



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

ILNAS-EN 50647:2017

Norme fondamentale pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électriques et magnétiques produits par les équipements et

Basisnorm für die Evaluierung der
beruflichen Exposition gegenüber
elektrischen und magnetischen Feldern
ausgehend von Komponenten und

Basic standard for the evaluation of
workers' exposure to electric and
magnetic fields from equipment and
installations for the production,

06/2017



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 50647:2017 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 50647:2017.

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 !

Version française

**Norme fondamentale pour l'évaluation de l'exposition des
travailleurs aux champs électriques et magnétiques produits par
les équipements et installations de production, transport et
distribution d'électricité**

Basisnorm für die Evaluierung der beruflichen Exposition
gegenüber elektrischen und magnetischen Feldern
ausgehend von Komponenten und Anlagen zur Erzeugung,
Übertragung und Verteilung elektrischer Energie

Basic standard for the evaluation of workers' exposure to
electric and magnetic fields from equipment and
installations for the production, transmission and distribution
of electricity

La présente Norme européenne a été approuvée par le CENELEC le 2017-04-10. 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 la Norme Européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du centre de gestion du CEN-CENELEC 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 centre de gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CENELEC sont les comités électrotechniques nationaux des pays suivants: Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, 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 Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



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

Centre de gestion du CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Bruxelles

10	Exposition à des champs statiques	28
11	Exposition aux courants de contact.....	28
12	Exposition dans des conditions transitoires et de défaut	29
13	Exigences supplémentaires pour l'employeur.....	29
13.1	Travailleurs à risques particuliers	29
13.2	Autres exigences.....	31
Annexe A (informative) Evaluation des harmoniques dans les champs magnétiques		32
A.1	Introduction.....	32
A.2	Méthode d'évaluation utilisant l'indice total d'exposition	32
A.3	Evaluation utilisant la technique de crête pondérée	34
A.4	Procédure d'évaluation simplifiée pour les réseaux publics	37
Annexe B (normative) Sources de champs magnétiques à 50 Hz dans l'environnement des équipements et installations de production, transport et distribution de l'électricité...		39
B.1	Généralités	39
B.2	Courants dans les conducteurs uniques.....	39
B.3	Courants dans les circuits	41
B.4	Evaluation des expositions aux champs magnétiques.....	42
B.5	Liste de contrôle pour l'évaluation de la conformité dans le cas de champs magnétiques	44
Annexe C (informative) Exemples d'application des différents critères d'évaluation		46
C.1	Evaluation pour des inductances dans l'air: calcul simplifié du champ magnétique sous une inductance verticale dans l'air	46
C.2	Evaluation pour des câbles isolés: calcul des distances de conformité pour des câbles en polyéthylène réticulé (XLPE) types	49
C.3	Evaluation tenant compte de plusieurs conditions de couplage pour l'exposition aux champs électriques	50
Annexe D (informative) Méthode de calcul des champs équivalents à la limite d'exposition (LEF) 54		
D.1	Introduction.....	54
D.2	Méthode.....	54
D.3	Choix du modèle de référence:	55
D.4	Organes et données de référence	55
D.5	Evaluation de l'incertitude.....	56
D.6	Dérivation du champ équivalent à la limite d'exposition (LEF).....	57
Annexe E (informative) Considérations relatives aux champs magnétiques statiques dans les entreprises d'électricité		58
E.1	Introduction.....	58
E.2	Exposition des travailleurs aux champs magnétiques statiques dans les entreprises d'électricité.....	58
E.3	Points importants	59
Annexe F (informative) Courants de contact		60

F.1	Introduction	60
F.2	Influence des champs électriques	60
F.2.1	Généralités	60
F.2.2	Personne isolée (en potentiel flottant), couplage capacitif à la terre.....	60
F.2.3	Personne en potentiel de terre, objet isolé	62
F.2.4	Décharges d'étincelles.....	63
F.3	Influence des champs magnétiques	63
F.3.1	Généralités	63
F.3.2	Travaux adjacents aux circuits sous tension	63
F.4	Résumé	64
	Annexe G (informative) Exposition dans des conditions transitoires et de défaut.....	65
G.1	Introduction	65
G.2	Défauts.....	65
G.2.1	Présentation générale	65
G.2.2	Courants de court-circuit pendant les défauts.....	65
G.2.3	Prévention et protection contre les défauts	65
G.2.4	Expositions aux champs magnétiques dans des conditions de défaut	66
G.3	Transitoires de commutation	66
G.4	Coups de foudre	67
G.5	Courants d'appel	67
G.6	Conformité des événements de courte durée à la Directive	67
	Bibliographie	68

Avant-propos européen

Le présent document [EN 50647:2017] a été préparé par le CLC/TC 106X « Exposition aux champs électromagnétiques du corps humain ».

Les dates suivantes sont fixées:

- date limite à laquelle ce document doit être mis (dop) 2018-04-10
en application au niveau national par publication
d'une norme nationale identique ou par
entérinement
- date limite à laquelle les normes nationales en (dow) 2020-04-10
contradiction avec le présent document doivent
être annulées

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.

Ce document a été préparé dans le cadre d'un mandat confié au CENELEC par la Commission européenne et l'Association européenne de libre-échange.

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne fournit une procédure générale pour évaluer l'exposition des travailleurs aux champs électriques et magnétiques (EMF) sur les lieux de travail associés à la production, au transport et à la distribution de l'énergie électrique et démontrer la conformité aux valeurs limites d'exposition et aux valeurs déclenchant l'action indiquées dans la Directive 2013/35/UE « EMF » du Parlement européen et du Conseil [11].

NOTE 1 La Directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil sera transposée dans le droit national dans tous les pays membres de l'UE. Il est important que les utilisateurs de la présente norme consultent le droit national relatif à cette transposition afin d'identifier la réglementation nationale. Cette réglementation nationale peut comporter des exigences supplémentaires qui ne sont pas prévues par la présente norme.

Elle joue le rôle de norme spécifique au lieu de travail. Elle tient compte du guide d'application non contraignant pour la mise en œuvre de la Directive EMF [10] et définit les procédures d'évaluation et critères de conformité applicables à l'industrie de l'électricité.

La plage de fréquences de la présente norme s'étend du continu à 20 kHz, ce qui est suffisant pour inclure la fréquence industrielle utilisée dans les réseaux d'énergie électrique européens (50 Hz) et les diverses harmoniques et interharmoniques présentes dans le réseau d'alimentation. Dans cette plage de très basses fréquences, les champs électriques et magnétiques sont indépendants et doivent par conséquent être pris tous les deux en compte dans l'évaluation de l'exposition.

NOTE 2 Les entreprises d'électricité utilisent également des transmissions par radiofréquence pour gérer et entretenir leurs réseaux et centrales électriques. De la même façon, d'autres expositions aux champs électromagnétiques peuvent avoir lieu au cours des opérations de maintenance, par exemple du fait de l'utilisation d'outils électriques portatifs. Toutes ces sources de champs électromagnétiques ne relèvent pas du domaine d'application de la présente norme.

NOTE 3 En ce qui concerne les champs électromagnétiques dans la plage de basses fréquences, les lignes directrices de l'ICNIRP sur la santé publiées en 2010 [13] constituent la base scientifique de la directive EMF. Une référence est faite à cette base scientifique lorsque cela s'avère nécessaire pour justifier ou préciser certains des points techniques du présent document.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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).

EN 61786-1, *Mesure de champs magnétiques continus et de champs magnétiques et électriques alternatifs dans la plage de fréquences de 1 Hz à 100 kHz dans leur rapport à l'exposition humaine – Partie 1: Exigences applicables aux instruments de mesure (IEC 61786-1)*

EN 50527-1, *Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques – Partie 1: Généralités*

EN 50527-2-1, *Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques – Partie 2-1: Spécification d'évaluation pour les travailleurs avec un simulateur cardiaque*

IEC 61786-2, *Mesure de champs magnétiques continus et de champs magnétiques et électriques alternatifs dans la plage de fréquences de 1 Hz à 100 kHz dans leur rapport à l'exposition humaine – Partie 2: Norme de base pour les mesures*

3 Termes, définitions, grandeurs physiques, unités et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

valeur déclenchant l'action

VA

niveau opérationnel fixé afin de simplifier le processus permettant de démontrer le respect de la valeur limite d'exposition (VLE) applicable ou, lorsqu'il y a lieu, afin de prendre les mesures de protection ou de prévention appropriées

Note 1 à l'article: Les « niveaux de référence » tels qu'ils sont définis dans la Recommandation du Conseil n° 1999/519/CE [3] relative à la limitation de l'exposition du public et dans les lignes directrices de l'ICNIRP sur la santé [13] reposent sur la même approche que les valeurs déclenchant l'action et les deux termes sont définis pour atteindre le même objectif.

Note 2 à l'article: Pour les champs électriques, les « VA basses » et les « VA hautes » sont des niveaux en lien avec les mesures de protection ou de prévention particulières spécifiées dans la Directive EMF [11].

Note 3 à l'article: La VA basse pour un champ électrique externe repose à la fois sur une limitation du champ électrique interne au-dessous des VLE et sur une limitation des décharges d'étincelles dans l'environnement de travail. En dessous de la VA haute, le champ électrique interne ne dépasse pas les VLE et les décharges d'étincelles excessives sont évitées, à condition que les mesures de protection appropriées soient prises.

Note 4 à l'article: Pour les champs magnétiques, les « VA basses » et les « VA hautes » sont des niveaux qui se rapportent respectivement aux VLE relatives aux effets sensoriels et aux VLE relatives aux effets sur la santé.

Note 5 à l'article: Le respect des VA garantit le respect des VLE correspondantes. Si les valeurs de l'exposition évaluée sont supérieures aux VA, cela n'indique pas nécessairement que les VLE ont été dépassées. Néanmoins, une analyse plus détaillée est nécessaire pour démontrer le respect des VLE.

Note 6 à l'article: Les VA peuvent ne pas protéger de façon appropriée les travailleurs à risques particuliers, pour lesquels une évaluation spécifique des risques doit être réalisée.

3.1.2

distance de conformité

distance à une source de champ qui garantit le respect des valeurs limites d'exposition ou valeurs déclenchant l'action applicables

Note 1 à l'article: Le travail à des distances inférieures aux distances de conformité exige une évaluation spécifique.

3.1.3

courant de contact

courant entre une personne en contact établi avec un objet conducteur, résultant du couplage inductif ou capacitif entre le champ et la personne et/ou l'objet, et exprimé en ampères (A)

Note 1 à l'article: La directive EMF [11] spécifie des limites pour la valeur en régime établi du courant de contact.

3.1.4

champ électrique

constituant d'un champ électromagnétique, caractérisé par l'ensemble des vecteurs champ électrique E et induction électrique D

Note 1 à l'article: En français, le terme "champ électrique" désigne aussi la grandeur champ électrique.

[SOURCE: IEV, réf 121-11-67]