39 – Scénario, Exemple 4: contamination des pales de l'aérogénérateur – partie de la centrale éolienne.....	193
Tableau D.40 – Scénario, Exemple 5: limitations de l'installation de production d'énergie – ensemble de la centrale éolienne.....	194
Tableau D.41 – Scénario, Exemple 6: limitations de l'installation de production d'énergie – partie de la centrale éolienne.....	196
Tableau D.42 – Scénario, Exemple 8: "réserve tournante" – partie de la centrale éolienne.....	197
Tableau D.43 – Scénario, Exemple 7: "réserve tournante" – ensemble de la centrale éolienne.....	198
Tableau D.44 – Scénario, Exemple 9: restrictions sonores – ensemble de la centrale éolienne.....	199
Tableau D.45 – Scénario, Exemple 10: restrictions sonores – ensemble de la centrale éolienne.....	200
Tableau D.46 – Scénario, Exemple 11: tempête de glace sur le réseau – ensemble de la centrale éolienne	201
Tableau E.1 – Exemples de détermination de la production potentielle	210