



Conception et aménagement des plates-formes et entrepôts logistiques

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la Cnam, les Carsat, Cramif, CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, instances représentatives du personnel, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, sites Internet... Les publications de l'INRS sont diffusées par les Carsat. Pour les obtenir, adressez-vous au service Prévention de la caisse régionale ou de la caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la Cnam et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collège représentant les employeurs et d'un collège représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la Cnam sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France et les caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2019.

Mise en pages : Valérie Latchague-Causse.

Photo de couverture : © Fabrice Dimier pour l'INRS

Conception et aménagement des plates-formes et entrepôts logistiques

Cette brochure a été réalisée par l'INRS, avec :

- Éric Billiard, de la Carsat Rhône-Alpes;
- Ronan Pouzoullic, de la Cramif;
- Anne-Sophie Valladeau, de l'INRS;
- Jean-Jacques Verdebout, de la Carsat Nord-Picardie.

Avec la contribution :

- de Jean-Louis Pomian et Cosmin Patrascu, de l'INRS;
- des représentants de l'institution Prévention :
 - C. Couillandeu, D. Clément, P. Morand et C. Ferré de la Carsat Rhône-Alpes;
 - M. Charvolin et F. Jardin de la Carsat Normandie;
 - C. Sahuc et J.-M. Scotto Daniello de la Carsat Sud-Est.

Et avec la consultation de représentants du secteur logistique

Sommaire

	Page
1. Démarche générale de conception des lieux et situations de travail	5
2. Principes généraux de prévention	6
3. Sinistralité du secteur de la logistique	7
3.1 Un secteur à risque	7
3.2 Exemples d'accidents du travail significatifs en lien avec la conception	8
3.3 Conséquences de la sinistralité	8
4. Bonnes pratiques de conception des locaux et de leurs abords	9
4.1 Prévention des risques liés aux circulations extérieures	9
4.2 Prévention des risques liés aux quais et aires de manœuvre	12
4.3 Prévention des risques liés à l'entretien des toitures, façades et équipements	13
4.4 Prévention des risques liés aux circulations intérieures	14
4.5 Prévention des risques liés aux ambiances physiques de travail	16
4.6 Prévention des risques dans les locaux connexes	17
5. Prévention des risques dans l'entreposage frigorifique	21
5.1 Prévention des risques liés à la conception des quais	21
5.2 Prévention des risques liés aux circulations intérieures	21
5.3 Prévention des risques liés aux ambiances physiques de travail	24
5.4 Prévention des risques liés à la production de froid	25
5.5 Prévention des risques liés aux chariots	26
5.6 Prévention des risques liés aux locaux connexes	26
5.7 Prévention des risques physiques	27
6. Spécificités des entrepôts mécanisés et automatisés	28
7. Bonnes pratiques liées à la conception des postes de travail	31
7.1 Prévention des risques liés aux manutentions manuelles	31
7.2 Prévention des risques liés aux chariots	33
7.3 Prévention des risques liés aux « rolls-conteneurs »	33
7.4 Prévention des risques liés aux rayonnages métalliques	33
7.5 Prévention des risques liés aux rayonnements électromagnétiques	34
7.6 Prévention des risques liés aux systèmes de reconnaissance vocale	34
Annexes	35
Annexe 1. Le document d'intervention ultérieure sur ouvrage (DIUO)	35
Annexe 2. Données sur les ambiances lumineuses	37
Annexe 3. Indications sur les largeurs de voies de circulation	38
Bibliographie	39

Introduction

La prévention des risques professionnels est toujours plus efficace et plus économique lorsqu'elle est intégrée lors du processus de conception des bâtiments, de choix et d'implantation des équipements. La démarche de prévention en conception concerne donc le bâtiment et ses abords mais aussi le matériel d'exploitation.

De nombreux bâtiments sont destinés à être loués. Leur construction est généralement conditionnée à un engagement du ou des futurs locataires sous la forme d'un bail de longue durée. Le maître d'ouvrage, généralement un investisseur en immobilier, finance le terrain et le bâti. Le matériel est choisi et financé par le locataire appelé logisticien, prestataire ou exploitant. C'est pourquoi la démarche de conception implique principalement ces deux acteurs.

Cette brochure s'adresse aux :

- maîtres d'ouvrage constructeurs en nom propre ou promoteurs qui font bâtir pour le compte d'investisseurs en immobilier d'entreprise ;
- maîtres d'œuvre, bureaux d'études et architectes ;
- contractants généraux qui livrent ce type de bâtiment clé en main ;
- chefs d'entreprise, futurs exploitants, prestataires qui louent et utilisent les locaux ;
- interlocuteurs des concepteurs tels que les représentants du personnel, les ergonomes, les médecins du travail et les préventeurs des Carsat/Cramif/CGSS.

Issue du code de l'environnement, la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) encadre la conception de ces bâtiments.

Ce document traite des risques caractéristiques de l'activité de logistique auxquels les salariés peuvent être exposés dans les bâtiments de :

- réception de marchandise ;
- stockage de marchandise ;
- préparation de commandes en picking et en éclatement ;
- conditionnement.

Il propose des « bonnes pratiques » de prévention des risques professionnels à mettre en œuvre dès la phase de conception, applicables à tous les bâtiments.

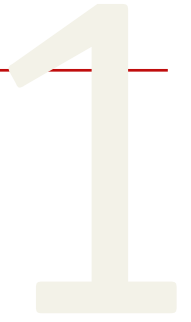
En complément des spécificités sont présentées pour les entrepôts à température dirigée et pour les bâtiments intégrant des process automatisant et mécanisant la préparation de commandes.

Il ne fait pas obstacle à l'usage d'autres pratiques apportant au moins le même niveau d'efficacité. Des solutions différentes pourront être mises en œuvre, elles seront fondées sur une évaluation des risques issue de l'analyse de l'activité et permettant de répondre aux objectifs de prévention cités au chapitre 4.

La présente brochure concerne les constructions neuves mais peut être appliquée pour tout ou partie aux rénovations.

La prévention d'autres risques est abordée par ailleurs dans la réglementation des ICPE et dans d'autres brochures de l'INRS. La brochure ED 950 de l'INRS, de portée plus générale, traite de la conception des lieux et situations de travail.

Démarche générale de conception des lieux et situations de travail



La connaissance détaillée de l'activité réelle et des besoins des salariés est essentielle pour concevoir, réaliser et exploiter un bâtiment en prenant en compte la santé et la sécurité des salariés qui y travaillent. Un des facteurs clés de réussite consiste à mettre en œuvre en **participation étroite avec les futurs utilisateurs** une démarche pluridisciplinaire, globale et itérative.

La démarche participative et pluridisciplinaire consiste, dès la phase de programmation du projet (voir la brochure ED 91 de l'INRS), à faire collaborer, outre les personnels de l'entreprise, différentes disciplines ou compétences. Sont notamment concernées l'ingénierie, l'ergonomie, l'architecture, les relations professionnelles et sociales, l'hygiène et la sécurité, la médecine du travail. La démarche cherche à adapter le travail à l'homme en mettant en perspective les activités de travail futures probables et la réalité d'usage, sur la base d'une analyse préalable des activités réelles de travail dans la situation existante initiale ou dans une situation similaire.

■ L'approche globale, encore appelée « multicritère », impose la prise en compte de l'ensemble des composantes du projet, c'est-à-dire non seu-

lement les aspects économique et technique mais aussi ceux touchant à la santé, à la sécurité et aux conditions de travail dans l'organisation de l'activité. Il en va notamment de l'anticipation des risques potentiels liés aux manutentions manuelles, aux chutes de plain-pied, à la circulation des chariots automoteurs et des véhicules, aux ambiances physiques...

■ La démarche itérative consiste à valider les choix envisagés ou retenus, à garantir leur adéquation avec les choix précédents et à améliorer le projet. Elle autorise à tout moment les retours en arrière afin d'enrichir et de valider les choix effectués, facilitant ainsi la prise de décision éclairée.

Il est recommandé d'intégrer le plus tôt possible lors de la phase de conception le prestataire qui sera l'utilisateur final des locaux.

Les mesures de prévention issues de cette démarche et relatives aux interventions ultérieures d'entretien et de maintenance normalement prévisibles sur l'ouvrage sont rassemblées dans le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) (voir annexe 1). Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) complète ce dernier.

Principes généraux de prévention



Les principes généraux de prévention sont évoqués pour rappeler que la prévention des risques professionnels et l'amélioration des conditions de travail doivent être intégrées dans la démarche de conception.

Conformément aux dispositions du Code du travail, l'employeur est responsable de la santé et de la sécurité des salariés dans son entreprise. Il est tenu à une obligation de sécurité et à ce titre, il est le garant de la politique de prévention et de sa mise en œuvre.

Une démarche de prévention des risques professionnels se construit en impliquant tous les acteurs concernés, en tenant compte des spécificités de l'entreprise (taille, moyens mobilisables, organisation, sous-traitance, intérim...) et en s'appuyant sur les principes généraux qui régissent l'organisation de la prévention.

Afin d'être associé à cette démarche, le maître d'ouvrage élabore un « document programme » qui doit :

- correspondre au plus près aux activités futures probables : préparation de commandes à la palette, au colis ou au détail, postes de travail fixes pour l'assemblage, l'emballage et le conditionnement des produits, types de véhicules accostant... ;
- intégrer les besoins réels des futurs utilisateurs : locaux sociaux, organisation du travail (2 x 8, 3 x 8...), éclairage naturel et vue directe sur l'extérieur... ;
- faire un inventaire exhaustif des équipements (stockages statiques ou automatisés, convoyeurs, engins de manutention, filmeuses, distributeurs de palettes...) afin d'optimiser leurs implantations, leurs conditions de maintenance et de dépannage.

Les principes de prévention (code du travail)

POUR L'EMPLOYEUR

Article L. 4121-2

L'employeur met en œuvre les mesures prévues à l'article L. 4121-1 sur le fondement des principes généraux de prévention suivants :

- 1° éviter les risques ;
- 2° évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3° combattre les risques à la source ;
- 4° adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- 5° tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6° remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- 7° planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la

technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral et au harcèlement sexuel, tels que définis aux articles L. 1152-1 et L. 1153-1, ainsi que ceux liés aux agissements sexistes définis à l'article L. 1142-2-1 ;

- 8° prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9° donner les instructions appropriées aux travailleurs.

POUR LE CONSTRUCTEUR

Article L. 4211-1

Le maître d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs se conforme aux dispositions légales visant à protéger leur santé et sécurité au travail.

POUR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Article L. 4531-1

Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé des personnes qui interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé mentionné à l'article L. 4532-4 mettent en œuvre, pendant la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet et pendant la réalisation de l'ouvrage, les principes généraux de prévention énoncés aux 1° à 3° et 5° à 8° de l'article L. 4121-2. Ces principes sont pris en compte notamment lors des choix architecturaux et techniques ainsi que dans l'organisation des opérations de chantier, en vue :

- 1° de permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail se déroulant simultanément ou successivement ;
- 2° de prévoir la durée de ces phases ;
- 3° de faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Sinistralité du secteur de la logistique



La description préalable de la sinistralité et de cinq cas d'accidents du travail vise à rappeler que la prévention des risques professionnels présente notamment des enjeux économiques, sociaux et juridiques.

3.1 Un secteur à risque

Au-delà du simple stockage, l'activité logistique s'est diversifiée. Elle a intégré la préparation des commandes, l'assemblage des composants, le filmage et l'étiquetage des produits. Le développement de ces opérations a fortement accru le recours à la manutention manuelle, développé les gestes répétitifs, et donc l'exposition des salariés aux risques induits. Toutefois, elle s'est également mécanisée.

En parallèle, la logique de mise en concurrence des prestataires a conduit à une densification du travail liée à la réduction des temps dits « non productifs », c'est-à-dire non employés à la manutention. Les exigences croissantes des clients ont fait naître des contraintes de manutention supplémentaires liées notamment à l'augmentation du nombre de références et à la diminution du délai séparant la commande de la livraison.

Ces éléments contextuels concourent à la forte sinistralité du secteur.

Le taux de fréquence des accidents du travail [(nb d'accident avec arrêt / nb d'heures travaillées) x 1 000 000] ainsi que le taux de gravité [(nb de journées perdues par incapacité temporaire / heures travaillées x 1 000)] des salariés permanents des entrepôts logistiques sont plus de deux fois supérieurs à la moyenne nationale tous secteurs confondus.

Si l'on ajoute les travailleurs intérimaires, chaque année, au plan national, c'est plus d'un salarié sur dix qui est victime d'un accident du travail avec arrêt. Dans le secteur logistique, la fréquence des accidents graves, occasionnant une incapacité permanente, est plus de 1,5 fois supérieure à la fréquence nationale tous secteurs confondus.

Les maladies professionnelles reconnues sont des troubles musculosquelettiques (TMS) qui concernent principalement les membres supérieurs et dans une moindre mesure le dos. Elles sont 1,5 fois plus nombreuses que la moyenne nationale et progressent plus rapidement dans ce secteur. De plus, les pathologies articulaires du dos (lombalgies) lors d'un épisode aigu, tel qu'un lumbago, sont souvent reconnues en accident du travail. Les exigences de température d'hygrométrie liées à la conservation de certains produits imposent de travailler au froid. Dans ces conditions, les risques de TMS, de chutes de plain-pied (apparition d'humidité et de verglas), d'incendie (utilisation de panneaux isolants) et de détresse d'un travailleur isolé sont aggravés.

Ce secteur emploie environ 30 % en moyenne (parfois plus selon les saisons) en équivalent temps plein de salariés intérimaires. Les statistiques présentées ci-dessus n'intègrent pas les salariés des entreprises de travail temporaire et des groupements d'employeurs répertoriés dans les activités de service. Moins expérimentés et fréquemment affectés à des postes à fortes sollicitations physiques, les intérimaires sont plus souvent victimes d'accidents du travail que les salariés permanents.

3.2 Exemples d'accidents du travail significatifs en lien avec la conception

Éléments de toiture en matériaux fragiles :

Des infiltrations d'eau détériorent le matériel stocké sur les palletiers. Le responsable de l'entretien monte sur la toiture du bâtiment pour identifier l'origine de la fuite. Il s'appuie sur un lanterneau, casse la coupole et fait une chute mortelle d'environ 9 m.

Départ inopiné du camion :

Un manutentionnaire décharge un camion à l'aide d'un transpalette à conducteur porté. Alors qu'il s'apprête à pénétrer dans la remorque mise à quai, le chauffeur avance son véhicule afin de mieux le positionner. L'engin de manutention tombe entre le quai et le camion, entraînant l'enfoncement de la cage thoracique du manutentionnaire.

Collision engin-piéton :

Après avoir contrôlé l'état d'une livraison, le chef de quai retourne à son bureau situé dans la cellule voisine. Le passage des piétons et des chariots d'une cellule à l'autre s'effectue par une porte unique. Au passage de la porte, il est heurté violemment par un chariot automoteur.

Préparation de commandes en double et triple niveaux :

En position accroupie, un préparateur de commandes prélève un colis en fond de palette, sous une lisse située à 1 m au-dessus du sol. Lors de la saisie du colis, il ressent une violente douleur dans le dos et la cuisse. Un examen médical révèle une hernie discale.

Filmage manuel :

À la fin de la préparation de commande, le salarié filme manuellement sa palette dans l'allée de circulation. En faisant le tour de sa palette à reculons, il est heurté par le chariot d'un autre préparateur.

Givre dans une allée de circulation :

Un chariot à conducteur porté pénètre de la zone de quai expédition (+ 2 °C) dans une chambre froide négative (- 20 °C). Après le passage de la porte de séparation, le conducteur roule sur une plaque de givre et freine pour éviter un collègue à pied. Le chariot dérape et heurte violemment le piéton, lui occasionnant plusieurs fractures de la jambe.

3.3 Conséquences de la sinistralité

Les accidents du travail et les maladies professionnelles peuvent avoir des conséquences néfastes sur la vie professionnelle et personnelle des salariés :

- perte de confiance ;
- douleurs persistantes ;
- diminution de la mobilité ;
- séquelles physiques et psychologiques permanentes constituant un handicap ;
- quasi-impossibilité de conserver dans l'emploi certains salariés seniors souffrant de séquelles d'accidents ;
- licenciement pour inaptitude médicale pour impossibilité de reclassement. À titre d'exemple, une restriction médicale au port de charges met un terme définitif à la carrière d'un préparateur de commandes.

Les coûts directs des accidents du travail et des maladies professionnelles sont entièrement à la charge des entreprises par le biais d'un taux de cotisation s'appliquant à la masse salariale.

À ce paiement s'ajoutent d'autres coûts supportés par l'entreprise : complément de salaire aux indemnités journalières, recrutement, formation et productivité moindres du remplaçant, réparation du matériel... Ils peuvent être trois à cinq fois plus importants que les coûts directs.

La sinistralité peut, par ailleurs, détériorer le climat social de l'entreprise, entraînant une perte d'image ainsi que l'accroissement de l'absentéisme et du turn-over, la dégradation de la fiabilité et de la qualité...

Bonnes pratiques de conception des locaux et de leurs abords



Les tableaux ci-dessous précisent les bonnes pratiques de conception permettant d'atteindre les objectifs de prévention énoncés. Des solutions différentes pourront être mises en œuvre, fondées sur une évaluation des risques issue de l'analyse de l'activité.

4.1 Prévention des risques liés aux circulations extérieures

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques d'accident de circulation	Entrée des poids lourds (PL)	<ul style="list-style-type: none"> Le bâtiment et la zone d'attente PL (poids lourds) sont signalés le plus en amont possible à l'aide de panneaux routiers. Pour éviter l'accumulation des véhicules sur la voie publique, soit une voie d'insertion suffisamment longue est créée à l'entrée du site, soit la barrière d'accès est positionnée en retrait.
Réduire les risques d'accident de circulation et d'agression	Parking d'attente des PL	<ul style="list-style-type: none"> Une surface privative suffisante est prévue à proximité de l'entrée du site pour aménager le parking d'attente avant accès aux quais de transbordement. Le flux des PL en détermine le nombre de places (de l'ordre de 4 à 5 places par cellule de 6 000 m²). Le parking d'attente est sécurisé contre les agressions et les vols. Il est équipé d'une clôture, d'un éclairage et d'une vidéosurveillance. Il peut être surveillé depuis le poste de garde.
Réduire les risques d'accident de circulation	Aménagement des places de stationnement des véhicules utilitaires légers (VUL)	<ul style="list-style-type: none"> Des places de stationnement dédiées aux VUL (véhicules utilitaires légers) : <ul style="list-style-type: none"> – de livraison des bureaux, – du restaurant d'entreprise, – des entreprises qui interviennent dans les locaux techniques tels que la chaufferie, la production de froid, le système d'extinction incendie, la maintenance des chariots, sont aménagées au plus près du lieu de livraison ou d'intervention, sans entraver les flux de circulation des piétons et des PL. Elles sont matérialisées. Un cheminement direct, adapté au passage de palettes et autres supports poussés manuellement est aménagé depuis le stationnement des VUL vers les points de livraison ou d'intervention.

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
<p>Réduire les risques de collision entre véhicules</p>	<p>Circulation des véhicules dans l'enceinte de l'établissement</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un plan de circulation est affiché à l'entrée de la plate-forme. Il est complété par la signalétique correspondante. Les informations sont rédigées dans les principales langues européennes comprises par les chauffeurs reçus. • Les flux de circulation des véhicules légers (VL) et PL sont dissociés. Le flux PL est organisé en sens unique. • Autour de l'entrepôt, les PL circulent en sens inverse des aiguilles d'une montre. Cette disposition permet la mise à quai côté main gauche du conducteur, augmentant ainsi la vision de l'arrière du véhicule. Lors de la rénovation d'un bâtiment qui ne comporte pas de voie PL autour du bâtiment, il convient de prévoir une aire de retournement. • Dans les longues lignes droites, la vitesse des véhicules est réduite par la mise en place de dispositifs (rétrécissements de chaussée, dos d'âne...). Le rétrécissement ne doit pas être inférieur à la largeur d'accès pompiers imposée par la réglementation ICPE. • Les parkings des VL sont placés au plus près des zones de bureaux, des locaux sociaux et des zones d'intervention et sont isolés de l'aire de stationnement et des flux de circulation des PL. • Un parking protégé des intempéries est prévu pour les deux-roues. • Les niveaux d'éclairage des voies de circulation respectent les valeurs présentées en annexe 2. • La conception paysagère aux abords des cheminements piétons et des voies de circulation des véhicules permet d'offrir à tout conducteur ou piéton une vision directe des autres usagers y compris à la jonction avec la voie publique. • Le nombre de places de stationnement est déterminé en fonction de l'effectif de référence calculé sur la période d'activité maximale (salariés et intérimaires compris).

Figure 1.
Parking d'attente
poids lourds
© Carsat Rhône-Alpes /
Éric Billiard



OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques lors de l'entretien des réseaux	Conception des réseaux	<ul style="list-style-type: none"> • Dans la mesure du possible, les réseaux sont positionnés pour éviter des perturbations de circulation lors de leur entretien. • Pour réduire le risque de noyade, la périphérie des bassins est munie d'un grillage, d'un portail d'accès véhicules et du matériel de sauvetage spécifique ; une rampe d'accès est aménagée pour le curage. • Un emplacement pour le stationnement des véhicules d'entretien est prévu à côté du séparateur d'hydrocarbures. Il est implanté en dehors des zones de circulation des véhicules.
Réduire les risques lors du déplacement des piétons	Conception des chemins piétonniers	<ul style="list-style-type: none"> • Un chemin piétonnier est aménagé entre : <ul style="list-style-type: none"> – les arrêts de bus et l'entrée du site pour le personnel, en coordination avec l'aménageur public ; – l'entrée du site pour le personnel et les locaux sociaux ; – le poste de garde et les locaux sociaux ; – le parking VL et les locaux sociaux, ainsi que les bâtiments administratifs ; – le parking d'attente des PL et le local chauffeur. • La conception des chemins piétonniers assure : <ul style="list-style-type: none"> – une protection physique, constituée <i>a minima</i> par une bordure, entre piétons et véhicules ; – l'absence d'obstacles au sol et de dénivelés ; – l'accessibilité des personnes handicapées ; – la visibilité des piétons depuis le poste de conduite d'un poids lourd en attente. • La circulation des piétons croise une seule fois les voies de circulation des PL. L'intersection comporte notamment les aménagements suivants : <ul style="list-style-type: none"> – un dispositif qui limite la vitesse des véhicules, tel que dos d'âne ; – un rétrécissement de la chaussée de manière à réduire le temps de traversée des salariés ; – une signalisation au sol complétée par des panneaux ; – un niveau d'éclairage adapté (<i>voir annexe 2</i>) assurant un contraste lumineux par rapport à la voie de circulation. • Le cheminement des piétons entre les portes de sorties de secours et le point de rassemblement doit être prévu. Le ou les points de rassemblement sont signalés.
Réduire les risques de renversement de chariots	Caractéristiques de la rampe d'accès cour-entrepôt	La rampe d'accès cour-entrepôt possède une pente maximale de 5% et comporte des chasse-roues, garde-corps ou tout autre dispositif latéral de retenue des chariots.

4.2 Prévention des risques liés aux quais et aires de manœuvre

Pour concevoir les quais et les cours le maître d'ouvrage / maître d'œuvre / utilisateur du bâtiment doit se référer à la brochure ED 6059 de l'INRS *Conception et rénovation des quais*, dont les principaux thèmes sont rappelés ci-dessous.

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	THÈMES ÉVOQUÉS DANS LA BROCHURE ED 6059
Réduire les risques de heurt d'un piéton par un véhicule	Manœuvre d'accostage des PL	<ul style="list-style-type: none"> • Profondeur des cours. • Entre-axes des portes de quais • Chemins piétonniers • Éclairage de l'aire de manœuvre • Tracé de la voie de circulation PL
Réduire les risques d'écrasement de piéton entre deux véhicules	Manœuvre d'accostage des PL	<ul style="list-style-type: none"> • Guide-roues • Marquage au sol
Réduire les risques de basculement d'une remorque dételée	Conception des cours	Aire de béquillage
Supprimer les risques de chute du chariot et de personnel depuis le quai	Conception et aménagement des quais	<ul style="list-style-type: none"> • Quais intégrés ou tunnels de transbordement (autodocks) • Espace libre pour l'encastrement du hayon rabattable sous le niveleur • Quais dédiés et aménagements de cour spécifiques pour accueillir les véhicules de gabarit inhabituel • Dispositifs de maintien des camions à quai • Profils des pentes de cours
Réduire les risques d'écrasement entre le camion et le quai	Conception et aménagement des équipements de quais	Dispositifs de sécurité réduisant le risque d'écrasement lors de la mise à quai d'un PL
Réduire les risques liés aux vibrations et à la perte de maîtrise des engins de manutention lors des opérations de transbordement	Matériel de jonction quai-camion	Niveleur de quai motorisé, encastré dans le bâtiment ou intégré dans un tunnel de transbordement
Réduire les risques de heurt d'un piéton par un chariot	Éclairage intérieur des remorques	Équipements montés sur des bras articulés

4.3 Prévention des risques liés à l'entretien des toitures, façades et équipements

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques de chute de hauteur et de troubles musculosquelettiques (TMS)	Nettoyage des vitrages	<ul style="list-style-type: none"> • Les fenêtres des étages sont munies d'ouvrants permettant de nettoyer la face extérieure depuis l'intérieur des locaux. • À défaut, une bande de roulement est prévue pour le déplacement et la mise en station d'une plateforme élévatrice mobile de personnel (PEMP) pour le nettoyage des surfaces vitrées fixes en façade. La bande de roulement est libre, nivelée, résistante. Sa largeur correspond à celle de la PEMP stabilisateurs déployés plus 1 m minimum.
	Accès et circulation en toiture	<ul style="list-style-type: none"> • L'accès en toiture est aménagé au moyen d'un escalier de préférence à volées droites et positionné dans la zone accessible la plus haute (mezzanine bureaux...). • En l'absence d'équipement installé en toiture (climatisation, centrales d'air, panneaux thermiques ou photovoltaïques, antennes, enseignes, luminaires, terrasses végétalisées...), l'accès peut être réalisé par une échelle à crinoline. Elle est complétée par une potence articulée munie d'un palan permettant de monter sur la toiture une caisse à outil ou du petit matériel. La potence est implantée au droit d'une zone dégagée qui pourra être sécurisée lors des manipulations éventuelles. • Un dispositif de protection périphérique d'une hauteur de 1,10 m est installé en bordure de vide (garde-corps, acrotères relevés...). • Le franchissement des obstacles, notamment les murs coupe-feu, est réalisé au moyen de sauts-de-loup. • Les châssis de toiture (exutoires de fumée, lanterneaux, skydome®, verrière) constitués de matériaux dont la résistance à 1200 joules ne peut être garantie dans le temps sont à munir d'un barreaudage antichute.
	Entretien des éclairages périphériques	<ul style="list-style-type: none"> • Les projecteurs sont fixés sur l'acrotère par un dispositif relevable qui permet leur entretien depuis la terrasse. • À défaut, la maintenance des projecteurs fixes est réalisée au moyen d'une PEMP. Dans ce cas, les voies sont conçues pour autoriser sa mise en station sans perturber la circulation.
	Entretien ou vérifications périodiques des équipements	<ul style="list-style-type: none"> • L'implantation des rayonnages métalliques et des convoyeurs doit permettre la mise en station d'une PEMP ou de tout autre moyen équivalent pour accéder aux équipements nécessitant un entretien ou des vérifications périodiques (exutoires de fumée, portes, réseaux et équipements « courants fort et faible », chauffage-ventilation, production de froid, dispositif d'extinction incendie, système de vidéosurveillance, éclairage...).

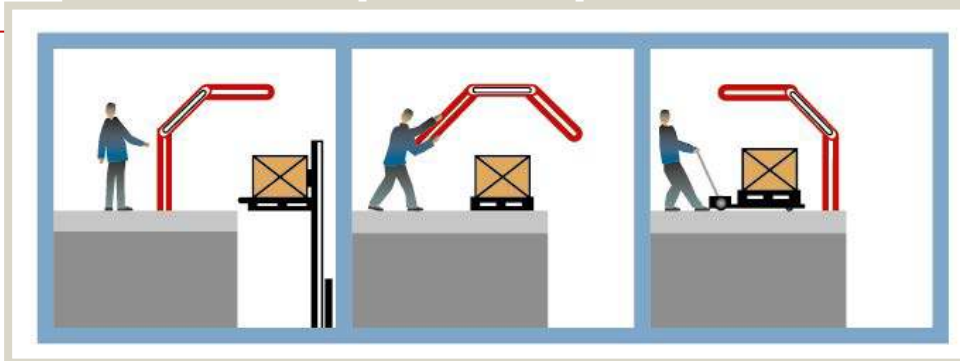


Figure 2.
Accès en toiture
© Albert Pereira
pour l'INRS

4.4 Prévention des risques liés aux circulations intérieures

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques de chute de hauteur	Conception des escaliers des locaux sociaux et des mezzanines	Les escaliers comportent des volées droites qui limitent les risques de chute et sont munis de rambardes.
	Montée des articles en mezzanine	Les articles sont montés au moyen d'un convoyeur ou d'un monte-charge. A défaut, l'approvisionnement des mezzanines s'effectue par chariot élévateur et au moyen de barrières écluses supprimant l'accès au vide. La mise en place d'un garde-corps amovible ou l'aménagement d'un ouvrant de type portillon est à exclure.

Figure 3. Principe de fonctionnement d'une barrière-écluse.



Réduire les risques de collision engin-piéton	Déplacement des piétons	<ul style="list-style-type: none"> • Un plan de circulation est affiché à l'entrée des bâtiments. • Les locaux sociaux (vestiaires, sanitaires, réfectoire...) donnent accès à une zone d'interface dans l'entrepôt, isolée de toute circulation de chariots. La zone d'interface peut être utilisée pour les réunions de prise de poste. Elle peut accueillir des distributeurs de boissons, des panneaux d'affichage, le matériel et les supports de préparation de commandes (boîtiers de préparation de commandes, lecteurs code-barres, listings...)... • Le cheminement piétonnier entre la zone d'interface et les salles de charge des batteries est aussi court que possible pour limiter la durée d'exposition des salariés au risque de heurt avec un chariot. • Tout chemin piétonnier est matérialisé au sol. Il est protégé par des barrières, glissières ou bastaings sauf en cas d'impossibilité fonctionnelle. Ceux-ci empêchent que les fourches des chariots franchissent la zone piétonne. • Une zone protégée par des obstacles (bastaings, garde-corps...) est aménagée entre les portes de quai pour permettre au chauffeur de surveiller le chargement du PL.
---	-------------------------	--

■ ■ ■

Nota : pour éviter que les conteneurs à déchets perturbent les circulations, prévoir leur implantation dans l'organisation générale des cellules.

■ ■ ■
**Prévention
des risques liés
aux circulations
intérieures
(suite)**

Réduire les risques de collision engin-piéton (suite)	Franchissement des cellules	<ul style="list-style-type: none"> Le passage des piétons d'une cellule de stockage à l'autre s'effectue le plus directement possible, sur un chemin piétonnier matérialisé (notamment tracé au sol) et par une porte spécifique afin d'éviter que les piétons empruntent la porte réservée aux chariots. En cas de passage fréquent, elle est maintenue ouverte par un électro-aimant relié au système de protection incendie ou au système de détection autonome déclencheur de la porte chariot. À défaut, les portes de passage entre cellules utilisées par les piétons seront munies d'un oculus situé à hauteur des yeux. La largeur des portes entre cellules empruntées par les chariots respecte les dimensions préconisées par l'annexe 3. Dans la zone de transbordement, une circulation chariots parallèle aux portes de quais permet de passer d'une cellule à l'autre. Dans ce cas, la porte piétonne est implantée à proximité des aires de transbordement de manière à ce que la circulation des piétons ne coupe pas celle des chariots.
	Largeur des allées de circulation des engins	<p>Les largeurs des allées seront déterminées par le gabarit des engins de manutention et de leur charge ainsi que par le nombre de sens de circulation. Elles respectent les préconisations de l'annexe 3. Le choix des largeurs est primordial et fige l'utilisation des zones de stockage (emplacements des palettiers, choix des chariots, sens unique ou double sens...).</p>
	Protection des postes de travail fixes	<p>Les zones de travail affectées au conditionnement, au marquage, au traitement des retours, au contrôle des produits, etc. sont séparées des flux chariots par des protections fixées au sol.</p>
Réduire les risques générés par les heurts de chariots contre une structure fixe	Circulation des chariots	<ul style="list-style-type: none"> Les axes principaux de déplacement des engins sont matérialisés par un traçage au sol définissant les largeurs d'allées en particulier au droit des zones d'éclatement et des quais. Les pieds d'échelles des palettiers sont protégés par des sabots métalliques. Les échelles situées aux deux extrémités des palettiers sont protégées par des traverses fixées au sol. Les structures supportant les installations de lutte contre l'incendie et les canalisations d'eau pluviale sont protégées physiquement contre les chocs. Les réseaux sont implantés pour que les tampons de regard soient situés en dehors des zones d'évolution des chariots. Ceci permet d'éviter les vibrations perçues par les caristes lors des passages de chariots et les perturbations de circulation lors de travaux sur ces réseaux. Les portes sont précédées d'une barre métallique horizontale suspendue, avertissant en cas de contact que le mât du chariot va heurter le linteau. Elle est implantée 2 à 5 m avant la porte. Les poteaux de structures sont implantés en dehors des zones de circulation prévisionnelle des chariots, y compris devant les quais. Dans la mesure du possible, cette conception s'applique aussi aux zones couvertes par des mezzanines. Des zones de stationnement pour les chariots sont prévues, notamment près des bureaux de quai et des locaux de pause des préparateurs de commandes afin d'éviter d'encombrer les allées de circulation.

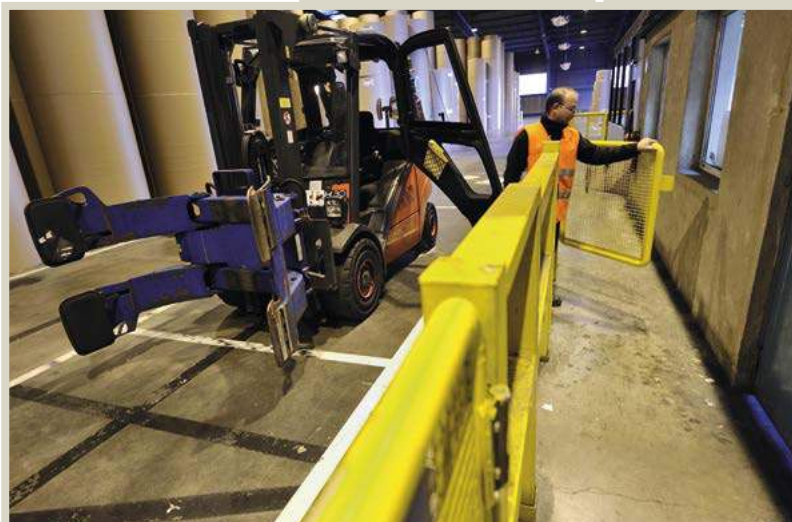


Figure 4.
Chemin
piétonnier
sécurisé
© Gaël Kerbaol / INRS

4.5 Prévention des risques liés aux ambiances physiques de travail



Figure 5.
Zone de stockage
sous éclairage
naturel
© Guillaume Plisson
pour l'INRS

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Limiter les nuisances liées à l'environnement de travail	Éclairage naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Les zones de l'entrepôt affectées à un travail en poste fixe (conditionnement, assemblage, contrôle, zone de réparation des chariots...), la zone des quais, les bureaux de quai, les salles de repos et de restauration sont dotés d'ouvertures vitrées à hauteur des yeux. Pour la zone des quais, cet éclairage naturel peut être réalisé par des surfaces vitrées situées en partie haute et/ou par l'incorporation de segments au niveau des portes. • La toiture comporte au moins 4 % de surface translucide constituée de lanterneaux et de trappes de désenfumage. Ceux-ci sont situés au-dessus des allées de circulation et sont munis de barreaux antichutes.
	Éclairage artificiel et couleur des structures	<ul style="list-style-type: none"> • Les données des éclairages préconisées sont présentées en annexe 2. • Le choix et l'implantation des luminaires sont déterminés pour : <ul style="list-style-type: none"> – éviter tout éblouissement direct, notamment lors du gerbage en hauteur ; – limiter tout risque d'accrochage lors du gerbage ; – faciliter leur entretien à l'aide d'une PEMP (nacelle). • Les murs et les plafonds sont de préférence de couleur claire afin d'optimiser la réflexion de la lumière et de limiter la consommation d'énergie.
	Température des zones intérieures de travail (hors zones à températures dirigées)	<p>La conception du bâtiment et de ses équipements permet d'obtenir les températures minimales suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – environ 12 °C pour les zones de travail comportant une activité dynamique de préparation de commandes manuelle (picking ou éclatement...); – environ 16 °C pour les zones de travail comportant une activité de conditionnement et d'assemblage sédentaire...; – environ 19 °C pour les zones de travail comportant une activité de travaux sur table et de contrôle...
	Confort d'été des locaux de travail (hors zones à températures dirigées)	<p>Les bâtiments sont conçus afin de viser une température maximale aux postes de travail d'environ 26 °C. Cependant, en cas de périodes de fortes chaleurs, cette valeur peut être ajustée. Une attention particulière devra être portée aux postes de travail installés en mezzanine.</p> <p>Des dispositions techniques et architecturales permettent alors de garantir un écart entre les températures intérieure et extérieure de 6 °C. Les moyens pour y parvenir sont déterminés par un bureau d'étude spécialisé et comprennent entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> – une isolation plus importante des parois du bâtiment ; – la mise en place de grilles de ventilation et d'une extraction naturelle ou mécanique pour bénéficier du rafraîchissement nocturne ; – un système de rafraîchissement de l'air.

4.6 Prévention des risques dans les locaux et activités connexes

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Assurer un environnement adapté aux besoins physiques et sanitaires des salariés	Aménagement du poste de garde	<ul style="list-style-type: none"> Le poste de garde est pourvu : <ul style="list-style-type: none"> – de toilettes ; – d’une pièce équipée pour prendre les repas ; – d’une ventilation mécanique assurant le renouvellement de l’air ; – d’un chauffage pour l’hiver ; – d’un système antiagression relié au système de télésurveillance général du bâtiment. Le bâtiment est conçu afin de viser une température maximale au poste de travail d’environ 26 °C. Cependant, en cas de périodes de fortes chaleurs, cette valeur peut être ajustée. Des dispositions techniques et architecturales permettent alors de garantir un écart entre les températures intérieure et extérieure de 6 °C. Cet objectif peut être atteint par : <ul style="list-style-type: none"> – la conception du local (isolation, auvent, brise-soleil, vitrage réfléchissant, orientation...); – un dispositif de rafraîchissement de l’air.
	Aménagement des locaux sociaux	<ul style="list-style-type: none"> La conception des locaux sociaux doit permettre l’accessibilité des personnes handicapées. La surface des réfectoires, des vestiaires (hommes/femmes), le nombre de sanitaires, d’armoires et de douches sont déterminés en fonction de l’effectif de référence, calculé sur la période d’activité maximale, salariés intérimaires compris. Les réfectoires doivent être pensés comme de véritables espaces de repos avec vue sur l’extérieur. Ils sont conçus afin de viser une température maximale de 26 °C. Cependant, en cas de périodes de fortes chaleurs, cette valeur peut être ajustée. Des dispositions techniques et architecturales permettent alors de garantir un écart entre les températures intérieure et extérieure de 6 °C. Les réfectoires et espaces de repos comportent des matériaux diminuant la réverbération des ondes acoustiques. Une infirmerie est aménagée lorsque l’effectif dépasse 200 personnes en présence simultanée. Néanmoins, si ce chiffre n’est pas atteint, il est raisonnable de prévoir un local isolé permettant d’allonger une personne souffrante. Une aire pour les fumeurs est aménagée à l’extérieur, accessible par un cheminement piétonnier sécurisé. Si les entreprises extérieures ne sont pas autorisées à utiliser les locaux sociaux de l’établissement, des pièces dédiées doivent être prévues.



OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
<p>Assurer un environnement adapté aux besoins de récupération physique des chauffeurs</p>	<p>Aménagement du local des chauffeurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il est implanté de façon à minimiser le déplacement des chauffeurs dans les zones de mise à quai. S'il est situé dans l'entrepôt, le local est attenant au bureau réception/expédition. • Il est équipé : <ul style="list-style-type: none"> – de toilettes ; – d'une table, de chaises et de fauteuils pour se reposer ; – d'un équipement pour réchauffer un plat et de distributeurs de boissons et d'aliments ; – d'un bloc-douche pour les établissements recevant des chauffeurs accomplissant des trajets « longues distances ». • Il possède une vue directe sur l'extérieur. Il est équipé d'un chauffage et d'une ventilation. • Le bâtiment est conçu afin de viser une température maximale au poste de travail d'environ 26 °C. Cependant, en cas de périodes de fortes chaleurs, cette valeur peut être ajustée. Des dispositions techniques et architecturales permettent alors de garantir un écart entre les températures intérieure et extérieure de 6 °C.
<p>Réduire les risques de chute de hauteur, de TMS et le risque machine</p>	<p>Matériels de traitement des déchets</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Des emplacements sont réservés pour positionner des containers mobiles sans entraver les circulations des engins et des piétons. • L'activité peut imposer un nettoyage fréquent des containers à déchets. Dans ce cas, une zone ou un local dédié doit être équipé notamment d'un sol antidérapant et en pente, d'une grille d'évacuation au sol, d'un point d'eau. • Des emplacements à quai sont réservés pour des ensembles « bennes à déchets couvertes / compacteurs » (cartons, plastiques, palettes perdues, déchets alimentaires...) et sont équipés de protections empêchant les chutes de hauteur. • Les trémies des compacteurs sont munies de protections qui empêchent toute chute dans la trémie et tout accès du personnel aux parties mobiles de la machine en fonctionnement, y compris pendant les opérations de débouillage.

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques liés à la coactivité et à la maintenance	Maintenance des chariots, des équipements et des locaux	<ul style="list-style-type: none"> Des locaux ou emplacements dédiés sont aménagés afin de permettre : <ul style="list-style-type: none"> – l’entretien des engins de manutention et le stockage des pièces détachées ; – le parcage de l’auto-laveuse et de la PEMP (plate-forme élévatrice mobile de personnel) ; – le stockage du matériel utilisé pour la maintenance du bâtiment et de ses équipements ainsi que le stockage des produits d’entretien. La zone d’entretien des engins de manutention est positionnée à proximité du local de charge et de la rampe d’accès ou des quais. Ce local est facilement accessible de l’extérieur. Un emplacement de stationnement est dédié à proximité pour le véhicule de l’entreprise assurant la maintenance. Cette zone comprend : <ul style="list-style-type: none"> – une surface suffisante permettant d’entretenir deux chariots en même temps ; – un sol non glissant et facilement nettoyable (malgré des tâches d’huile ou des dépôts de graisse) ; – un siphon de sol ; – un moyen de levage, par exemple un pont élévateur, un palan électrique sur rail possédant le marquage CE ; – des alimentations électriques, d’air comprimé et d’eau ; – des dispositifs de rétention sous le stockage des huiles.
Réduire les risques de heurt d’un piéton par un chariot et entre chariots	Aménagement du local de charge des batteries	Le local comprend : <ul style="list-style-type: none"> – une entrée piétonne indépendante dont la porte est munie d’un oculus à hauteur des yeux ; – une porte dimensionnée pour permettre le croisement de chariots.
Supprimer les risques liés à la manutention manuelle des batteries des chariots	Local de charge des batteries	Dans le cas où les changements de batteries sont fréquents, un équipement de manutention par translation mécanique est mis en œuvre, par exemple au moyen d’un transpalette équipé d’un bras de prise avec électroaimants.



Figure 6.
Local de charge
de batteries
© Grégoire Maisonneuve
pour l'INRS

■ ■ ■
Prévention
des risques
dans les locaux
et activités
connexes
(suite)

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les dommages dus à la projection d'acide sulfurique	Local de charge des batteries	<ul style="list-style-type: none"> • Il est équipé d'une fontaine oculaire et d'une douche de sécurité. • D'autres mesures de prévention sont données dans la recommandation CNAM R 466 <i>Prévention des risques liés aux batteries de traction et de servitude au plomb/acide</i>.
Réduire les risques liés la formation d'une atmosphère explosive due à l'hydrogène dégagé pendant la charge des batteries	Local de charge des batteries	<p>En compléments des exigences « ICPE », le local est conçu en respectant la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX) et les préconisations de la brochure INRS ED 6120. Il comporte notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> – des entrées d'air situées en position basse à proximité des chargeurs et situées dans des zones qui restent dégagées ; – une extraction mécanique en partie haute dimensionnée pour limiter la concentration de l'hydrogène dans l'air ; – un asservissement de la charge des batteries au fonctionnement de la ventilation. Une temporisation de deux heures maintiendra la ventilation en route après la fin de la charge. De plus, un dysfonctionnement du système de ventilation coupera toutes les installations électriques du local sauf celles assurant la sécurité. En complément peuvent être installés en partie haute des capteurs contrôlant la concentration d'hydrogène dans le local qui déclenchent des alarmes en cas de dépassement des valeurs de consigne ainsi que la coupure de la charge des batteries ; – un éclairage placé sur les murs en dehors de toute zone d'accumulation d'hydrogène ; – des prises de courant à broche « pilote » ou IP 23 qui limitent les possibilités d'arcs électriques ; – un dispositif assurant un éloignement d'au moins 1 m entre la batterie et le chargeur. Il est réalisé conformément à la figure 6 ci-dessous ; – un dispositif de maintien en hauteur des câbles de charges (par exemple des tendeurs) pour éviter leur détérioration sous les roues des chariots.
Réduire les nuisances sonores et vibratoires des compresseurs	Compresseur	<p>Installer les compresseurs dans des locaux séparés, placés à l'extérieur.</p> <p>A défaut, prévoir des dispositions constructives, limitant la propagation du bruit et des vibrations, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> – murs en agglomérés pleins, – dalles hautes pleines, – absorbants acoustiques sur les parois, – pièges à son pour les entrées et sorties d'air, – plots antivibratiles ou double-dalle avec isolant au sol.

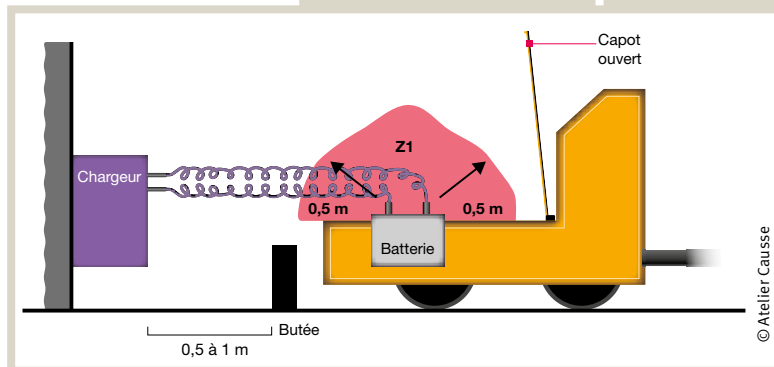


Figure 7.
Proposition
de zonage
lors de la charge
d'une batterie
plomb sur chariot

Prévention des risques dans l'entreposage frigorifique ⁽¹⁾

5

5.1 Prévention des risques liés à la conception des quais

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Risque de glissade	Quais de transbordement	Les quais sont conçus de manière à limiter les entrées d'air et les déperditions thermiques en optant pour : <ul style="list-style-type: none"> des tunnels de transbordement isolés (autodock) permettant de placer le niveau à l'extérieur de l'entrepôt, des bourrelets d'étanchéité ou des sas gonflables venant en application de l'encadrement de la remorque.
Améliorer les conditions de travail	Éclairage naturel	La zone des quais est équipée de châssis vitrés en façades au-dessus des portes sectionnelles permettant un apport de lumière naturelle. Selon leur orientation, ces ouvertures sont pourvues de brise-soleil ou de film translucide, afin d'éviter l'éblouissement.

5.2 Prévention des risques liés aux circulations intérieures

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques d'enfermement	Portes	La conception des portes de chambre froide exige qu'elles puissent être ouvertes manuellement de l'intérieur en toute situation, même si elles sont verrouillées et en particulier en cas de coupure d'énergie ou de panne. Pour les portes piétonnes, cette exigence est complétée par l'installation de barres antipanique et de blocs de sécurité.



1. En entrepôt frigorifique, on utilise le froid positif et le froid négatif : on appelle « froid négatif » toutes les températures inférieures à 0 °C. En général, ces températures vont de -18 °C à -25 °C. Néanmoins, les crèmes glacées sont entreposées à une température comprise entre -25 °C et -30 °C (selon les exigences particulières posées par le client). On appelle « froid positif » toutes les températures comprises entre 0 °C et +15 °C.

■ ■ ■
Prévention des risques liés aux circulations intérieures (suite)

Réduire les risques d'enfermement (suite)	Dispositifs d'alerte	<p>Toute chambre froide doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • être munie d'un dispositif d'avertissement sonore simple et robuste permettant à toute personne qui se trouverait accidentellement enfermée de donner l'alerte à l'extérieur ; • comporter à l'extérieur et au voisinage immédiat de chacune des portes un voyant lumineux s'éclairant lorsque la chambre est elle-même éclairée, pour signaler que du personnel y travaille. <p><i>Nota</i> <i>Un travailleur isolé au froid doit pouvoir signaler toute situation de détresse et être secouru dans les meilleurs délais. De ce fait, il doit être équipé d'un dispositif d'alarme du travailleur isolé (DATI).</i></p>
	Balisage des issues	<p>L'éclairage de sécurité doit être conçu pour permettre à un salarié de rejoindre une issue de secours.</p>
Réduire les risques d'écrasement de personnel par les portes intérieures et les chocs	Portes intérieures	<p>Composées de matériaux isolants, les portes à déplacement latéral situées dans les zones d'évolution des engins de manutention doivent être protégées par des barrières métalliques qui limitent les risques de dégradation liés à un choc.</p> <p>Les portes souples à ouverture rapide sont munies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un feu orange clignotant, visible de chaque côté, se déclenchant au moins 2 secondes avant tout mouvement de la porte ; • d'un dispositif supplémentaire assurant la détection de mouvement à proximité, l'arrêt de la porte et sa remontée automatique visant à réduire le risque de contact (voir norme NF EN 13241) ; • d'un oculus dans les portes des chambres froides à température positive. Si l'analyse de l'activité montre que les salariés utilisent dans les deux sens les portes dédiées aux piétons des chambres froides à température négative, elles devront également comporter des oculi.

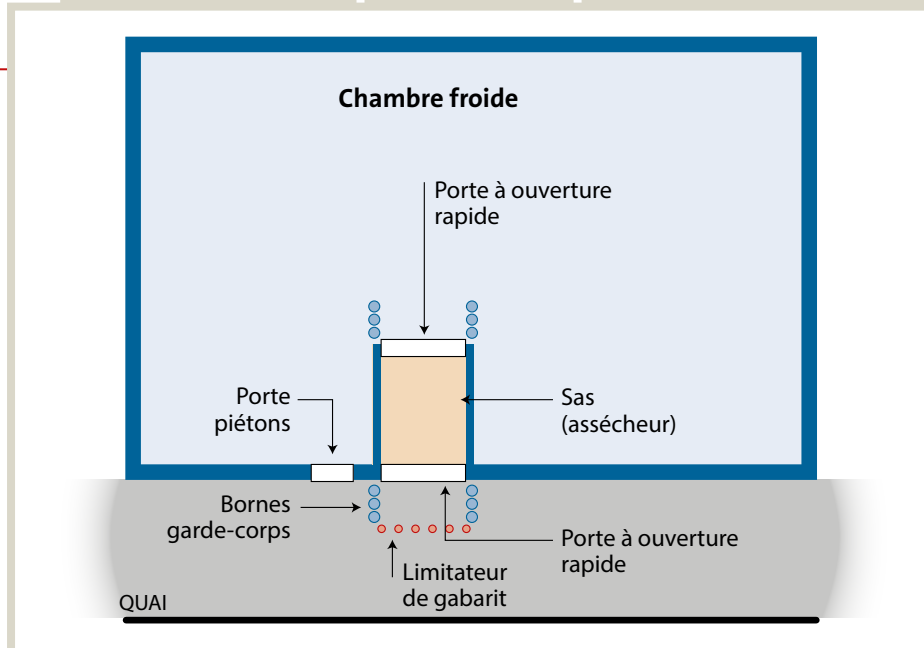
Figure 8.
 Dispositif de protection de porte



© Gaël Kerbaol/INRS

Réduire les risques de : – chute de plain-pied par glissade, – perte de contrôle des engins, – collisions engins/ piétons.	Chambre froide négative	Les chambres froides disposent de déshumidificateurs d'air pour éviter la formation de givre. Selon le niveau d'étanchéité des encadrements des portes de quais avec les poids lourds, il peut être nécessaire d'ajouter des assécheurs d'air au niveau des quais.
	Portes intérieures	Les portes à lamelles s'opacifient à l'usage, créent un « effet gifle » et occasionnent des chutes de colis. De ce fait elles sont à proscrire. Pour limiter les entrées d'air et la formation de givre, les portes sont équipées : <ul style="list-style-type: none"> • de systèmes d'ouverture/fermeture rapides et automatiques ; • d'un seuil chauffant placé dans le dallage de part et d'autre de la porte ouvrant sur la chambre froide (pour éviter la formation de glace) ; • d'un système de réchauffage des huisseries de porte (protection électrique de 30 mA pour éviter les risques incendie). Selon l'intensité des flux, pour le froid négatif, des dispositions techniques complémentaires peuvent être mises en œuvre telles que : <ul style="list-style-type: none"> • un sas à double portes muni d'un assécheur d'air ; • un rideau d'air pulsé et déshumidifié. Son efficacité sera assurée par des flux d'air croisés et/ou une vitesse d'air importante.

Figure 9.
Chambre froide avec sas muni d'un assécheur d'air.



Réduire les risques de glissade des chariots et des piétons dus à la présence de graisse dans les zones de production de produit (ex : atelier marée).	Sols	La conception des locaux et le choix des revêtements de sols prendront en compte les prescriptions de la recommandation R 462 de la Cnam « Bien choisir les revêtements de sol lors de la conception/rénovation/extension des locaux de fabrication de produits alimentaires ».
---	-------------	---

5.3 Prévention des risques liés aux ambiances physiques de travail

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Limiter les nuisances liées à l'environnement de travail	Vitesse d'air et bruit	<p>Il convient de limiter la vitesse résiduelle de l'air à 0,2 m/s au niveau des postes de travail, en présence d'opérateurs effectuant des déplacements limités, afin de réduire le froid ressenti.</p> <p>De plus, les panneaux de chambre froide étant rayonnant, il faut privilégier des installations de production de froid dont le niveau sonore est réduit pour ne pas dépasser un niveau sonore de 65 dBA au poste de travail (voir recommandation Cnam R 499).</p> <p>Ces objectifs peuvent être atteints par les dispositions techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• installer des Faux plafonds soufflant ou des gaines textiles micro-perforées ;• choisir les ventilateurs les moins bruyants (vitesse réduite...) ;• augmenter le nombre d'évaporateurs ;• choisir des évaporateurs à variation de vitesse, permettant de réduire le flux d'air lors de la préparation de commande.

5.4 Prévention des risques liés à la production de froid

Le système de production de froid est généralement composé d'un local de machinerie, de condenseurs, d'évaporateurs, de tuyauteries et de « stations » (vannes et électrovannes).

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques de chute de hauteur lors de l'entretien des installations techniques	Accès aux installations techniques de production de froid.	<p>Nota Le travail de maintenance et d'entretien dans les chambres froides perturbe l'activité et les circulations, impose un balisage des zones d'intervention et contraint le personnel à travailler à des températures basses.</p> <p>L'installation doit être conçue afin que le matériel puisse être entretenu en dehors des chambres froides et au sol. La tuyauterie de distribution, les stations et les évaporateurs sont implantés dans le plénum des chambres froides. Ceux-ci comportent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un accès principal constitué d'un escalier à volées droites et de passerelles munies de garde-corps réglementaires ; • des Faux plafonds circulables ; • une surface adaptée aux opérations effectuées autour des équipements ; • des éclairages des zones de circulation et d'intervention ; • des coffrets et prises électriques pour la maintenance ; • des installations qui évitent les manutentions manuelles des pièces lourdes (barrières écluses, palan...). <p>Les normes NF E 85-013 à 016 doivent être prises en compte dans la conception des accès et des plates-formes de travail. Dans tous les cas, la hauteur libre au droit des accès et des surfaces adaptées aux opérations effectuées autour des équipements doit être supérieure ou égale à 2,20 m.</p> <p>Si les évaporateurs ne peuvent pas être entretenus depuis le plénum, ils le sont depuis une plateforme de travail fixe implantée dans la chambre froide.</p> <p>En dernier lieu, les évaporateurs sont positionnés afin d'être accessibles en utilisant une plateforme élévatrice mobile de personnes (PEMP).</p>
Réduire les risques chimiques, explosion, incendie et d'anoxie suite à une fuite de fluides frigorigènes	Fluide frigorigène	<p>Les fluides frigorigènes ont des caractéristiques qui leur sont propres (gaz anoxiant, toxique, inflammable, inodorant...) (voir ED 969, INRS).</p> <p>Le choix du fluide et la conception des installations sont guidés par la réduction de ces risques qui pourront être évalués à l'aide de la fiche de données de sécurité et du classement de l'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers). Cet organisme classe les fluides frigorigènes A pour les non toxiques et B pour les toxiques ; 1 pour les ininflammables, 2 pour les inflammables et 3 pour les extrêmement inflammables.</p> <p>Les installations seront pourvues d'un système de détection de fuites comprenant des capteurs redondants. La salle des machines est conçue pour détecter, confiner puis évacuer les gaz en cas de fuites.</p>

5.5 Prévention des risques liés aux chariots

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques liés à la conduite de chariots en atmosphère froide	Chariots de manutention	Les chariots conçus pour travailler au froid possèdent une cabine fermée et chauffée. Depuis la cabine, un système de déclenchement permettra l'ouverture des portes à ouverture rapide des chambres froides.

5.6 Prévention des risques liés aux locaux connexes

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Assurer un environnement adapté aux besoins physiques et sanitaires des salariés	Vestiaires	Les installations sont conçues pour permettre de sécher les vêtements de travail et de supprimer l'humidité qui accroît la sensation de froid. Cet objectif peut être atteint en créant une circulation d'air chaud à l'intérieur des casiers à vêtements. En complément, des sèche-bottes sont à prévoir ainsi que des sèche-gants.

Figure 10.
Sèche-bottes.



© Gaël Kerbaol/INRS

Local de pause

Le travail au froid nécessite des pauses plus nombreuses. De ce fait, le local dédié doit être proche des zones de travail, chauffé, équipé de sèche-gants et de porte-manteaux.

5.7 Prévention des risques incendie

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
<p>Réduire les risques dus aux installations électriques</p>	<p>Électricité et Incendie</p>	<p>Pour réduire ce risque, les dispositions techniques suivantes sont notamment à mettre en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • isolement entre câbles et panneaux de chambre froide notamment au droit des systèmes de réchauffage des encadrements de portes ou des résistances de dégivrage ; • comblement des espaces persistants après passage des gaines pour conserver les caractéristiques coupe-feu des panneaux ; • des câbles adaptés à des basses températures ; • prévoir une distance d'éloignement entre la face supérieure des luminaires et le panneau afin d'éviter son échauffement ; • éviter les contacts directs entre le panneau sandwich et les boîtiers électriques ; • la pénétration d'un câble électrique dans un luminaire doit être conçue pour empêcher l'introduction d'humidité. <p>L'alerte incendie est audible de tout lieu de l'entrepôt (combles, chambre froide, etc.).</p>
<p>Réduire le risque d'effondrement des panneaux de chambre froide</p>	<p>Étanchéité de l'enceinte qui amène à une différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur des chambres froides</p>	<p>Des soupapes sont installées afin de réguler le différentiel de pression. Elles sont implantées préférentiellement vers les locaux à température dirigée (quai ou chambre froide à température positive), afin de limiter la formation de givre.</p> <div data-bbox="715 1301 1114 1711" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1134 1379 1267 1458">Figure 11. Soupape d'équilibrage.</p> <p data-bbox="692 1563 711 1711" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">© Gaël Kerbaol/INRS</p>

Spécificités des entrepôts mécanisés et automatisés

6

Les entrepôts mécanisés et automatisés comportent généralement :

- des postes de travail fixes qui permettent de « dépalettiser » les articles et de les injecter dans le système ;
- des installations de stockage et de prélèvement :
 - transstockeur à carton, bacs plastiques ou palettes,
 - bandes transporteuses ;
- des formeurs de cartons, des imprimantes et des étiqueteuses automatiques ;
- des postes de travail fixes de préparation des commandes ;

- des convoyeurs rassemblant les commandes et les déplaçant vers leur point d'assemblage pour expédition ;
- éventuellement des automates constituant les palettes finales ;
- un logiciel de gestion commandant l'ensemble du process...

Ces installations sont implantées dans une zone dédiée des entrepôts, souvent sur plusieurs niveaux constitués de planchers en caillebotis ou en bois soutenus par une ossature métallique.

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les nuisances sonores	Conception des installations et du bâtiment	<p>Le bruit est notamment émis par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les transstockeurs... • les bandes transporteuses ; • les machines telles que les formeurs à cartons et les étiqueteuses... • les installations de chauffage et de ventilation. <p>Il augmente la fatigue des opérateurs et accroît le taux d'erreur (la préparation de commande manuelle étant aussi une activité cognitive).</p> <p>La conception des parois du bâtiment et des installations vise à atteindre une valeur limite de 65 dBA au poste de travail.</p> <p>Cet objectif peut être atteint en combinant les bonnes pratiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • choisir les machines les moins bruyantes possible ; • à défaut, les isoler dans des locaux, ou mettre en place à leur périphérie des absorbants acoustiques ; • réduire le bruit des bandes transporteuses en agissant sur : <ul style="list-style-type: none"> – la qualité des roulements, – la suppression de « cliquets », – les automates, en les programmant pour activer uniquement les moteurs des tronçons des bandes transporteuses qui convoient les colis, • prévoir des surfaces absorbantes sur les plafonds et les murs.



OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Limiter les nuisances liées à l'environnement de travail	Éclairage naturel	Les postes de travail fixes doivent être dotés d'une vue directe sur l'extérieur.
	Éclairage artificiel	Les postes de travail fixes comportent un éclairage complémentaire, qui permet d'atteindre les prescriptions de la dernière ligne du tableau de l'annexe 2.
Supprimer les risques de chute de hauteur	Circulation des piétons	Le cheminement des bandes transporteuses est conçu pour permettre aux salariés de circuler de plain-pied sans obstacles et en évitant d'emprunter des escaliers en « sauts-de-loup ». Toutes les plateformes de circulation et de travail sont sécurisées.
	Maintenance des installations	La conception et l'implantation des convoyeurs et des plateformes de travail doit permettre : <ul style="list-style-type: none"> • la maintenance notamment des moteurs électriques et le traitement des bourrages en sécurité ; • à défaut, la mise en station d'une PEMP.
Supprimer le risque de chute de colis sur les salariés	Circulation et travail sous et à proximité des bandes transporteuses	Les bandes transporteuses situées à proximité des allées de circulation et des postes de travail sont équipées de dispositifs de retenue des colis (filets, rebords métalliques...).
Améliorer les conditions de travail	Accès aux sanitaires	Des sanitaires complémentaires sont prévus afin que les salariés ne parcourent pas plus de 60 m pour les atteindre depuis les postes de travail fixes.
Supprimer les risques machine	Transstockeur – injecteur	Les installations doivent être conçues pour : <ul style="list-style-type: none"> • rendre les zones d'évolution du transstockeur inaccessibles en marche normale automatique ; • provoquer l'arrêt, par des dispositifs à sécurité positive, de l'unité ou de l'ensemble automatique dès que les barrages sont franchis ; • rendre impossible la remise en marche automatique (au moyen de dispositifs de consignation, par transfert de clés par exemple), lorsqu'un opérateur se trouve dans une zone d'évolution du transstockeur ; • assurer des conditions de travail non dangereuses pour les opérations de maintenance – en particulier, dans le cas où ces opérations nécessitent une neutralisation partielle des dispositifs de sécurité, elles doivent alors garantir que le fonctionnement ne puisse se faire que par à-coups ou à faible vitesse avec arrêt en cas d'interruption de l'action sur la commande. <p>Lorsque l'installation est divisée en plusieurs zones, celles-ci doivent être séparées physiquement par des cloisons rigides ou grillagères pour permettre l'intervention en sécurité du personnel, pendant que les autres zones sont en fonctionnement.</p>



<p>Réduire les manutentions manuelles aux postes d'injection et de préparation des commandes</p>	<p>Aménagement des postes fixes</p>	<p>Le poste de travail doit être conçu pour atteindre les objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réglage en hauteur adapté à la morphologie des opérateurs ; • mise à hauteur progressive des palettes par l'intermédiaire de tables élévatrices (avec poste de travail situé en hauteur) ; • alternance des sollicitations des bras droit et gauche ; • limitation des angles de rotation du buste et des membres supérieurs ; • utilisation d'un plan de travail facilitant le glissement des articles afin de ne pas avoir à les porter ; • inclinaison de tous les contenants afin de faciliter la prise ou la pose des articles ; • évacuation automatique des contenants sans effort manuel ; • installation de tapis antifatigue.
<p>Améliorer les conditions de travail</p>	<p>Postes fixes sur ou sous des planchers intermédiaires</p>	<p>Il est recommandé de ne pas implanter de postes de travail fixes sur ou sous ces planchers. Ce positionnement accentue l'inconfort au travail en lien avec le bruit, le manque d'éclairage naturel et artificiel, l'éloignement des locaux sociaux et sanitaires, la hauteur réduite du plafond...</p>

Nota

Pour les entrepôts dont l'atmosphère a une concentration en Oxygène diminuée, se référer aux prescriptions définies dans la brochure INRS ED 6126 « Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène. Préconisations pour la protection des travailleurs en prévention ».

Bonnes pratiques liées à la conception des postes de travail

7.1 Prévention des risques liés aux manutentions manuelles

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Supprimer les risques liés aux double et triple niveaux de « picking » et garantir l'accessibilité des articles, de plain-pied et sans obstacles au prélèvement	Mise à disposition des palettes pour la préparation de commandes	<ul style="list-style-type: none"> • Les double et triple niveaux de picking sont à proscrire. • Les articles à forte rotation sont stockés sur palettes de hauteur maximum 1,80 m dans des emplacements sous palettiers dont la lisse est située à 2 m minimum. • Les produits à moyenne rotation, reçus en palette d'une hauteur de 1 m environ, sont placés sur des rehausses de 0,4 m. • Les produits à faible rotation sont stockés dans des dynamiques à colis, sur des étagères dont la profondeur n'excède pas 0,6 m ou dans du mobilier à tiroirs. • La fiche de bonnes pratiques « Conception des emplacements de picking » DTE 22-1 détaille ces mesures de prévention.
Supprimer les risques liés au filmage manuel et permettre un temps de récupération physique pendant le filmage mécanique	Filmage des palettes	<ul style="list-style-type: none"> • Des équipements mécaniques réalisent les opérations de filmage. Des surfaces spécifiques sont à prévoir et sont dimensionnées pour permettre : <ul style="list-style-type: none"> – l'implantation de ces équipements et le stationnement du chariot sans empiéter sur l'allée de circulation ; – le positionnement d'obstacles physiques protégeant les postes de filmage fixes. • La fiche de bonnes pratiques « Filmage des palettes » DTE 22-3 détaille ces mesures de prévention.

Figure 12.
Poste de filmage automatique



© Patrick Delapierre pour l'INRS

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Supprimer les risques liés aux manutentions manuelles des palettes vides	Manutention des palettes vides	<ul style="list-style-type: none"> • En zone de « picking », des distributeurs fixes permettent de poser mécaniquement les palettes vides sur les fourches des engins de préparation de commandes. Des surfaces spécifiques sont à prévoir et sont dimensionnées pour permettre l'implantation de ces matériels et de leurs protections périphériques. • Les zones d'éclatement sont équipées d'engins assurant la dépose mécanique de palettes au sol lors de la préparation des chantiers. • La fiche de bonnes pratiques « Manutention des palettes bois » DTE 22-4 détaille ces mesures de prévention.
Réduire les contraintes posturales liées aux manutentions manuelles en postes fixes	Palettisation des colis en postes fixes	<ul style="list-style-type: none"> • Les postes de travail sont équipés de matériels de mise à hauteur tels que tables élévatrices, tables à hauteur constante et transpalettes à fourches éleables. • La fiche de bonnes pratiques « Matériel de mise à hauteur pour poste fixe » DTE 22-7 détaille ces mesures de prévention.
	Déchargement manuel des conteneurs et des caisses mobiles	<ul style="list-style-type: none"> • Les quais concernés sont équipés de convoyeurs permettant l'acheminement des colis dans l'entrepôt et d'équipements de mise à hauteur pour la palettisation. • La fiche de bonnes pratiques « Chargement et déchargement des conteneurs » DTE 22-8 détaille ces mesures de prévention.
Sur la palette manutentionnée par le chariot, supprimer les risques liés à la pose et à la prise des colis à une hauteur inférieure à 0,75 m	Engins de préparation de commandes	<ul style="list-style-type: none"> • Les transpalettes employés en préparation de commandes en picking et en éclatement sont munis d'une fonction permettant aux fourches de s'élever jusqu'à 0,75 m afin de réduire les contraintes posturales. • La fiche de bonnes pratiques « Matériel mobile et de mise à hauteur » DTE 22-6 détaille ces mesures de prévention.
Supprimer les risques liés à la prise de colis à une hauteur supérieure à 1,80 m	Écrêtement des palettes de plus de 1,80 m de hauteur en réception	<ul style="list-style-type: none"> • À défaut de support intermédiaire permettant le fractionnement des palettes de grande hauteur, les secteurs concernés sont pourvus de chariots automoteurs munis de pinces d'écrêtement, de tables élévatrices encastrées dans le sol, de plates-formes d'écrêtement ou de transpalettes à poste de conduite éleable muni de portillon de sécurité. • La fiche de bonnes pratiques « Hauteur de palettes » DTE 22-5 détaille ces mesures de prévention.
	Palettes de plus de 1,80 m en expédition	Les palettes préparées ont moins de 1,80 m de hauteur. À défaut, des supports permettant leur dépilement mécanique chez le destinataire sont ajoutés.

7.2 Prévention des risques liés aux chariots

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Garantir l'intégrité physique du conducteur et des piétons	Choix et conception des chariots	Les mesures de prévention sont détaillées dans les brochures de l'INRS : – ED 949, <i>Chariots automoteurs de manutention à conducteur porté</i> ; – ED 812, <i>Les chariots automoteurs de manutention, guide et choix d'utilisation</i> ; – ED 100, <i>Chariot au GPL, prévention des risques incendie/explosion</i> ; – ED 125, <i>Chariot automoteur, prévenir le risque de renversement latéral et d'éjection du conducteur</i> .

7.3 Prévention des risques liés aux « rolls-conteneurs »

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Garantir l'intégrité physique des préparateurs de commandes et des livreurs	Choix et conception des « rolls-conteneurs »	Les mesures de prévention sont détaillées dans la recommandation de la Caisse nationale de l'assurance maladie (CNAM) R 307, <i>Utilisation des rolls-conteneurs dans la distribution</i> .

7.4 Prévention des risques liés aux rayonnages métalliques

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques liés à l'affaissement des rayonnages et à la chute des articles	Choix et conception des rayonnages	Les mesures de prévention sont détaillées dans la brochure ED 771 de l'INRS <i>Les rayonnages métalliques</i> .

Figure 13.
Rayonnages métalliques avec protections de pieds
© Rodolphe Escher pour l'INRS



7.5 Prévention des risques liés aux rayonnements électromagnétiques

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques liés aux rayonnements électromagnétiques des systèmes d'aide à la prise de commande (terminal numérique tenu en main par le préparateur, guidage vocal par casque audio...)	Choix et conception de ces systèmes	<ul style="list-style-type: none"> En général, ces systèmes comportent des bornes émettrices situées en parties hautes des entrepôts. Les puissances de ces bornes sont réglementées et ne présentent pas de risque sur la santé en situation normale d'utilisation. Toutefois, les dispositifs médicaux actifs peuvent être perturbés, notamment à proximité de ces bornes. Concernant les terminaux portés par l'opérateur : ceux-ci doivent respecter les articles R 4453-1 à R 4453-34, qui limitent pour les travailleurs les valeurs de DAS (densité d'absorption spécifique) à 10 W/kg au droit de la tête et du tronc et 20 W/kg au droit des membres, et de 0,4 W/kg pour l'ensemble du corps. La borne peut avoir une influence sur un implant actif d'un salarié effectuant des opérations de maintenance à proximité. Il en est de même pour les terminaux vis-à-vis de l'implant actif d'un préparateur de commandes. L'aptitude au poste de travail des porteurs d'implant est du ressort du médecin du travail qui statuera en fonction des caractéristiques techniques des installations et des mesures de champs électriques au poste de travail. Les brochures suivantes de l'INRS peuvent apporter des informations complémentaires : <ul style="list-style-type: none"> – ED 4207, <i>Les réseaux sans fil de proximité.</i> – ED 4267, <i>Dsiproductifs médicaux implantables.</i>

7.6 Prévention des risques liés aux systèmes de reconnaissance vocale

OBJECTIFS DE PRÉVENTION	THÉMATIQUE	BONNES PRATIQUES DE CONCEPTION
Réduire les risques liés à l'utilisation de ces systèmes	Choix et conception de ces systèmes	La fiche pratique de sécurité de l'INRS ED 135, <i>Préparation de commandes guidée par reconnaissance vocale</i> détaille notamment les mesures de prévention concernant l'ergonomie du logiciel et des matériels ainsi que la limitation du niveau sonore dans les casques.

Annexes

Annexe 1 Le document d'intervention ultérieure sur ouvrage (DIUO)

- Constitué par le coordonnateur SPS dès le début de la phase de conception, afin que les dispositions constructives issues des mesures de prévention puissent être intégrées à l'ouvrage.
- Rassemble notamment les plans et notes techniques décrivant les dispositions prises pour les opérations d'entretien et de maintenance en façade et en couverture (y compris surfaces vitrées) et pour la sécurité d'accès aux locaux techniques (machinerie, galeries techniques, vides sanitaires...), le dossier de maintenance des lieux de travail le cas échéant et le dossier technique amiante.
- Complété ou mis à jour par le coordonnateur en cours de réalisation.
- Remis en fin de chantier au maître d'ouvrage.
- Joint aux actes notariés à chaque mutation de l'ouvrage afin que toute entreprise ayant à intervenir sur le bâtiment puisse avoir accès à ce document.

Voir le « logigramme » DIUO,
en page suivante



**Pour un ouvrage « lieux de travail »
et dès la conception, le coordonnateur SPS
prend soin d'intégrer les éléments suivants**

1. Caractéristiques de l'installation électrique (alimentation machines liées au processus et équipements divers).
2. Niveaux d'éclairage des locaux de travail.
3. Ventilation liée au processus et assainissement de l'air.
4. Installations de désenfumage.
5. Portes et portails automatiques et semi-automatiques.

Construction

**Dossier de maintenance général
de l'ouvrage comportant**

1. **Documentation technique simplifiée** avec :
 - liste des documents du dossier des ouvrages exécutés (DOE),
 - plans du bâtiment,
 - nomenclature des équipements,
 - etc.
 2. **Dossier sécurité** avec :
 - dossier sécurité contre les risques incendie,
- dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) élaboré par le coordonnateur SPS,**
- dossier des vérifications et contrôles obligatoires.
3. **Dossier d'exploitation** avec :
 - programme de maintenance préventive,
 - résultat des visites de surveillance,
 - stock des pièces de rechange,
 - notice d'instructions des équipements,
 - etc.
 4. **Tableau de bord** permettant d'analyser :
 - coûts de maintenance, fréquence des pannes,
 - suivi de consommations, durée de vie des composants,
 - etc.

DIUO

1. **Notice descriptive des opérations de maintenance donnant la synthèse des principes de maintenance.**
2. **Liste de tous les documents à jour du DOE (dossier actualisé pendant la durée de vie de l'ouvrage).**
3. **Documents de synthèse pour la maintenance courante :**
 - plan de masse avec risques éventuels liés à l'environnement (carrières, etc.),
 - plan des réseaux (eau, électricité, gaz, eaux usées, etc.),
 - schéma des installations techniques (plomberie, chauffage, ventilation générale – VMC, etc.),
 - plans d'accès et cheminement en toiture, terrasse, etc., avec les dispositifs de protection,
 - plan des locaux techniques, des locaux nécessaires pour la maintenance,
 - notices d'utilisation des équipements de maintenance (nacelles, palans, etc.),
 - etc.
4. **Procédures de travail classées par localisation ou par corps de métier :**
 - nettoyage des surfaces vitrées,
 - interventions sur toitures,
 - entretien des façades,
 - interventions dans galeries techniques et vide-sanitaires,
 - interventions sur les ascenseurs,
 - etc.

Annexe 2 Données sur les ambiances lumineuses

Éclairage des zones intérieures

Les valeurs du tableau ci-dessous sont adaptées de la norme NF EN 12464-1 : « Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : Lieux de travail intérieurs ».

Cette norme précise qu'en l'absence de plan d'entretien, l'éclairage initial à installer pour satisfaire au niveau d'éclairement moyen à maintenir doit être multiplié par 1,5 en zone de bureaux (locaux à faible empoussièrément) et 1,75 en zone d'entrepôt (locaux à empoussièrément moyen).

TYPE D'INTÉRIEUR, TÂCHE OU ACTIVITÉ	Éclairement moyen à maintenir E_m (en lux)	Éblouissement d'inconfort UGR_L	Rendu des couleurs R_a	Remarques
LOCAUX SOCIAUX				
Couloirs et halls	100	28	40	
Salles de repos	100	22	80	
Salle de restauration	200	22	80	
Vestiaires	200	25	80	
BUREAUX				
Bureaux et salles de réunion	300 à 500	19	80	
ENTREPÔTS				
Zone de quais	200	22	60	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'éclairage des entrées et des sorties doit comporter une zone de transition pour éviter les changements rapides d'éclairement entre l'intérieur et l'extérieur de jour et de nuit. 2. La conception de l'éclairage permet d'éviter l'éblouissement des conducteurs et des piétons. 3. Lorsque l'activité impose la discrimination des couleurs, la valeur de R_a est portée à 80.
Zone d'entreposage sans préparation de commandes aux colis	100	25	60	
Zone d'entreposage avec préparation de commandes aux colis	150	22	60	
Zone de travail en poste fixe : conditionnement, filmage, assemblage, contrôle, local entretien...	200 à 300 selon la nature du travail effectué	25	60	

Éclairage des zones extérieures

Les valeurs du tableau ci-dessous sont adaptées de la norme EN 12464-2 : « Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail. Partie 2 : Lieux de travail extérieurs ».

TYPE D'INTÉRIEUR, TÂCHE OU ACTIVITÉ	Éclairement moyen à maintenir E_m (en lux)	Uniformité d'éclairement U_o	Limite de l'indice d'éblouissement GR_L	Rendu des couleurs R_a
ZONES DE CIRCULATION GÉNÉRALES DES LIEUX DE TRAVAIL EXTÉRIEURS				
Trottoirs exclusivement réservés aux piétons	5	0,25	50	20
Circulation régulière de véhicules (max. 40 km/h)	20	0,40	45	20
Passages piétons, points de chargement/déchargement	50	0,40	45	20
PARCS DE STATIONNEMENT				
Parking d'attente des poids lourds avant mise à quai	10	0,25	50	20
Parking des véhicules légers	20	0,25	50	20

Annexe 3 Indications sur les largeurs de voies de circulation

	Circulation en sens unique sans dépassement	Circulation en double sens ou en sens unique avec dépassement
Piéton seul	0,80 à 0,90 m*	1,50 m
Piéton utilisant un engin de manutention ou engin à conducteur porté	(Largeur de l'engin ou largeur de la charge) + 1 m	(Largeur des 2 engins ou largeur des 2 charges) + 1,40 m
Cheminement pour personne en fauteuil roulant	1,40 m (permet à un fauteuil roulant de croiser un piéton)	1,60 m à 1,80 m
Véhicule léger	3 m	5 m
Poids lourd	4 m en ligne droite	6,50 m en ligne droite

* Cette valeur est de 0,90 m si le passage est un dégagement pour l'évacuation en cas d'incendie.

Bibliographie

Documents INRS

Dossier web INRS « Travail au froid ».

Conception et rénovation des quais, ED 6059.

Conception des lieux et des situations de travail. La programmation, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 91.

Incendie et lieu de travail. Prévention et lutte contre le feu, ED 990.

Charge des batteries d'accumulateurs au plomb. Prévention du risque explosion, ED 6120.

Les rayonnages métalliques, ED 771.

Ouvrir et dépoter un conteneur en sécurité, ED 6249.

Chariots automoteurs de manutention à conducteur porté, ED 949.

Les chariots automoteurs de manutention. Guide et choix d'utilisation, ED 812.

Chariot au GPL. Prévention des risques d'incendie/explosion, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 100.

Chariot automoteur, prévenir le risque de renversement latéral, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 125.

Les troubles musculosquelettiques des membres supérieurs (TMS). Guide pour les préventeurs, ED 957.

Prévention des risques liés aux positions de travail statiques, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 131.

Les réseaux sans fil de proximité, coll. « Fiche Champs électromagnétiques », ED 4207.

Dispositifs médicaux implantables, ED 4267.

Travaux dans une atmosphère appauvrie en oxygène, ED 6126.

Fiches DTE de l'assurance maladie – risques professionnels

Fiches DTE 22-1 à 8 « Préventions des risques liés à la manutention manuelle dans la logistique » téléchargeables sur le site de la caisse régionale de l'assurance maladie de l'Île-de-France (<http://www.cramif.fr>).

Normes

NF E 85-013 à 016 : « Éléments d'installations industrielles. Moyens d'accès ».

NF C 15-100 : « Installations électriques à basse tension ».

NF EN 12464-1 : « Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : Lieux de travail intérieurs ».

NF EN 12464-2 : « Lumière et éclairage – Éclairage des lieux de travail. Partie 2 : Lieux de travail extérieurs ».

NF EN 13241 : « Portes et portails industriels, commerciaux et de garage ».

NF X 35-109 : « Ergonomie – Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer – Méthodologie d'analyse et valeurs seuils ».

NF EN ISO 7730 : « Ergonomie des ambiances thermiques ».

Recommandations de la Cnam

Travailler au froid sous température diurne, R 499.

Utilisation des roll-containers dans la distribution, R 307.

Bien choisir les revêtements de sol lors de la conception/rénovation/extension des locaux de fabrication et produits alimentaires, R 462.

Limites pratiques permettant de diminuer les risques dus aux manutentions manuelles de produits ou colis palettisés au-delà de 1,80 m, R 461.

Prévention des risques liés aux batteries de traction et de servitude au plomb/acide, R 466.

Textes réglementaires

Arrêté du 30 septembre 1957 relatif aux mesures de sécurité applicables aux chambres froides ou climatisées.

Pour commander les brochures et les affiches de l'INRS,
adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cramif ou CGSS.

Services Prévention des Carsat et de la Cramif

Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14, rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@carsat-am.fr
www.carsat-alsacemoselle.fr

(57 Moselle)

3, place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11, avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 69 45 10 12
fax 03 89 21 62 21
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80, avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
documentation.prevention@
carsat-aquitaine.fr
www.carsat-aquitaine.fr

Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal,
43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
Espace Entreprises
Clermont République
63036 Clermont-Ferrand cedex 9
tél. 04 73 42 70 19
fax 04 73 42 70 15
offredoc@carsat-auvergne.fr
www.carsat-auvergne.fr

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs,
39 Jura, 58 Nièvre,
70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
46, rue Elsa-Triolet
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 33 13 92
fax 03 80 33 19 62
documentation.prevention@carsat-bfc.fr
www.carsat-bfc.fr

Carsat BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236, rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex 09
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drp.cdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

Carsat CENTRE - VAL DE LOIRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36, rue Xaintraillies
CS44406
45044 Orléans cedex 1
tél. 02 38 79 70 21
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-cvl.fr

Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
37, avenue du Président-René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19, place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
prevdocinrs.cramif@assurance-maladie.fr
www.cramif.fr

Carsat LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29, cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@carsat-lr.fr
www.carsat-lr.fr

Carsat MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2, rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
doc.prev@carsat-mp.fr
www.carsat-mp.fr

Carsat NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85, rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
documentation.prevention@carsat-norddest.fr
www.carsat-norddest.fr

Carsat NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11, allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr
www.carsat-nordpicardie.fr

Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours
CS 36028
76028 Rouen cedex 1
tél. 02 35 03 58 22
fax 02 35 03 60 76
prevention@carsat-normandie.fr
www.carsat-normandie.fr

Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2, place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 02 51 72 84 08
fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie,
74 Haute-Savoie)
26, rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 97 92
fax 04 72 91 98 55
prevention.doc@carsat-ra.fr
www.carsat-ra.fr

Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse-du-Sud,
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35, rue George
13386 Marseille cedex 20
tél. 04 91 85 85 36
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

Services Prévention des CGSS

CGSS GUADELOUPE

Espace Amédée Fengarol, bât. H
Parc d'activités La Providence, ZAC de Dothémare
97139 Les Abymes
tél. 05 90 21 46 00 – fax 05 90 21 46 13
risquesprofessionnels@cgss-guadeloupe.fr
www.preventioncgss971.fr

CGSS GUYANE

CS 37015
97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01
prevention-rp@cgss-guyane.fr

CGSS LA RÉUNION

4, boulevard Doret, CS 53001
97741 Saint-Denis cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss.re
www.cgss-reunion.fr

CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 76 19 – fax 05 96 51 81 54
documentation.atmp@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

La prévention des risques professionnels est plus efficace et plus économique lorsqu'elle est intégrée dès la conception des bâtiments et lors du choix et de l'implantation des équipements. Les entrepôts et plates-formes logistiques sont concernés par cette règle, qu'ils soient frigorifiques ou à température ambiante.

Comme ils sont souvent destinés à être loués, leur conception implique de nombreux acteurs (constructeurs, bureaux d'études, architectes, futurs exploitants, prestataires qui louent et utilisent les locaux...). Si ces acteurs travaillent ensemble dès le début du projet, cela permet de réduire les risques d'accidents et de maladies professionnelles auxquels les salariés peuvent être exposés pendant leur activité dans ces bâtiments.

Dans cette brochure sont décrits les principaux risques caractéristiques de l'activité de logistique, accompagnés des « bonnes pratiques » de prévention des risques professionnels à mettre en œuvre dès la phase de conception. Une attention particulière a été portée sur les spécificités des entrepôts frigorifiques.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00
www.inrs.fr • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6350

1^{re} édition • octobre 2019 • 3 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2505-3