

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61241-10

Première édition
First edition
2004-06

**Matériels électriques pour utilisation
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 10:
Classification des emplacements
où des poussières combustibles sont
ou peuvent être présentes**

**Electrical apparatus for use in the
presence of combustible dust –**

**Part 10:
Classification of areas where combustible
dusts are or may be present**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61241-10:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61241-10

Première édition
First edition
2004-06

**Matériels électriques pour utilisation
en présence de poussières combustibles –**

**Partie 10:
Classification des emplacements
où des poussières combustibles sont
ou peuvent être présentes**

**Electrical apparatus for use in the
presence of combustible dust –**

**Part 10:
Classification of areas where combustible
dusts are or may be present**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	14
3 Termes et définitions	14
4 Classification des emplacements pour les poussières combustibles	18
4.1 Généralités.....	18
4.2 Objectifs de la classification de zones pour atmosphères explosives poussiéreuses	18
4.3 Procédure de classification des emplacements pour atmosphères explosives poussiéreuses	20
5 Sources de dégagement pour atmosphères explosives poussiéreuses	20
5.1 Généralités.....	20
5.2 Identification des sources de dégagement	22
6 Zones pour atmosphères explosives poussiéreuses	24
6.1 Généralités.....	24
6.2 Zones pour les poussières	24
6.3 Exemples de zones d'atmosphères explosives poussiéreuses.....	24
6.4 Etendue des zones d'atmosphères explosives poussiéreuses	26
7 Danger de couche de poussière	30
8 Documentation	30
8.1 Généralités.....	30
8.2 Plans, feuilles de caractéristiques et tableaux.....	30
Annexe A (informative) Application de la classification des emplacements.....	34
Annexe B (informative) Risque de feu par inflammation de surface chaude d'une couche de poussière.....	42
Annexe C (informative) Entretien.....	48
Bibliographie.....	52
Figure 1 – Identification des zones sur dessins.....	32
Figure A.1 – Station de vidage de sac à l'intérieur d'un bâtiment et sans ventilation d'évacuation	34
Figure A.2 – Station de vidage de sac sans ventilation d'évacuation	36
Figure A.3 – Cyclone et filtre avec une sortie propre à l'extérieur du bâtiment	38
Figure A.4 – Drum tipper dans un bâtiment sans ventilation d'évacuation	40
Figure B.1 – Risque de feu par inflammation de surface chaude d'une couche de poussières.....	42
Figure B.2 – Réduction de la température de surface maximale autorisée du matériel suivant la croissance de l'épaisseur des couches de poussières.....	44
Tableau 1 – Désignation des zones en fonction de la présence de poussière combustible	24

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references	15
3 Terms and definitions	15
4 Area classification for combustible dusts	19
4.1 General.....	19
4.2 Area classification objectives for explosive dust atmospheres.....	19
4.3 Area classification procedure for explosive dust atmospheres.....	21
5 Sources of release for explosive dust atmospheres	21
5.1 General.....	21
5.2 Identification of sources of release	23
6 Zones for explosive dust atmospheres.....	25
6.1 General.....	25
6.2 Zones for dusts	25
6.3 Examples of zones for explosive dust atmospheres.....	25
6.4 Extent of zones for explosive dust atmospheres.....	27
7 Dust layer hazard	31
8 Documentation	31
8.1 General.....	31
8.2 Drawings, data sheets and tables.....	31
Annex A (informative) Area classification application	35
Annex B (informative) Risk of fire from hot surface ignition of dust layer.....	43
Annex C (informative) Housekeeping	49
Bibliography.....	53
Figure 1 – Identification of zones on drawings	33
Figure A.1 – Bag emptying station within a building and without exhaust ventilation	35
Figure A.2 – Bag emptying station with exhaust ventilation	37
Figure A.3 – Cyclone and filter with clean outlet outside building	39
Figure A.4 – Drum tipper within a building without exhaust ventilation.....	41
Figure B.1 – Risk of fire from hot surface ignition of dust layer	43
Figure B.2 – Reduction in the maximum permissible surface temperature marking on apparatus for increasing depth of dust layers	45
Table 1 – Designation of zones depending on presence of combustible dust	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 10: Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI 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 CEI 61241-10 été établie par le sous-comité 31H: Matériels destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles, du comité technique 31 de la CEI. Matériels électriques pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 61241-10 annule et remplace la CEI 61241-3, publiée en 1997, dont elle constitue une révision technique importante.

Les principaux changements par rapport à la CEI 61241-3 sont présentés ci-après:

- a) modification des définitions des zones;
- b) les couches ne sont plus limitées à la zone 20. Des considérations sur les couches comme sources de nuage de poussières ont été introduites.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE
PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –****Part 10: Classification of areas where combustible dusts
are or may be present**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61241-10 has been prepared by subcommittee 31H: Apparatus for use in the presence of combustible dust, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This first edition of IEC 61241-10 cancels and replaces IEC 61241-3, published in 1997, and constitutes a major technical revision.

The main changes with respect to IEC 61241-3 are listed below:

- a) definitions of zones have changed;
- b) layers are no longer restricted to zone 20. Consideration of layers as a source of a dust cloud has been introduced.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31H/172/FDIS	31H/177/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

La CEI 61241 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles*:

- Partie 0: Exigences générales
- Partie 1: Protection par enveloppes «tD»
- Partie 2: Type de protection «pD»
- Partie 10: Classification des zones où les poussières combustibles sont ou peuvent être présentes
- Partie 11: Protection par sécurité intrinsèque «iD»¹
- Partie 14: Sélection et installation
- Partie 17: Inspection et maintenance des installations électriques situées en emplacement dangereux (autres que les mines)²
- Partie 18: Protection par encapsulage «mD»

NOTE Toutes les références à la série des CEI 61241, dans cette norme, suivent la renumérotation proposée pour les normes de poussière convenue par le SC 31H et le CE 31. Il peut être nécessaire de modifier ces numéros si les normes en question ne sont pas encore publiées.

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

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

¹ A publier.

² En préparation.

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

FDIS	Report on voting
31H/172/FDIS	31H/177/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.

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

IEC 61241 consists of the following parts under the general title *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*:

- Part 0: General requirements
- Part 1: Protection by enclosures "tD"
- Part 2: Type of protection "pD"
- Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present
- Part 11: Protection by intrinsic safety "iD" ¹
- Part 14: Selection and installation
- Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)²
- Part 18: Protection by encapsulation "mD"

NOTE All references in this standard to the IEC 61241 series follows the proposed re-numbering of the dust standards agreed by SC31H and TC31. It may be necessary to alter these numbers if the relevant standards are not yet published.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

¹ To be published.

² In preparation.

Tableau de référence

Norme existante	Nouveau numéro assigné	Sujet	Date de changement prévue
CEI 61241-1-1	CEI 61241-0	Exigences générales	2004
	CEI 61241-1	Protection par enveloppes	2004
CEI 61241-1-2	CEI 61241-14	Sélection et installation	2004
CEI 61241-2-1	CEI 61241-20-1	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-2	CEI 61241-20-2	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-2-3	CEI 61241-20-3	Méthodes d'essai	2005
CEI 61241-3	CEI 61241-10	Classification	2004
CEI 61241-4	CEI 61241-2	Protection par surpression interne	2005
	CEI 61241-11	Protection par sécurité intrinsèque	2005
	CEI 61241-17	Inspection et maintenance	2005
	CEI 61241-18	Protection par encapsulage	2004
	CEI 61241-19	Réparations et révision	2006

Reference table

Existing standard	New number assigned	Subject	Anticipated date of change
IEC 61241-1-1	IEC 61241-0	General requirements	2004
	IEC 61241-1	Protection by enclosure	2004
IEC 61241-1-2	IEC 61241-14	Selection and installation	2004
IEC 61241-2-1	IEC 61241-20-1	Test methods	2005
IEC 61241-2-2	IEC 61241-20-2	Test methods	2005
IEC 61241-2-3	IEC 61241-20-3	Test methods	2005
IEC 61241-3	IEC 61241-10	Classification	2004
IEC 61241-4	IEC 61241-2	Protection by pressurization	2005
	IEC 61241-11	Protection by intrinsic safety	2005
	IEC 61241-17	Inspection and maintenance	2005
	IEC 61241-18	Protection by encapsulation	2004
	IEC 61241-19	Repair and overhaul	2006

INTRODUCTION

Les poussières combustibles sont dangereuses car, dispersées dans l'air d'une façon ou d'une autre, elles forment des atmosphères explosives. De plus, des couches de poussières combustibles peuvent s'enflammer et agir comme sources d'inflammation pour une atmosphère explosive.

Par conséquent, il convient que le matériel situé dans un environnement où des nuages de poussière peuvent se former soit protégé de l'inflammation de la poussière et ait une température de surface inférieure à celle à laquelle un nuage ou une couche de poussière prendra feu.

Cette partie de la CEI 61241 présente les lignes directrices pour l'identification des emplacements où il existe des dangers liés aux poussières combustibles. L'objectif est de permettre le choix de matériels appropriés pour une utilisation dans de tels emplacements. Des critères généraux et particuliers sont donnés, avec des exemples, sur la procédure utilisée pour identifier de tels emplacements.

En faisant preuve d'ingéniosité dans le montage des équipements, il est souvent possible de placer la plupart de ceux-ci dans un environnement moins ou non dangereux et par conséquent, de réduire la quantité de matériels spécifiques nécessaires.

Cette norme contient une annexe informative qui donne des exemples pratiques pour la classification des emplacements (Annexe A).

INTRODUCTION

Combustible dusts are hazardous because when they are dispersed in air by any means they form potentially explosive atmospheres. Furthermore, layers of combustible dust may ignite and act as ignition sources for an explosive atmosphere.

Therefore, equipment placed in an environment where dust clouds can form should be dust ignition protected and have a surface temperature limitation below the temperature at which a dust cloud or layer will ignite.

This part of IEC 61241 gives guidance on the identification of areas where hazards from combustible dust can arise. The purpose is to permit selection of appropriate equipment for use in such areas. General and special criteria are given, with examples, for the procedure used to identify areas.

By exercising ingenuity in the layout of equipment, it is frequently possible to locate much of the equipment in less hazardous or in non-hazardous locations and thus to reduce the amount of special equipment required.

This standard contains an informative annex giving practical examples for classifying areas (Annex A).

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES POUR UTILISATION EN PRÉSENCE DE POUSSIÈRES COMBUSTIBLES –

Partie 10: Classification des emplacements où des poussières combustibles sont ou peuvent être présentes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61241 traite de la classification des emplacements où des mélanges poussières/air explosifs et des couches de poussières combustibles sont présents, pour permettre une sélection appropriée du matériel destiné à être utilisé dans de tels emplacements.

Dans cette norme, les atmosphères de poussières explosives et les couches de poussières combustibles sont traitées séparément. Dans l'Article 4, se trouve la classification des emplacements de nuages de poussières explosives où les couches de poussières agissent comme l'une des sources possibles de dégagement. Dans l'Article 7, une description du danger d'inflammation des poussières est présentée.

Cette norme suppose un entretien efficace basé sur un système de nettoyage des installations.

Les principes de cette norme peuvent également être suivis lorsque des fibres ou particules volatiles et combustibles sont source de danger.

Cette norme est applicable lorsqu'il y a danger dû à la présence de mélanges poussières/air explosifs ou de couches de poussières combustibles dans des conditions atmosphériques normales.

Elle ne s'applique pas

- aux parties souterraines des mines,
- aux emplacements où il existe un danger dû à la présence de mélanges hybrides,
- aux poussières d'explosifs dont la combustion n'exige pas l'oxygène atmosphérique, ou aux substances pyrophoriques,
- aux défaillances catastrophiques, qui dépassent le concept d'anormalité traité dans cette norme (voir Note 1),
- à tout danger dû à l'émission de gaz toxique et inflammable provenant de la poussière.

Cette norme ne prend pas en compte les effets des dommages causés par un feu ou une explosion.

NOTE 1 Dans ce contexte, la notion de défaillance catastrophique s'applique, par exemple, à la rupture d'un silo de stockage ou d'un transporteur pneumatique.

NOTE 2 Dans n'importe quel local industriel, sans distinction de taille, peuvent se trouver de nombreuses sources d'inflammation autres que celles associées au matériel. Des précautions appropriées seront nécessaires pour assurer la sécurité dans ce contexte, mais celles-ci dépassent le cadre de cette norme.

ELECTRICAL APPARATUS FOR USE IN THE PRESENCE OF COMBUSTIBLE DUST –

Part 10: Classification of areas where combustible dusts are or may be present

1 Scope

This part of IEC 61241 is concerned with the classification of areas where explosive dust/air mixtures and combustible dust layers are present, in order to permit the proper selection of equipment for use in such areas.

In this standard, explosive dust atmospheres and combustible dust layers are treated separately. In Clause 4, area classification for explosive dusts clouds is described, with dust layers acting as one of the possible sources of release. In Clause 7, the hazard of dust layer ignition is described.

This standard assumes effective housekeeping based on a system of cleaning for the plant.

The principles of the standard can also be followed when combustible fibres or flyings may cause a hazard.

This standard is intended to be applied where there can be a risk due to the presence of explosive dust/air mixtures or combustible dust layers under normal atmospheric conditions.

It does not apply to

- underground mining areas
- areas where a risk can arise due to the presence of hybrid mixtures,
- dusts of explosives that do not require atmospheric oxygen for combustion, or to pyrophoric substances;
- catastrophic failures which are beyond the concept of abnormality dealt with in this standard (see Note 1),
- any risk arising from an emission of flammable or toxic gas from the dust.

This standard does not take into account the effects of consequential damage following a fire or an explosion.

NOTE 1 Catastrophic failure in this context is applied, for example, to the rupture of a storage silo or a pneumatic conveyor.

NOTE 2 In any process plant, irrespective of size, there can be numerous sources of ignition apart from those associated with equipment. Appropriate precautions will be necessary to ensure safety in this context, but these are outside the scope of this standard.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seul l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition de la référence non datée s'applique (en incluant tous les amendements).

CEI 61241-0, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 0: Exigences générales*

CEI 61241-14, *Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles – Partie 14: Sélection et installations des matériels*³

3 Termes et définitions

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

3.1

emplacement

emplacement ou espace tridimensionnel

3.2

conditions atmosphériques (conditions environnantes)

conditions qui incluent des variations de pression et de température au-dessus et en dessous des niveaux de référence de 101,3 kPa (1 013 mbar) et 20 °C (293 K), à condition que la variation ait un effet négligeable sur les propriétés explosives de la poussière combustible

3.3

mélange hybride

mélange de substances inflammables à des états physiques différents, avec de l'air

NOTE Un mélange hybride est, par exemple, un mélange de méthane, de poussières de charbon et d'air.

3.4

poussière(s)

petites particules solides (incluant fibres et particules en suspension) dans l'atmosphère qui se déposent sous l'effet de leur propre poids, mais qui peuvent rester en suspension dans l'air un certain temps (comprend la poussière et les grains tels que définis dans l'ISO 4225)

3.5

atmosphère explosive poussiéreuse

mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de poussières, de fibres ou de particules en suspension, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé

[VEI 426-02-04, modifié]

3.6

poussière combustible

poussières, fibres ou particules en suspension, qui peuvent brûler ou s'embraser dans l'air et qui pourraient former des mélanges explosifs avec l'air aux températures normales et à la pression atmosphérique

³ A publier.

2 Normative references

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

IEC 61241-0, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 0: General requirements*

IEC 61241-14, *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 14: Selection and installation of apparatus*³

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

area

three-dimensional region or space

3.2

atmospheric conditions

(surrounding conditions)

conditions that include variations in pressure and temperature above and below reference levels of 101,3 kPa (1 013 mbar) and 20 °C (293 K), provided that the variations have a negligible effect on the explosive properties of the combustible dust

3.3

hybrid mixture

mixture of flammable substances in different physical states, with air

NOTE An example of a hybrid mixture is a mixture of methane, coal dust and air.

3.4

dust

small solid particles including fibres and flyings in the atmosphere which settle out under their own weight, but which may remain suspended in air for some time (includes dust and grit as defined in ISO 4225)

3.5

explosive dust atmosphere

mixture with air, under atmospheric conditions, of flammable substances in the form of dust, fibres or flyings in which, after ignition, combustion spreads throughout the unconsumed mixture

[IEV 426-02-04, modified]

3.6

combustible dust

dust, fibres or flyings that can burn or glow in air and could form explosive mixtures with air at atmospheric pressure and normal temperatures

³ To be published.

3.7

emplacement dangereux (poussière)

emplacement dans lequel les poussières combustibles sous forme de nuage sont, ou peuvent être présentes en quantités telles qu'il est nécessaire de prendre des précautions particulières de construction et d'utilisation des équipements, afin d'éviter l'inflammation d'un mélange explosif poussière/air

NOTE Les emplacements dangereux sont divisés en différentes catégories en fonction de la fréquence et de la durée d'apparition des mélanges explosifs air/poussières (voir 6.1 et 6.2)

3.8

emplacement non dangereux (poussière)

emplacement dans lequel les poussières explosives ne sont pas présentes en quantités telles qu'elles peuvent permettre la formation d'un mélange explosif poussières/air

3.9

confinement de la poussière

parties du matériel à l'intérieur desquelles des matériaux sont manipulés, traités, transportés, stockés, par exemple pour éviter le dégagement de poussière dans l'atmosphère environnante

3.10

source de dégagement de poussière

point ou lieu duquel la poussière combustible peut être dégagée dans l'atmosphère

NOTE 1 Il peut s'agir d'un confinement ou d'une couche de poussière.

NOTE 2 Les sources de dégagement seront classées de la façon suivante par ordre de sévérité décroissant:

- formation continue d'un nuage de poussière: endroits où un nuage de poussière existe en permanence ou est susceptible de rester sur de longues périodes ou de survenir fréquemment sur de courtes périodes;
- niveau primaire de dégagement: source de dégagement de poussière combustible occasionnelle en fonctionnement normal;
- niveau secondaire de dégagement: source, qui dans un fonctionnement normal, ne devrait pas dégager de poussière combustible et le cas échéant, très rarement et sur de courtes périodes.

3.11

étendue de zone

distance (dans toutes directions) entre l'extrémité d'une source de dégagement et le point où le danger associé au dégagement est considéré comme n'existant plus

3.12

conditions de fonctionnement normal

situation de fonctionnement du matériel dans ses paramètres de conception

NOTE Des dégagements mineurs de poussière sous forme de nuage ou de couche (par exemple, dégagements provenant d'un filtre) peuvent faire partie d'un fonctionnement normal.

3.13

fonctionnement anormal

dysfonctionnement prévisible mais qui survient rarement

3.14

matériel

machines, appareils, montages fixes ou mobiles, dispositifs de commande et instrumentation de ceux-ci, systèmes de détection ou de prévention qui, séparés ou joints, sont destinés à la production, au transfert, au stockage, à la mesure, au contrôle et à la conversion d'énergie ou au traitement de matière et qui peuvent provoquer une explosion par leurs propres sources potentielles d'inflammations

3.7**hazardous area (dust)**

area in which combustible dust in cloud form is, or can be expected to be, present in quantities such as to require special precautions for the construction and use of equipment in order to prevent ignition of an explosive dust/air mixture

NOTE Hazardous areas are divided into zones based upon the frequency and duration of the occurrence of explosive dust/air mixtures (see 6.1 and 6.2)

3.8**non-hazardous area (dust)**

area in which combustible dust is not present to an extent that will permit the formation of significant explosive dust/air mixtures

3.9**dust containment**

those parts of the process equipment inside which materials are handled, processed, transported or stored, e.g. to prevent the release of dust to the surrounding atmosphere

3.10**source of dust release**

point or location from which combustible dust can be released into the atmosphere

NOTE 1 This can be from a dust containment or a dust layer.

NOTE 2 Sources of release are divided into the following grades depending on the order of decreasing severity:

- a) continuous formation of a dust cloud: locations in which a dust cloud may exist continuously, or may be expected to continue for long periods or for short periods which occur frequently;
- b) primary grade of release: a source can be expected to occasionally release combustible dust in normal operation;
- c) secondary grade of release: a source which is not expected to release combustible dust during normal operation; if it releases, it is likely to do so only infrequently and for short periods only.

3.11**extent of zone**

distance in any direction from the edge of a source of release to the point where the hazard associated with the release is considered to exist no longer

3.12**normal operation**

situation when the process equipment is operating within its design parameters

NOTE Minor releases of dust which may form a cloud or layer (e.g. releases from filters) can be part of normal operation.

3.13**abnormal operation**

expected process-linked malfunctions that occur infrequently

3.14**equipment**

machines, apparatus, fixed or mobile devices, control components and instrumentation thereof and detection or prevention systems which, separately or jointly, are intended for the generation, transfer, storage, measurement, control and conversion of energy or the processing of material and which are capable of causing an explosion through their own potential sources of ignition

4 Classification des emplacements pour les poussières combustibles

4.1 Généralités

Cette norme adopte le concept, similaire à celui utilisé pour les gaz et vapeurs inflammables, de classification des emplacements pour évaluer le risque d'incendie et/ou d'explosion du fait de nuages de poussières.

Les emplacements dangereux et non dangereux sont définis en 3.7 et 3.8 respectivement.

Les poussières combustibles constituent des atmosphères explosives seulement dans des conditions de concentration déterminées. Même si un nuage à très forte concentration n'est pas explosif, le danger existe qu'il le devienne du fait de la diminution de sa concentration jusqu'à un niveau susceptible de provoquer l'explosion. Selon les circonstances, toutes les sources de dégagement ne produiront pas nécessairement un mélange explosif poussières/air.

Les poussières qui ne sont pas éliminées par une ventilation d'extraction mécanique, se déposent en couches ou en amas, à un rythme dépendant de propriétés telles que la taille des particules. Il faut tenir compte du fait qu'une source de dégagement continue même petite ou diluée à un moment donné peut produire une couche de poussière potentiellement dangereuse.

Les dangers présentés par les poussières combustibles sont les suivants:

- la formation d'un nuage de poussière à partir de toutes sources de dégagement y compris à partir d'une couche ou d'une accumulation entraînant la création d'une atmosphère explosive (voir l'Article 5);
- la formation de couches de poussières qui ne sont pas susceptibles de former un nuage de poussière, mais qui peuvent s'enflammer par leur propre échauffement ou du fait de surfaces chaudes et ainsi constituer un risque d'incendie ou de surchauffe d'un équipement. La couche enflammée peut aussi agir comme source d'inflammation d'une atmosphère explosive (voir l'Article 7).

Des nuages de poussières explosives et des couches de poussières combustibles peuvent exister, et il convient donc d'éviter les sources d'inflammation.

Si cela ne peut être fait, il convient de prendre des mesures pour réduire la probabilité d'existence de poussières combustibles et/ou celle de sources d'inflammation afin que leur coexistence soit suffisamment faible pour être acceptable. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'employer une forme de protection d'explosion par ventilation ou suppression.

Dans cette norme, les atmosphères de poussières explosives et les couches de poussières inflammables sont traitées séparément. Dans cet article, est décrite la classification des emplacements où il y a des nuages de poussières explosives et où des couches de poussière peuvent être l'une des sources possibles de dégagement. Dans l'Article 7, est décrit le danger d'inflammation des poussières.

4.2 Objectifs de la classification d'emplacements pour atmosphères explosives poussiéreuses

Dans la plupart des situations réelles où des poussières combustibles sont présentes, il est difficile d'assurer qu'un mélange explosif poussière/air ne surviendra jamais. Il peut également être difficile d'assurer qu'un matériel ne donnera jamais lieu à une source d'inflammation. En conséquence, dans des situations où un mélange explosif poussières/air a de fortes probabilités d'apparaître, on s'appuiera sur l'utilisation de matériels conçus pour avoir une très faible probabilité de créer une source d'inflammation.

4 Area classification for combustible dusts

4.1 General

This standard adopts the concept, similar to that used for flammable gases and vapour, of using area classification to give an assessment of the risk of fire and/or explosion from dust clouds.

Hazardous and non-hazardous areas are defined in 3.7 and 3.8, respectively.

Combustible dusts form explosive atmospheres only at concentrations in the explosion range. Although a cloud with a very high concentration may not be explosive, the danger nevertheless exists that, should the concentration fall, it may enter the explosion range. Depending on the circumstances, not every source of release will necessarily produce an explosive dust/air mixture.

Dusts which are not removed by mechanical extraction ventilation, settle out at a rate depending on properties, such as particle size, into layers or accumulations. It has to be taken into account that a dilute or small continuous source of release, in time, is able to produce a potentially hazardous dust layer.

The hazards presented by combustible dusts are as follows:

- the formation of a dust cloud from any source of release including a layer or accumulation to form an explosive atmosphere (see Clause 5);
- the formation of dust layers which are not likely to form a dust cloud and which may ignite due to self-heating or hot surfaces and cause a fire hazard or over-heating of equipment. The ignited layer may also act as an ignition source for an explosive atmosphere (see Clause 7).

Explosive dust clouds and combustible dust layers may exist and therefore sources of ignition should be avoided.

If this cannot be done, then measures should be taken to reduce the likelihood of combustible dust and/or ignition sources so that the likelihood of coincidence is so small as to be acceptable. In some cases, it can be necessary to employ some form of explosion protection such as explosion venting or explosion suppression.

In this standard, explosive dust atmospheres and ignitable dust layers are treated separately. In this clause, area classification for explosive dust clouds is described, with dust layers acting as one of the possible sources of release. The hazard of dust layer ignition is described in Clause 7.

4.2 Area classification objectives for explosive dust atmospheres

In most practical situations where combustible dusts are present, it is difficult to ensure that an explosive dust/air mixture will never occur. It can also be difficult to ensure that equipment will never give rise to a source of ignition. Therefore, in situations where an explosive dust/air mixture has a high likelihood of occurring, reliance is placed on using equipment which is designed to have an extremely low likelihood of creating a source of ignition.

Inversement, là où la probabilité d'apparition d'un mélange explosif poussières/air est plus faible, on pourra utiliser du matériel construit suivant des spécifications moins sévères.

4.3 Procédure de classification des emplacements pour atmosphères explosives poussiéreuses

La classification des emplacements est basée sur un ensemble d'informations de diverses origines. La décision de classer en emplacement dépend de la combustibilité ou non de la poussière. La combustibilité de la poussière peut être confirmée par des essais en laboratoire. Une compréhension des caractéristiques des matières utilisées dans le traitement est requise et peut être obtenue auprès d'un spécialiste du domaine concerné. Le régime d'exploitation et de maintenance de l'installation doit être pris en compte y compris l'entretien. La connaissance d'un spécialiste de l'ingénierie peut également être nécessaire pour fournir des informations sur la nature des dégagements de certaines parties de l'installation. Une coopération étroite de spécialistes est nécessaire en matière de sécurité et d'équipement. Les définitions des zones à risques traitent uniquement du risque de nuage.

La procédure pour identifier les zones à risque est la suivante:

- a) La première étape consiste à identifier les caractéristiques de la matière; si elle est combustible ou non et cela dans le but de sélectionner du matériel; par exemple la taille des particules, le taux d'humidité, en nuage et en couche, la température minimale d'inflammation et la résistivité électrique.
- b) La seconde étape consiste à identifier où peuvent être présents les confinements ou les sources de dégagement de poussières, tels que donnés en 5.2. Il peut être nécessaire de consulter les schémas du procédé et les dessins de montage de l'installation. Il convient que cette étape inclut l'identification des possibilités de formation de couches de poussières, comme il est indiqué à l'Article 7.
- c) La troisième étape consiste à déterminer la probabilité que la poussière se dégage de ces sources et par conséquent, la probabilité de mélanges explosifs poussières/air dans diverses parties de l'installation, comme il est indiqué en 5.2.

Ce n'est qu'après ces étapes que les zones pourront être identifiées et leur étendue définie. Les décisions sur le type et l'étendue des zones et la présence de couches de poussières doivent être enregistrées dans le plan de classement des emplacements. (Le plan est à utiliser par la suite comme base pour la sélection du matériel.)

Il convient d'enregistrer sous forme de note les justifications des décisions prises dans l'étude sur la classification des emplacements, afin de faciliter la compréhension lors des revues futures de cette classification. Des revues de classification des emplacements doivent avoir lieu à la suite des changements dans le fonctionnement ou dans le traitement des matières ou si l'échappement de poussières devient plus fréquent du fait de la détérioration de l'installation. La tenue périodique de revues peut être appropriée.

Cette norme étant destinée à couvrir un large éventail de circonstances, aucune identification précise des mesures nécessaires ne peut être donnée pour chaque cas individuel. Il est donc important que la procédure recommandée soit menée par le personnel ayant la connaissance des principes de classification des emplacements, du traitement du matériel utilisé, de l'installation concernée et de son fonctionnement.

5 Sources de dégagement pour atmosphères explosives poussiéreuses

5.1 Généralités

Les atmosphères explosives poussiéreuses se forment à partir de sources de dégagement de poussières. Les sources de dégagement de poussières sont un point ou un lieu d'où des poussières combustibles peuvent se dégager ou s'élever, de façon à former une atmosphère explosive poussière/air. Cette définition comprend les couches de poussières combustibles

Conversely, where the likelihood of an explosive dust/air mixture occurring is lower, equipment constructed to a less rigorous specification can be used.

4.3 Area classification procedure for explosive dust atmospheres

Area classification is based on an informed input from a number of sources. The decision to classify an area depends on whether the dust is combustible or not. Dust combustibility can be confirmed by laboratory tests. An understanding of the material characteristics to be used in the process is required and these should be obtained from a process specialist. Account has to be taken of the operating and maintenance regime for the plant, including housekeeping. Specialist engineering knowledge may also be necessary to provide information on the nature of releases from particular items of plant. Close co-operation is necessary from specialists in safety and equipment. The definitions for zones of risk deal only with the cloud risk.

The procedure for identifying zones of risk is as follows:

- a) The first step is to identify the material characteristics; whether it is combustible and, for the purposes of apparatus selection, particle size, moisture content, cloud and layer, minimum ignition temperature and electrical resistivity.
- b) The second step is to identify where dust containment or sources of dust release can be present, as given in 5.2. It may be necessary to consult process line diagrams and drawings of plant layout. This step should include the identification of the possibility of the formation of dust layers as given in Clause 7.
- c) The third step is to determine the likelihood that dust will be released from those sources and thus, the likelihood of explosive dust/air mixtures in various parts of the installation as given in 5.2.

It is only after these steps that the zones can be identified and their extents defined. The decisions on the zone types and extent and the presence of dust layers shall be recorded on the area classification drawing. (The drawing is to be used subsequently as the basis for the selection of equipment).

The reasons for the decisions taken should be recorded in notes of the area classification study, to facilitate understanding at future area classification reviews. Reviews of the area classification shall take place following changes to the process or changes to process materials or if dust emission becomes more common due to deterioration of the plant. It may be appropriate to hold reviews on a periodic basis.

Because this standard covers a wide range of circumstances, no exact identification of necessary measures can be given for each individual case. It is important, therefore, that the recommended procedure should be carried out by personnel having knowledge of the principles of area classification, the process material used, the plant involved and its functioning.

5 Sources of release for explosive dust atmospheres

5.1 General

Explosive dust atmospheres are formed from sources of dust release. A source of dust release is a point or location from which combustible dust can be released or raised, such that an explosive dust/air atmosphere can be formed. This definition includes layers of combustible dust capable of being dispersed to form a dust cloud.

pouvant être dispersées pour former un nuage de poussière. Selon les circonstances, toutes les sources de dégagement ne produiront pas nécessairement un mélange explosif poussière/air. Par ailleurs, une source de dégagement continue même petite ou diluée à un moment donné peut produire une couche de poussière potentiellement dangereuse.

Les types de sources de dégagement sont définis en 3.10, points a), b) et c).

5.2 Identification des sources de dégagement

Il est nécessaire d'identifier les conditions dans lesquelles le matériel de traitement, les étapes du procédé et autres actions attendues dans une installation peuvent former des mélanges explosifs poussière/air ou créer des couches de poussières combustibles. Il est nécessaire de considérer séparément l'intérieur et l'extérieur d'un confinement de poussières.

5.2.1 Confinement de la poussière

A l'intérieur d'un confinement de poussière, la poussière n'est pas dégagée dans l'atmosphère mais des nuages de poussière peuvent se former continuellement, comme faisant partie du procédé. Ceux-ci peuvent exister en continu ou durer sur de longues ou courtes périodes, ce qui survient fréquemment selon le cycle du procédé. Le matériel doit être étudié pour un fonctionnement normal, un fonctionnement anormal et à l'arrêt de façon que l'incidence de la présence d'un nuage ou d'une couche puisse être identifiée. Il convient de noter la formation de couches épaisses (voir l'Article 7 pour les couches de poussière).

5.2.2 Sources de dégagement

En dehors du confinement de la poussière, plusieurs facteurs peuvent influencer sur la classification des emplacements. Lorsque des pressions plus fortes que la pression atmosphérique sont utilisées dans un confinement de poussière (par exemple, un transfert pneumatique en surpression) la poussière peut facilement être soufflée hors d'un matériel qui fuit. Dans le cas d'une pression négative à l'intérieur du confinement de poussière, la probabilité de formation d'emplacements poussiéreux en dehors de l'équipement est très faible. La taille des particules, le taux d'humidité et si applicable la vitesse de transport, le flux d'extraction de la poussière et la hauteur de chute peuvent influencer sur le flux de dégagement potentiel. Une fois le processus de dégagement potentiel connu, chaque source de dégagement doit être identifiée et son niveau de dégagement déterminé.

Les niveaux de dégagement sont les suivants:

- le niveau primaire de dégagement; par exemple, la proximité immédiate du contenu d'un sac ouvert ou d'un point de vidage;
- le niveau secondaire de dégagement; par exemple, des trous d'homme ayant besoin d'être ouverts occasionnellement et seulement pour une très courte période ou bien une installation manipulant de la poussière où les dépôts sont présents.

Il convient de ne pas considérer les points suivants comme sources de dégagement lors de fonctionnement normal ou anormal:

- les récipients sous pression, la structure principale de l'enveloppe incluant ses buses et ses trous d'homme fermés;
- les tuyaux, canalisations et goulottes sans joint;
- les presse-étoupes de vannes et les joints à bride, à condition qu'une attention appropriée ait été donnée à la prévention de la fuite de poussière dans la conception et la construction.

En se basant sur la probabilité de formation de mélanges explosifs poussière/air, les emplacements peuvent être désignés suivant le Tableau 1.

Depending on the circumstances, not every source of release will necessarily produce an explosive dust/air mixture. On the other hand, a dilute or small continuous source of release in time can produce a potentially hazardous dust layer.

The types of sources of release are defined in 3.10, as items a), b) and c).

5.2 Identification of sources of release

The conditions need to be identified in which process equipment, process steps or other actions expected in plants can form explosive dust/air mixtures or create combustible dust layers. It is necessary to consider separately the inside and outside of a dust containment.

5.2.1 Dust containment

Inside a dust containment, dust is not released into the atmosphere but, as part of the process, continuous dust clouds may form. These may exist continuously or may be expected to continue for long periods or for short periods. The frequency of their appearance depends on the process cycle. The equipment shall be studied for normal operation, abnormal operation and in the shut-down condition so that the incidence of cloud and layer presence can be identified. Where thick layers are formed these should be noted (see Clause 7 for dust layers).

5.2.2 Sources of release

Outside the dust containment, many factors can influence the area classification. Where higher than atmospheric pressures are used within the dust containment (e.g. positive pressure pneumatic transfer) dust can easily be blown out of leaking equipment. In the case of negative pressure within the dust containment, the likelihood of formation of dusty areas outside the equipment is very low. Dust particle size, moisture content and, where applicable, transport velocity, dust extraction rate and fall height can influence release rate potential. Once the process potential for release is known, each source of release shall be identified and its grade of release determined.

Grades of release are as follows:

- primary grade of release, e.g. close vicinity around an open bag filling or emptying point;
- secondary grade of release, e.g. man-holes that need to be opened occasionally and only during a very short period, or a dust handling plant where deposits of dust are present.

The following items should not be regarded as sources of release during normal and abnormal operation:

- pressure vessels, the main structure of the shell including its closed nozzles and man-holes;
- pipes, ducting and trunking without joints;
- valve glands and flanged joints provided that, in the design and construction, adequate consideration has been given to the prevention of leakage of dust.

Based on the likelihood of the formation of potentially explosive dust/air mixtures, the areas can be designated according to Table 1.

Tableau 1 – Désignation des zones en fonction de la présence de poussière combustible

Présence de poussière combustible	Classification des zones d'emplacement des nuages de poussières
Présence continue d'un nuage de poussière	20
Niveau primaire de dégagement	21
Niveau secondaire de dégagement	22

NOTE 1 Certains silos peuvent être remplis ou vidés peu fréquemment, et l'intérieur peut donc être classé en zone 21. Le matériel à l'intérieur du silo peut n'être utilisé que lorsque le silo est vidé ou rempli. Il convient que la sélection du matériel prenne en compte le fait que le nuage de poussière est susceptible d'être présent durant le fonctionnement du matériel.

NOTE 2 Le cas rare d'une explosion d'un large conteneur de poussière peut provoquer la formation d'une couche épaisse. Si une couche épaisse formée de cette façon est retirée rapidement ou que le matériel est isolé, il peut ne pas être nécessaire de classer l'emplacement en zone 22.

NOTE 3 De nombreux produits tels que le grain et le sucre contiennent une petite quantité de poussière mélangée à une grande quantité de matière granuleuse. Il convient que la sélection du matériel prenne en compte le risque que les matières brutes puissent être surchauffées et commencent à brûler, même si aucune explosion de poussière n'est possible à cet endroit. Des matières granuleuses en combustion peuvent être transportées en cours de processus et créer un risque d'explosion ailleurs.

6 Zones pour atmosphères explosives poussiéreuses

6.1 Généralités

Les emplacements répertoriés des atmosphères explosives poussiéreuses sont divisés en zones définies en fonction de la fréquence et de la durée d'apparition des atmosphères air/poussières explosives.

6.2 Zones pour les poussières

Les couches, dépôts et amas de poussières combustibles doivent être considérés comme « toutes autres sources » pouvant former une atmosphère explosive.

Zone 20

Emplacement où une atmosphère explosive, sous forme d'un nuage de poussières combustibles dans l'air, est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment pour de courtes périodes.

Zone 21

Emplacement où une atmosphère explosive, sous forme d'un nuage de poussières combustibles dans l'air, est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Zone 22

Emplacement où une atmosphère explosive, sous forme d'un nuage de poussières combustibles dans l'air, n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal, mais si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

6.3 Exemples de zones d'atmosphères explosives poussiéreuses

6.3.1 Zone 20

Exemples d'emplacements pouvant être classés en zone 20:

- à l'intérieur d'un confinement de poussières;
- les trémies, silos, etc., cyclones et filtres;

Table 1 – Designation of zones depending on presence of combustible dust

Presence of combustible dust	Resulting zone classification of area of dust clouds
Continuous presence of a dust cloud	20
Primary grade of release	21
Secondary grade of release	22

NOTE 1 Some silos may be filled or emptied only infrequently, and the inside may then be classified as zone 21. Equipment inside the silo may be used only when the silo is being emptied or filled. Equipment selection should take account of the fact that the dust cloud is likely to be present while the equipment is in operation.

NOTE 2 In the rare event of a large container of dust bursting, this may cause a deep layer to form. If any deep layer formed in this way is removed quickly or the equipment isolated, it may not be necessary to classify the area as zone 22.

NOTE 3 Many products such as grain and sugar contain a small amount of dust mixed into a large amount of granular material. Equipment selection should take account of the risk that the coarse material can be overheated and start to burn, even if no dust explosion is possible at that location. Burning granular material may be transported on through a process, to create the risk of an explosion elsewhere.

6 Zones for explosive dust atmospheres

6.1 General

Areas classified for explosive dust atmospheres are divided into zones, which are identified according to the frequency and duration of the occurrence of explosive dust/air atmospheres.

6.2 Zones for dusts

Layers, deposits and heaps of combustible dust shall be considered as 'any other source' which can form an explosive atmosphere.

Zone 20

A place in which an explosive atmosphere, in the form of a cloud of combustible dust in air, is present continuously, or for long periods or frequently for short periods.

Zone 21

A place in which an explosive atmosphere, in the form of a cloud of combustible dust in air, is likely to occur occasionally in normal operation.

Zone 22

A place in which an explosive atmosphere, in the form of a cloud of combustible dust in air, is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only.

6.3 Examples of zones for explosive dust atmospheres

6.3.1 Zone 20

Examples of locations that may give rise to zone 20:

- locations inside the dust containment;
- hoppers, silos, etc, cyclones and filters;

- les systèmes de transport de poussière, excepté certaines parties des bandes et chaînes transporteuses, etc;
- les mélangeurs, moulins, séchoirs, ensacheuses, etc.

6.3.2 Zone 21

Exemples d'emplacements pouvant se classer en zone 21:

- Les emplacements situés à l'extérieur d'un confinement de poussière dans la proximité immédiate d'un accès soumis à de fréquentes ouvertures et fermetures liées au fonctionnement et en présence de mélanges explosifs poussière/air.
- Les emplacements situés à l'extérieur d'un confinement de poussière à proximité d'un point de remplissage ou de vidage, courroies d'alimentation, points de prélèvement, stations de décharge des chariots, tapis de déchargement surélevés, etc. où aucune mesure n'est prise pour empêcher la formation de mélanges poussière/air.
- Les emplacements situés à l'extérieur du confinement de poussières où la poussière s'accumule et où la couche de poussière est susceptible d'être perturbée par les opérations en cours et former un mélange explosif poussière/air.
- Les emplacements situés à l'intérieur du confinement de poussière, où des nuages de poussières explosifs sont susceptibles d'apparaître (mais pas en continu, ni pour de longues périodes, ni fréquemment) par exemple des silos (s'ils sont remplis et/ou vidés seulement occasionnellement) et le côté encrassé des filtres si les intervalles d'autonettoyage sont espacés.

6.3.3 Zone 22

Exemples d'emplacements pouvant se classer en zone 22:

- Les sorties de sacs de filtres de ventilation, car en cas de dysfonctionnement, il peut y avoir une émission de mélanges explosifs poussière/air.
- Les endroits situés près de matériel devant être ouvert à intervalles peu fréquents ou du matériel qui, de par expérience, a tendance à présenter des fuites d'où la poussière sera soufflée du fait d'une pression plus élevée que l'atmosphère; matériel pneumatique, raccords souples qui peuvent être endommagés, etc.
- Le stockage de sacs contenant des produits poussiéreux. Des défaillances de sacs peuvent survenir durant la manipulation, provoquant une fuite de poussière.
- Des emplacements normalement classés en zone 21 peuvent devenir zone 22 quand des mesures sont prises pour empêcher la formation de mélanges explosifs poussière/air. De telles mesures incluent une ventilation d'évacuation. Il convient d'y avoir recours à proximité de points de remplissage ou de vidage (de sacs), de courroies d'alimentation, de points de prélèvement, de stations de décharge, de tapis de déchargement surélevés, etc.
- Les emplacements où des couches de poussières sous contrôle se forment et sont susceptibles de s'élever en mélanges explosifs poussière/air. L'emplacement est désigné comme non dangereux uniquement si la couche est retirée par un nettoyage avant que ne se forment des mélanges dangereux poussière/air.

6.4 Etendue des zones d'atmosphères explosives poussiéreuses

L'étendue d'une zone d'atmosphères explosives poussiéreuses est définie comme la distance dans toute direction entre le bord de la source de dégagement de poussière et le point où le danger associé à cette zone est considéré ne plus exister. Il convient de considérer le fait que la poussière fine peut être transportée vers le haut depuis une source de dégagement par un mouvement d'air à l'intérieur d'un bâtiment. Lorsque la classification donne lieu à de petits emplacements non dangereux entre des emplacements dangereux, il convient d'étendre la classification à l'ensemble de l'espace.

- dust transport systems, except some parts of belt and chain conveyors, etc;
- blenders, mills, dryers, bagging equipment, etc.

6.3.2 Zone 21

Examples of locations that may give rise to zone 21:

- Areas outside dust containment and in the immediate vicinity of access doors subject to frequent removal or opening for operation purposes when internal explosive dust/air mixtures are present.
- Areas outside dust containment in the proximity of filling and emptying points, feed belts, sampling points, truck dump stations, belt dump over points, etc. where no measures are employed to prevent the formation of explosive dust/air mixtures.
- Areas outside dust containment where dust accumulates and where, due to process operations, the dust layer is likely to be disturbed and form explosive dust/air mixtures.
- Areas inside dust containment where explosive dust clouds are likely to occur (but neither continuously, nor for long periods, nor frequently), e.g. silos (if filled and/or emptied only occasionally) and the dirty side of filters, if large self-cleaning intervals exist.

6.3.3 Zone 22

Examples of locations that may give rise to zone 22:

- Outlets from bag filter vents which, in the event of a malfunction, can emit explosive dust/air mixtures.
- Locations near equipment opened at infrequent intervals or equipment that, from experience, can easily form leaks where, due to above atmospheric pressure, dust is blown out; pneumatic equipment, flexible connections that can become damaged, etc.
- Storage of bags containing dusty products. Failure of bags can occur during handling, causing dust emission.
- Areas that are normally classified as zone 21 can fall into zone 22 when measures are employed to prevent the formation of explosive dust/air mixtures. Such measures include exhaust ventilation. The measures taken should be carried out in the vicinity of (bag) filling and emptying points, feed belts, sampling points, truck dump stations, belt dump over points, etc.
- Areas where controllable dust layers are formed that are likely to be disturbed and create explosive dust/air mixtures. Only if the layer is removed by cleaning before hazardous dust/air mixtures can be formed, is the area designated non-hazardous.

6.4 Extent of zones for explosive dust atmospheres

The extent of a zone for explosive dust atmospheres is defined as the distance in any direction from the edge of a source of dust release to the point where the hazard associated with that zone is considered to no longer exist. Consideration should be given to the fact that fine dust can be carried upwards from a source of release by air movement within a building. Where the classification gives rise to small unclassified areas between classified areas, the classification should be extended to the full area.

6.4.1 Zone 20

L'étendue de la zone 20 inclut l'intérieur des canalisations, produisant et transportant du matériel où des mélanges explosifs poussière/air sont présents en continu pour de longues périodes, ou fréquemment.

Si un mélange explosif poussière/air à l'extérieur d'un confinement de poussière est présent en permanence, une classification en zone 20 est requise.

Les conditions conduisant à une classification en zone 20 sont interdites sur les lieux de travail.

6.4.2 Zone 21

Dans la plupart des cas, l'étendue de la zone 21 peut être définie en évaluant les sources de dégagement en relation avec l'environnement provoquant les mélanges explosifs poussière/air.

L'étendue de la zone 21 est la suivante:

- L'intérieur d'équipement où on manipule de la poussière dans lequel un mélange explosif poussière/air est susceptible d'apparaître.
- L'étendue de l'emplacement en dehors de l'équipement, formé par une source de dégagement, qui dépend également de divers paramètres de la poussière tels que la quantité de poussière, le débit, la taille des particules et la teneur en humidité du produit. Il convient que cette zone soit peu étendue. Généralement, une distance de 1 m autour de la source de dégagement est suffisante (avec une extension verticale vers le bas jusqu'au sol ou jusqu'au niveau d'un plancher solide.). Dans le cas d'emplacements situés à l'extérieur de bâtiments (à l'air libre) la frontière de la zone 21 peut être altérée par des conditions climatiques tels que le vent, la pluie, etc.
- Lorsque la propagation de la poussière est limitée par des structures mécaniques (mur, etc.), leurs surfaces peuvent être prises comme frontière de la zone.

Des considérations pratiques peuvent rendre souhaitable la classification en zone 21 de l'ensemble de la zone à considérer.

6.4.3 Zone 22

Dans la plupart des cas, l'étendue de la zone 22 peut être définie en évaluant les sources de dégagement en relation avec l'environnement provoquant les mélanges explosifs poussière/air.

L'étendue de l'emplacement formé par une source de dégagement dépend également de divers paramètres de la poussière tels que la quantité de poussière, le débit, la taille des particules et la teneur en humidité du produit:

- Généralement une distance de 1 m au-delà de la zone 21 autour de la source de dégagement est suffisante. Dans le cas d'emplacements situés à l'extérieur d'immeubles (à l'air libre) la frontière de la zone 22 peut être altérée par des conditions climatiques tels que le vent, la pluie, etc.
- Lorsque la propagation de la poussière est limitée par des structures mécaniques (mur, etc.), leur surfaces peuvent être prises comme limites de la zone.

Des considérations pratiques peuvent rendre souhaitable la classification en zone 22 de l'ensemble de la zone à considérer.

6.4.1 Zone 20

The extent of zone 20 includes the inside of ducts, producing and handling equipment in which explosive dust/air mixtures are present continuously for long periods, or frequently.

If an explosive dust/air mixture outside dust containment is continuously present, a zone 20 classification is required.

Conditions leading to a zone 20 are forbidden in working areas.

6.4.2 Zone 21

In most circumstances the extent of zone 21 can be defined by evaluating sources of release in relation to the environment causing explosive dust/air mixtures.

The extent of zone 21 is as follows:

- The inside of some dust handling equipment in which an explosive dust/air mixture is likely to occur.
- The area outside the equipment, formed by a source of release, also depending upon several dust parameters such as dust amounts, flow rate, particle size and product moisture content. This zone should remain limited. Usually, a distance of 1 m around the source of release is sufficient (with a vertical downwards extension to the ground or to the level of a solid floor). For areas outside buildings (open air), the boundary of zone 21 can be altered due to weather effects such as wind, rain, etc.
- Where the spread of dust is limited by mechanical structures (walls, etc.), their surfaces can be taken as the boundary of the zone.

Practical considerations can make it desirable for the whole area under consideration to be classified as zone 21.

6.4.3 Zone 22

In most circumstances, the extent of zone 22 can be defined by evaluating sources of release in relation to the environment causing the explosive dust/air mixtures.

The extent of an area formed by a source of release also depends upon several dust parameters such as dust amounts, flow rate, particle size and product moisture content:

- Usually, a distance of 1 m beyond zone 21 and around the source of release is sufficient. For areas outside buildings (open air), the boundary of zone 22 can be reduced due to weather effects such as wind, rain, etc.
- Where the spread of dust is limited by mechanical structures (walls, etc.), their surfaces can be taken as the boundary of the zone.

Practical considerations can make it desirable for the whole area under consideration to be classified as zone 22.

Une zone 21 non limitée (par des structures mécaniques, par exemple une cuve avec un trou d'homme ouvert) située à l'intérieur, sera toujours entourée d'une zone 22.

NOTE Si, au cours de la révision de la classification des emplacements, des couches de poussière, accumulées en dehors de la zone originale 22, ont été trouvées, il conviendra, alors, d'étendre la zone 22 en prenant en compte l'extension de la couche et les perturbations pouvant entraîner la formation d'un nuage de poussière.

7 Danger de couche de poussière

A l'intérieur d'un confinement où de la poudre est manipulée et traitée, des couches de poussière d'épaisseur incontrôlée ne peuvent souvent pas être évitées car elles font partie intégrante du processus.

En principe, l'épaisseur des couches de poussières à l'extérieur d'un équipement peut être limitée. La limitation se fait par l'entretien et lors de la considération des sources de dégagement, il est essentiel de s'entendre avec la direction de l'établissement sur la nature des pratiques d'entretien des locaux. L'effet de l'entretien sur les couches de poussière est discuté à l'Annexe C. Par exemple quand la personne responsable de la sélection du matériel peut s'attendre à ce qu'il n'y ait pas de couches de poussière dans les locaux, une couche d'épaisseur maximale de 5 mm permise à la surface serait acceptable (prenant en compte une interruption de courte durée du cycle de nettoyage).

Le risque d'incendie d'une couche de poussière à partir de l'inflammation d'une surface chaude et comment il convient de sélectionner les températures maximales permises des surfaces du matériel pour éviter l'inflammation sont indiqués à l'Annexe B.

8 Documentation

8.1 Généralités

Il est recommandé d'entreprendre la classification des emplacements de telle façon que les diverses étapes qui mènent à la classification finale soient correctement documentées.

On doit se référer à toute information pertinente utilisée. Des exemples d'information de cet ordre, ou d'une méthode utilisée incluent:

- a) les recommandations des codes et normes concernés,
- b) une évaluation de la dispersion de la poussière depuis toutes les sources de dégagement,
- c) les paramètres du traitement, qui influent sur la formation de mélanges poussière/air et de couches de poussière.

Les résultats de l'étude pour la classification des emplacements et de toutes altérations postérieures à celle-ci doivent être consignés.

Les propriétés de toutes les matières utilisées dans une exploitation, et qui sont à prendre en compte pour la classification des emplacements doivent être listées. L'information doit comprendre, par exemple, les températures d'inflammation des nuages et des couches, les limites d'explosion, la résistivité électrique, le taux d'humidité et la taille des particules.

8.2 Plans, feuilles de caractéristiques et tableaux

Il convient d'inclure dans les documents de classification des emplacements les plans et vues de dessus, suivant le cas, montrant à la fois le type et l'étendue des zones, l'étendue des couches de poussière, la température minimale d'inflammation des poussières et de sélectionner ainsi, la température de surface maximale permise de l'équipement afin d'éviter l'inflammation.

A non-confined zone 21 (not limited by mechanical structures, e.g. a vessel with an open man-hole) located inside, will always be surrounded by a zone 22.

NOTE If, during area classification review, dust layers are found to have accumulated outside the original zone 22, then further classification may be required taking into account the extent of the layer and any disturbance of the layer which produces a cloud.

7 Dust layer hazard

Inside a dust containment where powders are handled or processed, layers of dust of uncontrolled thickness often cannot be prevented because they are an integral part of the process.

In principle, the thickness of dust layers outside equipment can be controlled by housekeeping. When giving consideration to the sources of release, it is essential to agree the nature of the housekeeping arrangements for the plant with plant management. The effect of housekeeping on dust layers is discussed in Annex C. For example, where the person responsible for the selection of equipment expects the plant to be free from dust layers, a maximum permissible layer depth of 5 mm on the surface would be acceptable (to take account of any short-term interruption of the cleaning cycle).

The risk of fire from hot surface ignition of a dust layer and discussion on how the maximum permissible surface temperature of equipment should be selected in order to avoid ignition is given in Annex B.

8 Documentation

8.1 General

It is recommended that area classification is undertaken in such a way that the various steps which lead to the final area classification are properly documented.

All relevant information used shall be referred to. Examples of such information, or of a method used, include:

- a) recommendations from relevant codes and standards,
- b) assessment of dust dispersion from all sources of release,
- c) process parameters, which influence the formation of dust/air mixtures and dust layers.

The results of the area classification study and any subsequent alteration to it shall be placed on record.

The properties relevant to area classification concerning all process materials used on the plant shall be listed. The information shall include, e.g. ignition temperatures of clouds and layers, explosive limits, electrical resistivity, moisture content and particle size.

8.2 Drawings, data sheets and tables

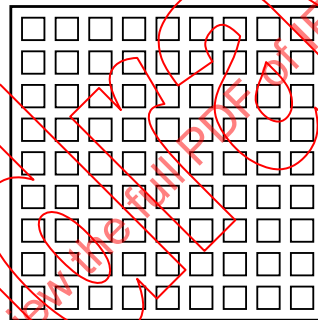
Area classification documents should include plans and elevations, as appropriate, which show both the type and extent of zones, the extent of dust layers, the minimum ignition temperatures of dusts and hence the maximum permissible surface temperature of the equipment to be selected to avoid ignition.

Il convient également d'inclure dans les documents les autres informations pertinentes telles que:

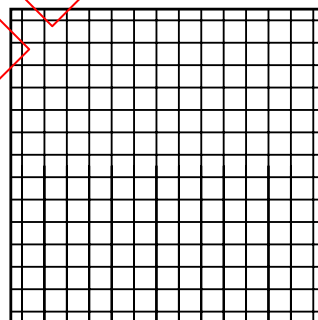
- a) l'emplacement et l'identification des sources de dégagement Dans le cas de locaux, ateliers complexes et grands, il peut être utile de détailler ou de compter les sources de dégagement de façon à faciliter le croisement des références entre les données de classification d'emplacement et les dessins;
- b) l'information sur l'entretien et les autres mesures préventives pour répondre à la classification effectuée;
- c) les méthodes pour le maintien et la révision régulière de la classification et la révision en cas de changement du matériel, des méthodes ou de l'équipement;
- d) la liste de distribution de la classification;
- e) les justifications des décisions prises pour établir l'étendue des zones et l'étendue des couches de poussières.

Les symboles de classification des emplacements, présentés à la Figure 1, sont préférables, mais il est admis d'utiliser des variantes si elles sont clairement définies dans les documents.

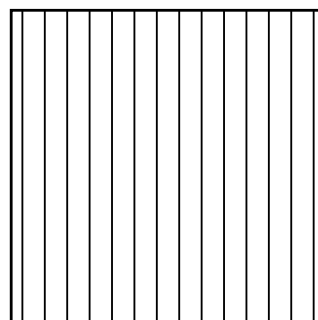
Zone 20



Zone 21



Zone 22



IEC 575/04

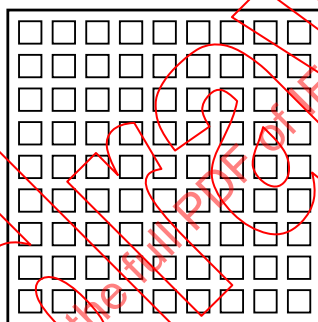
Figure 1 – Identification des zones sur dessins

The documents should also include other relevant information such as:

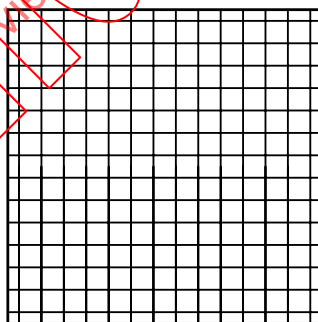
- a) the location and identification of sources of release. For large and complex plants or process areas, it may be helpful to itemize or number the sources of release so as to facilitate cross-referencing between the area classification data sheets and the drawings;
- b) information about housekeeping and other preventative measures to obtain the classification made;
- c) methods for maintaining and regularly reviewing the classification, as well as methods for reviewing when process materials, methods and equipment change;
- d) distribution list of the classification;
- e) the reasons for the decisions taken to establish the extent of zones and the extent of dust layers.

The area classification symbols, which are shown in Figure 1, are the preferred ones, but alternatives may be used provided that they are clearly defined in the documents.

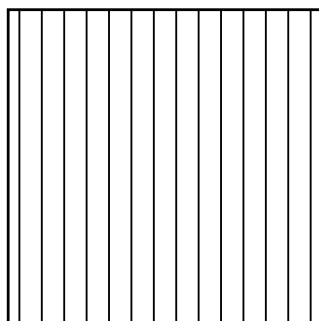
Zone 20



Zone 21



Zone 22



IEC 575/04

Figure 1 – Identification of zones on drawings

Annexe A (informative)

Application de la classification des emplacements

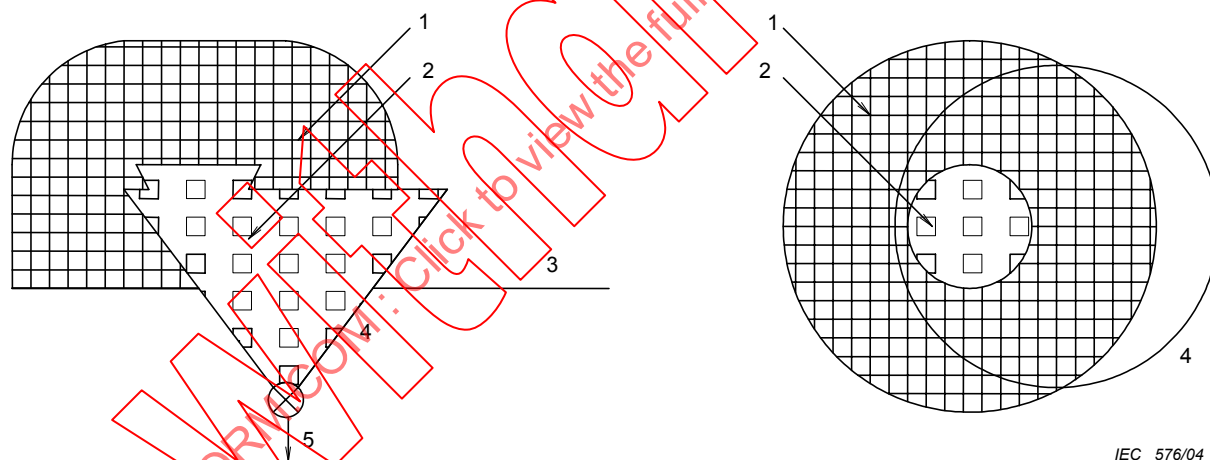
A.1 Station de vidage de sac à l'intérieur d'un bâtiment et sans ventilation d'évacuation

Dans cet exemple, les sacs sont vidés manuellement, fréquemment dans une trémie d'où le contenu est acheminé pneumatiquement dans une autre partie du bâtiment. Une partie de la trémie est toujours remplie de produit.

Zone 20 L'intérieur de la trémie car un mélange explosif poussière/air est fréquemment, voire continuellement, présent.

Zone 21 Le trou d'homme ouvert est un niveau primaire de dégagement. En conséquence, une zone 21 est définie autour de ce trou d'homme s'étendant sur 1 m du bord du trou d'homme et vers le bas jusqu'au sol.

NOTE Si des couches de poussière s'accumulent, une autre classification peut être requise prenant en compte l'étendue de la couche ainsi que toutes les perturbations de celle-ci provoquant un nuage et le niveau d'entretien (voir Annexe C). Si des mouvements d'air au cours du déversement des sacs peuvent occasionnellement emporter le nuage de poussière au-delà de la zone 21, une zone supplémentaire 22 est exigée.



IEC 576/04

Légende

- 1 zone 21 généralement 1 m de rayon
- 2 zone 20
- 3 sol
- 4 trémie de déversement de sac
- 5 vers le traitement

NOTE 1 Les dimensions relatives servent uniquement d'illustration. Dans la pratique, d'autres distances peuvent être exigées.

NOTE 2 Des mesures additionnelles, telles que l'explosion, la ventilation ou l'isolation contre l'explosion, etc., peuvent être nécessaires mais sortent du domaine d'application de cette norme et ne sont, donc, pas indiquées.

Figure A.1 – Station de vidage de sac à l'intérieur d'un bâtiment et sans ventilation d'évacuation

Annex A (informative)

Area classification application

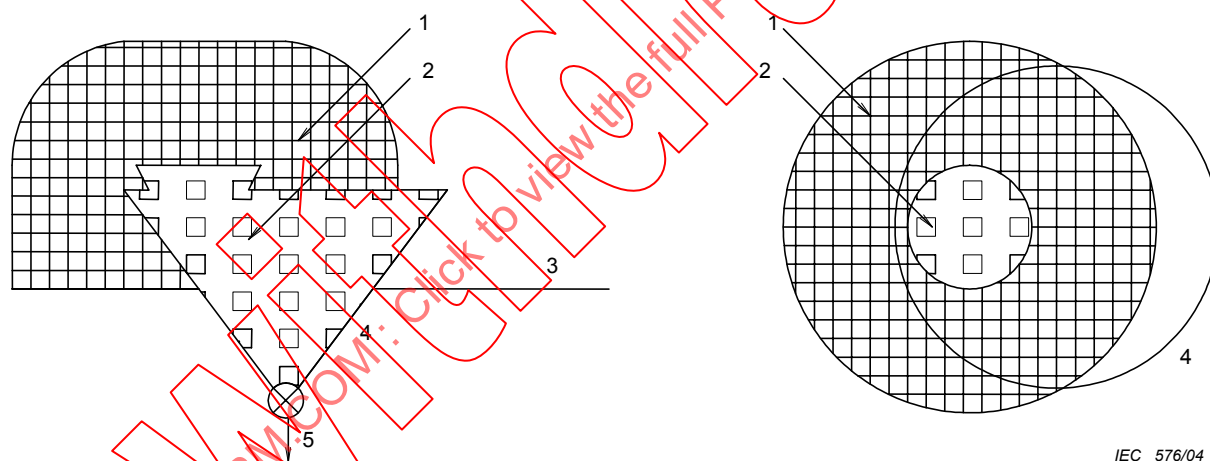
A.1 Bag emptying station within a building and without exhaust ventilation

In this example, bags are manually emptied frequently into a hopper from which the contents are conveyed pneumatically into some other part of the plant. Part of the hopper is always filled with product.

Zone 20 Inside the hopper because an explosive dust/air mixture is present frequently or even continuously.

Zone 21 The open man-hole is a primary grade of release. Consequently, a zone 21 is defined around this man-hole, extending 1 m from the edge of the man-hole and extending down to the floor.

NOTE If dust layers accumulate, then further classification may be required taking into account the extent of the layer and any disturbance of the layer which produces a cloud, together with the level of housekeeping (see Annex C). If air movements during the discharge of bags may occasionally carry the dust cloud beyond zone 21, then an additional zone 22 is required.



IEC 576/04

Key

- 1 zone 21 usually 1 m radius
- 2 zone 20
- 3 floor
- 4 bag discharge hopper
- 5 to process

NOTE 1 The relative dimensions are for illustration only. In practice other distances may be required.

NOTE 2 Additional measures such as explosion, venting or explosion isolation, etc. may be necessary but are outside the scope of this standard and are not therefore given.

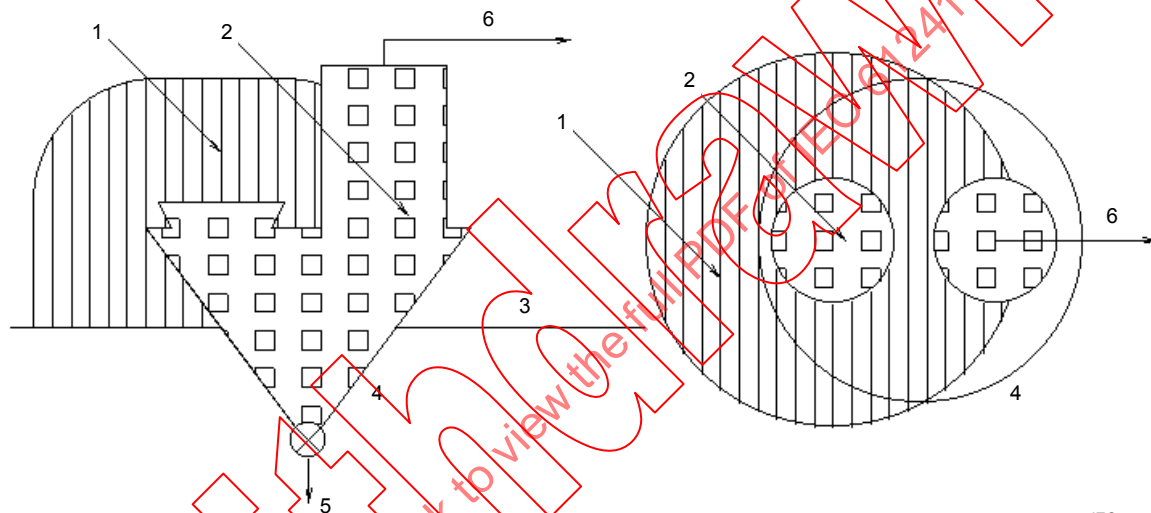
Figure A.1 – Bag emptying station within a building and without exhaust ventilation

A.2 Station de vidage de sac avec ventilation d'évacuation

Comme dans l'exemple de l'Article A.1, mais dans ce cas le système possède une ventilation extractive. De cette façon, on peut garder la poussière dans le système autant que possible.

Zone 20 L'intérieur de la trémie car un mélange explosif poussière/air est fréquemment, voire continuellement, présent.

Zone 22 Le trou d'homme ouvert est un niveau secondaire de dégagement. Il n'y a pas d'échappement de poussière dans des circonstances normales, dû au système d'extraction de la poussière. Dans un système d'extraction bien conçu, toute poussière dégagée sera aspirée à l'intérieur. En conséquence, une zone 22 est définie autour de ce trou d'homme s'étendant sur 1 m du bord du trou d'homme et vers le bas jusqu'au sol.



IEC 577/04

Légende

- 1 zone 22, généralement 1 m de rayon
- 2 zone 20
- 3 sol
- 4 trémie de déversement de sac
- 5 vers le traitement
- 6 à extraire du conteneur

NOTE 1 Les dimensions relatives sont données uniquement pour illustration. Dans la pratique, d'autres distances peuvent être exigées.

NOTE 2 Des mesures additionnelles, telles que la ventilation ou l'isolation contre l'explosion peuvent être nécessaires mais sortent du domaine d'application de cette norme et ne sont, donc, pas indiquées.

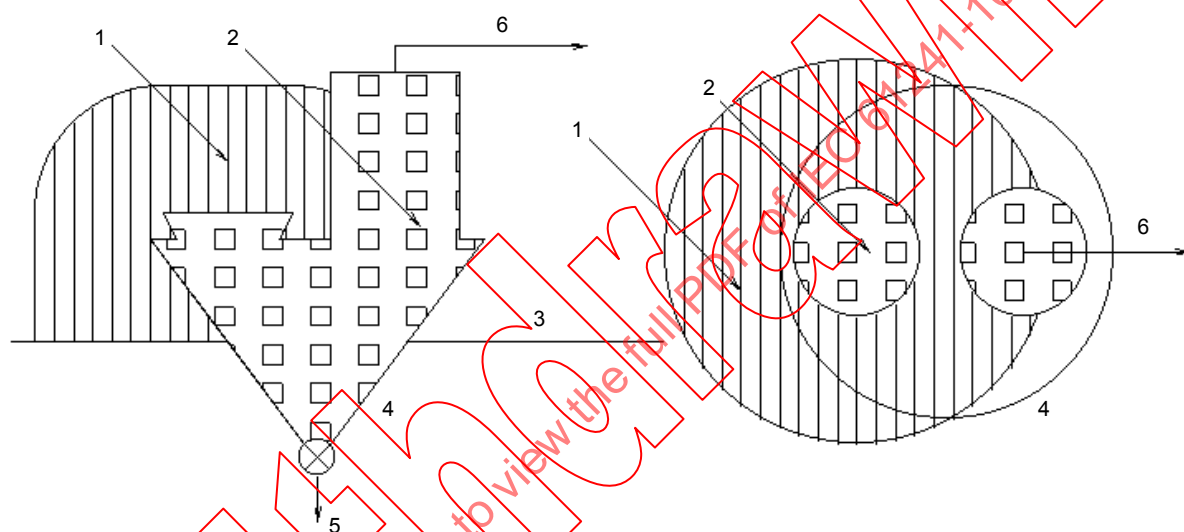
Figure A.2 – Station de vidage de sac avec ventilation d'évacuation

A.2 Bag emptying station with exhaust ventilation

This is similar to the example given in Clause A.1, but in this case the system has extract ventilation. In this way the dust can be kept within the system as much as possible.

Zone 20 Inside the hopper because an explosive dust/air mixture is present frequently or even continuously.

Zone 22 The open man-hole is a secondary grade of release. There is no escape of dust in normal circumstances because of the dust extraction system. In a well designed extraction system, any dust released will be sucked inside. Consequently, only a zone 22 is defined around this man-hole, extending 1 m from the edge of the man-hole and extending down to the floor.



IEC 577/04

Key

- 1 zone 22, usually 1 m radius
- 2 zone 20
- 3 floor
- 4 bag discharge hopper
- 5 to process
- 6 to extract within containment

NOTE 1 The relative dimensions are for illustration only. In practice other distances may be required.

NOTE 2 Additional measures, such as explosion venting or explosion isolation etc. may be necessary but are outside the scope of this standard and are not therefore given.

Figure A.2 – Bag emptying station with exhaust ventilation

A.3 Cyclone et filtre avec une sortie propre à l'extérieur du bâtiment

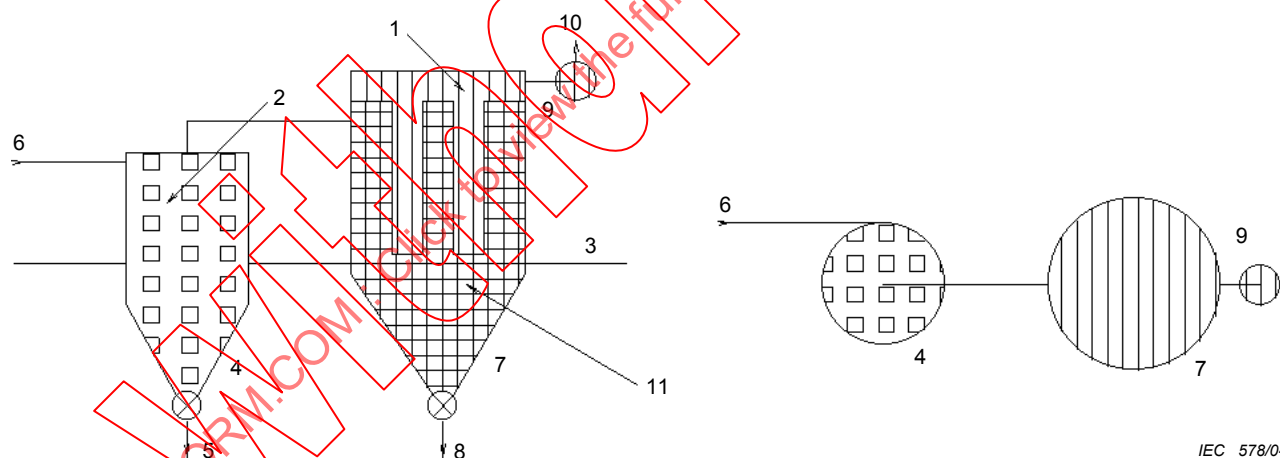
Dans cet exemple, le cyclone et le filtre font partie d'un système d'extraction par aspiration. Le produit extrait passe par une vanne en rotation permanente et tombe dans un récipient fermé. La quantité de produits affinés est très petite, par conséquent les intervalles d'auto-nettoyage sont longs et ainsi l'intérieur ne contient un nuage inflammable qu'occasionnellement en fonctionnement normal. Le ventilateur d'extraction sur l'élément filtrant souffle l'air extrait vers l'extérieur.

Zone 20 L'intérieur du cyclone car un mélange explosif poussière/air est fréquemment, voire continuellement, présent.

Zone 21 Il y a une zone 21 sur le côté encrassé du filtre seulement si de petites quantités de poussière ne sont pas récupérées par le cyclone en fonctionnement normal. Si ce n'est pas le cas, le côté encrassé du filtre est en zone 20.

Zone 22 Le côté propre du filtre peut contenir un nuage de poussière inflammable en cas de défaillance du filtre. Cela s'applique aussi à l'intérieur du filtre, aux conduits d'extraction et autour de la décharge du conduit d'extraction. La zone 22 s'étend de 1 m autour de la sortie des conduits et vers le bas jusqu'au sol (non présenté dans le diagramme).

NOTE Si des couches de poussière s'accumulent au dehors de l'installation, une autre classification peut être requise prenant en compte l'étendue de la couche et toutes les perturbations entraînant la formation d'un nuage. L'effet des conditions à l'extérieur peut être pris en compte, par exemple, le vent, la pluie ou l'humidité peuvent empêcher l'accumulation de couches de poussières combustibles.



IEC 578/04

Légende

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| 1 zone 22 | 7 filtre |
| 2 zone 20 | 8 vers le récipient de produit affiné |
| 3 sol | 9 ventilateur d'extraction |
| 4 cyclone | 10 vers la sortie |
| 5 vers le silo à produit | 11 zone 21 |
| 6 entrée | |

NOTE 1 Les dimensions relatives sont données uniquement pour illustration. Dans la pratique, d'autres distances peuvent être exigées.

NOTE 2 Des mesures additionnelles, telles que la ventilation ou l'isolation contre l'explosion, etc., peuvent être nécessaires mais sortent du domaine d'application de cette norme et ne sont, donc, pas indiquées.

Figure A.3 – Cyclone et filtre avec une sortie propre à l'extérieur du bâtiment

A.3 Cyclone and filter with clean outlet outside building

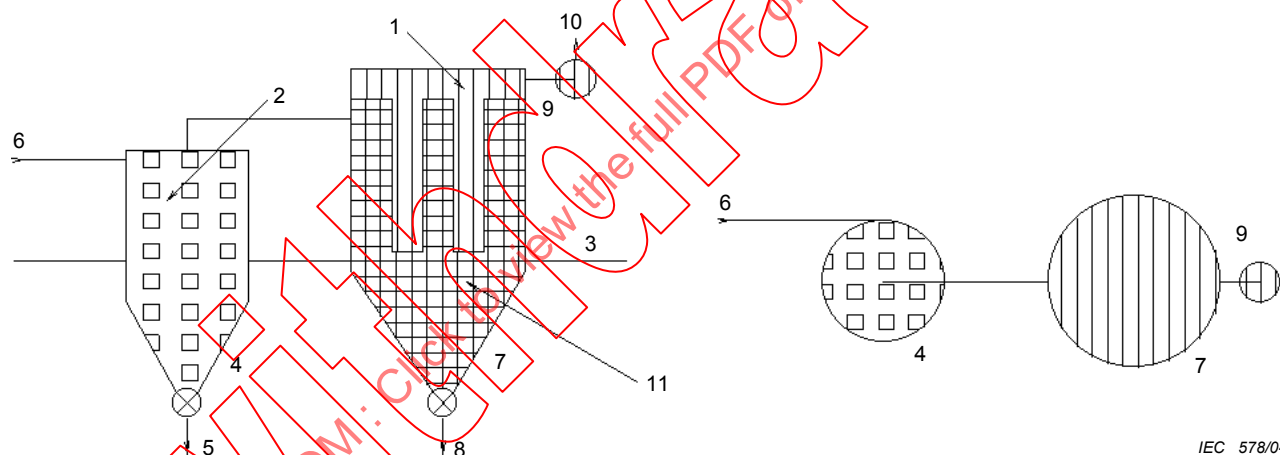
In this example the cyclone and filter are part of a suction extraction system. The extracted product passes via a continuously operating rotary valve and falls into a closed bin. The quantity of fines is very small and therefore the self-cleaning intervals are large. For this reason, the interior only occasionally contains a flammable cloud during normal operation. The extraction fan on the filter unit blows the extracted air to the outside.

Zone 20 Inside the cyclone because an explosive dust/air mixture is present frequently or even continuously.

Zone 21 There is a zone 21 on the dirty side of the filter only if small quantities of dust are not collected by the cyclone in normal operation. If this is not the case, the dirty side of the filter is zone 20.

Zone 22 The clean side of the filter may contain a flammable dust cloud if the filter element fails. This applies to the interior of the filter, extract ducting and around the discharge of the extract duct. Zone 22 extends 1 m around the outlet of the ducting and extends down to the ground (not shown in diagram).

NOTE If dust layers accumulate outside the plant equipment, then further classification may be required, taking into account the extent of the layer and any disturbance of the layer which produces a cloud. The effect of conditions outside may be taken into account, e.g. wind, rain or humidity may prevent layers of combustible dust accumulating.



IEC 578/04

Key

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 zone 22 | 7 filter |
| 2 zone 20 | 8 to fines bin |
| 3 floor | 9 extract fan |
| 4 cyclone | 10 to outlet |
| 5 to product silo | 11 zone 21 |
| 6 inlet | |

NOTE 1 The relative dimensions are for illustration only. In practice other distances may be required.

NOTE 2 Additional measures, such as explosion venting or explosion isolation etc. may be necessary but are outside the scope of this standard and are not therefore given.

Figure A.3 – Cyclone and filter with clean outlet outside building

A.4 Basculeur de fût dans un bâtiment sans ventilation d'évacuation

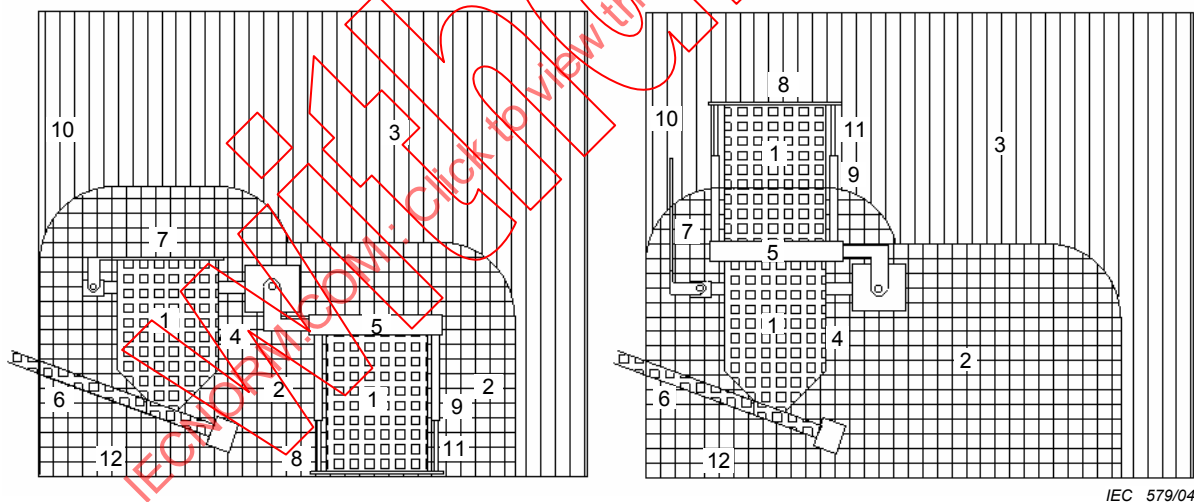
Dans cet exemple, de la poudre dans des basculeurs de fût de 200 l est vidée dans une trémie pour être transportée par un convoyeur à vis dans une pièce adjacente. Un fût plein est positionné sur la plate-forme et le couvercle retiré. Des vérins hydrauliques fixent le fût à la vanne à diaphragme qui est fermée. Le couvercle de la trémie est ouvert et le support du fût tourné pour placer la vanne à diaphragme au-dessus de la trémie. La vanne à diaphragme est ouverte et la poudre est transportée par le convoyeur à vis et ceci jusqu'à ce que le fût soit vide.

Pour changer le fût, la vanne à diaphragme est fermée. On exerce une rotation sur le support du fût pour le remettre dans sa position originale et le couvercle de la trémie est fermé. Les vérins hydrauliques libèrent le fût et son couvercle est remplacé avant le retrait du fût.

Zone 20 L'intérieur du fût, de la trémie et du convoyeur à vis contiendront fréquemment des nuages de poussières et pour de longues périodes et sont, par conséquent classés en zone 20.

Zone 21 Des dégagements de poussière sous forme de nuage surviennent lorsque le couvercle du fût et le couvercle de la trémie sont retirés et lorsque la vanne à diaphragme est placée sur ou retirée du dessus de la trémie. En conséquence, une zone 21 est définie sur 1 m autour des bords du fût, de la trémie et autour de la vanne à diaphragme. Ces zones 21 s'étendent jusqu'au sol.

Zone 22 Le reste de la pièce est en zone 22 du fait de la possibilité d'un débordement accidentel et de perturbations de grandes quantités de poussière.



Légende

1	zone 20	5	vanne à diaphragme	9	vérins hydrauliques
2	zone 21	6	convoyeur à vis	10	mur
3	zone 22	7	couvercle de trémie	11	fût
4	trémie	8	support du fût	12	sol

NOTE 1 Les dimensions relatives sont données uniquement pour illustration. Dans la pratique, d'autres distances peuvent être exigées.

NOTE 2 Des mesures additionnelles, telles que la ventilation ou l'isolation contre l'explosion, etc., peuvent être nécessaires mais sortent du domaine d'application de cette norme et ne sont, donc, pas indiquées.

Figure A.4 – Basculeur de fût dans un bâtiment sans ventilation d'évacuation

A.4 Drum tipper within a building without exhaust ventilation

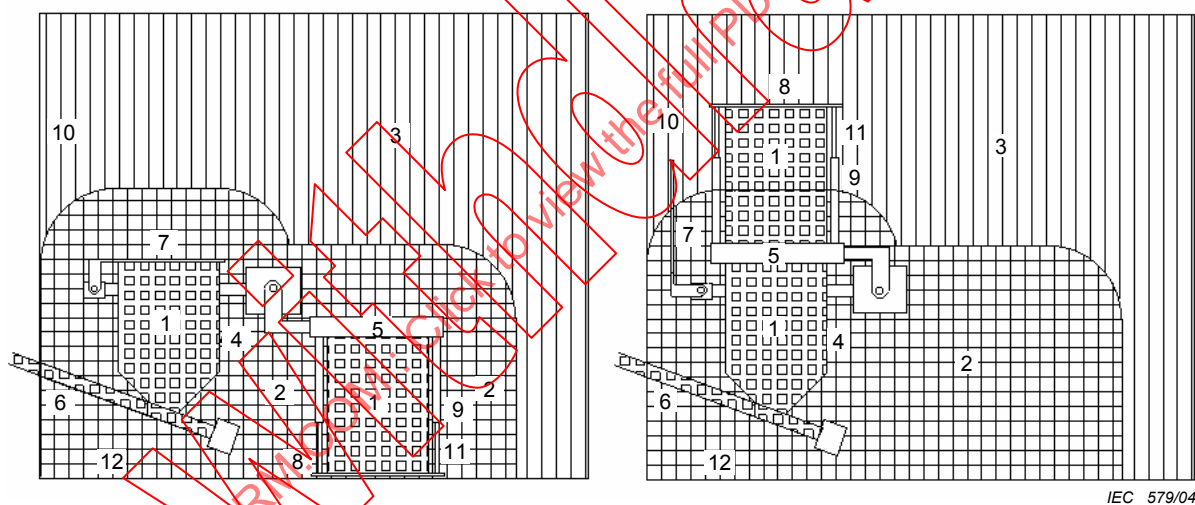
In this example, powder in 200 l drums is emptied into a hopper to be transported by screw conveyor to an adjacent room. A full drum is positioned on the platform and the lid removed. Hydraulic cylinders clamp the drum to the diaphragm valve which is closed. The hopper lid is opened and the drum carrier rotated to place the diaphragm valve on top of the hopper. The diaphragm valve is opened and powder is transported by the screw conveyor over a period of time until the drum is empty.

When a new drum is required the diaphragm valve is closed. The drum carrier is rotated back to its original position and the hopper lid is closed. The hydraulic cylinders release the drum and its lid is replaced before the drum is removed.

Zone 20 The interior of the drum, hopper and screw conveyor will contain dust clouds frequently and for long periods and are, therefore classified zone 20.

Zone 21 Releases of dust in the form of a cloud occur when the lid of the drum and the lid of the hopper are removed and when the diaphragm valve is placed on or removed from the top of the hopper. Consequently zone 21 is defined for 1 m around the tops of the drum, hopper and around the diaphragm valve. These zones 21 extend to the floor.

Zone 22 The remainder of the room is zone 22 due to the possibility of accidental spillage and disturbance of large quantities of dust.



Key

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1 zone 20 | 7 hopper lid |
| 2 zone 21 | 8 drum platform |
| 3 zone 22 | 9 hydraulic cylinders |
| 4 hopper | 10 wall |
| 5 diaphragm valve | 11 drum |
| 6 screw conveyor | 12 floor |

NOTE 1 The relative dimensions are for illustration only. In practice other distances may be required.

NOTE 2 Additional measures such as explosion venting or explosion isolation etc. may be necessary but are outside the scope of this standard and are not therefore given.

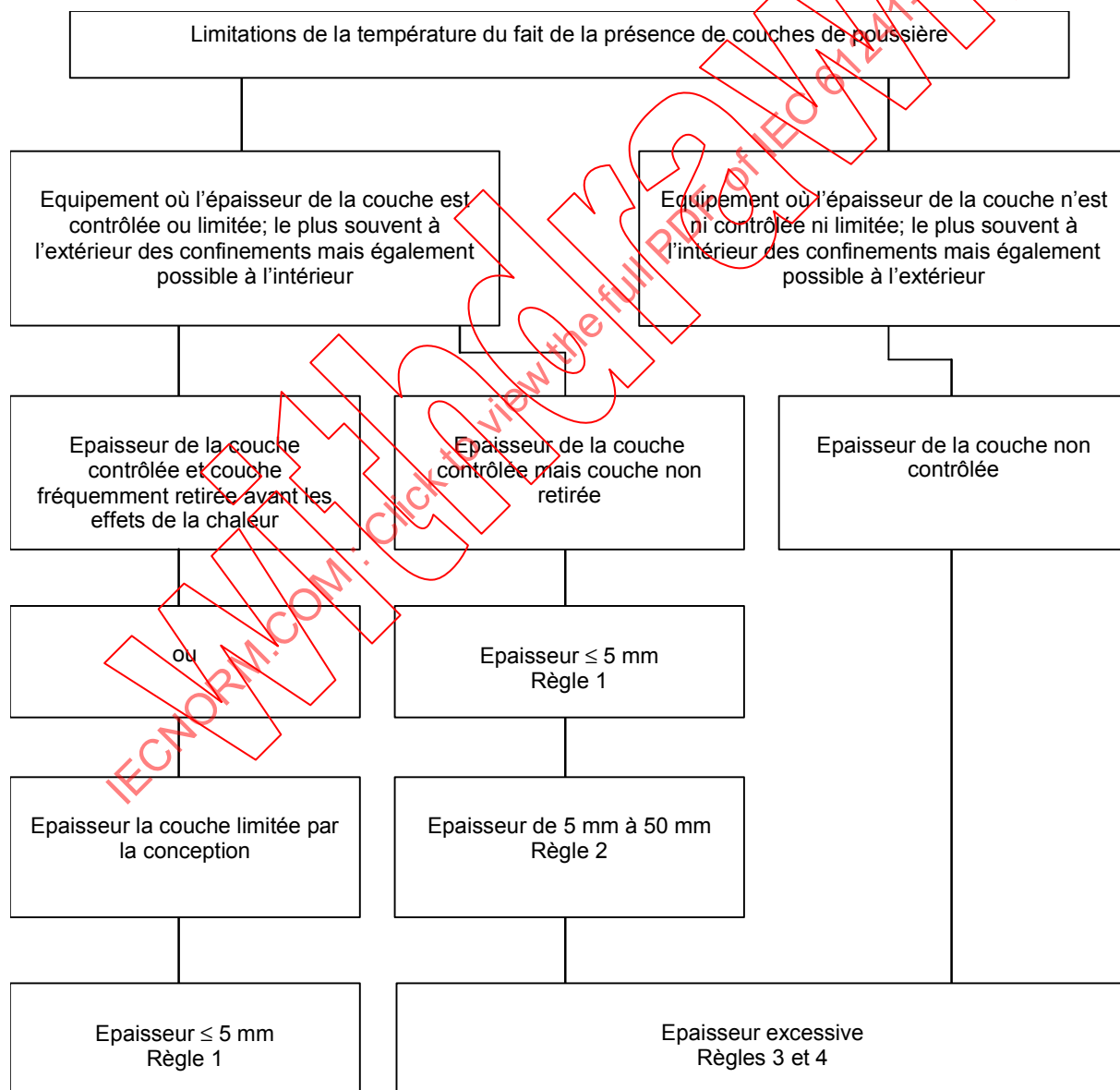
Figure A.4 – Drum tipper within a building without exhaust ventilation

Annexe B (informative)

Risque de feu par inflammation depuis une surface chaude d'une couche de poussière

Le risque d'incendie est basé sur la possibilité qu'une couche de poussière puisse agir comme source d'inflammation par l'exposition à la température de surfaces chaudes ou au flux de chaleur du matériel. La mesure adéquate pour maîtriser ce risque est la limitation de la température des surfaces en contact avec des couches de poussières ou en limitant le dégagement d'énergie de l'équipement à l'étude.

Pour les détails d'application et d'installation, voir CEI 61241-14.



IEC 580/04

**Figure B.1 – Risque de feu par inflammation depuis une surface chaude
d'une couche de poussières**