

ILNAS

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

ILNAS-EN 450-1:2005+A1:2007

Cendres volantes pour béton - Partie 1: Définition, spécifications et critères de conformité

Fly ash for concrete - Part 1: Definition,
specifications and conformity criteria

Flugasche für Beton - Teil 1: Definition,
Anforderungen und
Konformitätskriterien

10/2007



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 450-1:2005+A1:2007 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 450-1:2005+A1:2007.

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

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

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

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

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

ILNAS-EN 450-1:2005+A1:2007
NORME EUROPÉENNE **EN 450-1:2005+A1**
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

Octobre 2007

ICS 91.100.30

Remplace l'EN 450-1:2005

Version Française

**Cendres volantes pour béton - Partie 1: Définition, spécifications
et critères de conformité**

Flugasche für Beton - Teil 1: Definition, Anforderungen und
Konformitätskriterien

Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and
conformity criteria

La présente Norme européenne a été adoptée par le 22 décembre 2004 et comprend l'amendement 1 adopté par le CEN le 10 septembre 2007.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN ou auprès des membres du CEN.

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

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



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

Avant-propos.....	4
Introduction	5
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives.....	5
3 Termes et définitions	6
4 Dispositions spécifiques concernant les cendres volantes de co-combustion.....	8
4.1 Co-combustibles	8
4.2 Aptitude des cendres volantes de co-combustion	8
4.3 Compatibilité environnementale.....	9
5 Spécifications.....	9
5.1 Généralités.....	9
5.2 Exigences chimiques	9
5.3 Exigences physiques	11
5.4 Autres exigences.....	12
5.5 Informations à fournir à la demande	13
6 Conditionnement et étiquetage.....	13
7 Échantillonnage.....	13
8 Critères de conformité	14
8.1 Exigences générales.....	14
8.2 Critères statistiques de conformité.....	16
8.3 Critères de conformité applicables aux résultats individuels	18
Annexe A (normative) Dégagement de substances dangereuses et émission de radioactivité	20
Annexe B (normative) Méthode pour déterminer la quantité d'eau nécessaire au gâchage pour les cendres volantes de la Catégorie S.....	21
B.1 Principe	21
B.2 Appareil	21
B.3 Matériaux	21
B.4 Proportions du mélange	21
B.5 Procédé	22
B.6 Calcul	22
B.7 Consignation	22
Annexe C (normative) ! Méthode de détermination de la teneur en phosphate soluble exprimée sous forme de pentoxyde de phosphore	23
C.1 Principe de la méthode	23
C.2 Échantillon d'analyse.....	23
C.3 Réactifs	23
C.4 Appareillage	23
C.5 Mode opératoire	24
C.6 Calcul	24

C.7 Rapport	24
Annexe ZA (informative) Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles ou d'autres dispositions de la Directive UE	25
Bibliographie	32
Figures	
Figure ZA.1 — Exemple d'informations accompagnant le marquage CE	31
Tableaux	
Tableau 1 — Types de co-combustibles	8
Tableau 2 — Propriétés, méthodes d'essai et fréquences minimales d'essais pour les essais d'autocontrôle du producteur ou de son représentant et méthode d'évaluation statistique.....	14
Tableau 3 — Constante d'acceptabilité k_A ($P_k = 10\%$) pour CR = 5 %.....	16
Tableau 4 — Valeurs de c_A ($P_k = 10\%$) pour CR = 5 %.....	17
Tableau 5 — Valeurs limites applicables aux résultats individuels	18
Tableau B.1 — Proportions du mélange	21
Tableau ZA.1 — Champ d'application et articles concernés.....	26
Tableau ZA.2 — Système d'attestation de conformité	28
Tableau ZA.3 — Attribution des tâches d'évaluation de la conformité des cendres volantes sous le système 1+ ...	29

Avant-propos

Le présent document (EN 450-1:2005+A1:2007) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 104 «Béton et produits associés», dont le secrétariat est tenu par le DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en avril 2008, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juillet 2009.

Le présent document comprend l'Amendement 1, approuvé par le CEN le 2007-09-10.

Le présent document remplace l'EN 450-1:2005.

Le début et la fin du texte ajouté ou modifié par l'amendement est indiqué dans le texte par les repères ! " .

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) CE.

Pour la relation avec la (les) Directive(s) CE, voir l'Annexe ZA, informative, qui fait partie intégrante du présent document.

L'amendement A1:2007 contient les exigences modifiées concernant le temps de début de prise et la modification de l'Annexe C."

Il s'appuie sur des normes de la série EN 451 pour les méthodes d'essai relatives à la détermination de la teneur en oxyde de calcium libre et de la finesse par tamisage.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Introduction

L'usage du charbon pour la production d'électricité engendre d'importantes quantités de cendres volantes.

Selon les types de charbon et le type de chaudière utilisés au cours de ce procédé, on obtient des cendres volantes différentes — cendres volantes siliceuses, silico-calciques ou calciques — avec des propriétés pouzzolaniques et/ou hydrauliques latentes. Ces trois types de cendres volantes sont utilisés dans la production de béton dans certains pays européens en fonction de l'expérience et de la tradition nationales.

Les cendres volantes peuvent, avant l'emploi, faire l'objet d'une élaboration, par exemple par classification, sélection, tamisage, séchage, mélange, broyage ou réduction par le carbone, afin d'optimiser leur finesse, de réduire la quantité d'eau nécessaire au gâchage ou d'améliorer certaines autres propriétés. Les cendres volantes ainsi élaborées peuvent être conformes au présent document, auquel cas il est fait référence à celui-ci. Lorsqu'elles sont en dehors du domaine d'application du présent document, leur aptitude à être utilisées comme additions du Type II dans un béton selon l'EN 206-1 peut également être établie à partir soit de normes ou de prescriptions nationales, soit d'Agréments Techniques Européens en vigueur sur le lieu d'utilisation du béton et qui visent spécifiquement l'utilisation de l'addition dans un béton conforme à l'EN 206-1.

Lors de l'utilisation de cendres volantes conformes au présent document, il devrait être noté, qu'outre leur effet pouzzolanique, les cendres volantes peuvent également influencer certaines propriétés du béton frais ou du béton durci. Au besoin, de tels effets doivent être pris en considération pour l'élaboration des formulations des bétons (voir EN 206-1).

1 Domaine d'application

Le présent document définit les exigences relatives aux propriétés chimiques et physiques ainsi qu'aux procédures de contrôle de la qualité pour les cendres volantes siliceuses, telles que définies en 3.2, utilisées comme addition de Type II pour la production de béton, y compris de béton de construction coulé en place ou préfabriqué, en accord avec l'EN 206-1. Les cendres volantes selon le présent document peuvent également être utilisées dans des mortiers et des coulis.

Les cendres volantes produites avec d'autres types ou des teneurs plus élevées de co-combustibles que ceux prévus en 4 n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document.

Les règles concernant l'utilisation pratique des cendres volantes dans la production du béton, c'est-à-dire les dispositions concernant la composition, le malaxage, la mise en place, la cure etc. de bétons qui contiennent des cendres volantes, sortent toutefois du champ d'application du présent document. En ce qui concerne ces règles, il convient de se référer à d'autres Normes européennes ou nationales traitant du béton, comme l'EN 206-1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

! EN 196-1" , *Méthodes d'essais des ciments — Partie 1 : Détermination des résistances mécaniques.*

! EN 196-2" , *Méthodes d'essais des ciments — Partie 2 : Analyse chimique des ciments.*

EN 196-3, *Méthodes d'essais des ciments — Partie 3 : Détermination du temps de prise et de la stabilité.*

EN 196-6, *Méthodes d'essais des ciments — Détermination de la finesse.*

EN 196-7, *Méthodes d'essais des ciments — Méthodes de prélèvement et d'échantillonnage du ciment.*

! *texte supprimé*"

! EN 197-1" , *Ciment — Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.*

EN 206-1, *Béton — Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité.*

EN 450-2:2005, *Cendres volantes pour béton — Partie 2 : Évaluation de la conformité.*

EN 451-1, *Méthode d'essai des cendres volantes — Partie 1 : Détermination de la teneur en oxyde de calcium libre.*

EN 451-2, *Méthode d'essai des cendres volantes — Partie 2 : Détermination de la finesse par tamisage humide.*

! EN 1015-3" , *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 3 : Détermination de la consistance du mortier frais (à la table à secousses).*

EN ISO 11885, *Qualité de l'eau — Dosage de 33 éléments par spectrométrie d'émission atomique avec plasma couplé par induction (ISO 11885:1996).*

ISO 10694, *Qualité du sol — Dosage du carbone organique et du carbone total après combustion sèche (analyse élémentaire).*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent. Les valeurs apparaissant dans les définitions ci-dessous ne doivent pas constituer partie des critères pour l'évaluation de la conformité.

3.1 addition de Type II

matériau finement divisé à caractère inorganique, pouzzolanique ou hydraulique latent qui peut être incorporé au béton afin d'en améliorer certaines propriétés ou pour obtenir des propriétés spéciales (voir EN 206-1)

3.2 cendre volante

poudre fine constituée principalement de particules vitreuses de forme sphérique issues de la combustion de charbon pulvérisé en présence ou non de co-combustibles, ayant des propriétés pouzzolaniques et composée essentiellement de SiO_2 et Al_2O_3 , la proportion de SiO_2 réactive, telle que définie et déterminée dans l'EN 197-1, constituant au moins 25 % de la masse

Les cendres volantes sont obtenues par précipitation électrostatique ou mécanique de particules pulvérulentes contenues dans les gaz de fumée des chaudières alimentées au charbon pulvérisé, en présence ou non de matériaux de co-combustibles, voir article 4.

Les cendres volantes peuvent être préparées, par exemple par classification, sélection, tamisage, séchage, mélange, broyage ou réduction par le carbone, ou par combinaison de ces procédés, dans des sites de production adéquats. Les cendres volantes ainsi préparées peuvent être constituées de cendres volantes d'origines différentes, chacune se conformant à la définition fournie dans cette clause. Si une ou plusieurs des cendres volantes entrantes sont obtenues par co-combustion, alors les cendres volantes préparées seront considérées comme des cendres volantes de co-combustion

NOTE Les cendres provenant de l'incinération d'ordures ménagères et de déchets industriels ne se conforment pas à la définition donnée dans cette clause.

3.3 ciment d'essai

ciment Portland de type CEM I, classe de résistance 42,5 ou plus, conforme à l'EN 197-1, à utiliser lors de l'exécution des essais nécessaires pour évaluer la conformité aux exigences énumérées en 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5 et 5.3.6

Le ciment d'essai est choisi par le producteur de cendres volantes et il est caractérisé en outre par sa finesse et sa teneur en aluminat tricalcique et en alcalis, de la manière suivante :

Finesse (Blaine) : supérieure ou égale à 300 m^2/kg

Aluminat tricalcique : 6 % à 12 %

Alcalis ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{éq}}$) : 0,5 % à 1,2 %