

Créer ou réaménager une
plate-forme logistique

Par le groupe CONCEPTION DES LIEUX DE TRAVAIL

Ce document rassemble les éléments qu'il est nécessaire d'intégrer dès la phase d'élaboration du cahier des charges pour les concepteurs. Leur prise en compte influe sur certains choix qui contribuent à la performance de l'entreprise en termes d'enjeux :

- qualité : service, image de marque vers les clients, traçabilité,
- économiques : productivité et flexibilité,

- sociaux : santé, sécurité et conditions de travail pour le personnel.

Les personnes concernées par cette fiche sont : les maîtres d'ouvrage (industriel et grande distribution), les futurs utilisateurs, les cabinets d'ingénierie, les architectes, les bureaux d'études et, d'une manière générale, les différents intervenants dans le projet (CHSCT, médecins du travail...).

LES PRINCIPAUX RISQUES de cette profession sont liés :

- ▶ aux véhicules routiers et à la circulation,
- ▶ aux chariots automoteurs et aux autres moyens de manutention,
- ▶ aux modes de stockage,
- ▶ à la spécificité des produits,
- ▶ à la manutention manuelle des charges.

Les accidents mortels se produisent principalement lors de la mise à quai des camions (écrasement de personnel de quai et de chauffeurs).

D'autres accidents mortels sont liés aux chariots automoteurs (basculement à partir de plaques de liaison ou de rampes...).

La prévention des risques professionnels commence à la conception dès l'expression du besoin, en raison de l'**irréversibilité** de certains choix. La démarche doit être [1] :

- ▶ **globale**, elle prend en compte l'ensemble des aspects : conditions de travail, environnement extérieur, hygiène, sécurité, qualité, organisation du travail et, plus généralement, la valeur d'usage ;
- ▶ **pluridisciplinaire**, elle consiste à faire collaborer, dès la conception du projet, différentes disciplines : programmation, ingénierie, ergonomie, architecture, ainsi que les différentes parties prenantes ;
- ▶ **participative**, elle permet de recueillir les propositions, de confronter les points de

vue et d'associer le personnel aux différentes étapes du projet. La réglementation demande que le CHSCT soit consulté.

Dans la pratique, il est nécessaire de procéder à une analyse de l'existant et recommandé de constituer un groupe projet.

Ne seront pas abordés

▶ Les aspects **traitement des informations** (liste de picking, lectures informatiques des entrées et sorties des produits du stock...), importants à prendre en compte. Ils relèvent davantage de la conception du système d'exploitation, de l'organisation générale de la plate-forme, voire du système retenu par les clients ou donneurs d'ordre, dont les concepteurs de la plate-forme n'ont pas la maîtrise, bien qu'ils doivent la connaître et l'intégrer dès la conception.

▶ Les **plates-formes "spécifiques"** (produits pharmaceutiques, textiles, produits dangereux...), de même que celles de type "agro-alimentaire" ou à température dirigée propre au produit stocké, ne sont pas spécialement traitées. Ainsi, certaines particularités comme les conditions d'hygiène, de température, de durée de stockage devront être prises en compte de manière spécifique.

▶ Les aspects relatifs à la **prévention des incendies** [9].

TENDANCES ACTUELLES DE LA LOGISTIQUE

- Augmentation de la fréquence de livraison vers la grande distribution.
- Augmentation des fréquences d'approvisionnement des plates-formes due au report des stocks de production vers celles-ci.
- Augmentation de la sous-traitance d'opérations de fabrication des industriels vers les prestataires logistiques (co-fabrication, conditionnement, marquage...).
- Spécialisation des plates-formes selon les types de produits et/ou les circuits logistiques (import, flux tendus).
- Augmentation des surfaces des plates-formes allant de 1 000 m² jusqu'à plus de 100 000 m².
- Croissance de l'activité logistique. En France, cette activité est plus faible par habitant que dans beaucoup d'autres pays européens.
- Développement des systèmes de transport multiples (route, fer, voie navigable).
- Diminution des temps de chargement/déchargement grâce à des moyens de manutention de grande capacité (jusqu'à 16 palettes manipulées en une fois)
- Développement du commerce électronique.

LOCAUX SOCIAUX ET BUREAUX

Locaux sociaux :

Les trois points suivants sont à prendre spécialement en compte :

- ▶ apporter une attention particulière à la vue sur l'extérieur, l'éclairage naturel, la facilité de nettoyage et à l'aération
- ▶ dimensionner les locaux en fonction des effectifs maximum et des activités de sous-traitance (services de maintenance, réparations, nettoyage...) [6]
- ▶ penser à répartir les sanitaires sur les grandes plates-formes pour limiter les déplacements

Bureaux [13] :

- ▶ assurer la vue sur l'extérieur et un éclairage naturel sans apport thermique excessif et sans éblouissement
- ▶ penser à définir la capacité d'archivage des documents de transport des marchandises.

CO-FABRICATION, CO-EMBALLAGE

Activités

Elles s'apparentent à de la fabrication avec beaucoup de personnel et des effectifs variables, certaines activités pouvant ne pas être permanentes.

- ▶ réaliser les entrées (et les sorties) en stock pour les matières, les emballages et les produits.
- ▶ réaliser des opérations de fabrication de type industriel (post-fabrication, conditionnement à façon ...)

Risques

- ▶ Risques généraux liés aux lieux de travail [5, 6]
- ▶ Risques spécifiques aux différentes activités : bruit, pollution chimique, machines, nature des produits travaillés...

Préconisations

Mettre en œuvre des espaces et des moyens (équipements, installations ...) adaptables compte tenu de la variabilité des activités dans le temps, notamment :

- ▶ les réseaux de fluides,
 - ▶ le traitement acoustique,
 - ▶ les moyens de manutention,
 - ▶ l'éclairage (*tableau II*),
 - ▶ l'assainissement de l'air (*tableau III*),
 - ▶ la vue sur l'extérieur au niveau des postes de travail
- etc.

CONDITIONNEMENT

Activités

- ▶ mettre en caisses (bois, cartons...)
- ▶ caler les colis
- ▶ fermer, coller, agraffer
- ▶ filmer

Risques

- ▶ troubles musculosquelettiques (posture, effort, répétitivité)
- ▶ allergique (mise en œuvre de mousse polyuréthane)
- ▶ blessure (coupure, piqûre...)
- ▶ mécanique (coincement, écrasement, choc...)

Préconisations

- ▶ étudier les situations de travail sur le plan ergonomique
- ▶ assurer l'adéquation entre le contenant et le contenu et limiter le port de charges [17]
- ▶ recourir au filmage automatique
- ▶ prévoir l'arrivée des fluides (air comprimé, électricité) pour les outils de conditionnement (agrafeuses, cercluses...)
- ▶ installer une protection périphérique de la filmeuse en mouvement

Tableau I

Largeur des voies de circulation

	Circulation à sens unique	Circulation à double sens
Piéton seul	0,80 m	1,50 m
Piéton avec charge	1,20 m	2,00 m
Chariot automoteur Transpalette électrique à conducteur accompagnant	(largeur du chariot transpalette ou largeur de la charge) + 1,00 m	(largeur des 2 chariots transpalettes ou largeur des 2 charges) + 1,40 m
Transpalette électrique à conducteur porté		
Véhicule léger	3,00 m	5,00 m
Poids lourds	4,00 m	6,50 m

TRANSIT, GROUPEMENT - DÉGROUPEMENT

Activités

Traiter les produits livrés par les poids lourds ou les camionnettes (en général sur palettes) :

- ▶ transférer les produits entre la zone de réception et la zone de travail, en utilisant des transpalettes électriques
- ▶ lire et identifier les colis
- ▶ dépalettiser
- ▶ transférer les colis vers la zone de préparation des expéditions par système mécanisé, tapis, convoyeur, transpalette électrique, chariots automoteurs
- ▶ repalettiser, filmer, étiqueter
- ▶ gérer les palettes vides et les déchets

Risques

- ▶ coupures en défilant, en décerclant...
- ▶ manutention manuelle de charges : poids et/ou hauteur des colis sur les palettes, fréquence élevée de manipulation
- ▶ circulation et déplacement (transpalettes, chariots, diables, etc.) (*tableau I*)
- ▶ coactivité importante

- ▶ charge mentale due à la variété et à l'importance de la répartition des colis, de leurs destinations entraînant une augmentation du risque d'erreurs et de blessures

Préconisations

- ▶ dimensionner correctement les surfaces de travail et les surfaces de circulation en tenant compte d'un stockage "au sol" et de l'activité d'éclatement et de recombinaison des palettes
 - ▶ affecter les moyens de manutention par zones : zone des chariots automoteurs (par exemple, entre les quais de déchargement et la réception), zone des transpalettes électriques (par exemple, entre la réception et le défilage / éclatement des palettes), etc.
 - ▶ installer aux postes de travail des moyens à hauteur, tels que tables élévatoires
- Pour l'éclairage et l'assainissement de l'air se référer aux *tableaux II* et *III*

Les plates-formes sont une combinaison de tout ou partie des cinq modules présentés dans le schéma de principe ci-dessous



MODULE 4

MODULE 4 (suite)

PRÉPARATION DES COMMANDES

- Activités
- lire, identifier et prélever les produits
 - manutentionner et transporter les produits
 - gérer la commande dans sa totalité (commande complète)

"le commerce électronique entraîne des activités importantes de préparation de commande de produits variés, hétérogènes, en petites quantités avec des manutentions manuelles et des activités de regroupement et d'emballage correspondant à la commande du client"

Risques

- insuffisance d'éclairage et de visibilité lors du prélèvement
- heurts entre les engins et les piétons
- coupures lors de l'ouverture du film de la palette
- piqûres liées à l'agrafage
- posture difficile lors du prélèvement
- coincement ou écrasement au poste de filmage
- efforts lors de la manutention des produits
- charge mentale importante créant des erreurs, des reprises, des accidents
- troubles musculosquelettiques générés par une activité répétitive

Préconisations

- assurer un niveau d'éclairage correct pour la zone de picking (*tableau II*) et privilégier le choix de bardage de couleur claire
- favoriser le stockage dynamique à hauteur contribuant à réduire les postures difficiles
- éviter le prélèvement au sol ou à une hauteur trop importante en favorisant la prise des produits dans une zone d'atteinte optimale [20]
- prévoir une aire spécifique d'attente pour la gestion des commandes incomplètes
- privilégier les systèmes de filmage automatique.

CONDITIONNEMENT

Voir le conditionnement au module "Co-fabrication, co-emballage"

ZONE EXTÉRIEURE AUX BÂTIMENTS

Cette zone comprend les circulations, les stationnements... valables quels que soient les types de plates-formes

- Signaler la localisation de la plate-forme très en amont sur le réseau routier
- Séparer les différents flux : poids lourds (PL), véhicules légers (VL), piétons. Limiter l'accès des véhicules légers à l'intérieur de la plate-forme aux véhicules de service / maintenance, ainsi qu'aux VL des personnes à mobilité réduite.
- Créer une zone de stationnement des PL à l'extérieur de la plate-forme, utile en cas de file d'attente à l'entrée ou en cas de fermeture du site. En outre, implanter le poste d'accueil de sorte que les véhicules en attente n'empiètent pas sur le réseau routier.
- Positionner le parking du personnel près de l'entrée du site, à proximité des bureaux et des vestiaires
- Afficher le plan de circulation à l'entrée de la plate-forme
- Organiser la circulation générale en sens giratoire (sens contraire aux aiguilles d'une montre), pour réduire les croisements de flux et faciliter les manœuvres. Installer la signalétique (verticale et horizontale) correspondante. Intégrer l'implantation des services et

installations annexes (station service) dans ce plan de circulation

- Créer des parkings d'attente pour la réception et l'expédition. Le nombre de places est fonction du type de plate-forme
- Matérialiser l'ensemble des circulations des piétons (chauffeurs, personnels, visiteurs...)
- Dimensionner les voies de circulation (*tableau I*) et déterminer la résistance du revêtement compte tenu de la nature du trafic PL
- Prévoir une surface suffisante pour stocker les différentes nature de déchets et procéder à l'échange des bennes ou conteneurs
- En cas de nécessité de chargement latéral des remorques, celui-ci sera effectué sur une zone spécifique, sans quai, de plain-pied

DÉCHETS

Il est nécessaire de réaliser une étude globale de la manutention, du stockage et du traitement des déchets. En particulier, il est important d'utiliser des équipements standardisés (bennes, conteneurs à roulettes...). Dans le cas d'un volume important de déchets, des compacteurs peuvent être associés aux bennes ; ces équipements présentant des risques (chutes, écrasement...), leur implantation et leur accès doivent être particulièrement étudiés.

MAGASIN GÉNÉRAL - ENTREPÔT

"allées de circulation : de la place perdue ou des conditions optimales d'exploitation et de sécurité ?"

STOCKAGE

Activités

- charger et décharger les palettes et les colis avec différents types de chariots (transpalettes électriques, chariots automoteurs, tridirectionnels...)
- stocker au sol (stockage de masse) ou en palettiers
- assurer la maintenance des équipements : systèmes automatiques, rayonnages, éclairage...
- corriger les incidents de fonctionnement (par exemple, palettes détériorées créant des dysfonctionnements)
- réaliser les inventaires physiques des produits

Risques liés à la circulation :

- heurts entre les engins de manutention eux-mêmes et avec les piétons

Risques liés à l'état du sol :

- dommages physiques (lombaires...) pour les conducteurs de chariots

Risques liés aux interventions d'inventaire, de maintenance et de rattrapage d'incidents

Préconisations

- dimensionner les allées en fonction des moyens et des charges manutentionnées (dans la pratique souvent sous-dimensionnées)
- séparer les zones d'évolution des chariots à conducteurs portés de celles des chariots à conducteurs accompagnant
- limiter la présence de piétons dans les aires de circulation des engins (implanter des protections de type obstacle, garde-corps, muret...)
- lorsque des cantonnements existent, prévoir leur franchissement par des portes séparées pour les chariots automoteurs et les piétons, ainsi que la télécommande des portes depuis les chariots
- définir un circuit visiteurs en dehors de la zone de circulation des engins (passerelle en hauteur)
- positionner l'éclairage zénithal et l'éclairage artificiel au droit des allées et utiliser des luminaires adaptés à la hauteur de

la plate-forme (*tableau II*)

- réaliser des sols dont la planéité et la résistance permettent de réduire les vibrations sur les chariots, ils seront également traités antipoussières
- définir la qualité et le dimensionnement des palettiers en fonction des produits et des moyens de manutention utilisés : verticalité et résistance, tolérances dimensionnelles pour le rangement automatisé des palettes, renforcement des protections pour la structure (pieds), choix du type de chariots [16]
- équiper les palettiers de caillebotis et disposer des filets métalliques verticaux sur les faces arrière donnant sur les allées de circulation
- prévoir sur le site les moyens d'accès et d'élévation des personnes (nacelle élévatrice...)

Tableau II

Valeurs d'éclairage recommandées en lux [19]

Circulations extérieures (entrées, cours, allées)	30
Aires de travail extérieures	75
Circulations intérieures (couloirs, escaliers)	100 à 300
Entrepôts et quais intérieurs	150
Ateliers où les tâches ne nécessitent pas la perception de détails (zone de transit, dégroupage/groupage)	300
Locaux avec tâches nécessitant la perception de détails (dont au moins 250 lux par éclairage général) (zone de préparation des commandes)	500 à 1000
Bureaux (dont 200 à 300 lux par éclairage général)	500

Développer les possibilités d'éclairage naturel par un éclairage zénithal translucide en toiture et/ou en bandeaux latéraux en intégrant les risques d'éblouissement (orientation par rapport au soleil...)

MODULE 5

LOCAUX TECHNIQUES

- définir les emplacements et les caractéristiques des locaux techniques en même temps que l'implantation générale des bâtiments. Tenir compte des risques et contraintes spécifiques (vue sur l'extérieur pour les postes permanents, traitement acoustique éventuel, moyens de manutention adaptés...) qu'ils génèrent et des contraintes de maintenance [6, 14]

Prévoir notamment des lieux pour :

- l'entretien des chariots et du matériel roulant
- les surfaces nécessaires pour le stockage (pièces détachées...) et pour le garage (chariots, nacelle) liés à la maintenance

ZONES DES QAIS DE DECHARGEMENT ET DE CHARGEMENT

Les opérations de chargement et de déchargement à quai doivent s'effectuer par l'arrière des véhicules.

Intégrer nécessairement des quais niveleurs et proscrire les plaques mobiles de liaison y compris pour les petits véhicules (camionnettes)

<<<< ACCIDENT >>>> 1^{er} exemple

La victime s'est penchée à l'extérieur du quai pour guider le camion. Le chauffeur ne l'ayant pas vue a continué sa manœuvre. La remorque a écrasé la tête de la victime contre le mur de la réception. Décès

1 Prendre toutes les dispositions pour que les chauffeurs puissent assurer la mise à quai, sans l'aide d'une tierce personne se situant, soit au niveau du sol, soit sur le quai :

- manœuvre permettant la visibilité et le recul côté "main gauche"
- marquage au sol
- dispositif de guidage (bordure continue...)
- éclairage spécifique de la zone de manœuvre
- butées tampons

2 Prévoir un espacement de 2 m entre deux portes de quai. A l'extérieur, cet espacement réduit les risques d'écrasement de chauffeurs et, à l'intérieur, permet l'entreposage d'une palette de 1,20 m (stockage de calages...), d'un conteneur à déchets et un dégagement de 0,80 m pour l'accès aux commandes (portes et quais niveleurs)

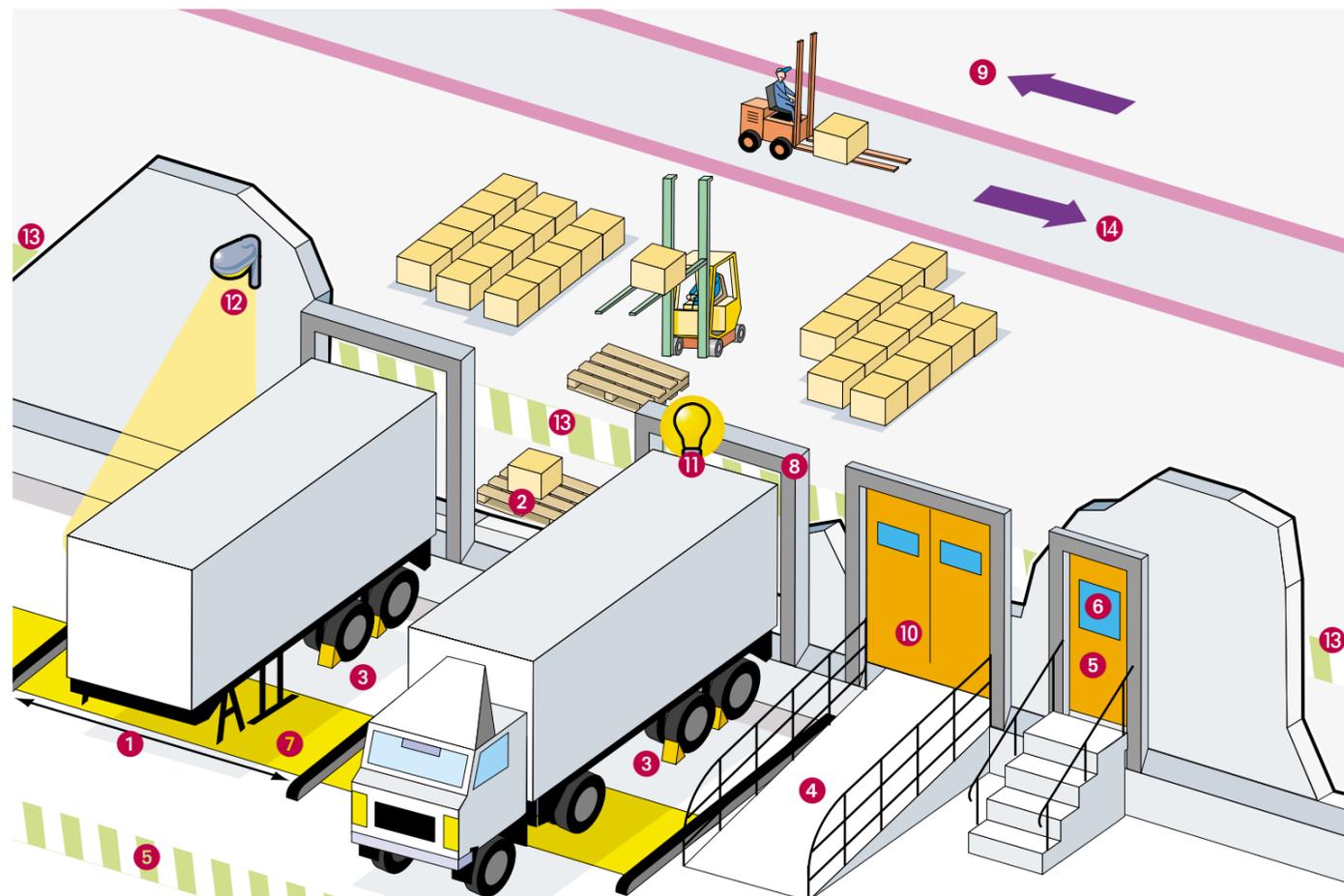
3 empêcher tout départ intempestif des véhicules :

- par système actif de calage des remorques avec asservissement de l'ouver-

Tableau III Locaux à pollution non spécifique

Débit minimal d'air neuf par occupant (m³/h)

Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60



<<<< ACCIDENT >>>> 2^e exemple

Le conducteur venait de garer son camion à proximité du quai de l'entrepôt et manœuvrait le hayon élévateur. L'espace entre les véhicules est d'environ 0,80 m. Le chauffeur du véhicule voisin a manœuvré et a accroché la victime provoquant le déséquilibre, la chute puis l'écrasement par les roues arrières. Décès

ture et de fermeture des portes de quai (préférer un système de calage intégré dans le sol)

par pente descendante vers le quai comprise entre 1 % et 3 % dans la zone de mise à quai (l'ouverture des portes des remorques s'effectuant sur une zone plate et sécurisée par marquage au sol)

4 Aménager des rampes d'accès pour les petits véhicules, les chariots automoteurs, les plates-formes élévatrices de personnel... La pente n'excédera pas 10 % (chariot automoteur) avec un revêtement antidérapant et traitement contre le verglas (cordon chauffant). Fixer des glissières, des garde-corps et des mains courantes sur les rives de rampes.

5 Créer un accès piétons protégé pour les chauffeurs vers les locaux de réception, d'expédition et du local de repos chauffeur. Ce dernier à proximité de la réception (expédition) mais séparé, sera proche de l'accès à la cour des quais ou du parking d'attente des véhicules. Il sera équipé de sanitaires, d'un téléphone, d'un distributeur de boissons et éventuellement de douches.

Créer ou réaménager une plate-forme logistique

La réglementation

- Décret n°92-332 du 31 mars 1992 Obligations des maîtres d'ouvrage d'intégrer l'hygiène et la sécurité dès la conception des lieux de travail.
- Loi 1993. Obligations pour le maître d'ouvrage d'intégrer dès la conception les dispositions pour les interventions ultérieures sur l'ouvrage.
- Le code du travail et notamment l'article R. 235-3 sur la vue sur l'extérieur.
- Le protocole de sécurité pour les opérations de chargement et de déchargement. Arrêté du 26/04/96.

- Le nombre de portes de communication entre l'entrepôt et la cour est à rapprocher de la réglementation incendie [9]
- Prévoir une zone de résistance suffisante au poinçonnement pour le béquillage des remorques. Pour les tréteaux mobiles de support des semi-remorques, prévoir une zone pour leur rangement et leur maintien en bon état
- Protéger la zone de travail contre les intempéries par un sas d'étanchéité ou éventuellement par un auvent largement dimensionné. Eviter, si possible, d'orienter au Nord et aux vents dominants
- Définir un plan de circulation intérieur [7] (allées de circulation des chariots et des piétons) en fonction des

moyens de manutention et des produits. Il intégrera le dimensionnement des allées et les zones de réception, de contrôle et de préparation pour le chargement des remorques (tableau I)

10 Installer des oculi sur les portes de fermeture des sas afin de permettre la vérification aisée de la présence ou non de la remorque à quai

11 Prévoir un dispositif d'éclairage de l'intérieur de la remorque (éclairage par dessus de la remorque dans le cas de bache translucide et/ou éclairage depuis l'entrée du sas)

12 Mettre en place des éclairages permettant d'atteindre les valeurs d'éclairage artificiel du tableau II

13 Réserver et matérialiser à l'intérieur du bâtiment et en retrait de 1,20 m par rapport aux portes, une bande d'au moins 0,80 m de large, parallèle aux quais, destinée à permettre l'accès des piétons aux portes de quais et éventuellement aux camions en cours de chargement

14 Les sols seront lisses pour les conditions de travail des conducteurs de chariots et également traités antipoussières

Quelques références utiles

- | | |
|--|---|
| [5] CD-Rom Coltra. INRS-Paris, 1998. | [13] ED 23 L'aménagement des bureaux. |
| [6] ED 718 Conception des lieux de travail. Démarches, méthodes et connaissances techniques. | [14] R 215 Batteries d'accumulateurs. Prévention des risques d'explosion. |
| [7] ED 800 Le guide de circulation en entreprise. | [15] ED 755 Réparation et entretien des véhicules automobiles. |
| [8] ED 720 Aération et assainissement des ambiances de travail. | [16] ED 771 Les rayonnages métalliques. |
| [9] ED 789 Incendie et lieux de travail. | [17] ED 776 Méthode d'analyse des manutentions manuelles. |
| [10] ED 82 Eclairage naturel. | [18] ED 773 Conception des lieux de travail - Réglementation. |
| [11] ED 85 Eclairage artificiel au poste de travail. | [19] NF X 35-103 - Ergonomie - Eclairage des lieux de travail. |
| [12] ED 68 et ED 69 Traitement acoustique des locaux de travail. | [20] NF X 35-104 - Postures et dimensions pour l'homme au travail. |

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ

Tiré à part de Travail & Sécurité, juin 2001 - ED 94 - Réimpression Novembre 2002 - 4 000 ex.
n° CPPAP 806 AD du 21/11/74
Directeur de la publication : J.L. MARIE - ISSN 0373-1944 - ISBN 2-7389-0655-9

