

NF X90-003-2, NF EN 12464-2

MARS 2014

norme française

NF EN 12464-2**5 Mars 2014**Indice de classement : **X 90-003-2****ICS : 13.180 ; 91.160.10****Lumière et éclairage — Éclairage des lieux
de travail — Partie 2 : Lieux de travail extérieurs**

E : Light and lighting — Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places

D : Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze
im Freien**Norme française homologuée**

par décision du Directeur Général d'AFNOR

Remplace la norme homologuée NF EN 12464-2, d'octobre 2007.

Correspondance

La Norme européenne EN 12464-2:2014 a le statut d'une norme française.

Résumé

Le présent document fixe des exigences relatives à l'éclairage des lieux de travail extérieurs, qui répondent aux besoins requis pour garantir confort et performances visuels. Toutes les tâches visuelles courantes sont prises en compte. Le présent document n'est pas applicable à l'éclairage de secours, voir la NF EN 1838 et la NF EN 13032-3. Bien que les exigences en matière d'éclairage spécifiées dans le présent document satisfassent de manière générale aux exigences de sécurité, le présent document ne comporte pas d'exigences relatives à l'éclairage en rapport avec la santé et la sécurité des travailleurs présents sur les lieux de travail et n'entre pas dans le domaine d'application de l'Article 153 du Traité de l'Union européenne.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : ERGONOMIE, LOCAL DE TRAVAIL, POSTE DE TRAVAIL, EXTERIEUR, LUMIERE VISIBLE, SENSIBILITE, OEIL, ENVIRONNEMENT, CONCEPTION, ECLAIREMENT LUMINEUX, LUMINANCE, COULEUR, REFLEXION, ECLAIRAGE DE SECOURS, EXIGENCE, LISTE, ZONE D'OPERATION, SECURITE, VERIFICATION.

Modifications

Par rapport au document remplacé, révision de la norme.

Corrections

La norme

La norme est destinée à servir de base dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

La norme par nature est d'application volontaire. Référencée dans un contrat, elle s'impose aux parties. Une réglementation peut rendre d'application obligatoire tout ou partie d'une norme.

La norme est un document élaboré par consensus au sein d'un organisme de normalisation par sollicitation des représentants de toutes les parties intéressées. Son adoption est précédée d'une enquête publique.

La norme fait l'objet d'un examen régulier pour évaluer sa pertinence dans le temps.

Toute norme est réputée en vigueur à partir de la date présente sur la première page.

Pour comprendre les normes

L'attention du lecteur est attirée sur les points suivants :

Seules les formes verbales **doit et doivent** sont utilisées pour exprimer une ou des exigences qui doivent être respectées pour se conformer au présent document. Ces exigences peuvent se trouver dans le corps de la norme ou en annexe qualifiée de «normative». Pour les méthodes d'essai, l'utilisation de l'infinitif correspond à une exigence.

Les expressions telles que, **il convient et il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une possibilité préférée mais non exigée pour se conformer au présent document. Les formes verbales **peut et peuvent** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires, ou une autorisation.

En outre, le présent document peut fournir des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments ou à en clarifier l'application, sans énoncer d'exigence à respecter. Ces éléments sont présentés sous forme de **notes ou d'annexes informatives**.

Commission de normalisation

Une commission de normalisation réunit, dans un domaine d'activité donné, les expertises nécessaires à l'élaboration des normes françaises et des positions françaises sur les projets de norme européenne ou internationale. Elle peut également préparer des normes expérimentales et des fascicules de documentation.

Si vous souhaitez commenter ce texte, faire des propositions d'évolution ou participer à sa révision, adressez vous à <norminfo@afnor.org>.

La composition de la commission de normalisation qui a élaboré le présent document est donnée ci-après. Lorsqu'un expert représente un organisme différent de son organisme d'appartenance, cette information apparaît sous la forme : organisme d'appartenance (organisme représenté).

Lumière et éclairage

AFNOR X90X

Composition de la commission de normalisation

Président : M DUVAL

Secrétariat : M TRABELSI – AFNOR

MME	ALEXANDRE	AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE
M	AZAÏS	AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE
M	BARBE	DGT — DION GENERALE DU TRAVAIL
M	BESSOLAZ	ASS NAT POUR LA PROTECTION CIEL NOCTURNE
M	BIGAND	SAMMODE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	BOUCHET	SIEIL — SYND INTERCOM ENERGIE INDRE LOIRE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	BOUDOU	IGNES
M	CEREUIL	SDEM (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	CHAIN	CERTU
MME	COURSIERE	LEGRAND FRANCE (IGNES)
M	CRAMAN	LEGRAND FRANCE (IGNES)
MME	DUCROUX	ASS NAT POUR LA PROTECTION CIEL NOCTURNE
M	DUPIN	VELUX FRANCE (UFME — UNION FABRICANTS MENUISERIES EXTERIEURES)
M	DUVAL	AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE
M	FILLOUX	SERCE — SYND ENTREPRISES DE GENIE ELECTRIQUE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	FLET REITZ	SYNDICAT DE L'ECLAIRAGE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
MME	FORESTIER	DGT — DION GENERALE DU TRAVAIL
M	GANDON-LEGER	COMATELEC (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	GERAULT	DSCR — DION SECURITE & CIRCULATION ROUTIERES
MME	GINESTY	DGT — DION GENERALE DU TRAVAIL
MME	HUAMAN	PHILIPS FRANCE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
MME	LAC-BATEL	PHILIPS FRANCE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	LAHAYE	DGT — DION GENERALE DU TRAVAIL
M	LECOCQ	THORN EUROPHANE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	LEPAGE	HEXADOME (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	LORGE	THORN EUROPHANE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	MANUGUERRA	CETU — CENTRE D'ETUDE DES TUNNELS
M	MARCHAUT	CABINET MARCHAUT
M	MARTINSONS	CSTB
MME	MENEZ	UFME — UNION FABRICANTS MENUISERIES EXTERIEURES
M	MEUNIER	CITELUM (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	PAGE	PHILIPS FRANCE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	PETIOT	CERTU
M	PIERRET	COMATELEC (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	REMANDE	AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE
M	SANSELME	CARSAT
M	SAUVAGET	SYNAFEL (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	TSCHANHENZ	FFIE (AFE — CIE FRANCE / COMITE SCIENTIFIQUE)
M	VALENTIN	DGPR — DION GENERALE PREVENTION RISQUES
M	WAKS	DGPR — DION GENERALE PREVENTION RISQUES

NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM EUROPEAN STANDARD

EN 12464-2

Janvier 2014

ICS : 91.160.20

Remplace EN 12464-2:2007

Version française

Lumière et éclairage — Éclairage des lieux de travail — Partie 2 : Lieux de travail extérieurs

Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von
Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze im Freien

Light and lighting — Lighting of work places —
Part 2: Outdoor work places

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 7 décembre 2013.

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 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, a le même statut que les versions officielles.

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

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Centre de Gestion : 17 Avenue Marnix, B-1000 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos	4
Introduction	5
1 Domaine d'application	5
2 Références normatives	5
3 Termes et définitions	5
4 Critères de conception en éclairage	6
4.1 Ambiance lumineuse	6
4.2 Distribution des luminances	6
4.3 Éclairage	7
4.3.1 Généralités	7
4.3.2 Éclairage de l'aire de la tâche	7
4.3.3 Éclairage des aires environnantes	8
4.3.4 Maillage de l'éclairage	8
4.3.5 Uniformité et diversité	9
4.4 Éblouissement	9
4.4.1 Généralités	9
4.4.2 Taux d'éblouissement	9
4.4.3 Réflexions de voile et éblouissement par réflexion	10
4.5 Lumière indésirable	10
4.6 Éclairage dirigé	12
4.6.1 Généralités	12
4.6.2 Modelé	12
4.6.3 Éclairage dirigé des tâches visuelles	12
4.7 Aspect de la couleur	13
4.7.1 Généralités	13
4.7.2 Couleur apparente	13
4.7.3 Rendu des couleurs	13
4.8 Papillotement et effets stroboscopiques	14
4.9 Facteur de maintenance (<i>MF</i>)	14
4.10 Considérations relatives à l'énergie	14
4.11 Durabilité	15
5 Liste des exigences relatives à l'éclairage	15
5.1 Généralités	15
5.2 Composition des Tableaux 5.1 à 5.15 ci-dessous	15
5.3 Liste des zones, tâches et activités	16
5.4 Exigences relatives à l'éclairage pour les zones, tâches et activités	16
6 Procédures de vérification	24
6.1 Généralités	24
6.2 Éclairage	25
6.3 Taux d'éblouissement	25
6.4 Indice de rendu des couleurs et couleur apparente	25
6.5 Lumière indésirable	25
6.6 Programme de maintenance	25

Sommaire

	Page
Annexe A (informative) Divergences A	26
Bibliographie	27
Index des zones, tâches et activités	28

EN 12464-2:2014 (F)**Avant-propos**

Le présent document (EN 12464-2:2014) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 169 « Lumière et éclairage », dont le secrétariat est tenu par 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 juillet 2014, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en juillet 2014.

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

Le présent document remplace l'EN 12464-2:2007.

Les principales modifications entre le présent document et l'EN 12464-2:2007 sont les suivantes :

- a) suppression des termes et définitions afin d'éviter une duplication avec l'EN 12665 ;
- b) alignement des symboles sur l'EN 12665 ;
- c) correction de la Figure 1 ;
- d) ajout en 4.4.2 « Taux d'éblouissement » de la valeur par défaut du facteur de réflexion $\rho = 0,15$;
- e) alignement de 4.7.3 « Rendu des couleurs » sur l'EN 12464-1 ;
- f) alignement de 4.10 « Considérations relatives à l'énergie » sur l'EN 12464-1 et développement ;
- g) ajout en 5.1 d'exigences concernant le nettoyage de routine des postes de travail ;
- h) modification du titre du Tableau 5.1 « Exigences générales applicables aux zones et au nettoyage des lieux de travail extérieurs » et ajout d'une nouvelle activité ;
- i) mise à jour et développement du Tableau 5.12 « Zones ferroviaires et tramways » ;
- j) révision et harmonisation de l'Article 6 « Procédures de vérification » avec l'EN 12464-1.

L'EN 12464 *Lumière et éclairage* — *Éclairage des lieux de travail* comprend les parties suivantes :

— *Partie 1 : Lieux de travail intérieurs*

— *Partie 2 : Lieux de travail extérieurs.*

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, Ancienne République Yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Introduction

Pour permettre aux individus d'effectuer des tâches visuelles en extérieur avec efficacité et exactitude, en particulier pendant la nuit, il convient de prévoir un éclairage adéquat et approprié.

Le degré de visibilité et de confort requis sur nombre de lieux de travail extérieurs est fonction du type et de la durée de l'activité.

La présente Norme spécifie les exigences d'éclairage des tâches réalisées sur la plupart des lieux de travail extérieurs et dans les zones associées, en termes de quantité et de qualité de l'éclairement. De plus, des recommandations sont données concernant les bonnes pratiques en éclairage.

Il est important d'observer tous les articles de la présente Norme bien que les exigences spécifiques soient présentées sous forme de tableaux dans la liste des exigences relatives à l'éclairage (voir Article 5).

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne fixe des exigences relatives à l'éclairage des lieux de travail extérieurs, qui répondent aux besoins requis pour garantir confort et performances visuels. Toutes les tâches visuelles courantes sont prises en compte. La présente Norme européenne n'est pas applicable à l'éclairage de secours, voir l'EN 1838 et l'EN 13032-3.

Bien que les exigences en matière d'éclairage spécifiées dans la présente Norme satisfassent de manière générale aux exigences de sécurité, la présente Norme européenne ne comporte pas d'exigences relatives à l'éclairage en rapport avec la santé et la sécurité des travailleurs présents sur les lieux de travail et n'entre pas dans le domaine d'application de l'Article 153 du Traité de l'Union européenne. Les exigences en matière d'éclairage relatives à la sécurité et la santé des travailleurs peuvent être contenues dans des directives basées sur l'Article 153 du Traité de l'Union européenne, dans des législations nationales mettant en œuvre ces directives ou dans d'autres dispositions réglementaires nationales des États membres.

La présente Norme européenne ne vise pas à fournir de solutions spécifiques, à restreindre la liberté des concepteurs dans l'exploration de nouvelles techniques, ni à restreindre l'utilisation d'équipements innovants.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN 12665:2011, *Lumière et éclairage — Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage*

EN 13201-2, *Éclairage public — Partie 2 : Exigences de performance*

EN 13201-3, *Éclairage public — Partie 3 : Calcul des performances*

ISO 3864-1, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 1 : Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de sécurité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 12665:2011 s'appliquent.

4 Critères de conception en éclairage

4.1 Ambiance lumineuse

Pour garantir de bonnes pratiques en éclairage, il est essentiel, en plus de l'éclairement requis, de satisfaire à d'autres besoins qualitatifs et quantitatifs.

Les exigences en matière d'éclairage sont déterminées par la satisfaction de trois besoins fondamentaux pour l'individu :

- le confort visuel : les travailleurs ressentent une sensation de bien-être, contribuant également de façon indirecte à l'obtention d'un niveau élevé de productivité,
- la performance visuelle : les travailleurs sont capables d'effectuer leurs tâches visuelles, et ce même dans des circonstances difficiles et pendant des périodes prolongées,
- la sécurité.

Les principaux paramètres déterminant l'ambiance lumineuse sont les suivants :

- la distribution des luminances,
- l'éclairement,
- l'éblouissement,
- la direction de la lumière,
- le rendu des couleurs et la couleur apparente de la lumière,
- le papillotement.

Les valeurs de l'éclairement et de son uniformité, d'éblouissement d'inconfort et d'indice de rendu des couleurs sont données à l'Article 5. Les autres paramètres sont décrits à l'Article 4.

NOTE Une ambiance lumineuse conçue et améliorée de manière intentionnelle, un éclairage non éblouissant, un bon rendu des couleurs, des marquages à contraste élevé et des systèmes de guidage optiques et tactiles peuvent améliorer la visibilité de même que la perception de la direction et la localisation. Voir la CIE 196:2011.

Outre l'éclairage, il existe d'autres paramètres d'ergonomie visuelle qui influencent la performance visuelle, tels que :

- les propriétés intrinsèques de la tâche (taille, forme, position, couleur et réflexion des détails et du fond),
- la capacité ophtalmique de l'opérateur (acuité visuelle, perception de la profondeur, perception des couleurs).

Prêter une attention particulière à ces facteurs peut améliorer la performance visuelle sans nécessité de recourir à un éclairage plus important.

4.2 Distribution des luminances

La distribution des luminances dans le champ visuel conditionne le niveau d'adaptation des yeux, lequel influe sur la visibilité de la tâche.

Une distribution bien équilibrée des luminances est nécessaire pour augmenter :

- l'acuité visuelle (finesse de la vision),
- la sensibilité aux contrastes (distinction de petites différences relatives de luminance),
- l'efficacité des fonctions oculaires (telles que l'accommodation, la convergence, la contraction des pupilles, les mouvements oculaires).

La distribution des luminances dans le champ visuel influe aussi sur le confort visuel. Il convient d'éviter les variations brusques de luminance.

4.3 Éclairage

4.3.1 Généralités

L'éclairage et sa distribution sur l'aire de la tâche et sur l'aire environnante influent de manière importante sur les conditions de rapidité, de sécurité et de confort dans lesquelles une personne perçoit et exécute la tâche visuelle.

Toutes les valeurs d'éclairage spécifiées dans la présente Norme correspondent à des valeurs d'éclairage à maintenir et répondent aux besoins de confort visuel, de performance visuelle et de sécurité.

Toutes les valeurs d'éclairage moyen et d'uniformité dépendent de la définition du maillage (voir 4.3.4).

4.3.2 Éclairage de l'aire de la tâche

Les valeurs données à l'Article 5 correspondent aux éclairages à maintenir dans l'aire de la tâche sur la surface de référence qui peut être horizontale, verticale ou inclinée. L'éclairage moyen pour chaque tâche ne doit pas descendre en dessous de la valeur donnée à l'Article 5, indépendamment de l'ancienneté et de l'état de l'installation.

Les valeurs sont valables pour des conditions visuelles normales et tiennent compte des facteurs suivants :

- les aspects psycho-physiologiques tels que le confort visuel et le bien-être,
- les exigences pour les tâches visuelles,
- l'ergonomie visuelle,
- l'expérience pratique,
- la sécurité,
- l'économie.

La valeur de l'éclairage peut être ajustée d'au moins un niveau sur l'échelle des éclairages (voir ci-dessous) si les conditions visuelles diffèrent des hypothèses normales.

Un facteur d'environ 1,5 représente la plus petite différence significative en matière de perception subjective de l'éclairage. L'échelle recommandée pour l'éclairage (en lx) est la suivante :

5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1 000 – 1 500 – 2 000

Il convient d'augmenter l'éclairage requis à maintenir lorsque :

- le travail visuel est crucial,
- la tâche visuelle ou le travailleur se déplacent,
- le coût de la rectification des erreurs est élevé,
- l'exactitude ou une augmentation de la productivité ont une grande importance,
- les capacités visuelles du travailleur sont en deçà de la normale,
- des détails propres à la tâche ont des dimensions inhabituellement faibles ou sont caractérisés par un faible contraste,
- la durée de la tâche est exceptionnellement longue.

Il est possible de diminuer l'éclairage requis à maintenir lorsque :

- des détails propres à la tâche ont des dimensions inhabituellement grandes ou sont caractérisés par un fort contraste,
- la tâche est de durée exceptionnellement courte ou est occasionnelle.

EN 12464-2:2014 (F)**4.3.3 Éclairage des aires environnantes**

L'éclairage des aires environnantes doit être lié à l'éclairage de l'aire de la tâche et doit procurer une distribution bien équilibrée des luminances dans le champ visuel.

De grandes variations spatiales des éclairages autour de l'aire de la tâche peuvent être source de fatigue visuelle et d'inconfort.

L'éclairage des aires environnantes peut être inférieur à celui de la tâche visuelle sans toutefois être inférieur aux valeurs données dans le Tableau 1.

Il convient que l'aire environnante soit une bande présentant une largeur d'au moins 2 m autour de l'aire de la tâche dans le champ visuel.

Tableau 1 — Relation entre l'éclairage des aires environnantes et l'éclairage de l'aire de la tâche

Éclairage de la tâche visuelle lx	Éclairage des aires environnantes lx
500	100
300	75
200	50
150	30
50 E_m 100	20
< 50	non spécifié

En complément de l'éclairage de la tâche visuelle, l'éclairage doit fournir une luminance d'adaptation adéquate conformément à 4.2.

4.3.4 Maillage de l'éclairage

Un système de maillage doit être créé pour l'aire de la tâche et pour les aires environnantes afin d'indiquer les points auxquels les valeurs d'éclairage sont calculées et vérifiées.

Il est préférable d'utiliser des maillages dont le rapport de la longueur sur la largeur d'une maille est maintenu entre 0,5 et 2 (voir également l'EN 12193). Le pas maximal du maillage doit être de :

$$p = 0,2 \cdot 5^{\log_{10} d} \quad \dots (1)$$

où

d est la plus grande dimension de la zone, en mètres, si le rapport du plus long côté sur le plus court côté est inférieur à 2, sinon d est la dimension la plus petite de la zone, et

p est le pas maximal du maillage, en mètres.

Il convient que la valeur de p soit : $p \leq 10$ m.

NOTE La Formule (1) (issue de la CIE x005:1992) a été obtenue en prenant pour hypothèse que p est proportionnel à $\log_{10} d$, où :

$p = 0,2$ m pour $d = 1$ m ;

$p = 1$ m pour $d = 10$ m ;

$p = 5$ m pour $d = 100$ m.

4.3.5 Uniformité et diversité

L'aire de la tâche doit être éclairée de façon aussi uniforme que possible. L'uniformité d'éclairement de l'aire de la tâche ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées à l'Article 5. L'uniformité des zones environnantes ne doit pas être inférieure à 0,10.

Dans certains cas, par exemple dans les zones ferroviaires, la diversité de l'éclairement est aussi un important critère de qualité.

4.4 Éblouissement

4.4.1 Généralités

L'éblouissement est la sensation produite par des surfaces brillantes situées dans le champ visuel et il peut se traduire par un éblouissement d'inconfort ou par un éblouissement d'incapacité. L'éblouissement produit par des réflexions sur des surfaces spéculaires est généralement connu sous la dénomination « réflexions de voile » ou « éblouissement par réflexion ».

Il est important de limiter l'éblouissement des utilisateurs pour éviter les erreurs, la fatigue et les accidents.

NOTE Il faut, en particulier, veiller à éviter tout éblouissement quand la direction du regard se situe au-dessus de l'horizontale.

4.4.2 Taux d'éblouissement

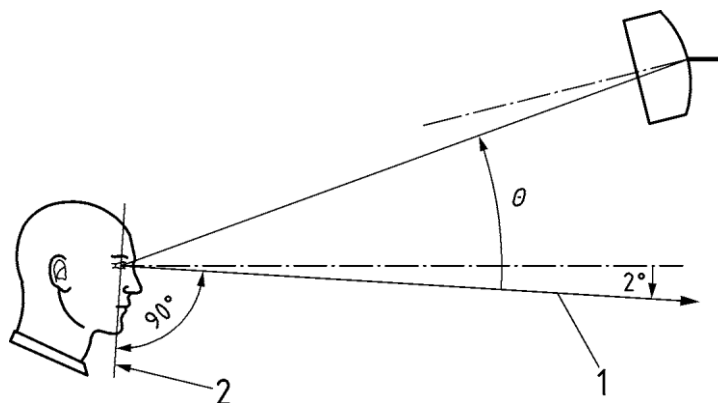
L'éblouissement produit directement par les luminaires d'une installation d'éclairage extérieure doit être déterminé à partir de la méthode de la CIE relative au taux d'éblouissement (R_G), d'après la formule :

$$R_G = 27 + 24 \log_{10} \frac{L_{vl}}{L_{ve}^{0,9}} \quad \dots (2)$$

où

L_{vl} est la luminance totale de voile, en $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$, engendrée par l'installation d'éclairage et équivaut à la somme des luminances de voile produites par chacun des luminaires ($L_{vl} = L_{v1} + L_{v2} + \dots + L_{vn}$). La luminance de voile de chacun des luminaires se calcule sous la forme $L_v = 10 \cdot (E_{\text{œil}})^{-2}$, où $E_{\text{œil}}$ est l'éclairement au niveau de l'œil de l'observateur dans un plan perpendiculaire à la ligne de vision (2° au-dessous de l'horizontale, voir Figure 1) et θ est l'angle formé par la ligne de vision de l'observateur et la direction de la lumière incidente émise par chaque luminaire individuel ;

L_{ve} est la luminance équivalente de voile de l'environnement, en $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$. Dans l'hypothèse où la réflexion de l'environnement est totalement diffuse, la luminance équivalente de voile de l'environnement peut se calculer sous la forme $L_{ve} = 0,035 \cdot \rho \cdot E_{\text{hav}}^{-1}$, où ρ représente le facteur de réflexion moyen et E_{hav} l'éclairement horizontal moyen de la zone. Si le facteur de réflexion n'est pas connu, il convient que la valeur prise en compte soit de 0,15.



Légende

- 1 ligne de vision
- 2 plan de $E_{\text{œil}}$

Figure 1 — Angle formé par la ligne de vision de l'observateur et la direction de la lumière incidente émise par chaque luminaire individuel

Il convient que R_G soit calculé dans les positions de maillage définies en 4.3.4, à des intervalles de 45° autour des points de maillage, selon une direction 0° parallèle au grand côté de l'aire de la tâche.

Toutes les hypothèses énoncées lors de la détermination de R_G doivent être indiquées dans la documentation du projet. La valeur R_G de l'installation d'éclairage ne doit pas être supérieure à la valeur R_{GL} donnée à l'Article 5.

4.4.3 Réflexions de voile et éblouissement par réflexion

Les réflexions de forte luminosité sur la tâche visuelle peuvent altérer la visibilité de la tâche, en général de façon préjudiciable. Les réflexions de voile et l'éblouissement par réflexion peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- disposition adéquate des luminaires et des postes de travail,
- finition de la surface (par exemple, surfaces mates),
- limitation de la luminance des luminaires,
- augmentation de la surface lumineuse du luminaire.

4.5 Lumière indésirable

Pour préserver et améliorer l'environnement nocturne, il est nécessaire de contrôler la lumière indésirable (également connue sous la dénomination de « nuisances lumineuses ») laquelle peut être source de problèmes physiologiques et écologiques pour l'environnement et les individus.

Afin de réduire les problèmes pour les individus, la faune et la flore, les limites de la lumière indésirable pour les installations d'éclairage extérieures sont données dans le Tableau 2 et pour les usagers de la route dans le Tableau 3.

Tableau 2 — Lumière indésirable maximale admissible pour les installations d'éclairage extérieures

Zone environnementale	Lumière sur les propriétés		Intensité du luminaire		Rapport R_{UL}	Luminance	
	E_v lx		I cd		R_{UL} %	L_b cd•m ⁻²	L_s cd•m ⁻²
	Avant le couvre-feu ^a	Après le couvre-feu	Avant le couvre-feu	Après le couvre-feu		Façade de bâtiment	Signaux
E1	2	0	2 500	0	0	0	50
E2	5	1	7 500	500	5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	15	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	25	25	1 000
<p>où</p> <p>E1 correspond aux zones intrinsèquement sombres comme les parcs nationaux ou les sites protégés ;</p> <p>E2 correspond aux zones de faible luminosité comme certaines zones rurales, résidentielles ou industrielles ;</p> <p>E3 correspond aux zones de luminosité moyenne comme les banlieues résidentielles ou industrielles ;</p> <p>E4 correspond aux zones de forte luminosité comme les centres des grandes villes et les zones commerciales ;</p> <p>E_v est la valeur maximale de l'éclairement vertical des propriétés, en lx ;</p> <p>I est l'intensité lumineuse de chaque source dans la direction potentiellement gênante, en cd ;</p> <p>R_{UL} est la proportion du flux du ou des luminaires qui est émise au-dessus du plan horizontal, lorsque le ou les luminaires sont montés dans leur position d'installation et attitude, en % ;</p> <p>L_b est la luminance moyenne maximale de la façade d'un bâtiment, en cd•m⁻² ;</p> <p>L_s est la luminance moyenne maximale des signaux, en cd•m⁻².</p>							
<p>^a En cas d'absence de réglementations relatives au couvre-feu, les valeurs supérieures ne doivent pas être dépassées et il convient que les valeurs inférieures soient prises comme limites préférables.</p>							

Pour les utilisateurs de systèmes de transport pour les positions de visée pertinentes dans la voie de roulement, l'augmentation relative au seuil de perception ne doit pas dépasser 15 % sur la base du niveau d'adaptation réel. Si le niveau d'adaptation n'est pas connu et qu'aucun éclairage public n'est fourni, une luminance d'adaptation de 0,1 cd/m² doit être appliquée.

Tableau 3 — Valeurs maximales de l'augmentation relative au seuil de perception pour les installations d'éclairage qui ne sont pas d'éclairage public

Paramètre technique d'éclairage	Classes d'éclairage public ^{a, b}			
	Pas d'éclairage public	ME5	ME4 / ME3	ME2 / ME1 ^f
Augmentation relative au seuil de perception (<i>T</i>) ^{c, d, e}	15 % sur la base de la luminance d'adaptation de 0,1 cd•m ⁻²	15 % sur la base de la luminance d'adaptation de 1 cd•m ⁻²	15 % sur la base de la luminance d'adaptation de 2 cd•m ⁻²	15 % sur la base de la luminance d'adaptation de 5 cd•m ⁻²
NOTE Au cours de la durée de vie de la présente norme, les désignations sont susceptibles d'évoluer de ME, CE, S à M, C, P.				
^a Les classes d'éclairage public sont données dans l'EN 13201-2. ^b Si la classe CE ou la classe S doit être appliquée, il convient d'utiliser le niveau d'adaptation de luminance conformément au CEN/TR 13201-1:2004, Tableau 3 ou à des normes nationales équivalentes. ^c Le calcul de <i>T</i> est indiqué dans l'EN 13201-3. ^d Des limites s'appliquent lorsque les utilisateurs de systèmes de transport subissent une diminution de leur capacité à voir l'information essentielle. Les valeurs données correspondent à des positions appropriées et à des directions de visée dans la voie de roulement. ^e Le Tableau 5.2 de la publication CIE 150:2003 donne les valeurs correspondantes pour la luminance de voile <i>L_v</i> . ^f Les valeurs de la luminance d'adaptation sont issues de la CIE 150:2003, Tableau 2.4.				

4.6 Éclairage dirigé

4.6.1 Généralités

L'éclairage dirigé peut être utilisé pour éclairer des objets, révéler une texture et embellir l'apparence de personnes. Cela est décrit par le terme « modelé ». L'éclairage dirigé d'une tâche visuelle peut également influencer sur sa visibilité.

4.6.2 Modelé

Le modelé correspond à un équilibre entre lumière diffuse et lumière directionnelle. C'est un critère de la qualité de l'éclairage valable dans presque toutes les applications. Il convient d'éclairer les individus et les objets de façon à en révéler la forme et la texture de manière claire et plaisante. Le modelé s'obtient lorsque la lumière provient principalement d'une direction, les ombres qui conditionnent l'obtention d'un bon modelé prennent forme avec netteté.

Il convient que l'éclairage ne soit pas trop dirigé sinon il produira des ombres trop durement contrastées.

4.6.3 Éclairage dirigé des tâches visuelles

Un éclairage provenant d'une direction spécifique peut révéler des détails de la tâche visuelle, en augmentant leur visibilité et en facilitant la réalisation de la tâche. Il convient d'éviter les réflexions de voile et l'éblouissement par réflexion, voir 4.4.3.

4.7 Aspect de la couleur

4.7.1 Généralités

Les qualités de couleur d'une lampe émettant une lumière «presque blanche» sont caractérisées par deux critères :

- la couleur apparente de la lumière émise par la lampe ;
- le rendu des couleurs qui influe sur la couleur apparente des objets et des individus illuminés par la lampe.

Ces deux critères doivent être examinés séparément.

4.7.2 Couleur apparente

La « couleur apparente » d'une lampe se rapporte à la couleur apparente (chromaticité) de la lumière qu'elle émet. Elle est caractérisée par sa température de couleur proximale (T_{cp}).

La couleur apparente peut également être décrite comme dans le Tableau 4.

Tableau 4 — Catégories de couleur apparente des lampes

Couleur apparente	Température de couleur proximale
	T_{cp} K
Chaude	inférieure à 3 300
Intermédiaire	de 3 300 à 5 300
Froide	supérieure à 5 300

Le choix de la couleur apparente relève de la psychologie, de l'esthétique et de ce que l'on considère comme « naturel ».

4.7.3 Rendu des couleurs

Un bon rendu des couleurs améliore la performance visuelle et la sensation de confort et de bien-être. Les couleurs de l'environnement et des objets doivent être rendues correctement et, dans la mesure du possible, les couleurs de la carnation des personnes doivent être rendues de manière naturelle. Un compromis est possible sur ce dernier point en ce qui concerne les lieux de travail extérieurs.

Pour fournir une indication objective des propriétés de rendu des couleurs d'une source de lumière, un indice général de rendu des couleurs R_a a été utilisé. La valeur maximale de R_a est 100.

La valeur minimale de l'indice de rendu des couleurs pour les différents types de zones extérieures, de tâches ou d'activités est donnée dans les Tableaux 5.1 à 5.15.

Les couleurs de sécurité conformes à l'ISO 3864-1 doivent toujours être reconnaissables en tant que telles.

Les propriétés de rendu des couleurs d'une lumière provenant d'une source de lumière peuvent être réduites par des optiques, l'influence des vitrages et des surfaces colorées.

Pour un rendu exact des couleurs des objets et de la carnation des personnes, il convient de considérer un indice de rendu des couleurs particulier, individuel et approprié (R_i).

EN 12464-2:2014 (F)**4.8 Papillotement et effets stroboscopiques**

Le papillotement est source de distraction et peut avoir des effets physiologiques tels que des maux de tête.

Des effets stroboscopiques peuvent conduire à des situations dangereuses en modifiant la perception du mouvement de rotation ou du mouvement alternatif de machines.

Il convient que les systèmes d'éclairage soient conçus de manière à éviter le papillotement et les effets stroboscopiques.

NOTE Cela est généralement possible au moyen de mesures techniques adaptées au type de lampe choisi (par exemple avec l'utilisation des lampes à décharge fonctionnant dans les hautes fréquences).

4.9 Facteur de maintenance (MF)

Il convient de concevoir le projet d'éclairage avec un facteur de maintenance global calculé pour l'équipement d'éclairage choisi, les caractéristiques de l'environnement et le plan de maintenance spécifié, tels que définis dans la publication CIE 154:2003.

L'éclairement recommandé pour chaque tâche visuelle est indiqué sous la forme d'un éclairement à maintenir. Le facteur de maintenance dépend des caractéristiques de maintenance de la lampe et de son appareillage d'alimentation, du luminaire, de l'environnement et du programme de maintenance.

Le concepteur doit :

- indiquer le facteur de maintenance et énumérer toutes les hypothèses requises pour l'établissement de cette valeur ;
- spécifier les équipements d'éclairage appropriés convenant aux conditions de l'environnement ;
- préparer un programme de maintenance exhaustif comprenant la fréquence de remplacement des lampes, les intervalles entre les nettoyages des luminaires et la méthode d'entretien.

4.10 Considérations relatives à l'énergie

Il convient de concevoir l'éclairage de manière à satisfaire aux exigences d'éclairage d'une tâche ou d'un espace particulier sans gaspillage d'énergie. Toutefois, il est important de ne pas compromettre l'efficacité visuelle d'une installation d'éclairage dans l'unique but de réduire la consommation d'énergie.

Les conditions et les niveaux d'éclairage recommandés dans la présente Norme européenne sont des valeurs minimales d'éclairement moyen et il est nécessaire de les maintenir chaque fois que cela est requis.

Des économies d'énergie peuvent être réalisées en tirant profit de la lumière du jour, quand elle est disponible, en contrôlant les lumières électriques lorsque la présence de travailleurs est détectée et en améliorant les caractéristiques de maintenance de l'installation d'éclairage. Cela requiert la prise en considération et l'intégration de dispositifs de contrôle d'éclairage appropriés avec le système d'éclairage.

La quantité de lumière du jour pendant la journée varie en fonction de l'heure et des conditions climatiques. Cependant, la lumière du jour peut permettre de répondre aux besoins d'éclairage pendant la journée à de nombreux endroits. Qui plus est, elle est gratuite et ne consomme pas d'énergie. L'intégration d'un dispositif de commutation ou d'un dispositif de gradation de la lumière automatiques ou manuels peut permettre des économies d'énergie et garantira un dosage approprié entre l'éclairage électrique et la lumière du jour.

L'absence de travailleurs peut être détectée grâce à des circuits de détection d'absence/de présence appropriés et peut faire partie intégrante d'un système d'éclairage. Cela peut permettre de réaliser des économies d'énergie en réduisant l'utilisation de l'éclairage artificiel lorsque la zone est inoccupée ou inutilisée. Cependant, il convient de prêter une attention particulière lors de l'utilisation de lampes nécessitant un temps d'allumage ou de réamorçage long.

4.11 Durabilité

Il convient de prendre en considération la durabilité de l'installation d'éclairage. Il convient que le choix d'une solution de conception spécifique permette un équilibre raisonnable entre les différents aspects environnementaux (réflexion environnementale axée sur le cycle de vie : destinée à réduire les impacts sur l'environnement des produits tout au long de leur cycle de vie, y compris le transport, l'installation, la maintenance, les possibilités de réutilisation, le recyclage et la récupération de matériaux) et entre les aspects environnementaux et d'autres considérations pertinentes, telles que la sécurité et la santé, les exigences techniques de fonctionnalité, de qualité et de performance et les aspects économiques.

5 Liste des exigences relatives à l'éclairage

5.1 Généralités

Les exigences relatives à l'éclairage pour les différentes zones, tâches visuelles et activités sont données dans les tableaux de 5.4 (voir également l'EN 12193).

Des conditions d'éclairage adéquates doivent être fournies pour tous les postes de travail faisant l'objet d'un nettoyage de routine au moment où ce nettoyage est effectué. L'ensemble de l'espace doit être considéré comme la zone d'action du service nettoyage et les exigences pertinentes sont données dans le Tableau 5.1.

Utiliser un contrôle de l'éclairage afin de parvenir à la flexibilité adéquate pour les différentes tâches effectuées.

5.2 Composition des Tableaux 5.1 à 5.15 ci-dessous

- La **colonne 1** donne le numéro de référence pour chaque zone, tâche ou activité.
- La **colonne 2** énumère les zones, tâches ou activités pour lesquelles des exigences spécifiques sont données. Si la zone, la tâche ou l'activité considérée n'est pas répertoriée, il convient de retenir les valeurs données pour une situation similaire comparable.
- La **colonne 3** indique l'éclairement à maintenir \bar{E}_m sur la surface de référence (voir 4.3) pour la zone, la tâche ou l'activité donnée dans la colonne 2.
- La **colonne 4** donne l'uniformité d'éclairement minimal U_0 sur la surface de référence (voir 4.3) pour la zone, la tâche ou l'activité donnée dans la colonne 2.
- La **colonne 5** indique les valeurs limites du taux d'éblouissement (R_{GL}) lorsqu'elles sont applicables aux situations énumérées dans la colonne 2 (voir 4.4).
- La **colonne 6** donne les indices minimaux de rendu des couleurs (R_a) (voir 4.7.3) pour la situation donnée dans la colonne 2.
- La **colonne 7** contient des recommandations et des notes de pied de page se rapportant à des exceptions et à des applications particulières pour les situations énumérées dans la colonne 2.

EN 12464-2:2014 (F)**5.3 Liste des zones, tâches et activités**

- Tableau 5.1 Exigences générales applicables aux zones et au nettoyage des lieux de travail extérieurs
- Tableau 5.2 Aéroports
- Tableau 5.3 Chantiers de construction
- Tableau 5.4 Canaux, écluses et ports
- Tableau 5.5 Fermes
- Tableau 5.6 Stations-service
- Tableau 5.7 Sites industriels et aires de stockage
- Tableau 5.8 Structures pétrolières et gazières en mer
- Tableau 5.9 Parcs de stationnement
- Tableau 5.10 Industrie pétrolière et autres industries chimiques
- Tableau 5.11 Centrales énergétiques, électriques, usines à gaz et centrales thermiques
- Tableau 5.12 Zones ferroviaires et tramways
- Tableau 5.13 Scieries
- Tableau 5.14 Chantiers navals et docks
- Tableau 5.15 Stations d'épuration et de traitement des eaux

5.4 Exigences relatives à l'éclairage pour les zones, tâches et activités**Tableau 5.1 — Exigences générales applicables aux zones et au nettoyage des lieux de travail extérieurs**

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.1.1	Trottoirs exclusivement réservés aux piétons	5	0,25	50	20	
5.1.2	Zones de circulation réservées aux véhicules se déplaçant lentement (max. 10 km/h), comme les bicyclettes, les camions et les excavateurs	10	0,40	50	20	
5.1.3	Circulation régulière de véhicules (max. 40 km/h)	20	0,40	45	20	Sur les chantiers navals et sur les docks, R_{GL} peut être égal à 50
5.1.4	Passages piétons, points de virage, de chargement et de déchargement des véhicules	50	0,40	50	20	
5.1.5	Nettoyage et entretien	50	0,25	50	20	Toutes les surfaces pertinentes

Tableau 5.2 — Aéroports

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
Généralités						1. La lumière directe dirigée vers la tour de contrôle et les avions qui atterrissent doit être évitée. 2. Il convient que la lumière directe émise au-dessus de l'horizontale par les projecteurs soit limitée au minimum.
5.2.1	Aire de trafic des hangars	20	0,10	55	20	
5.2.2	Aire de trafic des aérogares	20	0,25	50	20	
5.2.3	Zones de chargement	20	0,25	50	40	Pour la lecture des étiquettes $E_m = 50$ lx
5.2.4	Parc à combustible	50	0,25	50	40	
5.2.5	Postes de maintenance des aéronefs	200	0,50	45	60	

NOTE Pour les postes de stationnement des aéronefs, voir OACI, Annexe 14.

Tableau 5.3 — Chantiers de construction

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.3.1	Dégagement, excavation et chargement	20	0,25	55	20	
5.3.2	Zones de construction, pose de drainage, transport, tâches de stockage et auxiliaires	50	0,40	50	20	
5.3.3	Montage d'éléments de charpente, travaux d'armaturage léger, montage de moules et de charpentes en bois, câbles et canalisations électriques	100	0,40	45	40	
5.3.4	Jointoiement d'éléments, montages électriques, de machines et de tuyaux nécessitant un éclairage important	200	0,50	45	40	

Tableau 5.4 — Canaux, écluses et ports

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.4.1	Quais d'attente près des canaux et des écluses	10	0,25	50	20	
5.4.2	Passerelles et passages exclusivement réservés aux piétons	10	0,25	50	20	
5.4.3	Zone de contrôle d'écluse et ballastage	20	0,25	55	20	
5.4.4	Manutention, chargement et déchargement de marchandises	30	0,25	55	20	Pour la lecture des étiquettes $E_m = 50$ lx
5.4.5	Zones de réception des passagers dans les gares maritimes de voyageurs	50	0,40	50	20	
5.4.6	Raccordement de canalisations, tuyaux, et aussières	50	0,40	50	20	
5.4.7	Section dangereuse de pontons et de voies d'accès	50	0,40	45	20	

Tableau 5.5 — Fermes

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.5.1	Cour de ferme	20	0,10	55	20	
5.5.2	Hangar de protection des machines (ouvert)	50	0,20	55	20	
5.5.3	Enclos de triage des animaux	50	0,20	50	40	

Tableau 5.6 — Stations-service

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.6.1	Aires de stationnement des véhicules et aires de stockage	5	0,25	50	20	
5.6.2	Voies d'accès et sorties : environnement sombre	20	0,40	45	20	
5.6.3	Voies d'accès et sorties : environnement éclairé	50	0,40	45	20	
5.6.4	Points de contrôle de l'eau et de l'air sous pression et autres zones pour l'entretien	150	0,40	45	20	
5.6.5	Zone de lecture des dispositifs de mesure	150	0,40	45	20	

Tableau 5.7 — Sites industriels et aires de stockage

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.7.1	Manutention de courte durée d'éléments de taille importante et de matériaux bruts, chargement et déchargement de marchandises en vrac	20	0,25	55	20	
5.7.2	Manutention continue d'éléments de taille importante et de matériaux bruts, chargement et déchargement du fret, emplacements de manœuvre des grues, plates-formes ouvertes de chargement	50	0,40	50	20	
5.7.3	Lecture d'adresses, plates-formes couvertes de chargement, utilisation d'outils, tâches courantes d'armaturage et de bétonnage dans les centrales à béton	100	0,50	45	20	
5.7.4	Installations électriques, de machines et de canalisations nécessitant un éclairage important, inspection	200	0,50	45	60	Utiliser un éclairage localisé

Tableau 5.8 — Structures pétrolières et gazières en mer

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.8.1	Surface de la mer sous l'installation de forage	30	0,25	50	20	
5.8.2	Échelles, escaliers, passages	100	0,25	45	20	Sur les plans de marche
5.8.3	Zones d'apportement des bateaux / zones de transport	100	0,25	50	20	
5.8.4	Hélicoptère	100	0,40	45	20	1. La lumière directe dirigée vers la tour de contrôle et les avions qui atterrissent doit être évitée. 2. Il convient que la lumière directe émise au-dessus de l'horizontale par les projecteurs soit limitée au minimum.
5.8.5	Tour de forage	100	0,50	45	40	
5.8.6	Zones de traitement	100	0,50	45	40	
5.8.7	Parc à tiges / pont	150	0,50	45	40	
5.8.8	Station d'essai, vibreur, tête de puits	200	0,50	45	40	
5.8.9	Zones de pompage	200	0,50	45	20	
5.8.10	Zones pour bateaux de sauvetage	200	0,40	50	20	
5.8.11	Plancher de forage et plate-forme d'accrochage	300	0,50	40	40	Une attention particulière doit être accordée à l'entrée de la colonne.
5.8.12	Salle de boue, échantillonnage	300	0,50	40	40	
5.8.13	Pompes pour pétrole brut	300	0,50	45	40	
5.8.14	Installations	300	0,50	40	40	
5.8.15	Table de rotation	500	0,50	40	40	

Tableau 5.9 — Parcs de stationnement

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.9.1	Circulation peu intense, par exemple parcs de stationnement des magasins, maisons alignées et immeubles collectifs, parcs de stationnement pour bicyclettes	5	0.25	55	20	
5.9.2	Circulation d'intensité moyenne, par exemple parcs de stationnement des grands magasins, des immeubles de bureaux, des usines, des complexes sportifs et polyvalents	10	0,25	50	20	
5.9.3	Circulation intense, par exemple parcs de stationnement des grands centres commerciaux, des grands complexes sportifs et polyvalents	20	0,25	50	20	

Tableau 5.10 — Industrie pétrolière et autres industries chimiques

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.10.1	Manipulation d'outils pour l'entretien, utilisation de vannes à réglage manuel, démarrage et mise à l'arrêt de moteurs, allumage de brûleurs	20	0,25	55	20	
5.10.2	Remplissage et vidage de camions et de wagons porte-conteneurs contenant des substances sans risques, détection de fuites, examen des tuyauteries et du garnissage	50	0,40	50	20	
5.10.3	Remplissage et vidage de camions et de wagons porte-conteneurs contenant des substances dangereuses, remplacement du garnissage des pompes, travaux généraux de maintenance, lecture des instruments	100	0,40	45	40	
5.10.4	Emplacements pour le chargement et le déchargement du combustible	100	0,40	45	20	
5.10.5	Réparation de machines et de dispositifs électriques	200	0,50	45	60	Utiliser un éclairage localisé

Tableau 5.11 — Centrales énergétiques, électriques, usines à gaz et centrales thermiques

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.11.1	Déplacements à pied dans des zones sans risques électriques	5	0,25	50	20	
5.11.2	Manutention d'outils pour l'entretien, manutention de houille	20	0,25	55	20	
5.11.3	Inspection globale	50	0,40	50	20	
5.11.4	Opérations générales d'entretien et lecture des instruments	100	0,40	45	40	
5.11.5	Réparation de dispositifs électriques	200	0,50	45	60	Utiliser un éclairage localisé

Tableau 5.12 — Zones ferroviaires et tramways

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
Généralités	Zones ferroviaires comprenant les lignes secondaires, les tramways, les monorails, les minirails, le métro, etc.					Éviter l'éblouissement des conducteurs des véhicules
5.12.1	Quais ouverts, nombre de passagers très faible, par exemple arrêts ferroviaires	5	0,20	55	20	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/10
5.12.2	Voies dans certaines zones de gares de voyageurs, y compris les voies de garage	10	0,25	50	20	U_d 1/8
5.12.3	Cours de débord : triage en palier, frein de voie et faisceaux de triage	10	0,40	50	20	U_d 1/5
5.12.4	Buttes de triage	10	0,40	45	20	U_d 1/5
5.12.5	Voie pour le fret, utilisations de courte durée	10	0,25	50	20	U_d 1/8
5.12.6	Quais ouverts, faible nombre de passagers, par exemple trains circulant dans la campagne ou trains pour petits parcours	10	0,25	50	20	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/8
5.12.7	Passerelles dans des zones ferroviaires, passerelles ouvertes pour piétons	10	0,25	50	20	
5.12.8	Passages à niveau	20	0,40	45	20	
5.12.9	Quais ouverts, nombre moyen de passagers, par exemple trains de banlieue ou régionaux ou services inter-villes	20	0,30	45	20	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/6
5.12.10	Voie pour le fret, utilisation en continu	20	0,40	50	20	U_d 1/5
5.12.11	Quais ouverts dans les zones de fret	20	0,40	50	20	U_d 1/5
5.12.12	Locomotives et trains de service	20	0,40	50	40	U_d 1/5

Tableau 5.12 — Zones ferroviaires et tramways (suite)

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.12.13	Zones de manutention dans les cours de débord	30	0,40	50	20	U_d 1/5
5.12.14	Zone d'attelage	30	0,40	45	20	U_d 1/5
5.12.15	Escaliers, faible nombre de passagers	50	0,40	45	40	
5.12.16	Quais ouverts, nombre important de passagers, par exemple services inter-villes	50	0,40	45	20	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/5
5.12.17	Quais couverts, faible nombre de passagers, par exemple trains de banlieue ou régionaux ou services inter-villes	50	0,40	45	40	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/5
5.12.18	Quais couverts dans les zones de fret, utilisations de courte durée	50	0,40	45	20	U_d 1/5
5.12.19	Quais couverts, nombre important de passagers, par exemple services inter-villes	100	0,50	45	40	1. Une attention particulière doit être accordée à la bordure du quai. 2. U_d 1/3
5.12.20	Escaliers, nombre important de passagers	100	0,50	45	40	
5.12.21	Quais couverts dans les zones de fret, utilisation en continu	100	0,50	45	40	U_d 1/5
5.12.22	Fosse de visite	100	0,50	40	40	Utiliser un éclairage localisé peu éblouissant

Tableau 5.13 — Scieries

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.13.1	Manutention de bois de construction sur terre et sur les voies navigables, convoyeurs de sciure et de copeaux	20	0,25	55	20	
5.13.2	Tri de bois de construction sur terre ou sur les voies navigables, points de déchargement du bois, points de chargement du bois scié, levage mécanique jusqu'au convoyeur, empilage	50	0,40	50	20	
5.13.3	Lecture d'adresses et de marquages sur le bois scié	100	0,40	45	40	
5.13.4	Classement qualitatif et emballage	200	0,50	45	40	
5.13.5	Alimentation des écorceuses et des scies de débitage	300	0,50	45	40	

Tableau 5.14 — Chantiers navals et docks

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.14.1	Éclairage général du chantier naval, aires de stockage de marchandises préfabriquées	20	0,25	55	40	
5.14.2	Manutention de courte durée d'éléments de taille importante	20	0,25	55	20	
5.14.3	Raclage, nettoyage et peinture de la coque d'un bateau	50	0,25	50	20	
5.14.4	Peinture et soudage	100	0,40	45	60	
5.14.5	Montage d'éléments électriques et mécaniques	200	0,50	45	60	

Tableau 5.15 — Stations d'épuration et de traitement des eaux

N° de réf.	Type de zone, de tâche et d'activité	E_m lx	U_o —	R_{GL} —	R_a —	Exigences spécifiques
5.15.1	Manipulation d'outils pour l'entretien, utilisation de vannes à réglage manuel, démarrage et mise à l'arrêt de moteurs, étanchéité des canalisations et locaux de soutirage	50	0,40	45	20	
5.15.2	Manipulation de produits chimiques, détection de fuites, remplacement de pompes, travaux généraux de maintenance, lecture d'instruments	100	0,40	45	40	
5.15.3	Réparation de moteurs et de dispositifs électriques	200	0,50	45	60	

6 Procédures de vérification

6.1 Généralités

Les critères de conception spécifiés énumérés dans la présente Norme européenne doivent être vérifiés selon les procédures suivantes.

Pour la conception, les calculs et les mesures de l'éclairage, certaines hypothèses, y compris le degré d'incertitude des mesures, ont été faites. Elles doivent être déclarées.

L'installation et l'environnement doivent être contrôlés par rapport aux hypothèses de conception.

6.2 Éclairement

Lors de la vérification de la conformité vis-à-vis des exigences d'éclairement, les points de mesure doivent coïncider avec chaque maillage ou grille utilisé dans la conception du projet d'éclairage conformément aux exigences de 4.3.4. La vérification doit être effectuée selon les critères des surfaces concernées.

Les mêmes points de mesure doivent être utilisés lors de mesurages ultérieurs.

La vérification des éclairagements se rapportant à des tâches spécifiques doit s'effectuer par mesurage dans le plan sur lequel s'effectue la tâche visuelle.

Lorsque l'on vérifie l'éclairement, il convient de tenir compte de l'étalonnage des appareils de mesure de la lumière utilisés, de la conformité des lampes et luminaires aux données photométriques publiées et des hypothèses de conception énoncées en comparaison avec les valeurs réelles.

L'uniformité d'éclairement et l'éclairement moyen ne doivent pas être inférieurs aux valeurs spécifiées.

6.3 Taux d'éblouissement

La vérification des critères d'éblouissement doit s'effectuer par examen des données de conception et des paramètres fournis pour le projet. Toutes les hypothèses doivent être déclarées.

6.4 Indice de rendu des couleurs et couleur apparente

La valeur de l'indice de rendu des couleurs R_a authentifiée et les données des températures des couleurs proximales T_{cp} doivent être fournies pour les lampes utilisées dans le projet par le fabricant des lampes. La conformité de ces lampes à la spécification de conception doit être vérifiée.

6.5 Lumière indésirable

Les valeurs calculées pertinentes du rapport R_{UL} , de l'éclairement vertical E_v , de l'intensité du luminaire I et de la luminance moyenne maximale pour les façades L_b et les signaux L_s pour le projet conçu doivent être déclarées par le concepteur et leur conformité à la spécification de conception doit être vérifiée.

La vérification de l'éclairement vertical E_v et des luminances L_b et L_s peut être réalisée par mesurage en tenant compte de toutes les hypothèses de conception.

6.6 Programme de maintenance

Le programme de maintenance doit être détaillé et doit être basé sur les résultats des calculs selon 4.9.

Annexe A

(informative)

Divergences A

Divergence A : Divergence nationale due à des règlements dont la modification n'est pas dans l'immédiat de la compétence du membre du CEN/CENELEC.

La présente Norme européenne n'entre pas dans le cadre d'une directive UE. Dans les pays CEN/CENELEC pertinents, ces divergences A prévalent sur les dispositions de la Norme européenne jusqu'à ce qu'elles aient été supprimées.

<u>Paragraphe</u>	<u>Divergence</u>
-------------------	-------------------

4.5	Allemagne
-----	------------------

«Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen», Beschluss des Bund-/Länderausschusses für Immissionsschutz à la place des zones environnementales, le «Baunutzungsverordnung» doit être observé, les valeurs des propriétés de la lumière sont différentes, il existe une méthode spécifique pour l'évaluation de l'éblouissement autre que la limitation des intensités des luminaires.

4.3.4	Slovaquie
-------	------------------

Conformément aux réglementations slovaques ¹⁾, pour un mesurage courant (compris dans la classe d'exactitude 2) de l'éclairage général d'une zone ou de sa partie fonctionnellement restreinte, la distance relative des points de contrôle ne doit pas être supérieure à la hauteur des luminaires au-dessus du plan de référence. Pour un mesurage approximatif (compris dans la classe d'exactitude 3), la distance peut être augmentée d'un tiers. Pour un mesurage exact (compris dans la classe d'exactitude 1), la distance doit être estimée conformément à l'EN 12464-1, 4.4.

Il convient que les mesurages de l'éclairage des surfaces murales et de plafonds soient effectués uniquement dans des cas bien fondés.

5.4	Hongrie
-----	----------------

Conformément à la réglementation spécifique hongroise du Ministère de l'économie nationale de la Hongrie, le décret 103/2003. (XII.27.) GKM, la réglementation nationale relative aux zones ferroviaires doit être appliquée à la place du Tableau 5.12.

1) *Réglementation spécifique du Ministère de la santé de la République slovaque abrogeant la procédure de mesurage et d'évaluation de l'éclairage, (Bulletin MZ SR, 2013, à paraître).*

Bibliographie

- [1] EN 1838, *Éclairagisme — Éclairage de secours*
- [2] EN 12193, *Lumière et éclairage — Éclairage des installations sportives*
- [3] EN 12464-1, *Lumière et éclairage — Éclairage des lieux de travail — Partie 1 : Lieux de travail intérieurs*
- [4] EN 13032-1, *Lumière et éclairage — Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires — Partie 1 : Mesurage et format de données*
- [5] EN 13032-3, *Lumière et éclairage — Mesure et présentation des données photométriques des lampes et des luminaires — Partie 3 : Présentation des données pour l'éclairage de sécurité des lieux de travail*
- [6] CEN/TR 13201-1:2004, *Éclairage public — Partie 1 : Sélection des classes d'éclairage*
- [7] CEI 60050-845/CIE 17.4, *Vocabulaire électrotechnique international — Chapitre 845 : Éclairage*
- [8] CIE 112:1994, *Glare evaluation system for use within outdoor and area lighting*
- [9] CIE 115:2010, *Lighting of roads for motor and pedestrian traffic*
- [10] CIE 126:1997, *Guidelines for minimizing sky glow*
- [11] CIE 129:1998, *Guide for lighting exterior work areas*
- [12] CIE 140:2000, *Road lighting calculations*
- [13] CIE 150:2003, *Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations*
- [14] CIE 154:2003, *Maintenance of outdoor lighting systems*
- [15] CIE 196:2011, *CIE Guide to increasing accessibility in light and lighting*
- [16] ICAO, Annex 14 — Aerodromes. Volume I — Aerodrome Design and Operations. Available from ICAO, Customer Services Unit, 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7.

Index des zones, tâches et activités

Points de contrôle de l'air sous pression (stations-service)	5.6.4
Postes de maintenance des aéronefs (aéroports)	5.2.5
Aéroports	5.2
Enclos de triage des animaux (fermes)	5.5.3
Tâches auxiliaires (chantiers de construction)	5.3.2
Zones de ballastage (canaux, écluses et ports)	5.4.3
Zones d'apponement des bateaux (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.3
Chantiers de construction	5.3
Marchandises en vrac (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Brûleurs, allumage (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.1
Câbles électriques (chantiers de construction)	5.3.3
Canaux	5.4
Manutention de marchandises (canaux, écluses et ports)	5.4.4
Tâches courantes de bétonnage dans les centrales à béton (sites industriels et aires de stockage)	5.7.3
Remplacement de pompes (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Produits chimiques, manipulation (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Industries chimiques	5.10
Convoyeurs de copeaux (scieries)	5.13.1
Scies de débitage (scieries)	5.13.5
Faisceaux de triage (zones ferroviaires)	5.12.3
Nettoyage (exigences générales)	5.1.5
Nettoyage de la coque d'un bateau (chantiers navals et docks)	5.14.3
Dégagement (chantiers de construction)	5.3.1
Houille, manutention (centrales énergétiques, etc.)	5.11.2
Zones de construction (chantiers de construction)	5.3.2
Camions porte-conteneurs, vidage de substances dangereuses (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Camions porte-conteneurs, vidage de substances sans risques (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2

Camions porte-conteneurs, remplissage avec des substances dangereuses (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Camions porte-conteneurs, remplissage avec des substances sans risques (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2
Wagons porte-conteneurs, vidage de substances dangereuses (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Wagons porte-conteneurs, vidage de substances sans risques (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2
Wagons porte-conteneurs, remplissage avec des substances dangereuses (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Wagons porte-conteneurs, remplissage avec des substances sans risques (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2
Zone d'attelage (zones ferroviaires)	5.12.14
Raccordement de canalisations, tuyaux, et aussières (canaux, écluses et ports)	5.4.6
Quais couverts dans les zones de fret, utilisation en continu (zones ferroviaires)	5.12.21
Quais couverts dans les zones de fret, utilisations de courte durée (zones ferroviaires)	5.12.18
Quais couverts, nombre important de passagers (zones ferroviaires)	5.12.19
Quais couverts, faible nombre de passagers (zones ferroviaires)	5.12.17
Grues, emplacements de manœuvre (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Pompes pour pétrole brut (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.13
Tour de forage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.5
Emplacement de descente des grues (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Docks	5.14
Pose de drainage (chantiers de construction)	5.3.2
Plancher de forage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.11
Voies, sections dangereuses (canaux, écluses et ports)	5.4.7
Voies d'accès et sorties, environnement sombre (stations-service)	5.6.2
Voies d'accès et sorties, environnement éclairé (stations-service)	5.6.3
Câbles électriques (chantiers de construction)	5.3.3
Dispositifs électriques, réparation (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.5
Dispositifs électriques, réparation (centrales énergétiques, etc.)	5.11.5
Dispositifs électriques, réparation (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.3
Canalisations électriques (chantiers de construction)	5.3.3
Installations électriques nécessitant un éclairage important (sites industriels et aires de stockage)	5.7.4

EN 12464-2:2014 (F)

Montages électriques nécessitant un éclairage important (chantiers de construction)	5.3.4
Centrales électriques	5.11
Jointoiement d'éléments (chantiers de construction)	5.3.4
Voies d'accès, environnement sombre (stations-service)	5.6.2
Voies d'accès, environnement éclairé (stations-service)	5.6.3
Hangar de protection des machines, ouvert (fermes)	5.5.2
Excavation (chantiers de construction)	5.3.1
Sorties, environnement sombre (stations-service)	5.6.2
Sorties, environnement éclairé (stations-service)	5.6.3
Cour de ferme (fermes)	5.5.1
Fermes	5.5
Alimentation des scies de débitage (scieries)	5.13.5
Alimentation des écorceuses (scieries)	5.13.5
Cours de triage en palier (zones ferroviaires)	5.12.2
Passerelles pour piétons, ouvertes (zones ferroviaires)	5.12.7
Montage d'éléments de charpente (chantiers de construction)	5.3.3
Montage de charpentes (chantiers de construction)	5.3.3
Quais dans les zones de fret, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.11
Voie pour le fret, utilisation en continu (zones ferroviaires)	5.12.10
Voie pour le fret, utilisations de courte durée (zones ferroviaires)	5.12.5
Parc à combustible (aéroports)	5.2.4
Stations-service	5.6
Emplacements pour le chargement et le déchargement du combustible (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.4
Passerelles exclusivement réservées aux piétons (canaux, écluses et ports)	5.4.2
Usines à gaz	5.11
Exigences générales applicables aux zones et au nettoyage des lieux de travail extérieurs	5.1
Classement qualitatif (scieries)	5.13.4
Zones de manutention dans les cours de débord (zones ferroviaires)	5.12.13
Manipulation de produits chimiques (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Manutention continue d'éléments de taille importante (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Manutention de courte durée d'éléments de taille importante (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1

Manutention de courte durée d'éléments de taille importante (chantiers navals et docks)	5.14.2
Manutention continue de matériaux bruts (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Manutention de courte durée de matériaux bruts (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Manipulation d'outils pour l'entretien (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.1
Manutention de bois de construction sur terre et sur les voies navigables (scieries)	5.13.1
Aire de trafic des hangars (aéroports)	5.2.1
Ports	5.4
Centrales thermiques	5.11
Circulation intense (parcs de stationnement)	5.9.3
Hélicoptère (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.4
Canalisations, raccordement (canaux, écluses et ports)	5.4.6
Buttes de triage (zones ferroviaires)	5.12.4
Sites industriels	5.7
Aires de stockage industriel	5.7
Inspection (sites industriels et aires de stockage)	5.7.4
Détection de fuites (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2
Détection de fuites (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Inspection globale (centrales énergétiques, etc.)	5.11.3
Fosse de visite (zones ferroviaires)	5.12.22
Instruments, lecture (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Instruments, lecture (centrales énergétiques, etc.)	5.11.4
Instruments, lecture (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Échelles (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.2
Éléments de taille importante, manutention continue (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Éléments de taille importante, manutention de courte durée (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Éléments de taille importante, manutention de courte durée (chantiers navals et docks)	5.14.2
Fuites, détection (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Passages à niveau (zones ferroviaires)	5.12.8
Zones pour bateaux de sauvetage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.10
Emplacement de levage des grues (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Levage de bois jusqu'au convoyeur, mécanique (scieries)	5.13.2
Circulation peu intense (parcs de stationnement)	5.9.1

EN 12464-2:2014 (F)

Chargement (chantiers de construction)	5.3.1
Chargement (canaux, écluses et ports)	5.4.4
Zones de chargement (aéroports)	5.2.3
Chargement du fret (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Chargement de marchandises en vrac (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Plates-formes de chargement, couvertes (sites industriels et aires de stockage)	5.7.3
Plates-formes de chargement, ouvertes (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Points de chargement (exigences générales)	5.1.4
Points de chargement du bois scié (scieries)	5.13.2
Zone de contrôle d'écluse (canaux, écluses et ports)	5.4.3
Écluses	5.4
Installations de machines nécessitant un éclairage important (sites industriels et aires de stockage)	5.7.4
Montages de machines nécessitant un éclairage important (chantiers de construction)	5.3.4
Circulation d'intensité moyenne (parcs de stationnement)	5.9.2
Zone de lecture des dispositifs de mesure (stations-service)	5.6.5
Plate-forme d'accrochage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.11
Moteurs, démarrage et mise à l'arrêt (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.1
Moteurs, démarrage et mise à l'arrêt (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.1
Montage de moules (chantiers de construction)	5.3.3
Montage d'éléments électriques (chantiers navals et docks)	5.14.5
Montage d'éléments mécaniques (chantiers navals et docks)	5.14.5
Salle de boue (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.12
Échantillonnage de boue (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.12
Structures pétrolières et gazières en mer	5.8
Industrie pétrolière	5.10
Quais ouverts dans les zones de fret (zones ferroviaires)	5.12.11
Quais ouverts, nombre important de passagers (zones ferroviaires)	5.12.16
Quais ouverts, nombre moyen de passagers (zones ferroviaires)	5.12.9
Quais ouverts, faible nombre de passagers (zones ferroviaires)	5.12.6
Quais ouverts, très faible nombre de passagers (zones ferroviaires)	5.12.1
Emballage (scieries)	5.13.4
Étanchéité (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2

Peintures (chantiers navals et docks)	5.14.4
Peinture de la coque d'un bateau (chantiers navals et docks)	5.14.3
Parcs de stationnement	5.9
Passages exclusivement réservés aux piétons (canaux, écluses et ports)	5.4.2
Zones de réception des passagers dans les gares maritimes de voyageurs (canaux, écluses et ports)	5.4.5
Zones de gares de voyageurs, voies (zones ferroviaires)	5.12.2
Déplacements à pied dans des zones sans risques électriques (centrages énergétiques, etc.)	5.11.1
Passages piétons (exigences générales)	5.1.4
Montages de tuyaux nécessitant un éclairage important (chantiers de construction)	5.3.4
Parc à tiges / pont (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.7
Tuyaux, raccordement (canaux, écluses et ports)	5.4.6
Canalisations (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.2
Canalisations électriques (chantiers de construction)	5.3.3
Installations de canalisations nécessitant un éclairage important (sites industriels et aires de stockage)	5.7.4
Étanchéité des canalisations et locaux de soutirage (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.1
Installations (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.14
Quais dans les zones de fret, utilisation en continu, couverts (zones ferroviaires)	5.12.21
Quais dans les zones de fret, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.11
Quais dans les zones de fret, utilisations de courte durée, couverts (zones ferroviaires)	5.12.18
Quais, nombre important de passagers, couverts (zones ferroviaires)	5.12.19
Quais, nombre important de passagers, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.16
Quais, nombre moyen de passagers, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.9
Quais, faible nombre de passagers, couverts (zones ferroviaires)	5.12.17
Quais, faible nombre de passagers, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.6
Quais, très faible nombre de passagers, ouverts (zones ferroviaires)	5.12.1
Centrales énergétiques	5.11
Garnissage des pompes, remplacement (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Zones de pompage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.9
Pompes, remplacement (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Quais d'attente près des canaux et des écluses (canaux, écluses et ports)	5.4.1
Zones de manutention dans les cours de débord (zones ferroviaires)	5.12.13
Zones ferroviaires	5.12

EN 12464-2:2014 (F)

Matériaux bruts, manutention continue (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Matériaux bruts, manutention de courte durée (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Lecture d'adresses (sites industriels et aires de stockage)	5.7.3
Lecture d'adresses et de marquages sur le bois scié (scieries)	5.13.3
Lecture des instruments (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Lecture des instruments (centrales énergétiques, etc.)	5.11.4
Lecture des instruments (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Tâches d'armaturage dans les centrales à béton (sites industriels et aires de stockage)	5.7.3
Travaux d'armaturage léger (chantiers de construction)	5.3.3
Réparation de dispositifs électriques (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.5
Réparation de dispositifs électriques (centrales énergétiques, etc.)	5.11.5
Réparation de dispositifs électriques (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.3
Réparation de machines (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.5
Réparation de moteurs (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.3
Frein de voie (zones ferroviaires)	5.12.3
Aussières, raccordement (canaux, écluses et ports)	5.4.6
Table de rotation (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.15
Scieries	5.13
Convoyeurs de sciure (scieries)	5.13.1
Bois scié, points de chargement (scieries)	5.13.2
Raclage de la coque d'un bateau (chantiers navals et docks)	5.14.3
Surface de la mer sous l'installation de forage (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.1
Zone pour l'entretien (stations-service)	5.6.4
Travaux généraux de maintenance (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.3
Travaux généraux de maintenance (centrales énergétiques, etc.)	5.11.4
Travaux généraux de maintenance (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Entretien (exigences générales)	5.1.5
Outils pour l'entretien, manipulation (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.1
Outils pour l'entretien, manutention (centrales énergétiques, etc.)	5.11.2
Outils pour l'entretien, manipulation (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.1
Locomotives et trains de service (zones ferroviaires)	5.12.12
Opérations générales d'entretien (centrales énergétiques, etc.)	5.11.4

Opérations générales d'entretien (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.2
Stations de traitement des eaux usées	5.15
Vibrateur (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.8
Chantier naval, éclairage général (chantiers navals et docks)	5.14.1
Chantiers navals	5.14
Sites industriels	5.7
Marchandises en vrac, chargement et déchargement (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Tri de bois de construction sur les voies navigables et sur terre (scieries)	5.13.2
Empilage (scieries)	5.13.2
Voies de garage (zones ferroviaires)	5.12.2
Escaliers (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.2
Escaliers, nombre important de passagers (zones ferroviaires)	5.12.20
Escaliers, faible nombre de passagers (zones ferroviaires)	5.12.15
Aires de stockage (stations-service)	5.6.1
Aires de stockage de marchandises préfabriquées (chantiers navals et docks)	5.14.1
Aires de stockage industriel	5.7
Tâches de stockage (chantiers de construction)	5.3.2
Écorceuses (scieries)	5.13.5
Aire de trafic des aérogares (aéroports)	5.2.2
Station d'essai (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.8
Convoyeurs de bois (scieries)	5.13.2
Manutention de bois de construction sur terre ou sur les voies navigables (scieries)	5.13.1
Tri de bois de construction sur terre ou sur les voies navigables (scieries)	5.13.2
Bois, points de déchargement (scieries)	5.13.2
Outils, utilisation (sites industriels et aires de stockage)	5.7.3
Voies dans certaines zones de gares de voyageurs (zones ferroviaires)	5.12.2
Zones de circulation réservées aux véhicules se déplaçant lentement, max. 10 km/h (exigences générales)	5.1.2
Zones de tramways	5.12
Circulation intense (parcs de stationnement)	5.9.3
Circulation peu intense (parcs de stationnement)	5.9.1
Circulation d'intensité moyenne (parcs de stationnement)	5.9.2

EN 12464-2:2014 (F)

Circulation régulière de véhicules (exigences générales)	5.1.3
Transport (chantiers de construction)	5.3.2
Zones de transport (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.3
Zones de traitement (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.6
Déchargement (canaux, écluses et ports)	5.4.4
Déchargement du fret (sites industriels et aires de stockage)	5.7.2
Déchargement de marchandises en vrac (sites industriels et aires de stockage)	5.7.1
Points de déchargement, bois (scieries)	5.13.2
Points de déchargement (exigences générales)	5.1.4
Vannes à réglage manuel, utilisation (industrie pétrolière et autres industries chimiques)	5.10.1
Vannes à réglage manuel, utilisation (stations d'épuration et de traitement des eaux)	5.15.1
Points de chargement des véhicules (exigences générales)	5.1.4
Aire de stationnement des véhicules (stations-service)	5.6.1
Circulation de véhicules, régulière (exigences générales)	5.1.3
Points de virage des véhicules (exigences générales)	5.1.4
Points de déchargement des véhicules (exigences générales)	5.1.4
Quais d'attente (canaux, écluses et ports)	5.4.1
Passerelles (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.2
Passerelles exclusivement réservées aux piétons (exigences générales)	5.1.1
Passerelles, sections dangereuses (canaux, écluses et ports)	5.4.7
Passerelles (zones ferroviaires)	5.12.7
Passerelles exclusivement réservées aux piétons (exigences générales)	5.1.1
Points de contrôle de l'eau (stations-service)	5.6.4
Stations d'épuration	5.15
Soudage (chantiers navals et docks)	5.14.4
Tête de puits (structures pétrolières et gazières en mer)	5.8.8
Montage de moules en bois (chantiers de construction)	5.3.3