

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 CNAMTS, les CARSAT-CRAM-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, CHSCT, 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, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées 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 CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par 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), les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, les Caisses régionales d'assurance maladie 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, CHSCT, 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).

La circulation en entreprise

Santé et sécurité :
démarche, méthodes
et connaissances techniques

Cette brochure a été réactualisée en 2010 par Jean-Louis Pomian (INRS).

Elle a été conçue avec les correspondants du groupe national « Conception des lieux et des situations de travail » à ce jour composé de : Jean-Michel Bachelot (CRAM Pays de la Loire), Jacques Balzer (CRAM Alsace-Moselle), Patrick Benguigui (CRAM Nord-Picardie), Eric Billiard (CRAM Rhône-Alpes), Marc Bury (CRAM Nord-Est), Raoul Chabrier (CRAM Auvergne), Brice Charbonet (CRAM Centre-Ouest), Michel Charvolin (CRAM Normandie), Serge Coubes (CRAM Aquitaine), Michel Cunnac (CRAM Midi-Pyrénées), Jean-Louis Grosmann (CRAM Bourgogne-Franche-Comté), Jean-Luc Haegy (CRAM Île-de-France), Denis Legret (CRAM Centre), Gérard Marie (CNAMTS), Marie-Claude Meriguet (CRAM Languedoc-Roussillon), Thierry Palka (CRAM Bretagne), Laurence Payet (CGSS Réunion), Rémy Perrais (CRAM Midi-Pyrénées), Claude Sahuc (CRAM Sud-Est).

Et avec la contribution d'experts de l'INRS : Alain Le Brech, Anne-Sophie Valladeau, Joseph Ratsimihah.
Coordonnateur CNAM : Gérard Marie.

Sommaire

	Page
Introduction	7
1. Analyse et organisation des circulations au sein de l'entreprise	11
1.1 Principes généraux	11
1.2 Méthode d'analyse des flux circulatoires	12
1.3 Recueil des informations	15
1.3.1 Le projet de construction, l'environnement du site, son emplacement et ses voies d'accès	15
1.3.2 Les moyens d'information et de communication	16
1.3.3 Les modes et moyens de stockage, manutention, transport, levage et les circulations associées	16
1.3.4 Les circulations extérieures aux bâtiments	17
1.3.5 Le personnel concerné, l'organisation	18
1.3.6 Les fluides, énergies, élimination des déchets	19
2. Spécifications générales	21
2.1 Implantation des bâtiments	21
2.2 Espacement des bâtiments	22
2.2.1 Espacement des bâtiments et visibilité	22
2.2.2 Données pour l'évacuation en cas d'incendie/explosion et pour l'arrivée des secours	22
3. Circulations extérieures	23
3.1 Voies de circulation et stationnement	23
3.1.1 Organisation des flux de circulation	23
3.1.2 Circulation des piétons	25
3.1.3 Accessibilité pour les personnes en fauteuil roulant	25
3.1.4 Stationnement et circulation des véhicules légers (VL) et des véhicules utilitaires légers (VUL)	26
3.1.5 Zones de stationnement d'attente et circulation des poids lourds (PL)	28
3.1.6 Accès au site : entrées et sorties de l'entreprise	29
3.2 Aménagements spécifiques	30
3.2.1 Choix des revêtements des zones de circulation extérieures	30
3.2.2 Constitution des structures de chaussées	31
3.2.3 Plaques de recouvrement d'ouvertures	32
3.2.4 Carrefours giratoires	32
3.2.5 Bordures	34
3.2.6 Dispositifs ralentisseurs de vitesse	34
3.2.7 Accès aux façades	37

3.3 Aires de transbordement	38
3.3.1 Construction, forme, emplacement du quai	38
3.3.2 Hauteur du quai	38
3.3.3 Butoirs de quai	38
3.3.4 Appareils de liaison et de mise à niveau	40
3.3.5 Dispositifs de protection	40
3.3.6 Éclairage	42
3.3.7 Portes de quai	42
3.3.8 Cour	42
3.4 Quai de bâchage/débâchage	44
3.5 Ponts-bascules	46
3.6 Aire ou local de lavage pour véhicules	47
3.7 Station-service	48
3.8 Dispositions pour l'accueil	49
3.8.1 Local d'accueil des conducteurs	49
3.8.2 Accès au service réception/expédition	49
3.9 Portes et portails	50
3.9.1 Mesures communes	50
3.9.2 Aménagements de protection	51
4. Circulations intérieures	53
4.1 Accès et dégagements	53
4.1.1 Organisation des flux de circulation	53
4.1.2 Circulation des piétons	55
4.1.3 Circulation pour les personnes en fauteuil roulant	55
4.1.4 Dégagements d'évacuation en cas d'incendie ou d'explosion	56
4.1.5 Escaliers	58
4.1.6 Points complémentaires concernant les garde-corps, escaliers, passerelles	60
4.1.7 Exemples d'inclinaisons recommandées pour les moyens d'accès en hauteur	60
4.1.8 Ascenseurs et élévateurs pour personnes à mobilité réduite	61
4.2 Sols intérieurs	62
4.2.1 Critères principaux	62
4.2.2 Choix entre les revêtements de sols intérieurs	62
4.2.3 Nettoyage des sols intérieurs	63
4.3 Aires de stockages	64
4.3.1 Circulation dans une aire de stockage en rayonnage	65
4.3.2 Circulation autour d'une aire de stockage de solides en vrac	65
4.3.3 Circulation autour d'une aire de stockage en citernes et réservoirs	65
4.3.4 Accès à un stockage en silos ou trémies	65
4.3.5 Circulation autour d'une aire de stockage de gaz	66

5. Autres aménagements	67
5.1 Éclairage	67
5.1.1 Niveaux d'éclairage de valeur adaptée aux circulations	67
5.1.2 Éclairage intérieur	68
5.1.3 Éclairage de sécurité	69
5.1.4 Éclairage extérieur : visibilité et maintenance	69
5.2 Signalétique et signalisation de sécurité	70
5.2.1 Signalisation de sécurité	70
5.2.2 Signalétique fonctionnelle	71
6. Accueil et formation	73
6.1 Accueil des entreprises extérieures intervenantes	73
6.1.1 Cas général du plan de prévention	73
6.1.2 Cas particulier des entreprises extérieures de transport routier effectuant des opérations de chargement/déchargement	73
6.2 Formation	75
6.2.1 Autorisation de conduite	75
6.2.2 CACES	75
6.2.3 Obligation de formation dans le cas du transport poids lourds	75
6.2.4 Permis de conduire	76
Annexes	77
1. Éléments d'analyse des accidents liés aux circulations	78
2. Guide des bonnes pratiques de la CAT/MP : le risque routier de mission	79
3. Guide des bonnes pratiques de la CAT/MP : le risque routier de trajet	82
Index des mots-clés	85

Introduction

À l'intérieur de l'enceinte de l'entreprise, la circulation est le plus souvent assimilée à la fonction "transport et manutention". Cette fonction est généralement considérée comme une activité auxiliaire difficilement maîtrisable en raison du caractère aléatoire des circulations, des interférences avec les fournisseurs et livreurs, de la variété et de la multiplicité des déplacements des chariots, des piétons, etc.

Plus précisément, les circulations en entreprise, qui constituent le thème essentiel développé dans cette brochure, comprennent :

- les entrées et sorties du personnel et des visiteurs,
- l'entrée dans l'établissement des matières premières et autres produits nécessaires aux fabrications,
- l'entrée des produits nécessaires au fonctionnement de l'entreprise (administration, entretien, restauration...),
- les mouvements entre les ateliers (et à l'intérieur de ceux-ci) des matières, produits et matériels roulants,
- la sortie des produits finis ou usinés, des déchets, des sous-produits, etc.

Mais aussi :

- les déplacements du personnel (qu'il soit motorisé ou à pied) à l'intérieur de l'établissement pour les nécessités de fabrication, stockage, manutention, administration et toutes les autres opérations,
- les déplacements du personnel pour se rendre dans les locaux annexes : vestiaires, lavabos, infirmerie, cantine...
- les déplacements du personnel en provenance ou vers les parkings.

Même lorsque les échanges avec l'extérieur sont faibles, l'activité de l'entreprise génère une circulation interne souvent sous-estimée.

En termes de prévention, l'accident de circulation en entreprise sera considéré comme celui qui survient lors des déplacements de personnes par des moyens de transport et des moyens de

manutention de matières premières et de produits à l'intérieur de l'entreprise (à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments).

Les accidents de circulation à l'intérieur de l'entreprise doivent de ce fait être distingués,

- d'une part, des accidents de trajet survenus pendant le trajet aller ou retour entre le domicile et le lieu de travail ou entre le lieu de travail et le lieu de repas habituel du salarié ;
- d'autre part, des accidents de mission, ces derniers étant considérés comme des accidents de travail dont sont victimes les salariés dans le cadre d'un déplacement professionnel.

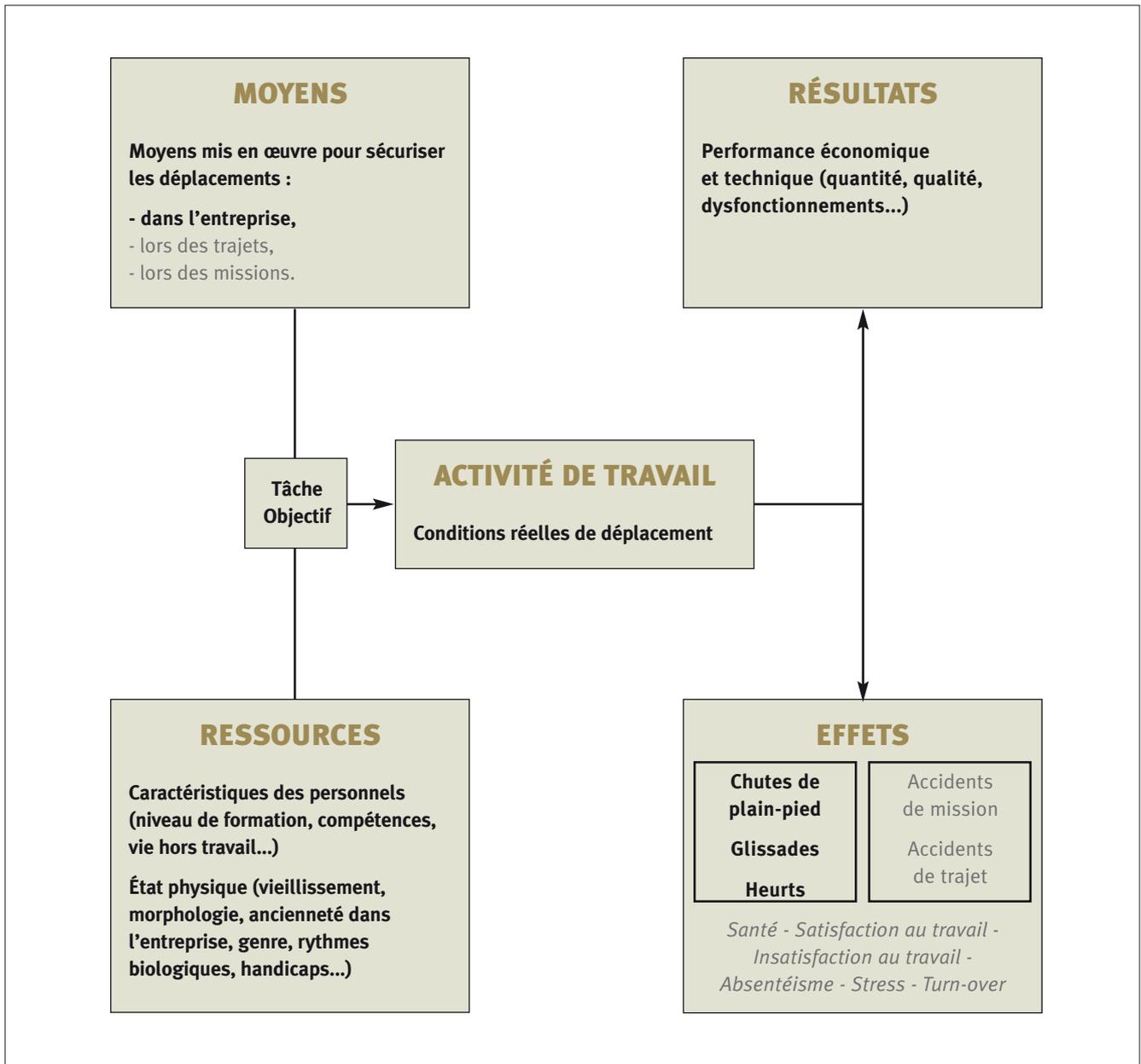
Ces distinctions rendent complexe l'évaluation du coût global des accidents de circulation en entreprise dans la mesure où le régime général de la Sécurité sociale les comptabilise le plus généralement avec les accidents de mission, les accidents de trajet étant quant à eux mutualisés et de ce fait différenciés du mode de calcul des accidents du travail.

Comme le montre le tableau A1.1 présenté en annexe 1, et établi à partir des résultats 2008 enregistrés pour les neuf CTN (comités techniques nationaux), on comptabilise plus de 330 000 accidents de travail imputables, de manière générale, aux circulations d'entreprises (sur un total de 790 000 accidents du travail, y compris près de 88 000 accidents de trajet). Dans le même temps et outre le coût humain correspondant, on peut estimer que, dans leur ensemble, les accidents imputables aux circulations d'entreprises constituent une perte directe importante pour la collectivité nationale. Une étude menée en 2003 l'estimait à 1,85 milliard d'euros se situant à hauteur de 53 % pour les accidents de travail occasionnés par les circulations à l'intérieur de l'entreprise (soit 980 millions d'euros) et à 47 % pour les accidents de travail survenus lors de déplacements à l'extérieur de l'entreprise (soit 870 millions d'euros).

Ce résultat souligne l'importance à accorder aux circulations à l'intérieur de l'entreprise. D'autant plus que ces déplacements conditionnent

directement les gains potentiels à réaliser (temps, nombre d'opérateurs, place...) ainsi que les coûts directs ou indirects (marchandises perdues, coût des réparations, désorganisation des services, altération de l'image de marque, perturbation des relations sociales dans l'entreprise...) et qu'ils constituent donc un déterminant essentiel de la performance globale (sociale et économique) de l'entreprise.

La prise en compte des dimensions humaine et sociale du problème posé par les accidents de circulation en entreprise demande, dans une perspective de prévention, de prêter toute l'attention voulue aux modalités et conditions dans lesquelles se déroulent les déplacements. Ces modalités et conditions dépendent étroitement des tâches qui sont confiées aux personnels ou des objectifs qu'ils s'assignent (lorsque leur autonomie décisionnelle le leur permet).



En pratique et dans une perspective de conception d'infrastructures industrielles et de situations de travail, une analyse des activités réelles de travail (sous l'angle des sollicitations mentales et physiques demandées par la tâche à réaliser) est incontournable. Elle permet de mieux cerner le poids relatif des différents vecteurs de la performance globale attendue en se donnant notamment la possibilité de mieux prendre en compte les mesures permettant de réduire la survenue d'accidents potentiels.

Ainsi, pour ce qui concerne la prévention des accidents de circulation à l'intérieur de l'entreprise, la méthode proposée d'évaluation a priori des risques professionnels demande d'analyser conjointement sur le site de référence ou dans une situation ressemblante :

- les moyens prévus/mis en œuvre pour sécuriser les déplacements et la circulation : emplacement des parkings, signalétique, éclairage, encombrement du poste de travail, moyens de protection individuels, organisation du travail (notamment les pics d'activité, les cadences et les butées temporelles à respecter...), horaires de travail (les accidents surviennent souvent en début et en fin de poste), intervention d'entreprises extérieures (avec le risque généré par la coactivité), moyens utilisés pour se déplacer, largeur et état des voies de circulation, adéquation des moyens de circulation verticale, etc.
- les caractéristiques des ressources, particulièrement les critères de variabilité qui existent entre individus (morphologie, sexe, handicap, ancienneté dans l'entreprise...) et, pour un même individu, les changements d'état interne liés, par exemple, à l'accumulation de fatigue au cours de la journée...
- les conditions réelles dans lesquelles s'effectuent les déplacements requis pour réaliser les tâches ou atteindre les objectifs que les personnels s'assignent.

Les résultats produits par l'analyse préalable des activités de travail — maillon essentiel dans la chaîne de création de valeur — constituent la base à partir de laquelle seront conçus et mis en place des moyens performants d'amélioration des conditions de confort et de sécurité¹.

La même méthode d'analyse a priori du risque professionnel peut être appliquée à la prévention des accidents de trajet et de mission. Lors de la conception d'une nouvelle unité de production et pour prévenir les accidents de trajet, toute l'attention voulue doit être portée, notamment, à l'éloignement domicile-usine de chaque personnel et à la dangerosité des routes empruntées. Le guide des bonnes pratiques proposé par l'Institution de prévention des risques professionnels de la Sécurité sociale pour réduire les risques d'accidents de trajet et de mission propose un ensemble de repères et autres principes de solutions favorisant la prévention des risques de trajet ou de mission et contribue de ce fait à l'amélioration des conditions de mise en œuvre des activités de travail. Ainsi, par exemple, la présence d'un restaurant d'entreprise ou l'utilisation des moyens de transport collectifs permettent de réduire la survenue d'accidents de trajet. Une organisation du travail qui s'appuie sur des moyens télématiques plutôt que des déplacements directs, ou bien sur des moyens de transports collectifs plutôt qu'individuels, contribue à réduire les accidents de mission.

Ces aspects sont développés dans d'autres brochures² ou documents (voir en annexes 2 et 3 les textes adoptés à ce propos par la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles). Hormis les points de recouvrement particuliers concernant par exemple l'aménagement des abords de l'entreprise et la formation des personnels, l'objet essentiel de la présente brochure est ainsi de proposer des repères en prévention des accidents de circulation à prendre en compte dans le programme de conception ou de réaménagement d'un site industriel.

1 - Pour de plus amples informations sur la méthodologie d'analyse ergonomique de la situation et des activités de travail, se reporter à *Repères sur le travail à l'usage des ingénieurs élèves et débutants*, INRS/ANACT, 2001.

2 - Pour les approfondissements jugés utiles, se reporter notamment aux brochures INRS :

– ED 934 *Conduire est un acte de travail*

– ED 935 *Le risque routier. Un risque professionnel à maîtriser*

– ED 986 *Le risque routier en mission. Guide d'évaluation des risques*

et au dossier web « conduire pour le travail » www.inrs.fr

Analyse et organisation des circulations au sein de l'entreprise



1.1 Principes généraux

Les principes généraux de prévention, tels que déclinés par l'article L. 4121-2 du code du travail offrent à tous les acteurs d'un projet un cadre pour aborder la prévention des risques liés aux circulations en entreprise, risques encourus par les salariés du fait même de la conception des lieux et des situations de travail (voir l'article L. 4531-1 du code du travail ci-après), voire lorsqu'ils sont amenés à emprunter le réseau routier hors de l'entreprise (voir en annexes).

► Principes généraux de prévention

Résumé de l'article L. 4121-2 "employeur..."

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

1. Eviter les risques ;
2. Evaluer 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, tel qu'il est défini à l'article L. 1152-1 ;

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.

Résumé de l'article L. 4531-1 "maître d'ouvrage..."

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 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 ci-dessus.

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.

1.2 Méthode d'analyse des flux circulatoires

L'analyse des flux est structurante parce qu'elle participe à la définition de l'organisation fonctionnelle des futurs espaces de travail et des circulations. Il convient donc de la situer le plus en amont possible du projet, si possible dès la phase de programmation.

Sans une bonne analyse des flux, on s'expose à des dysfonctionnements de plusieurs types qui nuiraient de façon durable, voire irréversible, à la performance globale de l'entreprise, à la communication, au bien-être et à la santé au travail.

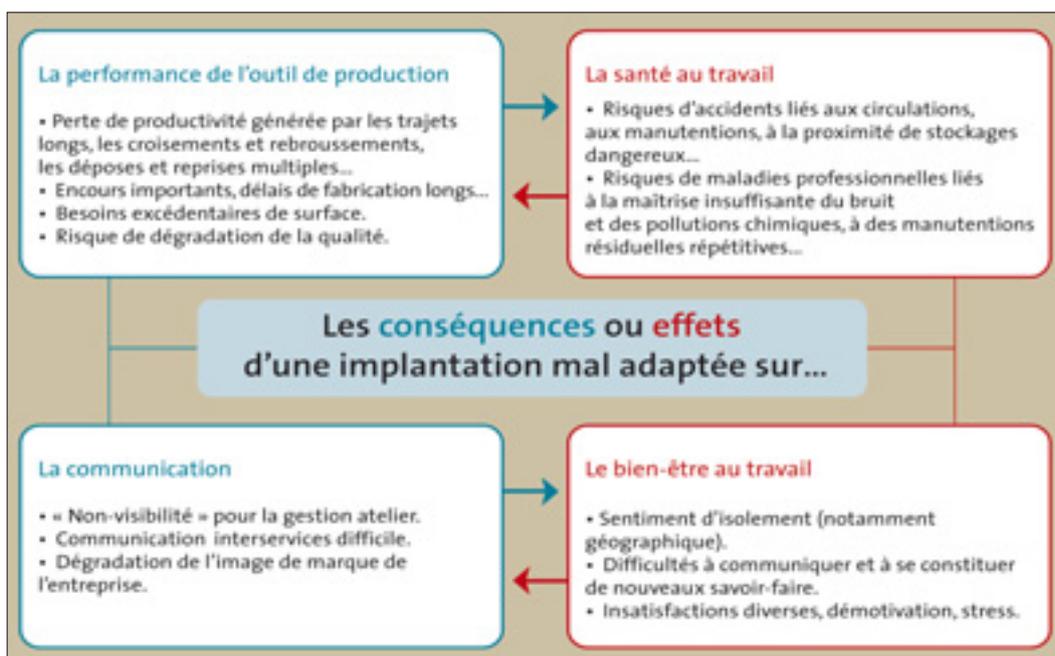


Figure 1.1 Les risques liés à une non prise en compte des exigences de fonctionnement des opérateurs humains.

Une méthode d'analyse en quatre étapes permet d'éviter ces écueils :

1. Recueil des informations (voir § 1.3).
2. Recensement des secteurs d'activité.
3. Détermination des degrés de proximité/éloignement entre secteurs.
4. Tracé du schéma fonctionnel.

Pour plus de détails, se reporter à la brochure INRS ED 950 *Conception des lieux et des situations de travail*.

► Exemple :

Étape 1. Recueil des informations

Un transporteur routier veut réorganiser son entreprise à l'occasion d'un changement de site.

Les objectifs affichés par le chef d'entreprise sont :

- améliorer la fluidité de la circulation des PL dans le périmètre de l'entreprise ;
- éviter la superposition des flux PL, VL et piétons ;
- faciliter l'accès des PL à l'aire de lavage, aux deux pompes de distribution des carburants et à l'atelier de réparation.

Effectif de l'entreprise : 40 chauffeurs routiers, 7 administratifs et 3 techniciens de réparation.
Nombre de PL : 40 (à terme 47) de type semi-remorques.

Étape 2. Recensement des secteurs d'activité

La liste de tous les secteurs concernés est établie. Pour permettre de compléter le tableau de la troisième étape, une appellation abrégée est donnée à chaque secteur comme suit :

- entrée/sortie PL : ESPL
- entrée/sortie VL : ESVL
- parking poids lourds : PPL
- parking véhicules légers : PVL
- accueil chauffeurs : ACH
- lavage : LAVA
- pompe gas-oil : PGO
- atelier : ATEL
- administration : ADM
- sanitaire 1 : SAN1
- sanitaire 2 : SAN2
- vestiaires : VEST

BIBLIOGRAPHIE

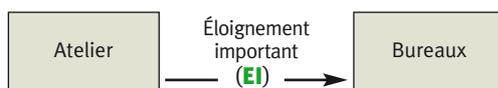
- *Implantation des espaces de travail.* INRS, ED 104.
- *Implantation des lieux de travail. Prévention des risques professionnels dès la conception.* INRS, ND 2095. Ce document est disponible uniquement sur le site www.inrs.fr.
- *Conception de l'organisation des circulations et des flux dans l'entreprise – Préconisations pour la prévention des risques professionnels.* INRS, ED 6002
- *Organiser et concevoir des espaces de travail.* P.-H. Dejean, J. Pretto, J.-P. Renouard, ANACT, 1988.
- *Organisation et fonctionnement de l'entreprise.* J. Gerbier, TEC & DOC, 1994.
- *L'usine agroalimentaire. Guide de conception et de réalisation.* CRITT IAA EDF, Éditions RIA, 1992.
- *Réussir votre usine agroalimentaire.* Alimentec Industries, TEC & DOC, 1994.

Étape 3. Détermination des degrés de proximité/éloignement entre secteurs

Les degrés de proximité ou d'éloignement sont déterminés, de préférence avec les salariés concernés, de la façon suivante :

Risques associés au secteur lui-même interagissant avec d'autres secteurs

Ex. 1 : secteur bruyant avec risque de nuisance physique.

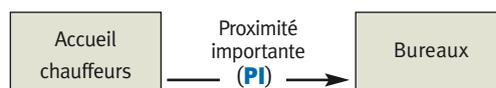


Ex. 2 : stock de produits inflammables avec des risques de mesures physiques.

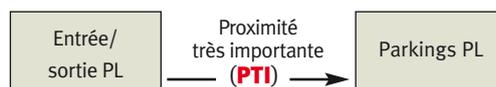


Risques associés à la liaison (transport matières, déplacement d'engins) entre deux secteurs

Ex. 1 : échange d'informations entre deux secteurs avec les conséquences associées aux déplacements.



Ex. 2 : circulation des PL : réduction des nuisances sonores, des vibrations et des fumées.



Le tableau ci-dessous rassemble les degrés de proximité et d'éloignement des secteurs étudiés deux à deux.

	ESPL	ESVL	PPL	PVL	ACH	LAVA	PGO	ATEL	ADM	SAN1	SAN2	VEST
ESPL		EI	PTI	EI	PI	PI	PI					
ESVL			EI	PTI								
PPL				EI	PI	PI	PI	PI				
PVL									PI			PI
ACH									PI			
LAVA							PI	PI				
PGO								PI	ETI			
ATEL									EI	PI		PI
ADM											PI	
SAN1												PI
SAN2												
VEST												

Tableau 1.1 Tableau des proximités/éloignements.

Étape 4. Tracé du schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel est tracé à partir des informations rassemblées dans le tableau 1.2. de proximité ou d'éloignement précédemment établi.

Les proximités sont symbolisées par des traits d'épaisseur et de couleur différentes selon le degré de proximité.

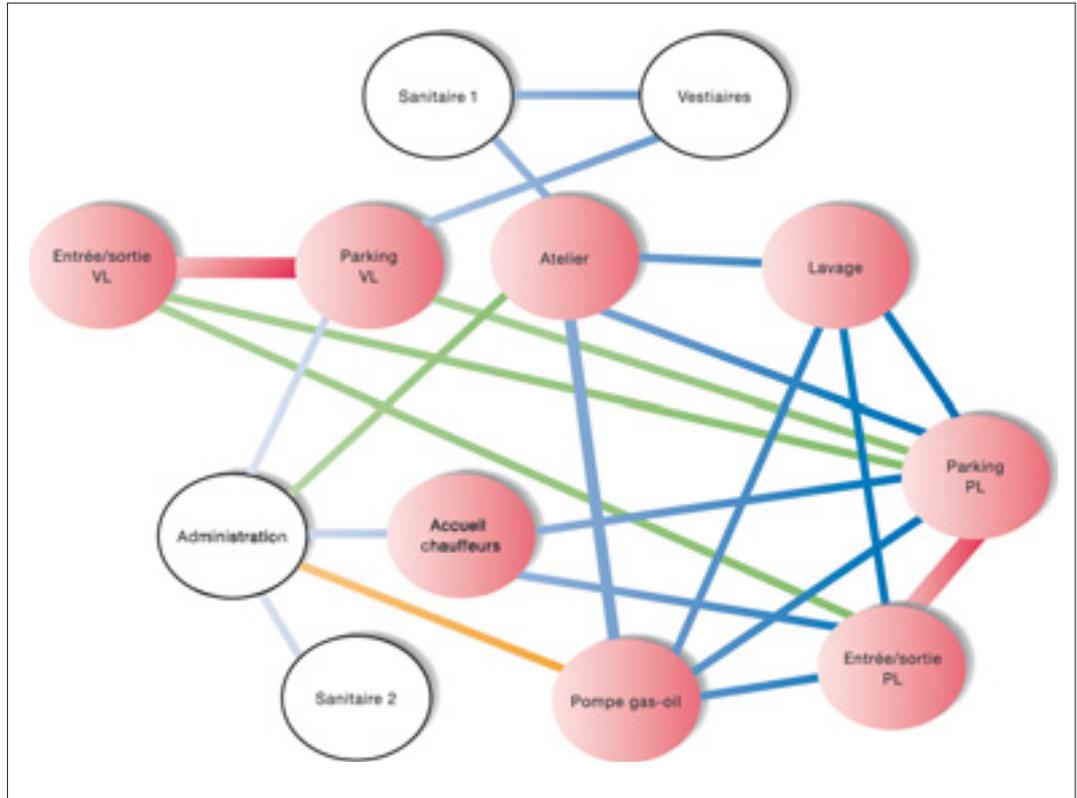


Figure 1.2 Schéma fonctionnel.



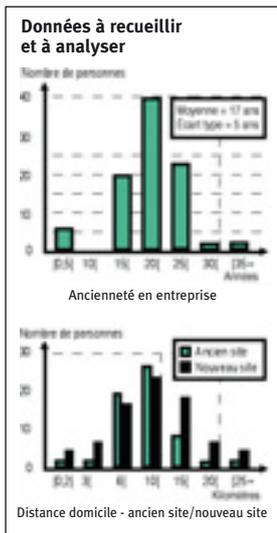
Figure 1.3 Exemple de plan de circulation d'une usine agroalimentaire.

1.3 Recueil des informations

Les informations essentielles à recueillir concernent le projet de construction, l'environnement du site, son emplacement et ses voies d'accès (§ 1.3.1), les moyens d'information et de communication (§ 1.3.2), les modes et moyens de stockage, manu-

tention, transport, levage et les circulations associées (§ 1.3.3), les circulations extérieures aux bâtiments (§ 1.3.4), le personnel concerné, l'organisation (§ 1.3.5), les fluides, énergies, élimination des déchets (§ 1.3.6).

1.3.1 Le projet de construction, l'environnement du site, son emplacement et ses voies d'accès



► L'allongement de la distance domicile-usine peut se traduire par le départ de salariés ayant de l'ancienneté professionnelle et peut avoir une influence sur le risque d'accident de trajet, sans compter les conflits sociaux éventuels.

► La présence de lignes électriques aériennes peut générer un risque d'électrocution en phase chantier ou lors de tâches de maintenance ou de nettoyage.

► L'éloignement par rapport aux habitations et autres entreprises est à prendre en compte s'il y a des risques potentiels d'incendie, d'explosion et de nuisances provenant des entreprises avoisinantes ou de l'entreprise à construire (voir la réglementation sur les installations classées).

<p>PROJET DE CONSTRUCTION</p>	<p>Création, réaménagement, extension. Liste des bâtiments et ouvrages. Liste, par bâtiment, des locaux. Liste, par local, des activités ou fonctions.</p>
<p>ENVIRONNEMENT EXTERIEUR À L'ENTREPRISE</p> <p>Plan de situation</p> <p>Voies d'accès au site</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Voies routières ■ Voies ferrées ■ Voies navigables <p>Accès par rapport aux transports collectifs</p>	<p>Zone industrielle, urbaine, plan d'urbanisme.</p> <p>Conditions climatiques, vents dominants, neige, hygrométrie.</p> <p>Gabarits, capacité des ouvrages d'art. État et résistance des revêtements sous intempéries. Embranchement limitrophe, embranchement séparant le site en deux. Stabilité des rives, variations du niveau d'eau.</p> <p>Éloignement des stations, fréquence des arrêts.</p>
<p>EMPLACEMENT DE L'ENTREPRISE</p> <p>Plan de terrain</p> <p>Position par rapport aux établissements classés</p>	<p>Plan de masse du terrain et des points de raccordement aux voies d'accès. <i>Zones non aedificandi.</i> Sol, nature, résistance et hydrologie du terrain, risques d'inondation. Démolitions, localisation des canalisations (eaux, gaz, électricité, etc.).</p> <p>Installation soumise à autorisation. Installation soumise à déclaration. Installation non visée. Liste des organismes et administrations à consulter utilement.</p>

► Le terrain choisi sera-t-il compatible avec les principes du programme concernant les circulations, les charges au sol, les surfaces couvertes et non couvertes (distance entre bâtiments, stockages, parkings), les risques d'incendie et d'explosion (venant d'autres entreprises ou émanant de locaux à construire) ?

► L'interface entre les flux de véhicules entrant et sortant de l'entreprise et la route sur laquelle ils débouchent est à examiner avec soin.

► Établir le lien entre, d'une part, les moyens de levage et de manutention, bâtiments, stockages et, d'autre part, la résistance du sol.

► Prendre en compte des zones inondables pour éviter tous les risques d'accident et d'arrêt d'exploitation.

► Recourir à des transporteurs de matières dangereuses.

1.3.2 Les moyens d'information et de communication

D'emblée, il convient d'identifier les déplacements à risque susceptibles d'être remplacés par des moyens de communication adaptés pour transmettre des informations, voire des documents.

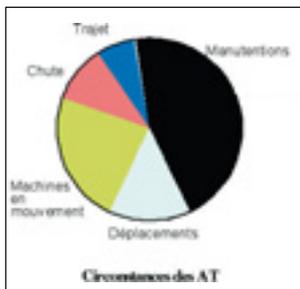
Parmi les moyens de transmission d'informations, on peut relever :

- l'interphone (par exemple, à côté d'une entrée de camions) ;
- les panneaux lumineux ;
- le téléphone portable (par exemple, une liaison

entre un conducteur de véhicule à l'arrêt et des bureaux) ;

- les téléphones à points fixes ;
- le réseau informatique (par exemple, une transmission et une gestion de bons de travaux de maintenance ou de préparation de commandes...) ;
- la messagerie interne, intranet ;
- le GPS pour guider un transporteur routier en déplacement ;
- les bornes à l'entrée et en sortie des ponts-bascules, etc.

Un réseau pneumatique peut aussi constituer un moyen efficace de transmission de documents papier ou de petits objets en interne.



1.3.3 Les modes et moyens de stockage, manutention, transport, levage et les circulations associées

- Dans la situation de référence, est-il constaté que les arrêts de travail sont occasionnés, le plus fréquemment :
- lors de manutentions ?
 - lors de levages ?
 - lors de la circulation des engins ?

Charges unitaires à stocker	Nature, nocivité, explosivité, inflammabilité, etc. Quantités, état de division, conditionnement. Stockages d'arrivage, d'expédition, d'encours sur lieux distincts.
Types de stockage	Extérieur, sous abri, dans locaux spécifiques, dans structures spécifiques, silos, vrac, parcs, rayonnages, ranchers, citernes, réservoirs, fosses, etc.
Stockages des matières premières, pièces achetées ou sous-traitées	Type de matière, tonnage ou volume, conditionnement lors du transport, conditionnement en stockage.
Stockages des encours	Modes, moyens, quantités, dimensions, hauteur, surface au sol, accès.
Stockages des produits finis	Idem stockages des encours.
Stockage des produits dangereux	Implantation, fractionnement et séparation en lots maîtrisables isolément (explosion, feux, etc.). Accordés sur règlements locaux.
Sols et revêtements	Résistance sous charges stockées, sous poinçonnements roulants. Nivelés, non glissants, évacuation des eaux de pluie.

► Moyens de manutention et de transport

- Adaptés aux charges unitaires, aux moyens de stockage et aux lieux.
- Nature, fréquence (manutention automatisée, continue, manuelle).

► Moyens de levage

- Nature, fréquence (palan électrique, potence, portique, pont-roulant, etc.).

1.3.4 Les circulations extérieures aux bâtiments

► Vitesse des véhicules - Visibilité

- Dans quelles circonstances la vitesse peut-elle être excessive (à quels endroits, avec quels véhicules, quels engins, pour quels déplacements, lors de quelles tranches horaires) ?
- La distance entre l'entrée et les points à desservir n'est-elle pas trop longue ?
- Quelle anticipation les conducteurs, les piétons peuvent-ils avoir (visibilité et signalisation) ?
- Quelles sont les contraintes extérieures qui peuvent occasionner un retard sur le transport (attente à l'accueil, embouteillage, moyens de déchargement mis en œuvre, contraintes de temps des conducteurs...) ?

► Stationnement

- Faire le relevé des surfaces existantes.
- Observer les manœuvres, les modes de déchargement, les modes de stockage des déchets, etc.
- Observer l'accostage.
- Évaluer la place disponible pour les manœuvres.
- Mesurer le d'éclairage.
- Évaluer les modalités d'accueil des transporteurs.

► Sécurité d'accès et d'évacuation

- Adapter les trajets parking – vestiaires – postes de travail.

► Séparation des flux

- L'architecture du croisement ou du parcours peut-elle être conçue ou modifiée pour créer des voies séparées, des sens uniques, des passages aériens, souterrains ? À défaut, la signalisation est-elle adaptée ?
- Les conditions aggravantes sont-elles prises en compte (éclairage insuffisant, mauvaise visibilité, intempéries, encombrement lié à l'absence ou insuffisance de surface de stockage) ?

Accès sur le site	Camions, véhicules légers, piétons. Séparation des accès, Signalisation, éclairage.
Voies de circulation sur le site	Véhicules, piétons : séparation des voies. Sens unique, sens giratoire pour les véhicules. Largeur des voies.
Voies d'accès des secours autour des bâtiments	Accès et circulation des pompiers.
Aires d'évolution et cours intérieures	Surfaces nécessaires. Pentes, contre-pentes et trottoirs d'arrêt.
Parking de stationnement des véhicules	Surfaces, stationnement en épi, circulation en sens giratoire sur le parking, éclairage. Abri pour les deux-roues.
Quais	Aires de chargement et de déchargement avec auvents. Quais de réception séparés des quais d'expédition.
Aire de bâchage/débâchage Aire de chargement/déchargement	Passerelle à demeure favorisant : - le bâchage/débâchage des remorques - le chargement/déchargement des bennes et des citernes.
Aires de service - lavage, - distribution du carburant, - ateliers de première intervention...	Éloignement des postes de travail en raison du bruit des appareils de lavage à haute pression ou du risque d'incendie explosion. Passerelle à demeure. Intégration dans le plan de circulation.

► Données à recueillir

- Sur les lieux : s'il existe des points d'encombrement prévisibles (accès principal, pont-bascule, quai de transbordement...), a-t-on la capacité de stationnement temporaire ? À quel endroit se produisent-ils ?
- Sur la fréquence et la durée : quelle en est la fréquence ? À quelle heure se produit-il ?
- Sur l'organisation : quels sont les horaires du personnel (horaire fixe, variable, 3 x 8) ? quelles contraintes sont imposées à ce mouvement (formalité d'accueil, temps de déchargement, temps d'attente...) ?
- Sur la variabilité industrielle : des flux exceptionnels sont-ils prévisibles ? Des événements particuliers vont-ils engendrer des flux importants (campagne promotionnelle, stockage de commande, expédition avant congés...) ?

► Autres données à recueillir :

- Effectifs globaux,
- Effectifs par secteurs d'activité,
- Moyens individuels et collectifs de déplacement,
- Personnes à mobilité réduite,
- Caractéristiques des moyens de livraison et d'expédition (tonnage, fréquence),
- Évolutions prévisibles de la production et des extensions de bâtiments.

1.3.5 Le personnel concerné, l'organisation

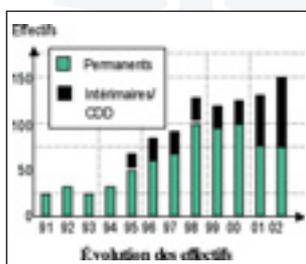
DÉPARTEMENT/SERVICE/SECTEUR D'ACTIVITÉ MISSIONS PRINCIPALES DE L'ENTITÉ					
Secteurs d'activité	Effectif	Nombre de postes	Horaires de travail	Moyens Équipements	Contraintes particulières
Secteur d'activité 1					
Secteur d'activité 2					
.....					

Voies et allées d'accès aux :

Vestiaires et sanitaires	Blocs vestiaires, blocs sanitaires, places et équipements en nombre suffisant. Douches : travaux salissants ou non. Toilettes complémentaires d'atelier et leur répartition. Toilettes pour personnes à mobilité réduite.
Lieux de restauration collective	Restaurant, self, cantine, réfectoire, cafétéria. Capacité en places et en repas servis.
Locaux médicaux, infirmerie, lieux de soins d'urgence	Poste de premiers soins. Infirmerie d'accueil. Infirmerie avec local d'attente et cabine de déshabillage.
Lieux d'accueil	Salle pour la formation, local pour les réunions du CE, du CHSCT, des délégués du personnel. Lieu de réception visiteurs, d'accueil des transporteurs. Gardiennage, guichet, logement de fonction. Local de repos ou coin détente (fumeur et non fumeur).
Aires d'accueil pour les entreprises extérieures	Vestiaires, réfectoire, sanitaires, parking, stockage, gardiennage, etc.

► Analyse des circulations

Analyse des activités de circulation, dans la situation de référence, pour préciser les besoins, définir les moyens, rédiger les cahiers de charges et tracer le plan des circulations.



► Prise en compte de l'évolution des effectifs pour la détermination des surfaces et le dimensionnement des parkings, vestiaires, etc.

1.3.6 Les fluides, énergies, élimination des déchets

<p>Fluides caloporteurs et frigoporteurs</p>	<p>Accessibilité aux différents organes du réseau (caniveaux, vannes, sous-stations, lyres de dilatation, etc.).</p>
<p>Réseaux de distribution Électricité Eaux Gaz Air</p>	<p>Implantation des réseaux en dehors des voies de circulation. Accessibilité aux compteurs et autres éléments de distribution, propriété de la compagnie fermière ou de l'exploitant. Accessibilité aux différents organes du réseau (caniveaux, vannes, postes de transformation internes, comptages...).</p>
<p>Réserve d'eau incendie</p>	<p>Réserve d'eau d'extinction : accès au point de puisage, accès pour l'entretien des abords. Clôture périphérique des bassins.</p>
<p>Réseaux d'évacuation Eaux industrielles Eaux vannes Eaux pluviales</p>	<p>Respect des réglementations locales. Donner la préférence à un réseau séparatif d'égouts. Mise en place d'un dispositif de traitement avant rejet : stockage des réactifs, stockage des boues et voies d'accès correspondantes. Bassins d'eaux pluviales et de rétention d'eaux d'extinction : accès aux vannes de sectionnement pour les pompiers, accès pour l'entretien des abords.</p>
<p>Élimination des déchets</p>	<p>Nature des déchets, quantités, nocivité, inflammabilité, nuisances associées. Élimination accordée en fonction des règlements locaux. Mode de collecte : par unités de manutention, par réseau intégré. Traitement éventuel avant élimination. Stock minimal et évacuation sur décharge publique, destruction sur place, destruction par entreprise spécialisée. Aires de manœuvre, rayon de giration. Aires à usage alternatif pour la dépose de bennes.</p>

Spécifications générales



2.1 Implantation des bâtiments

L'implantation des bâtiments et aires diverses est liée au plan de circulation. Les points suivants doivent être examinés avec attention :

- Les surfaces des bâtiments et des aires annexes prévues pour les zones de stockage (matières premières, déchets...) et les parkings (PL, VL, personnel, visiteurs).

- L'implantation des bâtiments à risque d'explosion : elle tiendra compte de la réglementation ATEX (atmosphères explosives).

- L'implantation des bâtiments à risques pour l'environnement (incendie, explosion, toxicité...) : elle doit elle-même respecter la réglementation relative aux établissements dits "classés".

Contactez à cet effet votre Direction régionale de l'industrie et de la recherche (DRIRE).

- L'accessibilité : tous les espaces de travail doivent être accessibles aux travailleurs handicapés (voir

l'article R. 4214-26 du code du travail), lesquels sont, selon l'article L. 5213-1 du code du travail, toutes les personnes avec une insuffisance ou une diminution des capacités physiques ou mentales.

- Le choix du nombre et de l'implantation des bâtiments principaux : faire correspondre l'unité géographique (bâtiment), l'unité significative produit (ligne de produit), la structure hiérarchique et certains locaux (vestiaires, sanitaires, aires de détente). Éviter les bâtiments "couloirs", lieux de passage interférant avec les postes de travail.

- L'orientation franche des bâtiments nord-sud sera privilégiée pour éviter des apports thermiques excessifs par les vitrages latéraux en été et permettre la mise en œuvre, en toiture, de dispositifs d'éclairage à face éclairante orientée au nord comme des mini-sheds.

- Les extensions prévisibles à moyen et long terme : prise en compte le plus en amont possible du projet.

2.2 Espacement des bâtiments

2.2.1 Espacement des bâtiments et visibilité

Il est recommandé que la distance séparant deux bâtiments soit au moins égale à la hauteur du bâtiment le plus élevé afin de préserver un éclairage naturel suffisant et la vue sur l'extérieur par la façade aux niveaux inférieurs du bâtiment le plus bas (voir la fiche INRS ED 82 *Éclairage naturel*).

Pour les bâtiments de stockage à risque d'incendie et sans risque d'explosion, la distance entre bâtiments sera égale à la hauteur du bâtiment le plus haut avec un minimum de 10 m.

2.2.2 Données pour l'évacuation en cas d'incendie/explosion et pour l'arrivée des secours

Pour tenir compte des interventions des sapeurs-pompiers, les voies destinées aux véhicules doivent être larges d'au moins 4 m et libres sur une hauteur d'au moins 3,50 m. De plus, lorsque le risque d'incendie est élevé, les quatre façades du bâtiment doivent être accessibles.

En outre, dans le cas d'un établissement classé pour la protection de l'environnement, on se reportera à l'arrêté type correspondant pour respecter, le cas échéant, les distances d'éloignement par rapport aux limites du site (se renseigner auprès de votre DRIRE).

BIBLIOGRAPHIE

- Loi du 19 juillet 1976, modifiée, relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Code permanent environnement et nuisances.
- Article R. 4227-24 du code du travail donnant les exigences pour l'évacuation en cas de "propagation rapide d'un feu", notamment pour un front de flamme d'explosion.
- Articles R. 4216-1 à R. 4216-31 du code du travail relatifs à la prévention des incendies - évacuation.
- Articles R. 4227-1 à R. 4227-20 relatifs aux dégagements, au chauffage des locaux et à l'emploi de matières inflammables.
- Articles R. 4227-42 à R. 4227-52 et R. 4216-31 fixant les dispositions applicables à l'employeur et aux maîtres d'ouvrage pour la prévention des explosions.
- Arrêtés du 8 juillet 2003 et du 28 juillet 2003 relatifs à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive.
- Arrêté modifié du 25 juin 1980 concernant les établissements recevant du public.
- *Consignes de sécurité incendie. Éléments de rédaction et de mise en œuvre dans un établissement.* INRS, ED 929.
- *Incendie et lieu de travail.* INRS, ED 5005.
- *Incendie et lieu de travail. Prévention et lutte contre le feu.* INRS, ED 990.
- *Évaluation du risque incendie dans l'entreprise. Guide méthodologique.* INRS, ED 970.
- Dossier "Incendie et lieu de travail" : www.inrs.fr

Circulations extérieures

3

3.1 Voies de circulation et stationnement

3.1.1 Organisation des flux de circulation

Les types de flux à considérer dépendent de l'activité de l'entreprise et des moyens mis en œuvre. Les principales circulations à prendre en compte sont constituées en général par :

- les flux entrants des matières premières et des produits avant transformation par l'entreprise (PL, VUL, voies ferrées, maritimes, fluviales...);
- les flux sortants des produits fabriqués par l'entreprise et l'évacuation des déchets (PL, VUL, voies ferrées, maritimes, fluviales...);
- les flux liés à la production entre les différents centres d'activité (chariots élévateurs et éventuellement autres engins mobiles, voies ferrées...);
- les flux piétonniers entre les différents centres d'activité (circulation entre les bâtiments pendant les horaires de travail, en début et fin de poste, entrées et sorties d'usine du personnel de l'entreprise...);
- les autres flux (véhicules du personnel, des entreprises extérieures, des visiteurs...).

Les principes à mettre en œuvre sont les suivants :

- choisir de préférence des systèmes de transport des produits mécanisés plutôt que manuels et continus plutôt que discontinus ;

- retenir un sens unique de circulation anti-horaire (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) ;
- éviter les croisements des différents flux (aires d'évolution séparées pour chaque type de flux), notamment piétons et engins mobiles ;
- éviter ou limiter les manœuvres (demi-tours, marches arrière) notamment des camions ;
- aménager les croisements pour faciliter la visibilité ;
- dimensionner au juste besoin les voies de circulation, les aires de garage et de manœuvre.

Dans la pratique, la mise en œuvre de ces principes doit tenir compte :

- d'autres impératifs tels que la limitation nécessaire du nombre d'entrées (extérieur/entreprise) pour des raisons de gardiennage et de commodité pour les transporteurs (par exemple, faire viser des documents à l'entrée et à la sortie de l'entreprise) ;
- de différentes contraintes telles que l'implantation des bâtiments déjà construits.

L'application de ces principes conduit à l'élaboration du plan de circulation. La figure 3.1 est un exemple de recherche d'optimisation du plan de circulation d'une entreprise comportant notamment un sens giratoire unique et anti-horaire pour les véhicules avec mise à quai des poids lourds à main gauche.

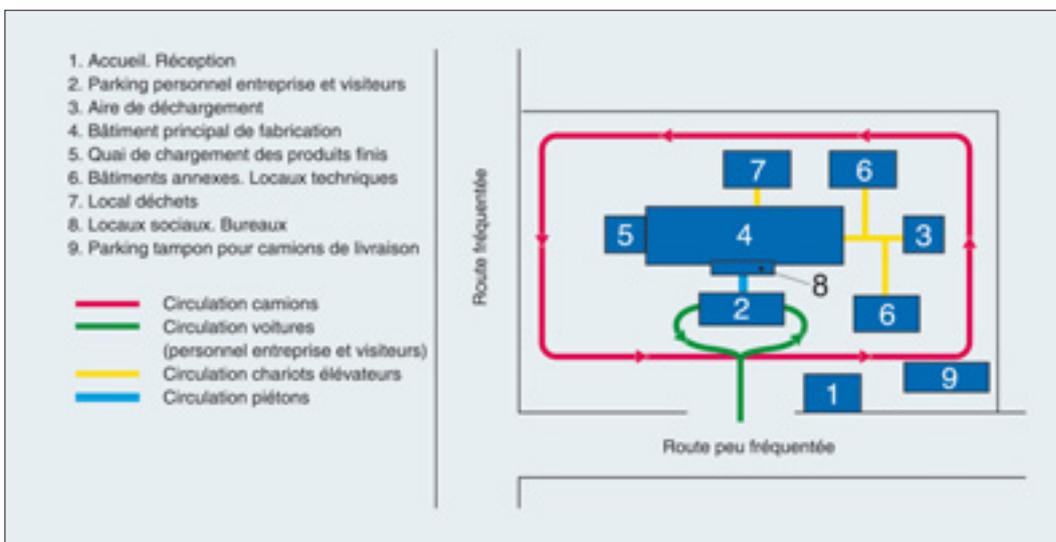


Figure 3.1 Exemple de plan de circulation prévisionnel.

BIBLIOGRAPHIE

Établissement d'un plan de circulation sur les lieux de travail.
Recommandation CNAM.
INRS, R 259.

Une méthode pour établir le plan de circulation consiste à :

1. Faire un plan de masse de l'entreprise ;
2. Recenser les moyens de transport et de déplacement ;
3. Déterminer et tracer sur le plan les différents flux ;
4. Prendre en compte les créneaux horaires de circulation ;
5. Identifier les zones de circulation à croisements multiples ;
6. Formaliser les résultats sur un document de synthèse ;
7. Mettre en place, à l'entrée de l'entreprise, le synoptique du plan de circulation (panneau 2 m x 3 m minimum) et les signalisations horizontales et verticales à l'intérieur.

À titre d'exemple et comme le montre la figure 3.2, le plan doit indiquer :

- la situation des bâtiments et leur affectation ;
- les parkings ;

- le point de rassemblement du personnel ;
- les numéros des rues et des allées ;
- les sens de circulation ;
- les panneaux réglementant la vitesse ;
- les panneaux de port des EPI (équipements de protection individuelle) ;
- les panneaux d'interdiction ;
- les emplacements des :
 - postes de chargement ;
 - postes de dépotage ;
 - extincteurs et bornes incendie ;
 - bacs de sable ;
 - douches de sécurité ;
 - laveurs oculaires de sécurité.

Pour les poids lourds, il est à noter que le plan de circulation doit :

- éviter les retournements et les marches arrière par la mise en place d'une circulation à sens unique ;
- limiter les distances de mise à quai.



Figure 3.2 Plan de circulation à l'extérieur du site.

3.1.2 Circulation des piétons

Les circulations extérieures sont à étudier de manière approfondie, les risques étant de plusieurs types :

- collision avec des véhicules ou engins (risque le plus grave) ;
- chute de plain-pied (risque le plus fréquent) ;
- heurt avec des obstacles fixes...

Il est recommandé de :

- réduire les distances de déplacement des piétons à l'extérieur des bâtiments en jouant sur l'emplacement des parkings, des bâtiments annexes, des locaux sociaux ; les vestiaires doivent ainsi se trouver sur le cheminement parking/postes de travail ;
- respecter le tracé des lignes de "désir" (cheminement le plus court) ; les cheminements piétonniers seront protégés des intempéries (allées couvertes, galeries fermées) ;
- protéger les allées de circulation : signalisation, allées réservées aux piétons, création de trottoirs...
- éclairer les zones piétonnières ;
- limiter les circuits avec dénivellation pour éviter les chutes et permettre l'accès aux handicapés.

Les dimensionnements des circulations piétonnes intègrent les exigences propres aux personnes à mobilité réduite (voir le tableau 3.1 et § 3.1.3).

De manière générale, les dimensions minimales à prendre en compte sont reportées sur le tableau suivant.

	CIRCULATION EN SENS UNIQUE	CIRCULATION EN DOUBLE SENS
Piéton seul	0,80 m ¹	1,50 m
Piéton utilisant un engin de manutention	(Largeur de l'engin ou largeur de la charge) + 1,00 m	(Largeur des deux engins ou largeur des deux charges) + 1,40 m
Cheminement pour personne en fauteuil roulant	1,40 m	1,60 m

Tableau 3.1 Largeur des voies de circulation piétonnes.

1 - Cette valeur est portée à 0,90 m dans le cas où le passage est une issue de secours en cas d'incendie.

3.1.3 Accessibilité pour les personnes en fauteuil roulant

Les lieux de travail doivent être aménagés dès la conception en tenant compte des personnes handicapées (article R. 4214-26 du code du travail) et les dispositions adoptées à cet effet doivent permettre l'accès et l'évacuation notamment des personnes circulant en fauteuil roulant.

Cheminements

Les sols et revêtements doivent être :

- non meubles,
- non glissants,
- sans obstacle à la roue.

Les trous ou fentes dans le sol doivent avoir un diamètre ou une largeur inférieurs à 2 cm.

Le profil en long est de préférence horizontal et sans ressaut.

La pente transversale doit être la plus faible possible ; en cheminement courant le dévers doit être inférieur à 2 %.

La largeur minimale (réglementaire) du cheminement est de 1,40 m (croisement d'un fauteuil et d'un piéton).

La largeur de 1,60 m est recommandée sur tous les cheminements fréquentés (croisement de deux fauteuils).

La pente transversale doit être la plus faible possible tout en favorisant l'évacuation latérale de l'eau en cas de pluie ; en cheminement courant le dévers est aussi fonction de la nature et des qualités d'adhérence du revêtement employé. La pente sera de l'ordre de :

- 1,5 à 2 % pour le béton ou l'asphalte ;
- 2 à 3 % pour l'enrobé.

Ressauts

Les ressauts sont à éviter. Dans le cas contraire, leurs bords doivent être arrondis ou munis de chanfreins.

La hauteur maximale des ressauts à bords arrondis ou munis de chanfreins est de 2 cm ; toutefois, leur hauteur peut atteindre 4 cm lorsqu'ils sont aménagés en chanfrein trois fois plus long que haut.

La distance minimale entre deux ressauts est de 2,50 m.

Les pentes avec ressauts multiples dites "pas d'âne" sont interdites.

Rampes d'accès

Les cheminements doivent, de préférence, être horizontaux.

Lorsqu'une pente est nécessaire, elle doit être inférieure à 5 %. Lorsqu'elle dépasse 4 %, un palier de repos est nécessaire tous les 10 m.

En cas d'impossibilité technique, les pentes suivantes sont exceptionnellement tolérées : 8 % sur une longueur inférieure à 2 m, 12 % sur une pente inférieure à 0,50 m.

Un garde-corps préhensible est obligatoire le long de toute rupture de niveau de plus de 40 cm de hauteur (voir figure 3.3 ci-dessous).

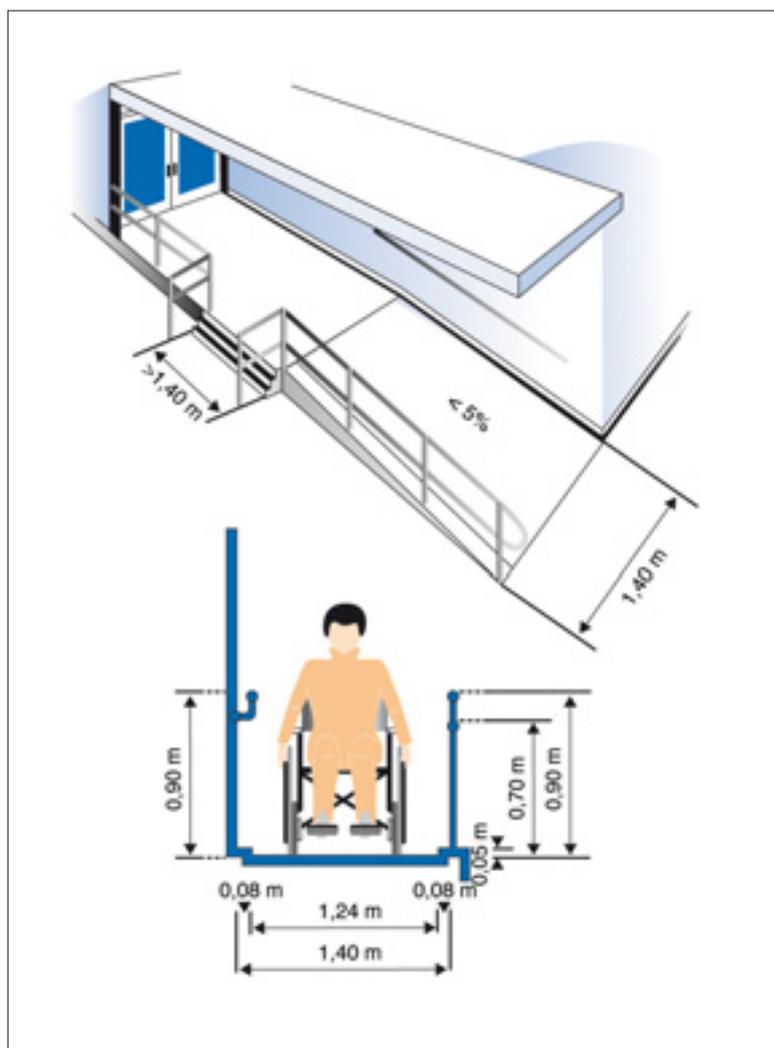


Figure 3.3

Paliers de repos

Un palier de repos est obligatoire devant chaque porte, en haut et en bas de chaque plan incliné, et à l'intérieur de chaque sas.

Les paliers de repos doivent être horizontaux, longs d'au moins 1,40 m hors débattement de porte.

3.1.4 Stationnement et circulation des véhicules légers (VL) et des véhicules utilitaires légers (VUL)

Le stationnement sur parking des VL doit être proche de l'entrée du personnel et des vestiaires, situé dans l'enceinte de l'entreprise. Pour le dimensionnement, on retient un ratio de 25 m² par voiture ou véhicule utilitaire léger (voir figure 3.4). Ce ratio inclut le stationnement et les voies de circulations. Il correspond à deux fois la surface élémentaire d'une place de stationnement VL (5 m x 2,5 m x 2), mais ne tient pas compte des besoins relatifs aux cheminements piétons dédiés.

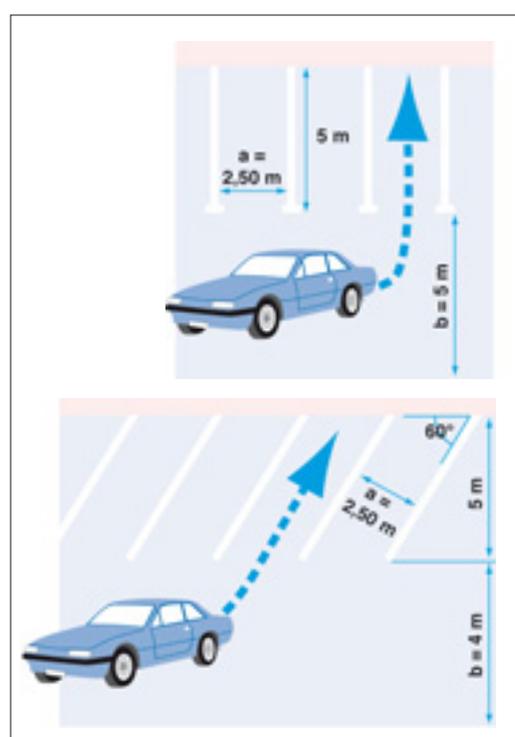


Figure 3.4 Dimensionnement des espaces de stationnement VL.

L'aire de stationnement doit être conçue pour que les véhicules puissent quitter leur emplacement en marche avant, l'accès sur l'emplacement pouvant se faire soit en marche avant (solution à privilégier, voir figure 3.5 a), soit en marche arrière (voir figure 3.5 b). Les conditions précédentes imposent un stationnement en épi.

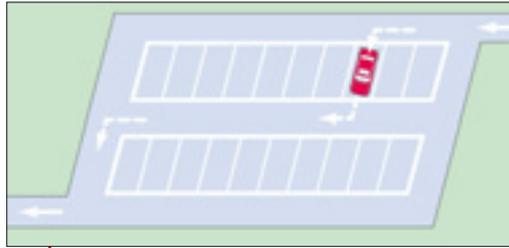


Figure 3.5 a Entrée en marche avant, sortie en marche avant.

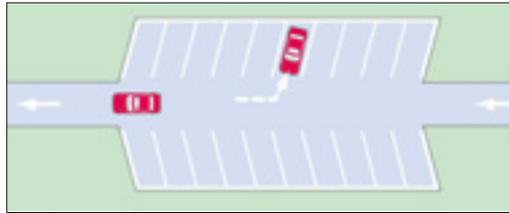


Figure 3.5 b Entrée en marche arrière, sortie en marche avant.

La taille du parking tiendra compte des effectifs de l'entreprise, des entreprises intervenantes, des visiteurs, en intégrant les fluctuations saisonnières. Des aménagements spécifiques doivent être prévus pour les deux-roues.

Une attention particulière doit être prêtée à l'aménagement de places réservées aux personnels à mobilité réduite et à l'éclairage des zones piétonnières (voir figures 3.6 et 3.7).

Un emplacement de stationnement est réputé aménagé pour les personnes en fauteuil roulant lorsqu'il comporte une bande d'accès latérale :

- d'une largeur de 0,80 m,
- libre de tout obstacle,
- protégée de la circulation.

La largeur totale de l'emplacement ne peut être inférieure à 3,30 m.

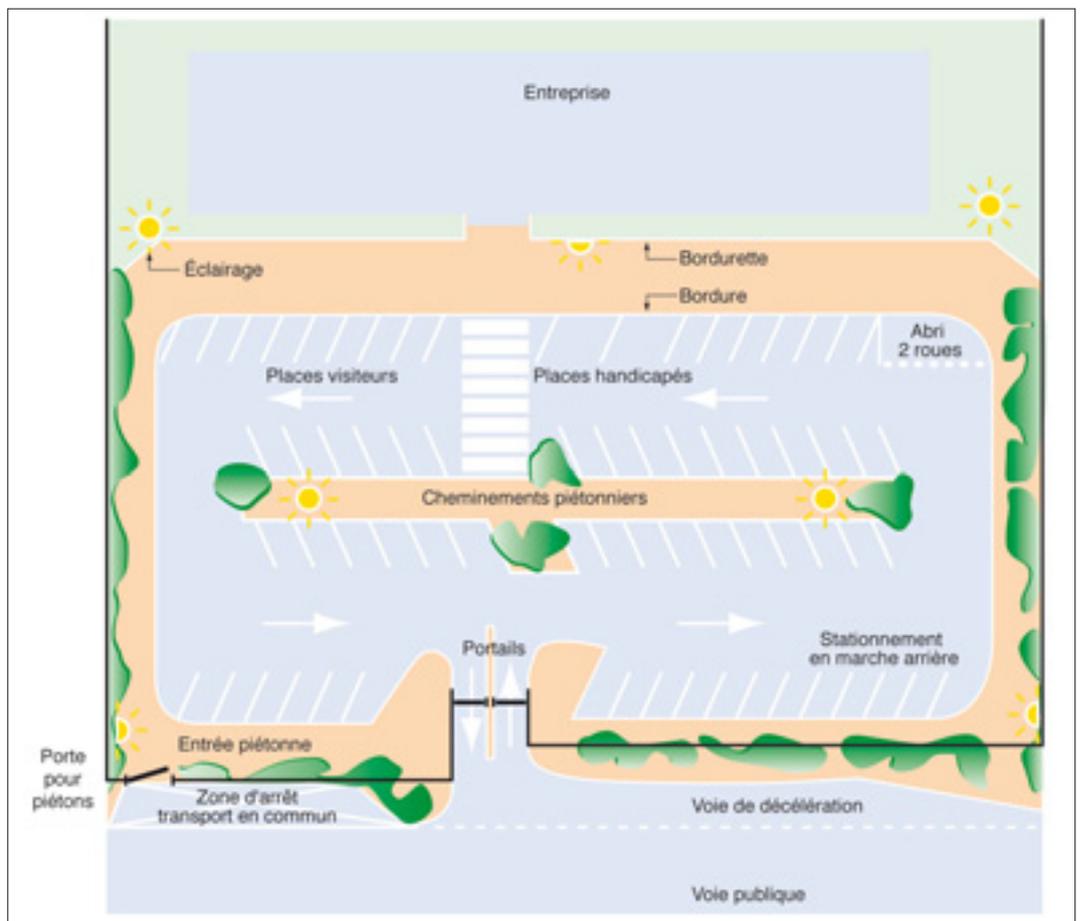


Figure 3.6 Exemple de parking VL.

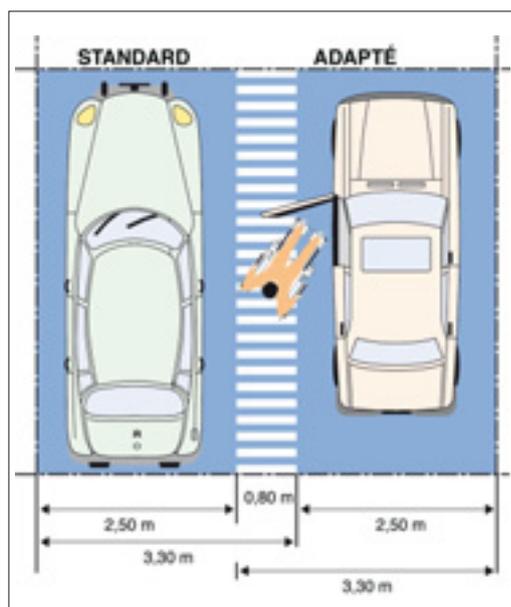


Figure 3.7 Parking VL : accès fauteuil roulant.

Les emplacements réservés sont signalés par une signalétique verticale (logo spécifique) et horizontale (marquage au sol de couleur bleue). Le nombre de places aménagées pour les personnes handicapées est de une par tranche de 50 places ou fraction de 50 places.

Le plan de circulation doit tenir compte des flux VUL selon qu'il s'agit de véhicules de livraison, de maintenance, d'exploitation. Il convient de créer à cet effet des aires de stationnement spécifiques et d'organiser les flux piétons correspondants.

3.1.5 Zones de stationnement d'attente et circulation des poids lourds (PL)

Il convient de prévoir des zones de stationnement d'attente :

- à proximité des locaux administratifs (pour les documents à faire viser) et des locaux sociaux prévus pour les chauffeurs ;
- sur le terrain de l'entreprise, mais hors clôture ;
- à l'extérieur (sur le domaine public).

Ces parkings sont nécessaires pour écrêter le flux entrant de poids lourds (sur une journée donnée ou lors des pics d'activité), pour permettre le stationnement et gérer les arrivées en dehors des heures d'ouverture.

Si l'établissement est amené à accueillir des véhicules frigorifiques, prévoir des postes électriques de branchement pour les longs parcages afin d'éviter les bruits de moteur à combustion et la pollution.

L'aire de stationnement des PL doit être conçue pour que les véhicules puissent quitter leur emplacement en marche avant, l'accès sur l'emplacement devant se faire soit en marche avant (solution à privilégier, figure 3.8 a) ou, en cas d'impossibilité, en marche arrière à main gauche (figure 3.8 b). Les conditions précédentes imposent un stationnement en épi avec des surfaces adaptées (voir figure 3.9).

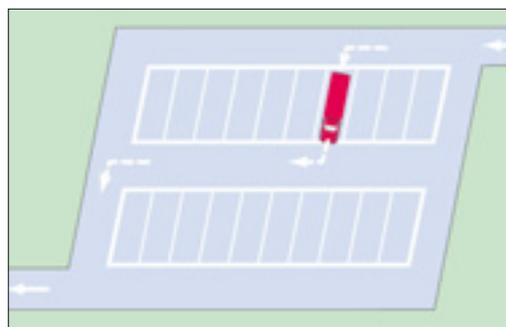


Figure 3.8 a Entrée du PL marche avant, sortie marche avant.

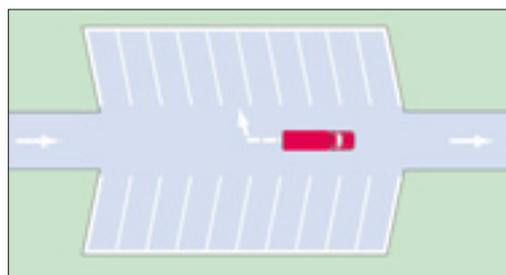


Figure 3.8 b Entrée du PL marche arrière, sortie marche avant.

La largeur recommandée pour faire un demi-tour continu est de 32 m aussi bien pour un tracteur et semi-remorque, un camion tracteur et une remorque, que pour un camion d'intervention des sapeurs-pompiers. Pour tracer une courbe qui permette un virage aisé du véhicule, il est prudent de prévoir un rayon de 13,50 m dans l'axe de la chaussée. Les voies destinées aux camions d'intervention des sapeurs-pompiers doivent être larges d'au moins 8 m (ou avec des aménagements localisés de la chaussée, des accotements et/ou des trottoirs permettant le croisement de deux engins lourds), libres en hauteur sur 3,50 m minimum.

Par contre, la hauteur minimale de passage d'un poids lourd est de 4,30 m. D'une façon plus générale, la hauteur de passage d'une voie de circulation est déterminée par la hauteur maximale du véhicule ou de l'engin et de la charge à transporter augmentée d'une distance de réserve de 0,30 m.

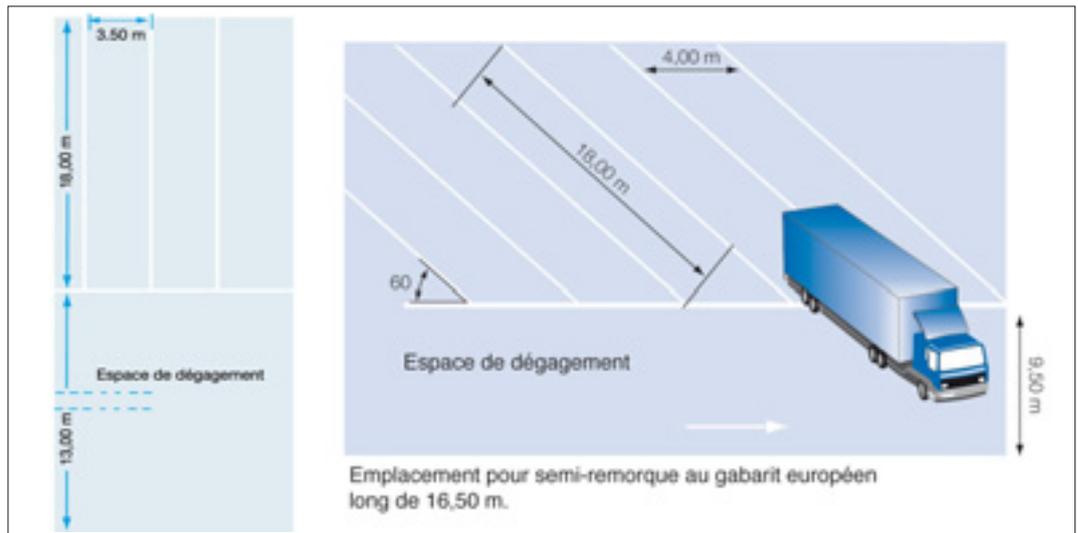


Figure 3. 9 Dimensionnement des espaces de stationnement PL.

3.1.6 Accès au site : entrées et sorties de l'entreprise

Pour l'accueil des piétons :

- créer des entrées séparant la circulation piétonne de celle des véhicules,
- aménager des cheminements sécurisés et signalisés conduisant vers les principaux lieux de destination (par exemple, les locaux sociaux ou les locaux administratifs).



Photo 3.1 Signalisation en amont.

Pour l'accueil des véhicules :

- signaler l'approche de l'entreprise très en amont pour guider les personnes extérieures et les conducteurs vers l'entrée (voir photo 3.1);
- prévoir une voie de décélération pour dégager la voie publique à l'approche de l'entrée, et une voie d'accélération à la sortie pour s'engager dans la circulation publique parallèlement à celle-ci ;
- à défaut, implanter le portail ou la barrière d'entrée à l'écart de la voie publique d'une distance au moins égale à la longueur du véhicule

ou du camion le plus long amené à pénétrer, de façon à lui permettre de se soustraire entièrement à la circulation routière (voir photo 3.2) ;

- envisager, si possible, d'aménager un rond-point giratoire en face de l'entrée-sortie (voir § 3.2.4) ;
- chaque fois que possible, créer, pour les véhicules, des entrées séparées des sorties ;
- informer, dès l'entrée de l'entreprise, les livreurs du lieu de déchargement et de l'itinéraire aller-retour à suivre au moyen d'une signalétique par pictogrammes (à défaut, un plan en plusieurs langues).

Pour l'accueil des conducteurs de véhicules :

Se reporter au § 3.1.5 "Zones de stationnement d'attente pour poids lourds" (attente de parcage en dehors des heures d'ouverture), au § 3.8.1 "Local d'accueil des conducteurs" et au § 3.8.2 "Accès au service réception/expédition".



Photo 3.2 Exemple d'aménagement d'entrée.

3.2 Aménagements spécifiques

3.2.1 Choix des revêtements des zones de circulation extérieures

Choisir les revêtements de chaussée et autres zones de circulation extérieure en fonction des charges et des agressions physico-chimiques.

Zones concernées	Dégradations à éviter	Revêtements à éviter	Revêtements conseillés
Voies réservées aux piétons et vélos	Poinçonnement	Dalles perforées engazonnées (risque de trébuchement)	Couche de base : grave naturelle. Couche de surface : - pavés autobloquants, - dallettes de béton, - asphalte sur béton, - enrobés à chaud. Épaisseur totale : 10 à 15 cm ^{1, 2}
Aires pour chariots automoteurs et transpalettes	Poinçonnement Arrachement	Enduits superficiels de gravillons + liants qui ne résistent pas à l'arrachement par friction dû aux braquages de roues	Couche de fondation : grave naturelle. Couche de base : grave concassée. Couche de surface : matériaux enrobés (au bitume modifié ou à module élevé), enrobé percolé ou dalle de béton. Épaisseur totale : 20 à 40 cm ²
Voies réservées aux VL, VUL et aux motos	Poinçonnement Arrachement	<i>Dito</i> ci-dessus	Couche de base : grave naturelle ou concassée. Couche de surface : pavés autobloquants, ou couche de matériaux enrobés. Épaisseur totale : 20 à 40 cm ²
Aires pour PL	Poinçonnement Arrachement	<i>Dito</i> ci-dessus	Couche de fondation : grave naturelle. Couche de base : grave concassée ou grave-bitume. Couche de surface : matériaux enrobés, béton bitumineux ou enrobé percolé. Épaisseur totale : 50 à 100 cm ^{2, 3}
Aire de béquillage de semi-remorques	Poinçonnement	Matériaux enrobés et asphalte	Dalle de béton sous la zone de béquillage. Enrobé anti-poinçonnement (enrobé percolé ou à module élevé).
Zone de dépotage d'hydrocarbures	Corrosion	Matériaux enrobés et asphalte	Dalle de béton en forme de pente pour récupération des effluents.
Zone de dépotage de produits chimiques	Corrosion	(Dépend de la réactivité du produit chimique)	Dalle de béton protégé par peinture anti-corrosion et posée avec forme de pente pour récupération des effluents.
Zone de dépose de bennes à déchets	Poinçonnement Arrachement	Matériaux enrobés et asphalte	Dalle de béton non lissée à l'hélicoptère pour éviter le risque de glissades. Enrobé anti-poinçonnement (enrobé percolé ou à module élevé). Rail métallique de guidage.

Tableau 3.2 Revêtements conseillés pour les zones de circulation.

1 - L'épaisseur de 15 cm ne permet pas une circulation provisoire en phase chantier.

2 - L'interposition d'un textile non tissé (géotextile) ou d'une sous-couche de sable permet d'éviter la contamination de la couche supérieure.

3 - De l'épaisseur de mise hors gel dépend la pérennité de la structure.

3.2.2 Constitution des structures de chaussées

Les structures de chaussées sont constituées de plusieurs couches comme l'indique le schéma suivant, considérant qu'il existe deux grandes familles de structure de chaussées, soit des structures à base de liants hydrocarbonés, soit des structures à base de liants hydrauliques :

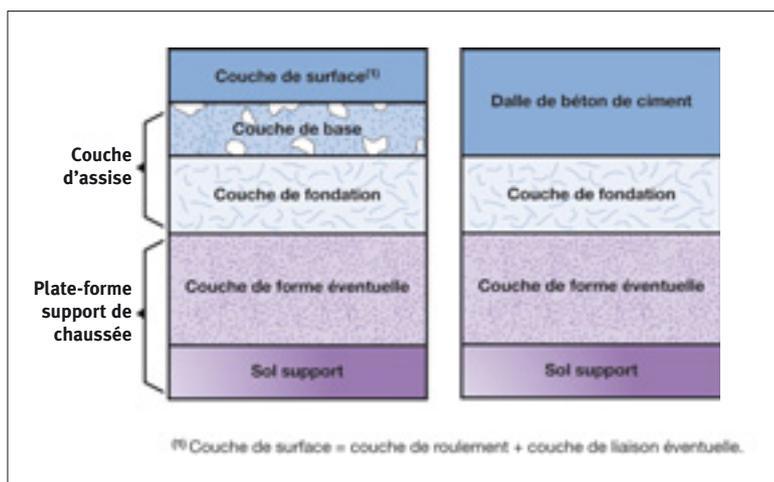


Figure 3.10 Les différentes structures de chaussées.

Sur une coupe type de chaussée neuve, on distingue trois niveaux de couches principales : la plate-forme support de chaussée, les couches d'assise, les couches de surface :

- la plate-forme support de chaussée est constituée du sol terrassé, dit sol support surmonté généralement d'une couche de forme en matériaux granulaires, sableux ou limoneux, traités ou non aux liants hydrauliques ;
- l'assise des chaussées est généralement constituée de deux couches : la couche de fondation et la couche de base. Certaines structures ne comportent qu'une seule couche d'assise ;
- la couche de surface est composée de la couche de roulement et éventuellement d'une couche de liaison. La couche de roulement est la couche sur laquelle s'exercent directement les agressions du trafic et du climat.

Les principales structures que l'on peut rencontrer sont les suivantes :

- les chaussées bitumineuses épaisses : elles se composent d'une couche de surface bitumineuse sur une assise en matériaux traités aux liants hydrocarbonés ;

- les chaussées à assise traitée aux liants hydrauliques : elles comprennent une couche de surface bitumineuse sur une assise en matériaux traités aux liants hydrauliques ;
- les chaussées en béton de ciment : la couche de béton de ciment, qui sert aussi de couche de roulement repose :
 - soit sur une couche de fondation en matériaux traités aux liants hydrauliques ou en béton maigre,
 - soit sur une couche drainante en matériaux granulaires ("dalle épaisse"),
 - soit sur une couche d'enrobé reposant elle-même sur une couche de forme traitée aux liants hydrauliques ;
- les structures souples : elles comportent une couverture bitumineuse relativement mince, reposant sur une ou plusieurs couches de matériaux non traités.

Les sols industriels se rencontrent dans trois applications principales :

- les voiries d'accès supportant un trafic poids lourds canalisé ;
- les zones de stockage et de stationnement à l'extérieur des bâtiments ;
- les zones de stockage et de manutention à l'intérieur des bâtiments.

Leur couche de roulement est soumise à l'agressivité des charges roulantes (dues à la circulation des engins de manutention et des camions de livraison) et des charges statiques (dues au stockage des charges).

Selon le cas, elles doivent résister en plus :

- aux chocs sur chaussée se produisant essentiellement au moment des chargements et déchargements des marchandises ;
- aux agressions chimiques occasionnelles (fuites d'huiles ou d'hydrocarbures) ou permanentes.

Les sols industriels doivent donc présenter une résistance élevée. Leur réalisation fait appel à différentes techniques choisies bien souvent en fonction des contraintes d'exécution. Parmi les techniques le plus souvent employées, on peut citer :

- les dalles en béton de ciment ;
- les enrobés à module élevé (EME) qui offrent une résistance élevée à l'orniérage ;
- l'enrobé percolé : il s'agit d'un béton bitumineux de 4 cm d'épaisseur ayant environ 25 % de vide que l'on vient combler par vibration avec un coulis de ciment.

3.2.3 Plaques de recouvrement d'ouvertures

Il est recommandé d'implanter les réseaux (exemples : égouts, caniveaux) et leurs ouvertures d'accès, chaque fois que c'est techniquement possible, en dehors des voies de circulation pour éviter la neutralisation des voies lors des interventions de maintenance.

Dans tous les cas, leurs ouvertures au niveau du sol devront être recouvertes de plaques encastrees à ras du sol, et présentant une résistance adaptée aux sollicitations effectives pour éviter toute déformation rémanente sous l'effet du poinçonnement dynamique développé par le passage répété de VL et PL. Utiliser à cet effet des plaques marquées conformes à la norme NF EN 124 - *Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules.*

3.2.4 Carrefours giratoires

Un carrefour giratoire permet d'augmenter la sécurité, d'une part, en évitant le croisement direct (souvent perpendiculaire) des flux de véhicules, d'autre part, en diminuant la vitesse lors du franchissement de l'intersection et en rendant la circulation plus fluide.

Un niveau satisfaisant de sécurité est assuré sous réserve néanmoins d'une conception générale et d'une réalisation de détail pertinentes. Son aménagement doit ainsi être le plus simple possible, de faible étendue, de forme circulaire, sans bretelle superflue et tel que l'îlot central ne contribue pas à aggraver les conséquences d'une perte de contrôle à l'entrée du carrefour.

Le code de la route précise que les carrefours à sens giratoire sont les places et carrefours répondant aux deux conditions suivantes :

1. comporter un terre-plein central, matériellement infranchissable, ceinturé par une chaussée mise à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent différentes routes ;
2. être annoncés par une signalisation spécifique (article 41-7).

► Géométrie d'un giratoire (voir figure 3.11)

Le giratoire doit présenter des dispositions géométriques appropriées pour contraindre les véhicules devant le franchir à réduire leur vitesse et ainsi à maintenir une trajectoire adaptée pour sa traversée.

La géométrie d'un giratoire doit par ailleurs permettre à l'usager d'identifier ses différentes composantes, à savoir : l'îlot central, l'îlot séparateur de l'entrée, les bordures extérieures, la chaussée annulaire, les autres voies d'entrée et les branches de sortie.

D'une façon générale, les dimensions d'un carrefour giratoire doivent être cohérentes par rapport aux dimensions de l'îlot central. Ses dimensions doivent être adaptées :

- au profil en travers de la route principale,
- au site,
- au niveau de trafic global,
- au trafic poids lourds,
- aux emprises disponibles,
- au relief,
- au nombre de branches, etc.

Sur une route à une seule chaussée, un rayon de marquage de la rive extérieure de l'anneau – c'est-à-dire le rayon du bord droit de la chaussée annulaire (Rg) – compris entre 15 et 25 m est généralement conseillé pour offrir des conditions de giration suffisantes aux poids lourds. Pour les trafics faibles, un rayon (Rg) compris entre 12 et 15 m est envisageable. Sur une route à deux chaussées, un rayon extérieur d'anneau (Rg) de 25 m est généralement à conseiller, la largeur de la chaussée annulaire ne devant en aucun cas être inférieure à 6 m.

L'îlot central doit être libre de tout obstacle à la vue (plantation haute) à moins de 2 m de sa bordure périphérique. Un îlot central d'une dizaine de mètres de rayon interne est généralement souhaitable en présence d'un trafic de semi-remorques significatif de façon à assurer un certain confort pour les mouvements de ces véhicules.

Ainsi, une configuration des voies d'approche en "courbe et contre-courbe" est à exclure, de même qu'un îlot central de forme non circulaire, une largeur d'anneau irrégulière, une excentration à droite des axes des branches par rapport à l'îlot central, ou encore tout effet d'illusion de continuité de la chaussée donné par un alignement d'arbres, par exemple. On exclura notamment l'absence de volume de l'îlot central, une position du giratoire dans une courbe convexe du profil en long de l'une des routes y aboutissant, l'excentration des axes des branches par rapport à l'îlot central, une position du carrefour en courbe ou en sortie de courbe. De même, il convient d'éviter de surdimensionner les composants de l'aménagement, notamment le nombre de voies en entrée ou en sortie, l'élargissement de l'anneau et de l'îlot central.

Dès lors que la déclivité de la route est supérieure à 3 %, l'implantation d'un giratoire doit s'accompagner de dispositions particulières pour assurer

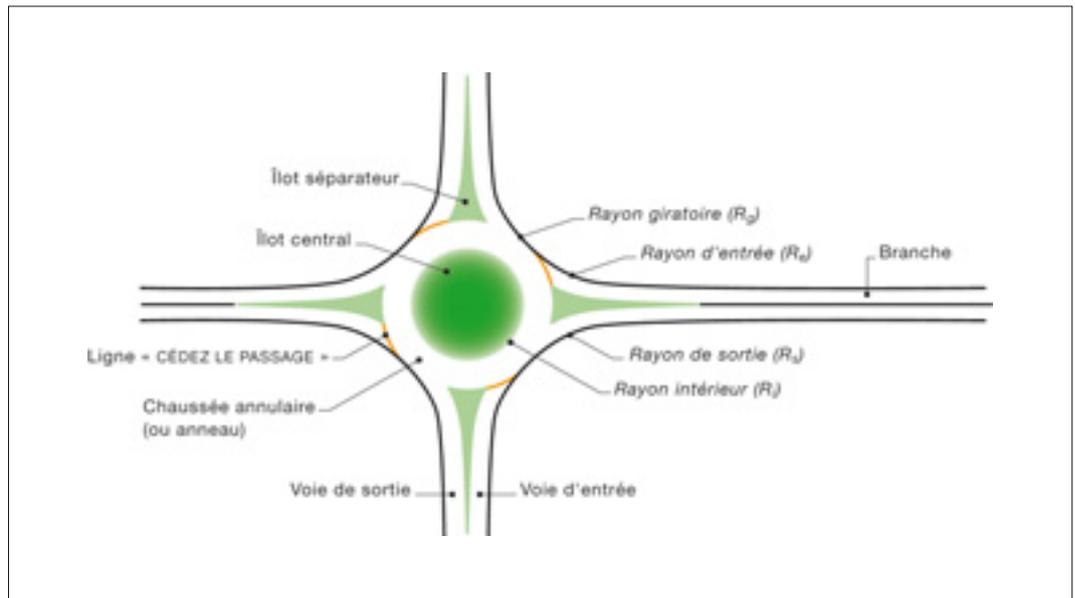


Figure 3.11 Principaux éléments et paramètres d'un carrefour giratoire.

la stabilité des poids lourds (par exemple, redressement du profil en travers à l'approche du giratoire projeté). Au-delà de 6 %, il est exclu d'implanter un giratoire.

Les zones de dévers extérieur de l'anneau, ou les zones de dévers normal pour les branches d'entrée et de sortie, ne doivent en aucun point dépasser 3 % de pente transversale, y compris dans les zones de raccordement des surfaces gauches. Pour les giratoires dont l'assiette est inclinée (pente transversale globale de l'aménagement), aucune pente ne doit être ajoutée à cette pente transversale générale de l'anneau (1,5 à 2 %). Dans le cas d'une forte déclivité (5 à 6 %) imposée par la géométrie environnante du site et des voies, on fait varier alors le dévers autour de l'anneau pour récupérer cette dénivelée entre 2 % sur la partie haute de l'anneau (chaussée orientée vers l'intérieur) et - 2 % sur la partie basse (chaussée orientée vers l'extérieur), par exemple.

► Signalisation

Il convient de doter l'abord du giratoire d'une pré-signalisation visible et lisible constituée d'un panneau de type AB25 (référence du code de la

route) placé à environ 30 m (10 m minimum) de son entrée et, à proximité immédiate, d'un panneau AB3a + M9c rappelant que l'on aborde un carrefour à sens giratoire avec priorité à gauche (voir figure 3.12).

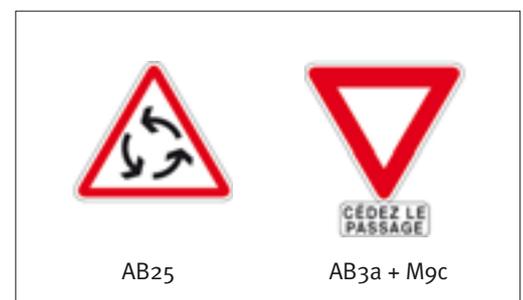


Figure 3.12. Panneaux de pré-signalisation et de signalisation d'un giratoire.

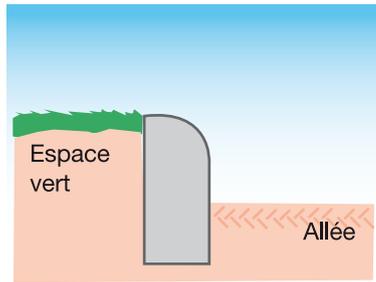
Le marquage au sol est en rapport avec la signalisation verticale (bandes "Cédez le passage") et les dispositions de signalisation horizontale applicables à la configuration particulière des lieux.

3.2.5 Bordures

Types de bordures :

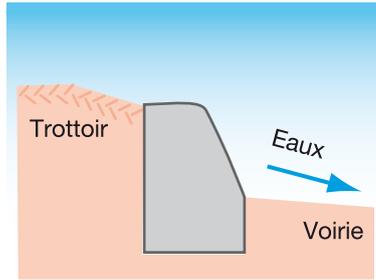
Bordurettes P1, P2

Vue (hauteur visible) :
3 à 10 cm.
Délimitation entre un espace vert et une allée, un trottoir.



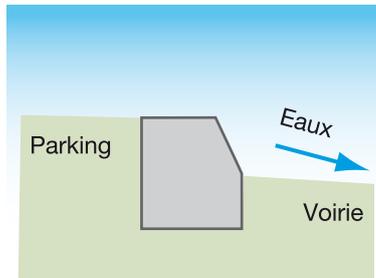
Bordures hautes T1 à T4

Vue (hauteur visible) :
12 à 16 cm.
Délimitation entre voie VL ou PL et un trottoir.



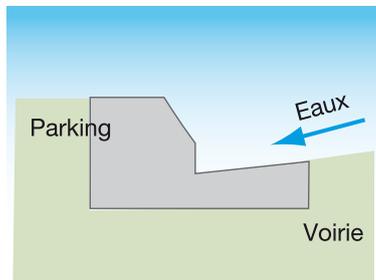
Bordures hautes franchissables A1, A2

Vue (hauteur visible) :
3 à 6 cm.
Délimitation entre voie VL et un parking ou un trottoir.



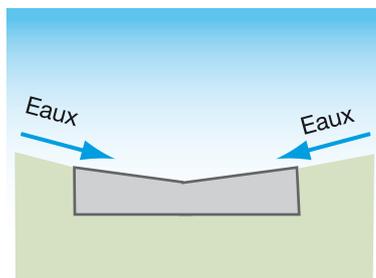
Bordures-caniveaux AC1, AC2

Vue (hauteur visible) :
dito A1, A2.
Permet l'écoulement des eaux.



Caniveaux double revers CC1, CC2

Forme écoulement des eaux en point bas d'une chaussée. Peut délimiter la chaussée d'un parking PL.



Bordures hautes T1, T4 et caniveaux CS1 à CS4

Cette association favorise l'écoulement des eaux.

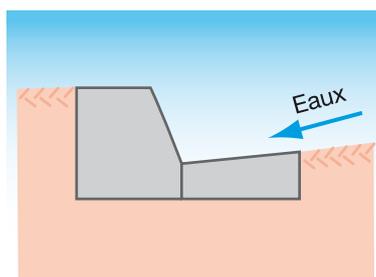


Figure 3.13 Profils de bordures suivant leur fonction.

3.2.6 Dispositifs ralentisseurs de vitesse

Des aménagements d'infrastructure sont nécessaires pour inciter les usagers à respecter ce qui ne serait sans cela que des consignes.

D'une manière générale, les principes de fonctionnement et les techniques d'aménagement relèvent au minimum de ceux prévus pour les "zones de 30 km/h" des milieux urbains.

Ces aménagements peuvent avoir pour objectifs :

- de limiter la vitesse par des dispositifs d'alerte : bande centrale longitudinale colorée sur la chaussée, bandes d'alerte (bandes rugueuses en surélévation ou rainurage en profondeur de la chaussée), refuge central sur passage zébré, aménagement paysager des abords : arbustes, plots, bacs à fleurs...
- de limiter la vitesse par une contrainte géométrique : ralentisseurs de type trapézoïdal (voir figure 3.14) ou dos-d'âne (voir figure 3.15), rétrécissements de chaussée, chicanes, avancées de trottoirs, mise en place de glissières ;
- d'écarter une voie de circulation au droit des débouchés de portes (voir photo 3.3) ;
- de structurer l'espace, en favorisant la séparation des flux de circulation, en privilégiant l'emprunt d'un itinéraire, en favorisant le stationnement.



Photo 3.3 Écarteur de circulation au droit d'un débouché de porte.

► Ralentisseurs

La décision de mise en place de dispositifs ralentisseurs dans l'entreprise doit tenir compte, d'une part, d'une analyse rigoureuse des flux et des types d'engins amenés à circuler dans chaque zone, d'autre part, de la réglementation générale relative à ce type de dispositifs afin de ne pas créer des situations différentes à l'intérieur de l'entreprise par rapport au contexte général de circulation sur les voies publiques extérieures.

Pour cela, ces ralentisseurs, lorsqu'ils sont implantés à l'intérieur de l'entreprise, respecteront les dispositions déjà en usage pour les voies publiques qui prévoient que ces ralentisseurs soient :

- implantés sur des voies localement limitées à 30 km/h et dont la déclivité est inférieure à 4 % ;
- précédés d'une signalisation verticale (panneaux) et horizontales (marquage) ;
- distants entre eux de 150 m au maximum ;
- à l'extérieur des virages (au-delà de 40 m) ;
- entre bordures de trottoir et/ou séparateurs de voies en relief canalisant la circulation.

Les dispositions constructives auxquelles doivent répondre les deux types de ralentisseurs sont les suivantes :

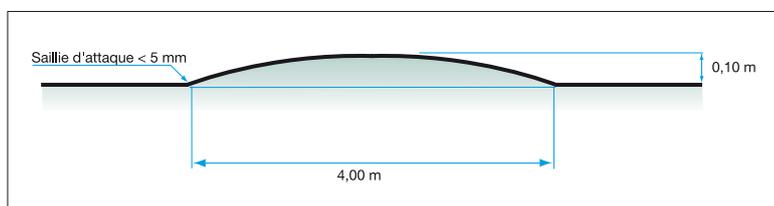


Figure 3.15 Ralentisseur de type dos-d'âne.

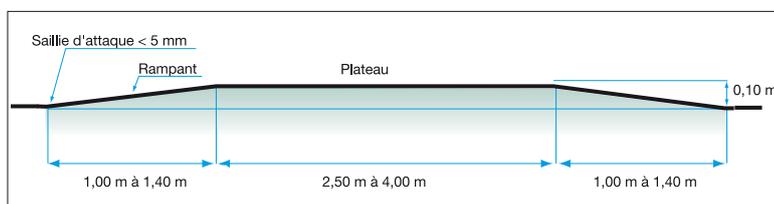


Figure 3.14 Ralentisseur de type trapézoïdal.

► Coussins

Le coussin (appelé "coussin berlinois") est un dispositif en surélévation qui ne couvre qu'une partie de la chaussée avec un franchissement adapté à chaque type de véhicule (voir figure 3.16 a). Pour une configuration standard (largeur d'environ 1,85 m), il oblige les VL à le franchir soit en passant sur le dispositif avec les roues situées d'un même côté de l'automobile, soit en l'abordant dans l'axe et en le franchissant avec les quatre roues comme un ralentisseur classique. A contrario, par un positionnement dans l'axe et une vitesse adaptée, ce coussin autorise le franchissement à plat des PL et des bus, véhicules qui s'accoutument souvent mal d'un passage sur un ralentisseur trapézoïdal ou un dos-d'âne traditionnel.

Ne couvrant qu'une partie de la chaussée, il réduit les nuisances sonores lors du franchissement par rapport aux autres dispositifs, ne gêne pas le cheminement d'un cycliste et ne perturbe en rien l'écoulement des eaux pluviales, puisque la partie latérale de la chaussée reste libre de tout obstacle.

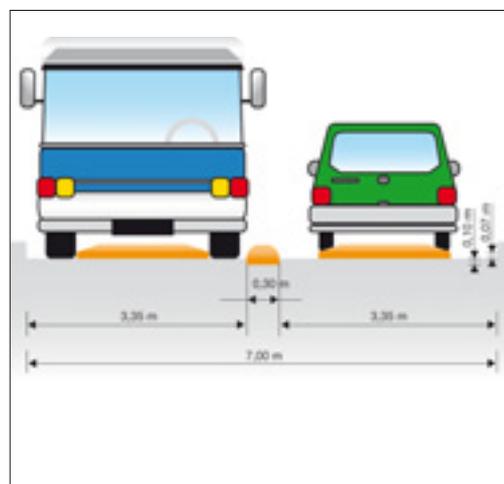


Figure 3.16 a Le coussin berlinois.

À l'intérieur de l'entreprise, lorsque le flux PL est séparé du flux VL, la largeur du coussin ralentisseur peut être fixée à :

- 1,85 m sur les voies réservées aux VL (voir figure 3.16 b),
- 2,20 m sur les voies réservées aux PL (voir figure 3.16 c).

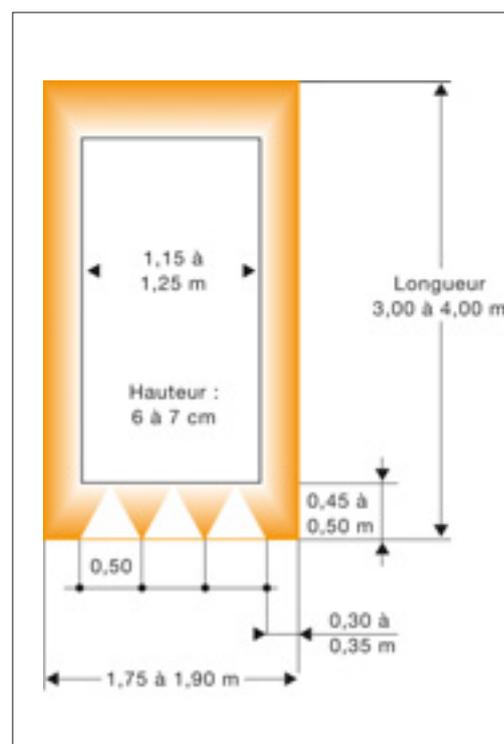


Figure 3.16 b Coussin à usage VL, VUL et PL.

BIBLIOGRAPHIE

- Décret n° 94-447 du 27 mai 1994 sur les modalités d'application des ralentisseurs de type dos-d'âne ou de type trapézoïdal.
- Norme NF P 98-300 - *Ralentisseurs routiers de type dos-d'âne ou de type trapézoïdal*. AFNOR.
- *Guide des coussins et plateaux*. CERTU, 9, rue Juliette Récamier, 69456 Lyon cedex 06.
- *Carrefours plan*. Ministère de l'Équipement, des Transports, Sétra, 1998.
- *La sécurité dans les usines de liants*, Guide pratique. OPPBTP, SFERB, 2000.

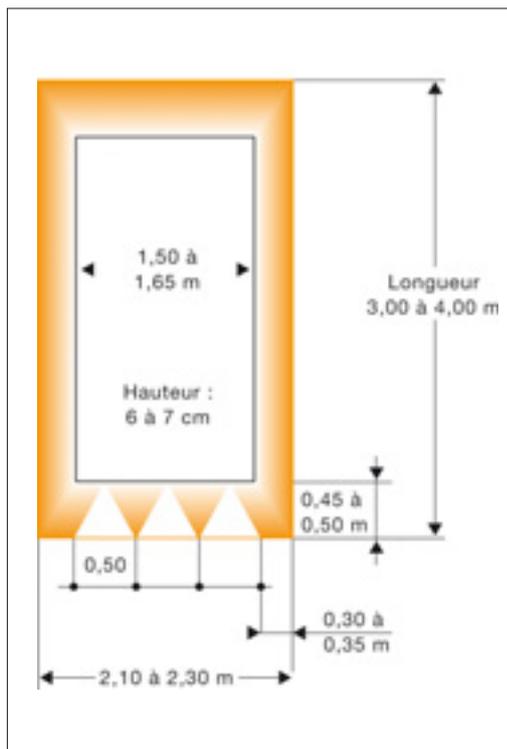


Figure 3.16 c Coussin à usage exclusif PL.

La mise en œuvre du dispositif se fait, soit avec une seule pièce (voie ou sens unique) dans l'axe de voie, soit avec deux pièces placées en vis-à-vis pour les circulations comprenant deux voies. Le positionnement de ce dispositif doit alors impérativement se situer dans une zone où les voies sont suffisamment restreintes pour empêcher tout contournement du dispositif et en obliger le franchissement par les véhicules.

► Limites d'utilisation de ces dispositifs

Ces dispositifs (ralentisseurs et coussin) sont principalement destinés aux chaussées réservées exclusivement à la circulation de VL, VUL et/ou PL. Par contre, ils ne sont pas recommandés sur les chaussées susceptibles de recevoir des véhicules de manutentions (chariots automoteurs, PEMP, transpalettes, gerbeurs, etc.). L'utilisation de ralentisseurs (trapézoïdal, coussins, dos-d'âne) présente pour ces derniers des risques particuliers : accrochage des fourches ou du châssis, à-coups et sauts, renversement latéral, impossibilité de franchissement avec des roulettes de faible diamètre, etc.

Toutefois, les ralentisseurs trapézoïdaux occupant la largeur complète de la chaussée sont admis si le type d'engin de manutention utilisé est identifié et qu'il est vérifié que le franchissement du ralentisseur peut s'effectuer sans risque.

En aucun cas, la géométrie du ralentisseur ne doit être modifiée. Ce qui aurait pour conséquence de rendre nul son effet ou, a contrario, d'aggraver les risques lors des franchissements des engins.

► Signalisation et marquages :

Il convient de signaler l'approche et la position de ces dispositifs par une signalisation verticale avec les panneaux suivants :

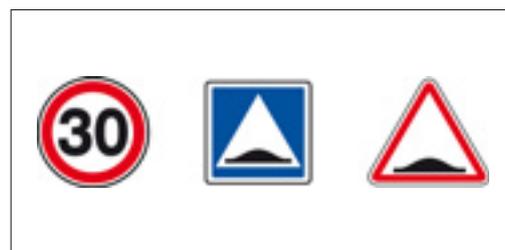


Figure 3.17 Signalisation verticale des ralentisseurs.

Un marquage au sol positionné sur la largeur complète du rampant du dispositif est fortement conseillé (voir figure 3.18) ; il se présente sous forme de triangles blancs (dents de requin), toujours orientés pointe en haut, dans le sens de montée sur le dispositif, occupant soit la largeur de chaussée (voie à sens unique), soit la largeur de la voie (double sens).

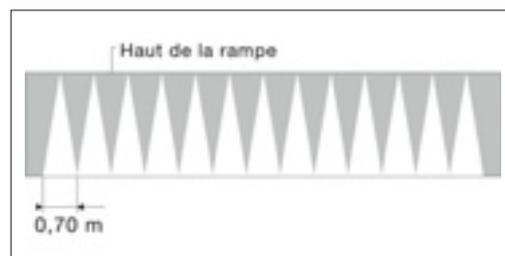


Figure 3.18 Marquage au sol du rampant.

► Autres dispositifs ralentisseurs

D'autres types de dispositifs permettent de ralentir la vitesse de circulation des véhicules, notamment : la pose de bordures hautes, de guides (en béton ou caoutchouc) et bordures chasse-roues, de glissières métalliques ou en bois, de mobiliers urbains hauts (bornes, barrières, jardinières). Ces dispositifs doivent être judicieusement positionnés et espacés pour créer un effet de paroi qui donnera l'impression de circuler dans une voie ou un couloir plus étroit qu'il n'y paraît.

Ils doivent être utilisés avec discernement, car la limitation du champ de vision ou la restriction géométrique générée par ces rétrécissements de vitesse peuvent être source d'accident.

3.2.7 Accès aux façades

Lorsqu'il n'y a pas d'accès de plain-pied fixe (passerelles, balcons), on utilise des moyens d'accès mobiles de deux types : les accès par élévation (plate-forme élévatrice mobile de personnels dites "PEMP" ou, éventuellement, si les hauteurs le permettent, échafaudage roulant) ou les accès par suspension (nacelle à demeure).

Les moyens d'arrimage et de stabilisation à intégrer pour des moyens d'accès tels que les PEMP, les échafaudages roulants, de pied fixe, les plates-formes roulantes, élévatrices sur un ou deux mâts, requièrent des voies de circulation en périphérie des bâtiments. Ces voies doivent être stabilisées et "roulables" pour résister aux efforts de poinçonnement des équipements employés. La largeur des voies doit être adaptée aux équipements utilisés.

Les différents moyens d'accès pour les interventions en façade sont définis dans le tableau 3.3 ci-dessous.

Moyens d'accès (à définir en fonction des travaux prévisibles)	Bande de terrain en bas de façade
Plate-forme élévatrice mobile de personnel (PEMP) dite "nacelle élévatrice"	Largeur de la PEMP stabilisateurs déployés + 1 m minimum
Échafaudage roulant (hauteur d'utilisation limitée par la normalisation à 8 m en extérieur)	Largeur au moins égale à la hauteur de l'échafaudage divisée par 3,5
Échafaudage de pied fixe	Largeur au moins égale à 2 m
Plate-forme individuelle roulante (hauteur de plate-forme limitée à 2,50 m par la normalisation)	Largeur suffisante pour l'utilisation des stabilisateurs
Plate-forme élévatrice sur un ou deux mâts fixe(s)	Largeur au moins égale à 2 m

Tableau 3.3 Largeur de voie en périphérie des façades selon le moyen d'accès utilisé.

3.3 Aires de transbordement

Les aires de transbordement sont des zones aménagées pour assurer le chargement et le déchargement des véhicules routiers, portuaires ou ferroviaires. Seuls sont abordés dans ce chapitre les quais de transbordement pour véhicules et engins de manutention.

Les principaux risques sont les collisions entre véhicules et piétons, les écrasements contre les quais, les chutes de personnes et d'engins depuis les quais.

3.3.1 Construction, forme, emplacement du quai

On s'orientera vers des quais où le transbordement s'effectue par l'arrière du véhicule. Lorsque les déchargements latéraux s'avèrent nécessaires, ceux-ci devront se faire dans une zone réservée, de plain-pied. Si une rampe d'accès aux bâtiments est nécessaire, une pente de 5 % avec protections latérales et sol anti-dérapant est recommandée. Cette préconisation vaut pour tout type d'engin de manutention motorisé. Elle va au-delà de la norme NF EN ISO 14122-1 qui admet 12 % pour les chariots motorisés (Rappel : 5 % pour les "non motorisés", par exemple, les transpalettes manuels).

La conception de quais ouverts (avancée extérieure au bâtiment et de plain-pied avec ce dernier) est à proscrire, non seulement en raison des risques accrus de chute de personnes et d'engins de manutention, mais aussi pour assurer la protection thermique des opérateurs et limiter les risques de vol.

Préférer un quai droit (voir photo 3.4) à un quai en épi. Le quai en épi, fermé, muni de guide-roues évitant les risques d'écrasement latéral et inscrit dans un plan de circulation à main gauche peut, dans certains cas, être une solution de repli ; mais il complique l'implantation, la construction n'élimine pas les risques et s'avère au final d'un coût plus important qu'un quai droit.

Le quai droit sera construit au ras de la structure du bâtiment et intégrera les poteaux et piliers éventuels de la structure dans les murs.

Le sol intérieur devra être non glissant (par exemple, béton non lissé "à l'hélicoptère").

Les quais doivent comporter au moins une issue d'évacuation (rampe ou escalier) et, si leur longueur dépasse 20 m, une issue à chaque extrémité (code du travail, article R. 4214-20).

Cette obligation ne dispense pas du respect des dispositions spécifiques propres aux issues de secours pour cas d'incendie/explosion et à la réglementation des installations classées.

3.3.2 Hauteur du quai

À titre indicatif, la hauteur recommandée pour le cas courant d'un quai destiné aux semi-remorques et/ou aux camions de 19 tonnes et plus est de 1,10 m pour les véhicules non frigorifiques et de 1,20 m pour les véhicules frigorifiques.

Dans tous les cas il y a lieu de vérifier si le parc des camions devant accoster au même quai ne comporte pas des modèles dont la hauteur de plateau s'écarterait de trop de celle du quai, de manière à fixer la hauteur du quai à la valeur égale à la moyenne des hauteurs des plateaux à mi-charge. Pour les cas particuliers, il y a lieu de construire un second quai.

Une rampe ajustable (niveleur de quai) correctement dimensionnée (voir § 3.3.4) devra assurer la liaison de transbordement.

Dans le cas particulier des fourgonnettes (VUL) et des camions surbaissés, un quai spécial intérieur ou extérieur doit nécessairement être prévu.

3.3.3 Butoirs de quai

Des butoirs, impératifs pour préserver le matériel et pour réduire le risque d'écrasement d'un opérateur entre la baie du quai et le camion, doivent être installés. À cet effet, les butoirs seront conçus et positionnés de sorte qu'il subsiste un écartement d'anti-écrasement horizontal minimal de 500 mm (NF EN 349 - *Sécurité des machines. Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain*) mesuré entre la face de contact "camion/butoir" d'une part, et le mur du quai et la rampe ajustable en position de repli d'autre part (voir figure 3.19 et photo 3.5). Le respect de cette distance au niveau des butoirs doit être complété par :

- l'absence de toute partie rigide dans la zone située, verticalement au-dessus du butoir sur 1,80 m de haut, et horizontalement entre l'encadrement de la baie du quai et les montants arrière de la caisse du camion. Choisir, en particulier, des soufflets d'étanchéité suspendus dépourvus de cadre rigide dans cette zone ;

- le respect, dans la cour, des pentes de part et d'autre du caniveau situé à environ 4 m du quai (voir figure 3.20). Cet aménagement permet de garder la remorque à l'horizontale et, ainsi, d'en faciliter le chargement/déchargement avec un transpalette manuel. Dans le même temps, la contre-pente réduit le risque d'écrasement d'un opérateur à l'arrière du camion lors d'un recul inopiné en roue libre ;

- l'utilisation d'une rampe ajustable à lève mobile d'une longueur de 800 mm (voir figure 3.19). Les 800 mm correspondent à 500 mm d'écartement anti-écrasement, 200 mm d'appui sur le plateau arrière du véhicule et 100 mm de jeu entre butoirs et camion dans la mesure où les véhicules à suspension pneumatique ne doivent pas être en appui sur les butoirs au risque de leur détérioration et de celle de la suspension.

L'ensemble formé par les butoirs, les guide-roues, (figure 3.19, photos 3.4 et 3.5) et la réalisation d'une aire de stationnement en double pente (figure 3.20), constituent la protection statique de base.

Il est recommandé de compléter cet ensemble par l'installation d'un dispositif asservissant l'autorisation d'ouvrir/fermer la porte du quai en l'absence/présence d'un camion (cales, cellule de détection...) (voir § 3.3.5).



Photo 3.4 Quai aménagé avec guide-roues, rampe ajustable sur quai, butoirs assurant un espace de 500 mm, prises électriques pour groupe frigorifique avec passage pour le hayon en partie inférieure.



Photo 3.5 Vue sur butoirs assurant un espace de 500 mm devant le mur du quai et devant la rampe ajustable en position de repli.

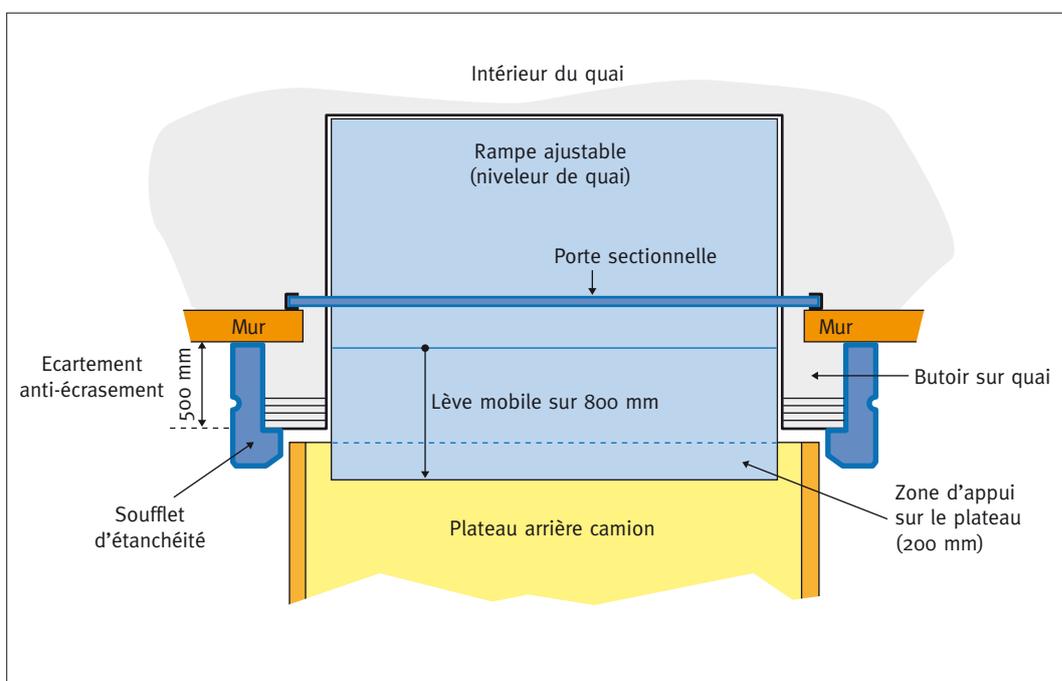


Figure 3.19 Principe d'implantation du niveleur de quai et des butoirs.

3.3.4 Appareils de liaison et de mise à niveau

Les quais doivent impérativement être équipés d'appareils de liaison et de mise à niveau. Ces appareils sont destinés à enjamber l'espace entre le quai et le véhicule ainsi qu'à rattraper les différences de niveaux. À cet effet, la mise en place de rampes ajustables, de préférence motorisées, est nécessaire.

Dans certains cas particuliers, le recours à une table élévatrice peut être envisagé.

Il est rappelé que le hayon élévateur du véhicule ne peut pas être considéré comme un appareil de liaison.

Rampes ajustables (niveleurs de quai)

Les rampes ajustables doivent être adaptées aux besoins d'utilisation tout en restant conformes à la norme NF EN 1398. À cet effet, le cahier de charge doit notamment spécifier :

- une largeur de rampe adaptée à celle du plateau des véhicules ;
- la prise en compte du poids maximal en charge de l'engin de manutention utilisé ;
- le choix d'une rampe avec lèvre mobile de 800 mm ;
- une longueur de rampe ajustable calculée en fonction de l'écart maximal de hauteur quai/plateaux des camions, du moyen de manutention et des pentes limites définies par la norme NF EN ISO 14122-1 - *Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux* :
 - a. 12 % (7°) en cas d'utilisation exclusive de chariots motorisés (que le conducteur soit porté ou accompagnant) ;
 - b. 5 % (3°) en cas d'utilisation de chariots non motorisés.

Il peut être tenu compte de la possibilité d'ajustement complémentaire offerte par le dispositif "monte et baisse" des camions montés sur suspensions pneumatiques, sous réserve que la hauteur des plateaux des camions non équipés de la sorte et devant accoster au même quai reste comprise dans les limites de réglage de la rampe ajustable.

Tables élévatrices

Les tables élévatrices sont visées par la norme NF EN 1570 - *Prescriptions de sécurité des tables élévatrices*.

Le recours à ces dispositifs doit être exceptionnel. Dans ce cas, il convient de munir les tables élévatrices et les postes de transbordement associés de dispositifs de sécurité adaptés (garde-corps normalisés, accès sécurisés, barres sensibles anti-écrasement, surface de roulement antidérapante...).

Pour éviter les ruptures de charge, il est préférable d'installer une rampe de liaison entre la cour et le quai plutôt qu'une table élévatrice.

3.3.5 Dispositifs de protection

► Dispositif d'asservissement d'ouverture des portes de quai

Installer en hauteur une cellule de détection de véhicule à environ 1 m devant le quai (voir figure 3.20)

Lors de l'arrivée d'un véhicule, l'occultation du faisceau de la cellule de détection déclenche :

- une signalisation rouge visible pour le chauffeur lui indiquant qu'il approche des butoirs,
- la signalisation de l'arrivée du véhicule au personnel situé dans la zone de réception.

À l'intérieur du quai, l'action maintenue sur un bouton poussoir permet l'ouverture de la porte et le déploiement de la rampe ajustable.

En fin d'opération de chargement/déchargement, le repli du niveleur de quai et la fermeture de la porte par appui maintenu sur un bouton poussoir génèrent une signalisation verte visible de l'extérieur autorisant le chauffeur à quitter le quai.

Le dispositif peut être asservi au calage du véhicule et entièrement automatisé (voir ci-après).

Dans ce cas, la cellule de détection d'arrivée/départ de camion est intégrée dans le système de calage statique ou dynamique des véhicules à quai.

Dans ce cas, la cellule de détection d'arrivée/départ de camion est intégrée dans le système de calage statique ou dynamique des véhicules à quai.

► Calage statique

Le meilleur compromis, tant pour les porteurs que pour les semi-remorques, consiste à implanter le caniveau d'évacuation des eaux pluviales (EP) à 4 m du quai en association avec une contre-pente de 5 % descendant du quai vers le caniveau et la pente de maintien à quai de 2 % descendant depuis le côté opposé vers le caniveau sur une longueur minimale de 12,5 m (voir figure 3.20).

Cette configuration assure les fonctions de sécurité et de confort, en particulier :

- le plancher et le toit de ces camions se trouvent ramenés en position quasi-horizontale facilitant les manutentions de transpalettes et évitant ainsi par temps de pluie l'écoulement de l'eau du toit sur les opérateurs travaillant sur le quai ;
- la dissymétrie de ces pentes entraîne un report

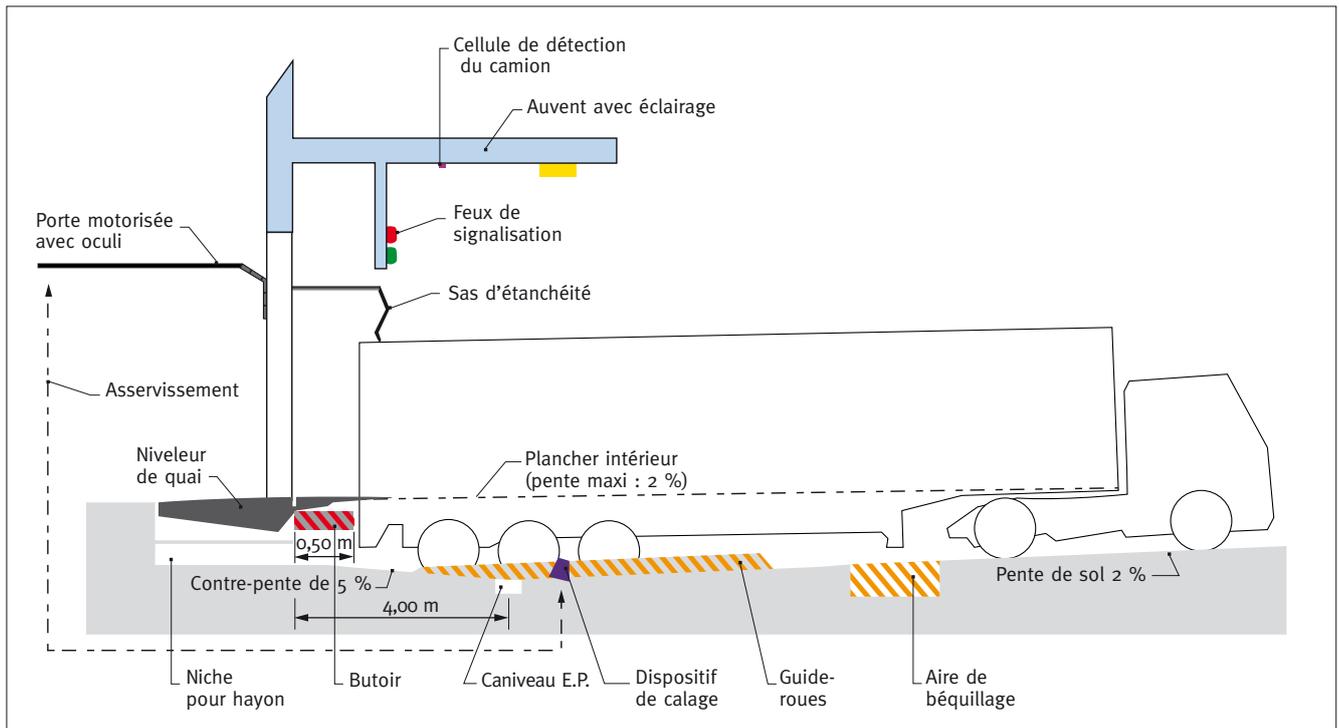


Figure 3.20 Dispositif d'asservissement d'ouverture des portes de quai.

des charges sur l'essieu situé le plus en arrière, ce qui a pour conséquence une réduction notable de l'amplitude des variations d'inclinaison du plancher du camion et de la rampe de transbordement lors du chargement ;

- la dissymétrie du profil en long permet au camion de rester plaqué contre le quai en cas de défaillance de freinage ou de frein peu serré, y compris dans le cas de camions ou de remorques plus courts qu'un semi.

► Calage dynamique

Le dispositif de calage dynamique permet de :

- supprimer toute intervention humaine dans la zone dangereuse, le calage se faisant de manière automatique lors du recul du camion ;
- immobiliser le camion à quai pendant les opérations de chargement/déchargement ;
- rendre impossible tout déverrouillage du dispositif de calage par le chauffeur, l'autorisation de départ étant donnée par l'action du personnel de quai.

L'interverrouillage doit :

- n'autoriser l'ouverture de la porte de quai qu'à partir de l'instant où les cales sont verrouillées dans la position d'immobilisation du camion accosté (voir photo 3.6) et le niveleur de quai déployé ;
- empêcher le déverrouillage des cales et le départ du camion tant que la porte de quai n'est pas refermée.

En outre, l'enfoncement de l'une des cales peut être utilisé pour détecter l'arrivée d'un camion et actionner :

- une signalisation rouge visible pour le chauffeur lui indiquant qu'il approche des butoirs du quai ;
- une signalisation prévenant son arrivée au personnel situé à l'intérieur du quai.

Des dispositions constructives complémentaires doivent éviter le blocage des cales dû, par exemple, à l'accumulation progressive de déchets ou à l'emprise du gel.



Photo 3.6 Dispositif de calage dynamique.

► Guides-roues

Des guides-roues sont installés devant le quai pour faciliter la manœuvre d'accostage et préserver les équipements de quai. À cette fin, ils doivent avoir une longueur de 4 m minimum et une hauteur de 30 cm minimum. Leur profil est conçu pour préserver les flancs des pneumatiques et les joues des roues. Ils sont prolongés par un marquage au sol sur toute la longueur du camion.

L'écartement intérieur des guides-roues est de 2,60 m.

L'espacement entre les guides-roues de deux portes contiguës doit être suffisant pour faciliter le déplacement du conducteur pour la pose des cales, le réglage des hauteurs de béquillage et éviter le risque d'écrasement (voir aussi § 3.8.2).

3.3.6 Éclairage

Le choix et l'emplacement des luminaires (voir § 5.1) doivent être tels qu'ils limitent le risque d'éblouissement (y compris dans les rétroviseurs) et assurent les niveaux minima d'éclairage suivants :

- zone de transbordement et de transfert extérieur : 75 lux ;
- aire de stationnement à quai : 100 lux ;
- zone de transbordement intérieur : 150 lux ;
- plateau de chargement du véhicule : 200 lux.

Les appareils prévus pour l'éclairage intérieur du plateau de chargement doivent être implantés de manière à éviter :

- leur détérioration lors des manœuvres des chariots automoteurs ;
- l'éblouissement ;
- tout risque d'incendie au contact de matières inflammables.

3.3.7 Portes de quai

La vision sur l'extérieur depuis la zone de préparation des expéditions ou de contrôle des réceptions (lorsque cette zone est située derrière la façade occupée par les quais) est indispensable.

À cet effet doivent être installés :

- des portails de quai munis de panneaux transparents à hauteur des yeux de 2 m² minimum par porte ;

- ou des baies transparentes de 2 m situées de part et d'autre des portails, lesquels seront munis d'oculi.

La vision sur l'extérieur est nécessaire pour garder les portails fermés, leur ouverture n'étant autorisée par un système d'interverrouillage qu'en présence du camion à quai avec le niveau déployé (voir § 3.3.5 et figure 3.20).

À la conception, l'ouverture et la fermeture des portes seront motorisées afin de limiter les manutentions manuelles et faciliter l'asservissement des portes au dispositif de calage dynamique.

Les glissières des portes seront protégées par des potelets ou des rails.

Côté quai, l'espace entre deux portes consécutives doit être de 2 m (voir la fiche pratique de sécurité INRS ED 94 *Créer et aménager une plateforme logistique*) pour permettre l'entreposage d'une palette (1,20 m) et l'implantation d'un poste de travail (0,80 m). Côté cour, cet espace permet l'ouverture complète d'une porte de cabine.

Les portes de quai manuelles ou motorisées doivent faire l'objet d'un entretien régulier (voir article R. 4224-12 du code du travail).

3.3.8 Cour

► Dimensions, manœuvres

Le sens de circulation doit, sauf cas d'impossibilité technique, se faire en sens inverse des aiguilles d'une montre afin que la mise à quai puisse être réalisée à main gauche (voir figure 3.21).

Les dimensions de la cour doivent permettre une évolution aisée des véhicules notamment en marche arrière pour accéder au quai : une largeur d'au moins 32 m est requise (voir figure 3.21). Néanmoins, lorsque l'espacement entre deux portes de quai est de 2 m, cette largeur peut être ramenée à 30 m dans la mesure où les manœuvres d'un poids lourd au gabarit européen s'en trouvent facilitées.

Pour réduire le risque de collision entre véhicules, une signalisation par panneau(x) situé(s) à l'approche de l'aire de manœuvre impose à un véhicule pénétrant dans la cour de *céder la priorité à tout camion en cours de manœuvre*.

BIBLIOGRAPHIE

- Article R. 4214-20 sur les issues d'évacuation.
- NF EN ISO 14122-1 - *Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux.* AFNOR.
- NF EN 1398 - *Rampes ajustables.* AFNOR.
- NF EN 349 - *Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain.* AFNOR.
- NF EN 1570 - *Prescriptions de sécurité des tables élévatoires.* AFNOR.
- NF EN 12464 - *Éclairage des lieux de travail. Partie 2 : lieux de travail extérieurs.* AFNOR.
- ED 6059 - *Conception et rénovation des quais pour l'accostage, le chargement et le déchargement en sécurité des poids lourds.* INRS.

À l'inverse, dans le cas particulier d'un site sur lequel le besoin de coactivité nécessiterait d'autoriser simultanément la circulation des camions sur une voie longeant la cour pendant que s'effectuent des manœuvres de camion dans la cour, cette voie de circulation devra être séparée de la zone des 30 m minimum et située au-delà.

La cour doit en outre offrir une bonne visibilité dans les différents sens de circulation, circulation distincte des engins, des véhicules et des piétons, zones distinctes de circulation et de stationnement des véhicules, signalisation matérielle claire et visible même de nuit et par balisage, vitesse de circulation des véhicules et des engins limitée à 15 km/h dans la cour.

Dans le cas où des stockages extérieurs, temporaires ou non, s'avèreraient nécessaires (palettes, par exemple), une zone spécifique devra être prévue avec les aménagements de sécurité correspondants.

Le marquage au sol du cheminement des conducteurs à pied doit être distant d'au moins 2 m de l'avant des camions accostés (pour placer le piéton dans le champ de vision d'un conducteur sur le point de démarrer) et aboutir jusqu'au lieu prévu pour la réception.

Prévoir en tant que de besoin une ou plusieurs aires de stockage et d'entretien des chandelles.

► Sol

Les zones de circulation et de stationnement doivent être réalisées avec un revêtement de sol type chaussée lourde (voir § 3.2.1).

Les zones de béquillage et de positionnement des chandelles (ainsi que les zones où les remorques dételées peuvent stationner) doivent être constituées d'une dalle en béton armé ou d'un enrobé anti-poinçonnement pour supporter tous types de remorques et de porte-conteneurs.

En lien avec le plan de circulation des piétons, prévoir en amont de la zone de mise à quai une zone de stationnement pour l'ouverture des portes arrière du camion ou de la remorque.

Il convient d'assurer l'évacuation des eaux de pluie par un dispositif de recueil en bas de pentes et un réseau d'évacuation. À cet effet, il est indispensable d'implanter un caniveau dans la zone de stationnement devant le quai, à environ 4 m de celui-ci, à la jonction des pentes (voir figure 3.20).

► Zone de rangement

Des zones de circulation doivent être prévues dès la conception des quais pour stocker les éléments mobiles de sécurité : tréteaux, chandelles, cales manuelles.

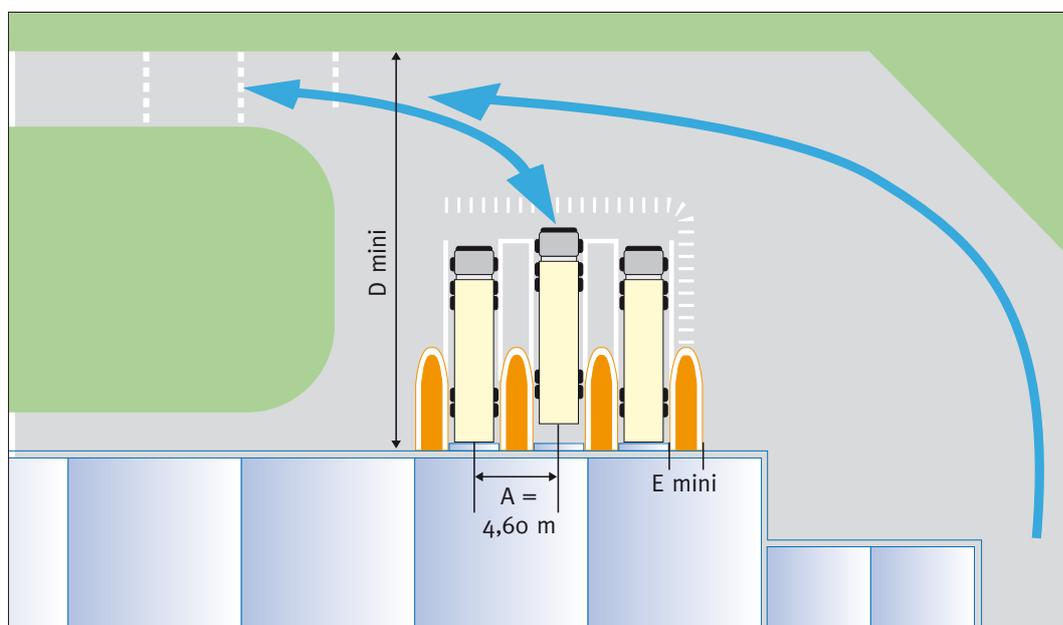


Figure 3.21 Aménagement d'une cour PL permettant la manœuvre de mise à quai "à main gauche".

D mini = 30 m sous réserve que :

- E mini = espacement de 2 m entre deux portes de quai ;
- une signalisation par panneau(x) situé(s) à l'approche de l'aire de manœuvre demande à un véhicule pénétrant dans la cour de "céder la priorité à tout camion en cours de manœuvre" ;
- la dimension A de l'entre axes soit de 4,60 m.

3.4 Quai de bâchage/débâchage

Les opérations de bâchage et de débâchage des véhicules transportant des matériaux en vrac (agrégats, grains, etc.) ou des palettes posées sur savoyardes bâchées sont à l'origine d'accident du travail (chute de hauteur) et de maladies professionnelles (notamment des TMS).

Outre l'utilisation de dispositifs intégrés aux bennes et aux plateaux-remorques facilitant la manipulation du système de bâchage, ces opérations présentent toujours de grandes difficultés pour les opérateurs.

Pour ces opérations répétitives, une installation fixe indépendante s'avère nécessaire. Un poste de bâchage/débâchage est ainsi installé à l'écart, mais positionné dans le circuit logique de circulation de l'entreprise. Dans le cas où le processus de chargement le nécessiterait, cette installation est doublée pour permettre successivement de réaliser les opérations de débâchage, chargement et bâchage.

Le dispositif doit permettre au chauffeur d'accéder aisément et à bonne hauteur depuis sa cabine sur les flancs et l'arrière du poids lourd. À cet effet, il est constitué de deux plates-formes parallèles fixes, munies chacune d'un escalier d'accès, entre lesquelles le véhicule vient se placer (voir figure 3.22 et photo 3.7).

Pour des opérations nécessitant une intervention sur l'arrière de la remorque – la fixation des sangles élastiques de la bâche, par exemple –, le dispositif peut être complété par une passerelle mobile transversale, reliant les deux passerelles fixes une fois le véhicule positionné.

La mise en place de la passerelle arrière est motorisée (moto-réducteur d'entraînement avec limiteur d'effort et arrêt par fin de course) et guidée par un rail encastré dans le sol. Les mouvements sont commandés par un dispositif à action maintenue situé à distance de sécurité, avec vue directe sur la partie mobile.

Lorsque les dispositions organisationnelles du site le nécessitent ou pour s'affranchir de la motorisation de la troisième passerelle, celle-ci peut être maintenue fixe sous réserve que le risque présenté par le recul des véhicules s'y positionnant soit évalué comme restant faible.

Une attention particulière doit être portée aux éléments suivants :

- plancher constitué d'un matériau antidérapant et perforé ;
- passage d'une largeur utile minimale de 0,80 m ;
- garde-corps (voir chapitre 4.1.5) bordant le côté extérieur de chaque plate-forme et sur une partie seulement du côté intérieur ;
- garde-corps sur chacun des côtés de la passerelle mobile ;
- escaliers à chaque extrémité pour accéder aux plates-formes ;
- passerelle côté chauffeur d'une longueur égale à au moins celle des ensembles tracteurs + remorques ; hauteur de plancher compatible avec l'ouverture de la portière du tracteur et la hauteur à atteindre lors du bâchage (ridelle de benne standard ou haute, par exemple) afin de permettre la sortie de plain-pied ;
- écartement des deux plates-formes latérales égal à la largeur d'un camion, augmentée de 0,40 m ;
- système de chasse-roue sur le sol facilitant la mise en place des véhicules ;
- repères permettant de positionner le poids lourd longitudinalement par rapport à l'emprise de la passerelle mobile arrière.

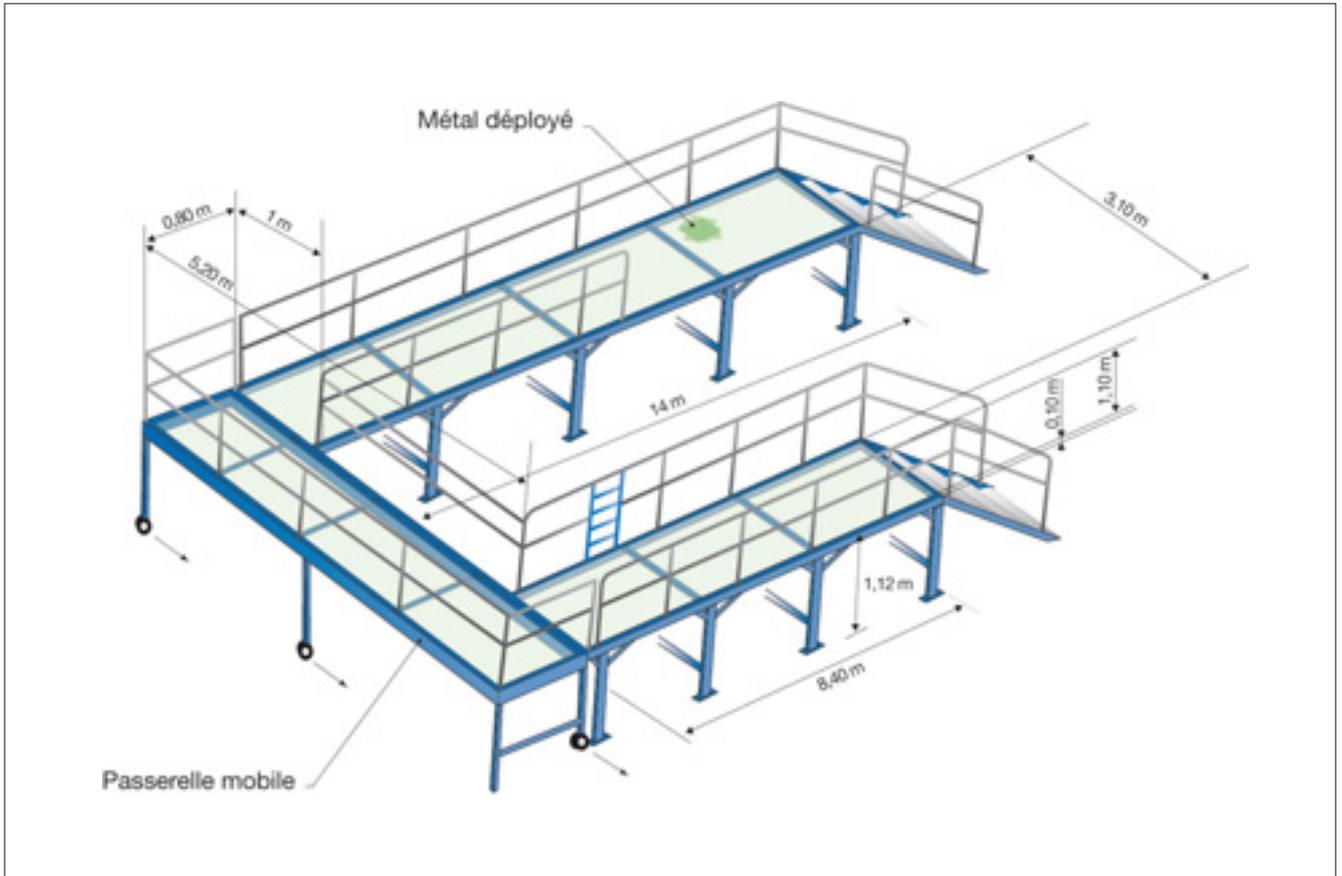


Figure 3.22 Schéma de principe d'un dispositif de bâchage/débâchage avec passerelle arrière mobile.



Photo 3.7 Passerelle arrière fixe.

3.5 Ponts-bascules

Une attention particulière doit être portée dès le programme, lors de l'analyse des flux, aux ponts-bascules.

Selon leur type (encastré ou en élévation), les ponts-bascules présentent un ensemble d'avantages et d'inconvénients qu'il convient de prendre en compte lors du choix initial :

- Un pont encastré dans le génie civil ne gêne pas l'ensemble des flux, mais induit des contraintes d'accès aux organes internes, par exemple :
 - l'étalonnage ou remplacement des pesons ;
 - le contrôle des appuis ;
 - le nettoyage de la fosse...
- Un pont en élévation oblige une séparation des flux et des aménagements particuliers :
 - bornes d'enregistrement en entrée et en sortie accessibles depuis la cabine du camion ;

- en l'absence de bornes d'enregistrement, mise en place de passerelles latérales de part et d'autre pour réduire le risque de chute du chauffeur ;
- guide-roues à l'entrée du pont.

Afin d'éviter au chauffeur de descendre de sa cabine, l'information relative aux pesées doit être transférée entre le poste d'enregistrement et les bornes entrée/sortie.

Il est par ailleurs à noter que le choix d'installer un pont en entrée et un autre en sortie, lorsque cela est possible, présente un certain nombre d'avantages :

- séparation des flux entrant et sortant ;
- gestion plus sûre des pesées en cas de panne ou de maintenance de l'un des deux ponts.

3.6 Aire ou local de lavage pour véhicules

Dans une aire ou un local de lavage pour véhicules (en excluant les risques spécifiques aux opérations de nettoyage/dégazage des citernes qui ne sont pas traités ici), les facteurs de risques les plus importants sont liés à la présence d'eau (risque d'électrocution) et aux équipements, notamment en cas d'utilisation de jets cylindriques (risque de perforation par un jet d'eau sous haute pression). Il faut aussi souligner le risque quasi-permanent de glissade accru en présence de boue ou de fuites d'hydrocarbures.

Lavage au jet d'eau haute pression

N'utiliser que des appareils à jet divergent et de pression inférieure à 70 bars pour réduire le risque de détérioration des composants caoutchoutés des véhicules et de blessure corporelle. À titre indicatif, un jet cylindrique de 70 bars et de 0,6 mm de diamètre placé à proximité d'une "peau" en caoutchouc naturel épais de 1,5 mm (équivalente à l'épiderme humain) peut la perforer en moins d'un dixième de seconde.

Pour plus de détail sur les appareils de nettoyage à eau sous haute pression ou pour le choix d'un tel appareil demander la brochure INRS ED 784 *Équipements à jets d'eau sous haute et très haute pression* et la brochure MR 39 de la CRAM Rhône-Alpes *Recommandations pour la mise en service et l'utilisation d'appareils de nettoyage à eau sous haute pression munis de porte-buse guidés manuellement*.

Lavage de VL avec machine programmée à rouleaux

Les machines doivent être certifiées conformes à la réglementation et à la normalisation "machines" et munies d'un dispositif d'arrêt d'urgence.

Implantation

L'aire de lavage extérieure doit être implantée à distance des autres aires de travail (hors de portée du jet d'eau), des circulations et des installations électriques extérieures. Si l'éloignement est insuffisant, il convient d'entourer l'aire de lavage de parois ou créer un local de lavage fermé, situé dans ou hors bâtiments, et s'inscrivant dans le plan de circulation.

Le local de lavage, du fait des nuisances sonores émises, doit être éloigné des postes de travail environnants ou protégés à l'aide de parois acoustiques.

Installations électriques situées à portée du jet d'eau

Réduire ces installations au strict minimum. Toute installation électrique située à portée d'un jet d'eau devra être conçue et protégée spécialement pour éviter le risque d'électrocution en cas d'atteinte par le jet :

- matériel électrique étanche et protégé contre les jets d'eau de degré de protection d'au moins IP 55 ;
- disjoncteurs différentiels à très haute sensibilité (seuil de déclenchement de préférence inférieur à 12 mA et obligatoirement inférieur à 30 mA) installé de préférence en amont de chaque prise de courant ou au minimum au départ des installations électriques desservant les lieux situés à portée du jet d'eau ;
- mise à la terre de tous les appareils.

Revêtement de sol

Le sol doit être obligatoirement non glissant. Il peut être constitué par exemple avec :

- un carrelage caractérisé, soit par un coefficient d'adhérence d'au moins 0,30, soit par un classement d'au moins R12 à R13 selon la classification retenue par les fabricants ;
- un revêtement coulé sur place (béton, revêtement routier...) sous réserve que la couche de finition présente une rugosité équivalente à celle d'un papier de verre à gros grains.

Évacuation des eaux de lavage boueuses et huileuses

Assurer cette évacuation à l'aide du revêtement de sol à réaliser avec des formes de pente convergeant vers un dispositif de collectage muni d'un déshuileur et d'un bac de décantation pour la rétention des boues et des hydrocarbures.

3.7 Station-service

L'implantation des voies de circulation, des aires de stationnement des véhicules, et des appareils de distribution et de remplissage, doit être telle que les véhicules puissent évoluer (et le cas échéant évacuer) en marche avant et que les voies d'accès ne soient pas en impasse.

Le poste de distribution est mis sous un auvent pour protéger des intempéries les opérateurs.

De plus, le stockage de carburants comme le fuel, le gasoil ou l'essence ainsi que les installations de remplissage des réservoirs de véhicules à moteur doivent :

- répondre aux obligations de résultat et de moyens définies par l'arrêté du 7 janvier 2003 relatif à la rubrique 1434 des installations classées ;
- être obligatoirement situés dans un endroit éloigné d'au moins 17 m des issues des bâtiments occupés par des tiers ou du public ou d'une installation à risque d'incendie ou d'explosion, et d'au moins 5 m des issues ou des ouvertures des locaux administratifs ou techniques de l'établissement ;
- comporter, en cas d'urgence, la possibilité d'une interruption rapide de l'alimentation en carburants et en électricité. À cet effet, placer sur les installations des organes de coupure facilement identifiables et accessibles, en nombre suffisant et à des emplacements judicieusement choisis ;
- limiter les sources d'inflammation (matériel électrique correspondant à la zone de risque définie par les décrets ATEX de juillet 2003 - Directives n° 94/9/CE et n° 99/92/CE, signalisation...) ;
- comporter un système d'alarme incendie.

Installer à proximité les moyens appropriés d'extinction qui seront de préférence automatiques ou constitués d'au moins un RIA (robinet d'incendie armé) à émulseur sur le poste de dépotage et des extincteurs portatifs.

En cas de fuite du réservoir de stockage, le liquide doit être retenu sur place par un dispositif faisant cuvette de rétention en matériau résistant aux carburants.

Le volume de la rétention est au moins égal au plus grand des deux volumes suivant : capacité du plus grand réservoir ou moitié de la capacité totale des réservoirs associés à cette rétention. Un point bas dans la rétention est aménagé afin de faciliter le pompage en cas de fuite et pour évacuer les eaux pluviales. S'il est fait usage de cuves à double enveloppe, un dispositif de détection de fuite de la première enveloppe doit être installé, avec report d'information sur la supervision.

Le revêtement de sol des aires de dépotage et de remplissage doit être étanche, résister aux carburants et conduire les liquides vers un ou des collecteurs.

Le dispositif de rétention et les collecteurs précités doivent être raccordés à un décanteur-séparateur d'hydrocarbures avec dispositif d'obturation automatique, de débit suffisant, et conforme à la norme NF XP 16-440 ou la NF XP 16-441.

Indiquer en caractères apparents, sur les réservoirs, la nature de leur contenu, leur capacité et les risques associés (pictogrammes). Indiquer sur les tuyauteries la nature du produit et le sens d'écoulement, particulièrement au niveau des vannes, ainsi que les précautions nécessaires en cas d'intervention à proximité des réservoirs et tuyauteries (pictogrammes).

Prévoir un dispositif de mise à la terre du camion citerne. Mettre tous les équipements métalliques (réservoirs, cuves, canalisations, appareils de distribution...) à la terre et les relier au conducteur général de protection par une liaison équipotentielle.

Lorsque les dispositions techniques ou la nature des produits le permettent, privilégier un système de dépotage (vers les cuves) par aspiration plutôt que par refoulement.

3.8 Dispositions pour l'accueil

3.8.1 Local d'accueil des conducteurs

Le local d'accueil des conducteurs doit être situé à proximité du service réception/expédition de l'entreprise de manière à limiter les déplacements piétonniers.

Le local d'accueil comprendra un coin repos, un ensemble sanitaires et douches pour hommes et pour femmes, éventuellement une cabine téléphonique.

Le coin repos avec vue sur l'extérieur sera d'une surface minimale de 6 m², majorée d'1 m² par personne supplémentaire au delà de deux, équipé de table(s), chaises et distributeur de boissons.



Photo 3.8 Emplacement du local d'accueil conducteurs.

3.8.2 Accès au service réception/expédition

Afin d'éviter les accidents de circulation dans l'aire d'évolution des camions, créer pour les conducteurs un cheminement piéton sécurisé, aussi direct que possible, depuis la cour des quais et du parking d'attente jusqu'au service expédition/réception (marquage au sol dans la cour, escalier d'accès au bâtiment, signalétique sur les portes, signalétique conduisant vers les quais par l'intérieur...).

Si le contrat de transport exige la présence du conducteur à l'intérieur du quai à proximité de la porte où des chariots automoteurs effectuent les transbordements, prévoir dans l'intervalle de 2 m libre entre chaque porte de quai (voir § 3.3.5) une zone refuge d'au moins 1 m² protégée par un garde-corps.

Nota :

Il est rappelé qu'en cas d'accueil de camions d'entreprises extérieures, il doit être établi au préalable un "protocole de chargement/déchargement" (arrêté du 26 avril 1996). Pour plus de détail se reporter au § 6.1 "Accueil des entreprises extérieures intervenantes".

3.9 Portes et portails

Les abords des portes et portails constituent une zone critique à risques. Par contre, les portes et portails sont aussi amenés à assurer, selon leur destination, une ou plusieurs fonctions de sécurité (par exemple : l'évacuation d'urgence, la séparation coupe-feu, la séparation de compartimentage des fumées...) ou des fonctions de maîtrise du confort (la protection contre les intempéries, l'isolation acoustique...).

Le choix et l'implantation d'une porte ou d'un portail sont donc à définir sur la base d'une analyse des besoins fonctionnels et de maîtrise des risques élargie aux autres chapitres de cette brochure.

3.9.1 Mesures communes

Dimensions

La largeur et la hauteur de chaque porte doivent permettre le passage de l'élément (véhicule, engin, charge, flux de piétons) le plus large et de l'élément le plus haut amené à devoir en franchir l'orifice, en tenant compte le cas échéant du besoin d'une circulation à double voie.

Se reporter selon les besoins :

- au tableau 4.1 pour les largeurs recommandées pour le passage de véhicules ou d'engins,
- au tableau 4.3 pour les largeurs minimales des portes permettant l'accessibilité pour personnes à mobilité réduite,
- au tableau 4.4 pour les largeurs minimales des portes piétonnes ayant fonction d'issue de secours.

Implantation

Définir le plan des circulations et implanter les portes et portails aux emplacements à protéger de sorte que :

- toute porte pour véhicules débouche face à une allée de manière à éviter les manœuvres et les collisions ;
- la circulation piétonne soit séparée de celle des véhicules par implantation d'une porte réservée aux piétons à proximité de chaque porte traversée par des véhicules ou des engins ;
- les allées de circulation pour véhicules longeant un mur soient si possible suffisamment écartées de ce mur s'il est percé par un passage d'où peut déboucher un piéton ou un autre véhicule (voir figure 3.22) ;
- les portails d'entrée de véhicules sur le site soient implantés à distance de la voie publique sur une longueur égalant au moins celle du véhicule le plus long amené à attendre l'ouverture du portail,

afin de dégager la voie publique lorsque celle-ci ne comporte pas de voie de décélération.

Matériaux, signalisation, visibilité

Les portes en va-et-vient doivent être transparentes ou munies de panneaux transparents. Toute partie transparente ou translucide doit être constituée de matériaux de sécurité (verre armé, makrolon, verre feuilleté...) et être signalée par un marquage à hauteur de vue.

Les portes opaques destinées au passage de véhicules ou d'engins seront munies de panneaux transparents offrant la visibilité à travers la porte à hauteur des yeux des conducteurs.

Ceci ne concerne pas, le cas échéant, les portes ayant une fonction coupe-feu de degré supérieur à 2 heures.

La signalisation des portes et portails semi-automatiques ou automatiques fait l'objet des mesures suivantes :

- marquage au sol zébré noir et jaune à l'aplomb de l'aire de débattement de la porte ;
- signalisation par un feu orange clignotant visible de chaque côté de la porte et se déclenchant au moins 2 secondes avant tout mouvement.

Maintien en place des portes, dispositifs antichute, guidage

Toute porte ou portail, quel qu'en soit le type, doit rester solidaire de ses supports et comporter des dispositifs évitant leur chute, leur renversement ou leur retombée (par exemple : des stabilisateurs sur double rail de guidage de portail de clôture coulissant sur sol, des butées de fin de course, une barre d'anti-déraillement sur portail coulissant suspendu, un système parachute sur portails à effacement vertical pour cas de défaillance d'un organe de suspension ou de compensation, etc.).

Organes mobiles reliés aux portes

Les mécanismes de transmission d'énergie et les contrepoids doivent être situés hors d'atteinte par une personne ou rendus tels par protecteurs interposés.

Les compensateurs à ressorts apparents doivent être munis de protections évitant la projection des ressorts en cas de rupture de ceux-ci ou de leurs fixations.

Ouverture/fermeture, en l'absence d'énergie, des portes et portails motorisés même non automatiques

Toute porte ou portail doit pouvoir être ouvert ou fermé manuellement en cas de défaillance d'énergie.

BIBLIOGRAPHIE

- Code du travail, articles R. 4224-9 à R. 4224-13 ("employeurs") et R. 4214-6 à R. 4214-8 ("maîtres d'ouvrage").
- Arrêté du 21 décembre 1993 relatif aux portes et portails automatiques et semi-automatiques sur les lieux de travail.
- Circulaire DRT n° 95-07 du 14 avril 1995 relative aux lieux de travail.
- Conception des lieux de travail. Obligations des maîtres d'ouvrage. Réglementation. INRS, ED 773.
- Norme NF EN 13241 - Portes industrielles, commerciales et de garage. Norme de produit. Partie 1 : produits sans caractéristiques coupe-feu, ni pare-fumée. AFNOR.
- Norme NF EN 12453 - Portes équipant les locaux industriels, commerciaux et de garage. Sécurité à l'utilisation des portes motorisées. Prescriptions. AFNOR.
- Norme NF EN 12604 - Portes industrielles, commerciales et de garage. Aspects mécaniques. Exigences. AFNOR.

3.9.2 Aménagements de protection

Contre le risque de collision piéton/véhicule ou véhicule/véhicule

Implanter un obstacle physique au droit des portes ou portails débouchant dans une allée de "circulation véhicules" interne ou externe au bâtiment pour canaliser les déplacements des piétons :

- soit avec un muret pour créer une chicane "arrête-piétons";
- soit à l'aide de bornes ou d'une barrière qui éloigne(nt) le passage piétons d'une distance (d) au moins égale à celle qui sépare les yeux d'un conducteur de véhicule de l'avant de celui-ci sans que cette distance soit inférieure à 1,20 m (voir figure 3.22).

La hauteur du muret ou des bornes ne doit pas gêner la visibilité et être comprise entre 0,90 et 1,10 m.

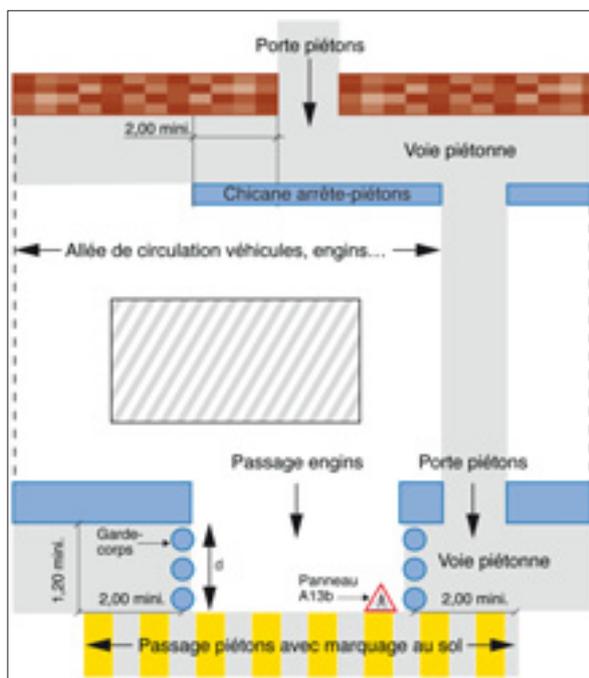


Figure 3.22 Exemples de solutions pour éviter les collisions au franchissement d'une porte piéton.

Les seuils des portes et portails en façade

Ils constituent des ressauts dont le franchissement est pénible pour des personnes à mobilité réduite en fauteuil roulant. Dans le cas d'un portail destiné au passage de chariots automoteurs, ils provoquent des à-coups nuisibles voire dangereux. Ces seuils n'étant destinés qu'à éviter la pénétration d'eaux de pluie, il convient de leur préférer systématiquement des raccordements par rampes de pente limitée aux valeurs précisées ultérieurement (voir figure 4.7 du §4.1.7).

Les pré-gabarits limiteurs de hauteur et de largeur face aux portails

Ils sont utiles, en amont et en aval du portail, notamment en cas de circulation de chariots élévateurs ou tout engin à envergure variable, pour protéger contre les chocs d'engins.

Les sas de protection

Envisager la création de sas qui peuvent assurer des fonctions de protection très diverses d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail. Selon les besoins, ils peuvent ainsi contribuer à :

- l'amélioration de l'ambiance thermique dans les zones proches de portes de façade fréquemment ouvertes ;
- l'augmentation de la séparation physique entre cabinets d'aisance et les locaux de travail, et entre cuisine de restauration et locaux contigus ;
- plus généralement, au renforcement de l'isolation entre une zone à risque et une zone protégée, soit pour des raisons fonctionnelles (par exemple : sas anti-poussières pour la protection d'une zone "propre"), soit de sécurité (exemples : sas entre atelier d'entretien et local de fabrication de denrées alimentaire, sas de décontamination en sortie de laboratoire à risque de contamination, sas d'isolement entre salle de compresseurs d'ammoniac et locaux de travail ou dégagement adjacent...).

Les rideaux d'air chaud au droit de portails

Dans le cas de portails nécessitant d'être ouverts fréquemment, les rideaux d'air chaud présentent le double avantage de protéger du froid les opérateurs les plus exposés et, en protégeant l'ensemble du volume interne du bâtiment, de réduire les coûts de chauffage.

Pour les interventions de maintenance

Prévoir un moyen d'accès pour les interventions en hauteur, en particulier dans le cas de portails situés au droit de fosses.

En application des articles R. 4211-3 à R. 4211-5 du code du travail, le maître d'ouvrage doit élaborer et transmettre à l'utilisateur un dossier de maintenance des portes et portails qui doit préciser :

- les caractéristiques principales des portes et portails ;
- les informations permettant d'entretenir et de vérifier le fonctionnement et notamment la périodicité des opérations d'entretien et de vérification en fonction de la nature des portes et portails et de leur utilisation, les éléments à entretenir et à vérifier.

Circulations intérieures



4.1 Accès et dégagements

Les circulations intérieures sont à l'origine de deux risques principaux : les collisions, notamment entre piétons et engins mobiles ; les heurts et chutes, principalement sur les parcours piétonniers. Lors de la conception des bâtiments, une réflexion sur l'organisation des flux et la circulation des piétons doit permettre de prévenir ces risques.

4.1.1 Organisation des flux de circulation

Dans la plupart des entreprises, les flux à prendre en compte à l'intérieur des bâtiments sont les suivants :

- engins motorisés circulant dans les allées et desservant les zones de travail : chariots élévateurs, transpalettes électriques...
- piétons circulant avec des charges : chariots à main, transpalettes manuels...
- piétons circulant sans charge : en début et fin de journée, pendant la durée du travail (pour aller d'une zone de travail à une autre ou d'un atelier vers d'autres locaux).

À ces flux s'ajoutent fréquemment des moyens de manutention et de transport continus liés au processus de fabrication (par exemple, les convoyeurs au sol et aériens).

La conception du process et des implantations doit d'emblée se donner pour objectif d'éviter les collisions en rationalisant les flux de circulations (des produits, engins et opérateurs), les distances à parcourir, en limitant les croisements et en mettant en place les structures et moyens adéquats d'échange d'informations.

De même, dès la conception, il convient de prévoir des moyens de manutention (monte-charge, ascenseur, treuil...) correctement dimensionnés pour déplacer les matériels (photocopieuses, bureaux, machines...) aux étages. Ces moyens seront aussi utiles pour les activités de nettoyage (transport des mono-brosses, auto-laveuses, chariots).

Les tableaux 4.1, 4.2 et la figure 4.1 rappellent quelques données utiles concernant la largeur des voies de circulation, des passages et les accès aux machines et installations.

	Circulation en sens unique	Circulation en double sens
Piéton seul	0,80 m ¹	1,50 m
Piéton utilisant un engin de manutention ou engin à conducteur porté	(Largeur de l'engin ou largeur de la charge) + 1,00 m	(Largeur des deux engins ou largeur des deux charges) + 1,40 m
Cheminement pour personne en fauteuil roulant	1,40 m	1,60 m
Véhicule léger	3,00 m	5,00 m
Poids lourds	4,00 m en ligne droite 30 m pour faire un demi-tour continu	6,50 m en ligne droite

Tableau 4.1 Largeur des voies de circulation.

1 - Cette valeur est portée à 900 mm dans le cas où le passage est une issue de secours en cas d'incendie.

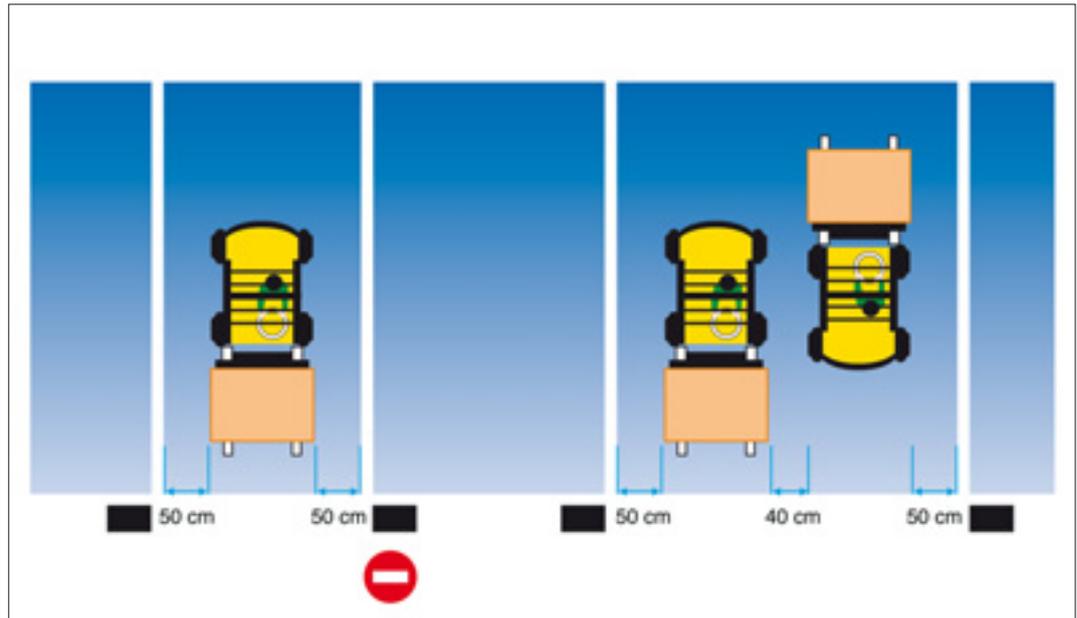


Figure 4.1 Largeur des voies de circulation selon le tableau 4.1. pour les chariots automoteurs.

	Largeur recommandée en mm
Largeur d'un passage habituel, soit entre machines où éléments d'installation, soit pour l'accès au poste de travail	600 minimum ¹ (distance réglementaire)
Largeur d'un accès pour intervention occasionnelle (dépannage - maintenance)	600 minimum ²
Largeur d'un accès entre palettes, conteneurs déposés à proximité du poste de travail	500 minimum
Débattement sur le devant d'un poste de travail (à emplacement occupé par l'opérateur à son poste)	1000 minimum d'avant en arrière
Si l'opérateur tourne le dos à une allée où circulent les engins motorisés	1500 minimum ³

Tableau 4.2 Largeur des passages et d'accès aux machines et installations (d'après la norme NF EN 547).

- 1 - Cette valeur est portée à 900 mm dans le cas où le passage est une issue de secours en cas d'incendie.
- 2 - 800 minimum si accès en cul-de-sac sur plus de 3 m.
- 3 - Cette valeur est la seule dans ce tableau à permettre à un fauteuil roulant de faire un demi-tour sur lui-même.

Les locaux doivent être conçus en fonction des caractéristiques des machines (dimensions, accessibilité) et adaptés aux besoins liés à la mise en œuvre des activités de travail et de circulation. Les dimensions (hauteur, longueur, largeur) de passage doivent permettre l'amenée et le montage des machines et de leurs accessoires. Un espace suffisant est également nécessaire lors des opérations de démontage, total ou partiel, imposé par une panne ou une remise en état.

Les portes d'accès au bâtiment doivent elles-même permettre, pour des raisons pratiques, le passage des machines et des équipements, voire d'un véhicule, notamment lorsque ce dernier est nécessaire pour assurer leur transport.

4.1.2 Circulation des piétons

Principes généraux

- Éviter les obstacles sur les parcours : éléments de machines et d'installations dépassant dans les allées (en statique ou en dynamique), obstacles au sol ou près du sol (canalisations, tuyaux flexibles, caillebotis...).
- Prévoir des emplacements suffisants et bien aménagés dans l'atelier pour les stocks intermédiaires, les bennes à déchets, les chariots en attente.
- Soigner particulièrement les sols : revêtements faciles d'entretien et homogènes tout au long des cheminements.
- Matérialiser la circulation piétonne en conjuguant protection mécanique (garde-corps, muret, plots, trottoirs...), signalisation verticale et horizontale avec une signalétique adaptée facilitant le repérage spatial, notamment des issues de secours.
- Définir des trajets les plus directs possibles entre les vestiaires et les ateliers.

4.1.3 Circulation pour les personnes en fauteuil roulant

Le fauteuil présente un gabarit de passage minimal de 0,80 m de large, de 1,30 m de long et un diamètre de rotation de 1,50 m (figure 4.2).

La largeur minimale réglementaire des cheminements est de 1,40 m ; cette largeur permet le croisement entre un piéton et un fauteuil roulant. Tout cheminement débouche nécessairement sur un lieu (local ou aire) large d'au moins 1,50 m pour permettre la rotation d'un fauteuil roulant.

La largeur recommandée pour les couloirs est de 1,60 m qui permet aussi bien à deux fauteuils roulants de se croiser, qu'à un seul d'effectuer un demi-tour sur lui-même.

La largeur minimale réglementaire des portes est de :

- 1,40 m lorsqu'elles desservent un local pouvant accueillir plus de 100 personnes ;
- 0,90 m lorsqu'elles desservent des locaux pouvant recevoir moins de 100 personnes ;
- 0,80 m lorsqu'elles desservent un local d'une surface inférieure à 30 m².

Pour les portes à deux vantaux, l'un des vantaux doit avoir une largeur minimale de 0,80 m.

Un palier de repos est obligatoire devant chaque porte, en haut et en bas de chaque plan incliné, et à l'intérieur de chaque sas, sur une longueur d'au moins 1,40 m, hors débattement de porte.

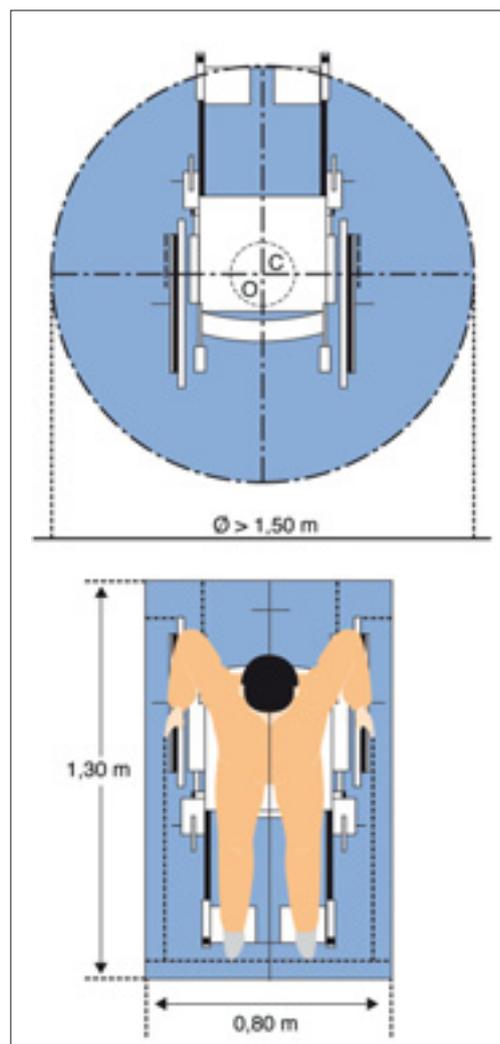


Figure 4.2 Gabarit pour un fauteuil roulant.

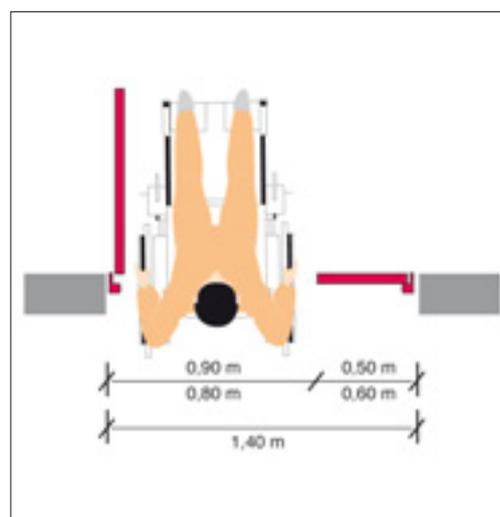


Figure 4.3 a

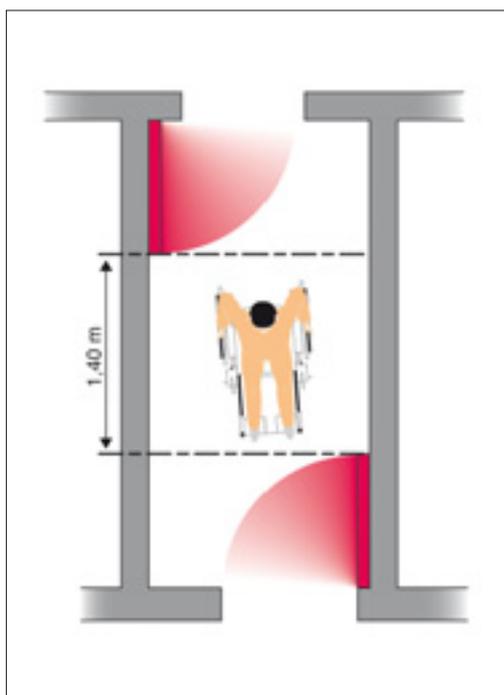


Figure 4.3 b

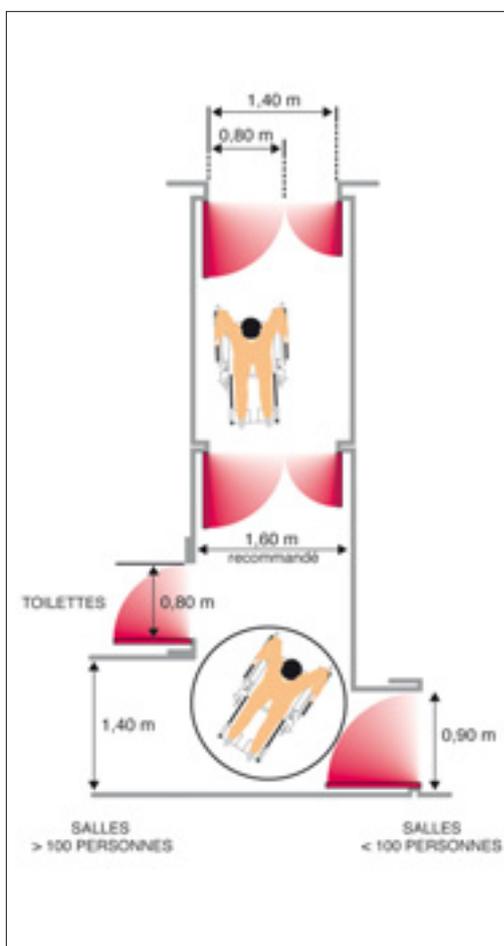


Figure 4.3 c

Le tableau 4.3 ci-dessous fournit les données réglementaires concernant les dégagements praticables pour personne en fauteuil roulant.

Arrêté du 27 juin 1994
Largeur minimale des cheminements : 1,40 m.
Largeur minimale des portes : - 1,40 m pour un local capable d'accueillir plus de 100 personnes, et l'un des vantaux doit avoir une largeur minimale de 0,80 m, - 0,90 m pour un local capable d'accueillir moins de 100 personnes, - 0,80 m pour un local de moins de 30 m ² .
Longueur minimale des paliers de repos, devant chaque porte, en haut et en bas de chaque plan incliné, et à l'intérieur de chaque sas : 1,40 m hors débatement des portes.
Pente maximale longitudinale des plans inclinés : - 5 % chaque fois que techniquement possible. Tolérances pour cas d'impossibilité technique : - 8 % sur une longueur inférieure à 2 m, - 12 % sur une longueur inférieure à 0,50 m.
Pente maximale transversale des cheminements : 2 %
Pentes avec ressauts multiples dites "pas d'âne" : elles sont interdites.
Hauteur maximale des ressauts, là où ils sont inévitables : - 2 cm maximum avec bord arrondi ou en chanfrein, - 4 cm maximum avec chanfrein "à un pour trois" (ressaut trois fois plus long que haut).
Distance minimale entre deux ressauts : 2,50 m.

Tableau 4.3 Dégagements praticables pour personne en fauteuil roulant.

4.1.4 Dégagements d'évacuation en cas d'incendie ou d'explosion

Pour permettre une évacuation sûre et rapide du personnel, les bâtiments comporteront un nombre et un emplacement des issues de secours appropriés aux risques, des passages et des escaliers de largeur suffisante, des moyens d'évacuation complémentaires (échelles, marches, descendeurs) et des installations d'éclairage de sécurité (autonomie > 1 h) conformes à la réglementation. Les maîtres d'ouvrage doivent tenir compte de ces données lors de la construction des lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations. Le code du travail définit le nombre et la largeur minimale des dégagements (portes, couloirs, circulation, escaliers, rampes) permettant une évacuation rapide de tous les occupants en fonction de l'effectif de l'établissement (voir tableau 4.4 ci-après).

BIBLIOGRAPHIE

- Code du travail, articles R. 235-4-1 à R. 235-4-7.
- Article R. 4214-26 du code du travail concernant l'accessibilité des travailleurs handicapés aux lieux de travail.
- Des règlements spécifiques s'appliquent aux établissements recevant du public et aux immeubles de grande hauteur (voir brochures n° 1477 et 1536 des *Journaux officiels*).
- *L'aménagement des bureaux*. INRS, ED 23.
- *Les accidents de plain-pied en situation professionnelle*. INRS, ED 5030.
- *Établissement d'un plan de circulation sur les lieux de travail*. Recommandation CNAM. INRS, R 259.
- NF X 35-102 - *Conception ergonomique des espaces de travail en bureaux*. AFNOR.
- NF X 35-107 - *Dimensions des accès aux machines et installations*. AFNOR.
- *Concevoir un espace public accessible à tous*. N. Sahmi, CSTB, 2008.

Effectif	Nombre de dégagements réglementaire	Largeurs minimales des dégagements
moins de 20	1	0,90 m
20 à 50	1 + 1 dégagement accessoire (a) ou 1 (b)	0,90 + (a) 1,40 m
51 à 100	2 ou 1 + 1 dégagement accessoire (a)	0,90 m et 0,90 m 1,40 + (a)
101 à 200	2	0,90 m et 1,40 m
201 à 300	2	(0,90 m et 1,80 m) ou (1,40 m et 1,40 m)
301 à 400	2	(0,90 m et 2,40 m) ou (1,40 m et 1,80 m)
401 à 500	2	(0,90 m et 3,00 m) ou (1,40 m et 2,40 m) ou (1,80 m et 1,80 m)

Tableau 4.4 Nombre et largeur des dégagements.

- (a) Dégagement accessoire (balcon, terrasse, échelle fixe ou circuit de circulation rapide) d'une largeur minimale de 0,60 m.
 (b) Cette solution est acceptée si le parcours pour gagner l'extérieur est inférieur à 25 m et si les locaux ne sont pas en sous-sol.
 Concernant les locaux situés en sous-sol lorsque l'effectif est supérieur à 100 personnes, la largeur des escaliers doit être déterminée en prenant pour base l'effectif ainsi calculé :
- l'effectif des personnes est arrondi à la centaine supérieure ;
 - il est majorité de 10 % par mètre au-delà de 2 m de profondeur.

En outre, dans les locaux où sont entreposés ou manipulés des matières ou produits facilement inflammables ou susceptibles de prendre feu au contact d'une flamme ou d'une étincelle et de propager rapidement l'incendie, aucun poste habituel de travail ne doit se trouver à plus de 10 m d'une issue donnant sur l'extérieur ou sur un local donnant lui-même sur l'extérieur (article R. 4227-24 du code du travail). Dans le cas où le risque d'incendie est susceptible de se transformer en risque d'explosion, il est préférable que l'issue donne directement sur l'extérieur. À noter de plus que, dans les locaux à atmosphère explosive, l'employeur est tenu de prendre des dispositions permettant d'alerter les travailleurs par des signaux optiques et acoustiques pour leur permettre d'évacuer avant que les conditions d'une explosion ne soient réunies (dispositifs de détection d'atmosphère à seuil(s) de pré-alarme et/ou d'alarme).

La conception des bâtiments doit permettre :

1. l'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions de sécurité maximales,
2. l'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie,
3. la limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.

D'une manière générale, les distances à parcourir pour permettre l'évacuation rapide des occupants en cas d'incendie, vers un lieu sûr, seront aussi faibles que possible. Le positionnement des escaliers, des issues des locaux et du bâtiment, et tout éventuel cul-de-sac dont on ne pourrait éviter la création, devront répondre aux conditions de distances limites résumées par le tableau 4.5.

Code du travail, articles R. 4216-11 et R. 4227-24 (rappels)

- Pour gagner un escalier en étage ou en sous-sol : 40 m maximum.
- Pour rejoindre une sortie donnant sur l'extérieur depuis le débouché au niveau du rez-de-chaussée d'un escalier : 20 m maximum.
- Les itinéraires de dégagement ne doivent pas comporter de cul-de-sac supérieur à 10 m.
- Pour rejoindre une issue débouchant sur l'extérieur ou sur un local donnant lui-même sur l'extérieur, depuis un poste de travail d'un local à risque d'explosion ou à risque d'incendie contenant des matières susceptibles de prendre feu instantanément au contact d'une flamme ou d'une étincelle et de propager rapidement l'incendie : 10 m maximum.

Tableau 4.5 Distances maximales particulières à parcourir pour évacuer.

- *Maintenance et prévention des risques professionnels dans les projets de bâtiment*. INRS, ED 829, 2004
- NF P 01-011 - *Escaliers droits en maçonnerie*. AFNOR, 1945
- *Les escaliers. Conception, dimensionnement, exécution*. CTBS, 2008
- NF EN ISO 14122-3 - *Escaliers et garde-corps*. AFNOR, 2007
- *Concevoir un espace public accessible à tous*. CTBS, 2002
- Louis-Pierre Grosbois : *Handicap et construction*. Le Moniteur, 2008

4.1.5 Escaliers

De manière générale, il est préférable d'envisager une architecture de plain-pied des bâtiments permettant de s'affranchir de la mise en place d'escaliers :

- Les escaliers sont à l'origine d'un nombre élevé d'accidents du travail (10 % des accidents de circulation en entreprise et 5 % des accidents graves) ;
- Ils constituent de fait une entrave lors d'une évacuation en cas d'incendie, ou pour l'accessibilité des personnes à mobilité réduite ;
- Ils engendrent de la fatigue physique lors d'un usage fréquent.

Néanmoins, en pratique, les escaliers sont le plus souvent incontournables, ne serait-ce que pour accéder aux installations fixes. Ainsi, un soin particulier doit être apporté à leur conception et à leur aménagement.

Nombre d'escaliers et largeurs de passage à respecter

Les tableaux 4.4 et 4.5 précédents définissent le nombre et la largeur minimale des dégagements d'évacuation en cas d'incendie. Lorsque ces dégagements comportent des escaliers, ceux-ci doivent avoir la même largeur.

Aucun escalier d'évacuation ne doit avoir une largeur inférieure à 0,90 m, excepté en cas d'impossibilité technique lors d'une rénovation ou d'une installation dans un immeuble existant où il est admis que cette largeur soit ramenée à 0,80 m.

Lorsque le niveau à desservir est d'un usage occasionnel pour les personnes handicapées et qu'il n'est prévu ni ascenseur ni rampe praticables,

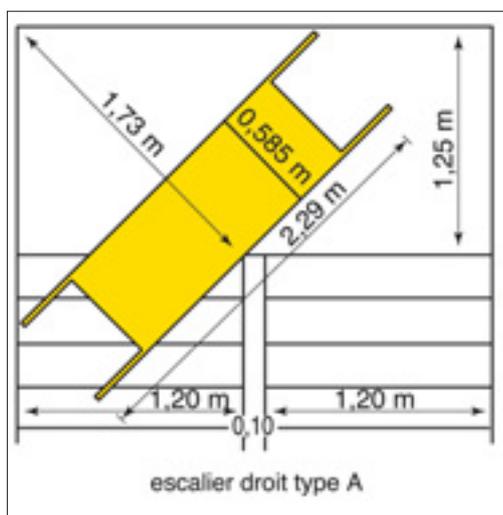


Figure 4.4 Dimensions des escaliers pour évacuer une personne couchée sur un brancard.

au moins un escalier d'accès doit présenter une largeur minimale d'1,40 m (arrêté du 27 juin 1994). De manière à pouvoir évacuer une personne couchée sur un brancard, il est nécessaire que certains escaliers soient dimensionnés en conséquence (voir figure 4.4).

Implantation des escaliers

Leur emplacement doit correspondre aux caractéristiques des flux de circulation et permettre de remplir les conditions suivantes :

- en étage ou en sous-sol, la distance à parcourir pour gagner un escalier doit toujours être inférieure à 40 m ;
 - au rez-de-chaussée, le débouché de l'escalier doit être situé à moins de 20 m d'une sortie sur l'extérieur.
- À noter que les escaliers ne doivent pas empiéter ou déboucher directement sur des allées où circulent des engins de manutention.

Type d'escalier : choix entre escalier droit, à courbe balancée ou hélicoïdal

Le choix dépend de nombreux facteurs, dont l'espace disponible. Du point de vue de la prévention :

- L'escalier droit sur plan rectangulaire (voir figure 4.5) est recommandé : volées courtes facilement identifiables, alternance entre travail (marches) et repos (paliers) bien équilibrée, facilité d'entretien du sol et de la cage d'escalier. Si l'escalier est à structure métallique, des précautions doivent être prises pour le désolidariser du gros œuvre (vibrations et bruits d'impact).
- L'escalier à volée courbe balancée est acceptable.
- L'escalier hélicoïdal est à éviter, surtout si la fréquence de passage est élevée et que des charges y sont transportées. Ce type d'escalier ne peut être utilisé pour le passage d'un brancard (compte tenu des tolérances dimensionnelles) que si le noyau central a un diamètre supérieur à 82 cm.

Marches

- Les tolérances dimensionnelles à respecter sont présentées dans le tableau 4.6. Les mesures sont à prendre le long de la ligne de foulée située dans l'axe de l'embranchement ou à 60 cm du noyau ou du vide central.
- Ne pas dépasser vingt-cinq marches par volée.
- Pour les escaliers hélicoïdaux, ces tolérances sont à respecter sur la ligne de foulée, située à 60 cm du noyau central et le giron extérieur doit être inférieur ou égal à 42 cm. Toutefois, dans le cas d'un escalier destiné à l'usage par une personne à mobilité réduite, la hauteur des marches ne doit pas dépasser 16 cm et le giron doit être d'au moins 28 cm.

- En l'absence de contremarche, les marches successives doivent se recouvrir de 5 cm.
- Le revêtement des marches doit être antidérapant. Le choix des nez de marche est particulièrement important : éviter les revêtements collés (surépaisseur dangereuse si décollement), le nez de marche doit être bien visible (couleur différente du reste de la marche).

Tolérances dimensionnelles		
13 cm	H	17 cm
28 cm	G	36 cm
60 cm	2H + G	66 cm

Tableau 4.6 Tolérances dimensionnelles recommandées pour les escaliers.

H : Hauteur de marche
G : Giron

Rampe, garde-corps en rive, main courante

Les escaliers non enclouonnés doivent comporter un garde-corps de chaque côté.

Les escaliers enclouonnés de largeur égale ou supérieure à 1,50 m, de même que tout escalier de trois marches ou plus destiné à l'usage d'une personne à mobilité réduite (large de 1,40 m), doivent être munis d'une main courante préhensible de chaque côté.

La hauteur de la rampe ou de la main courante doit être d'au moins 0,90 m sur une volée d'escalier et d'au moins 1,10 m sur palier (voir figure 4.5). La main courante ne doit présenter aucune interruption.

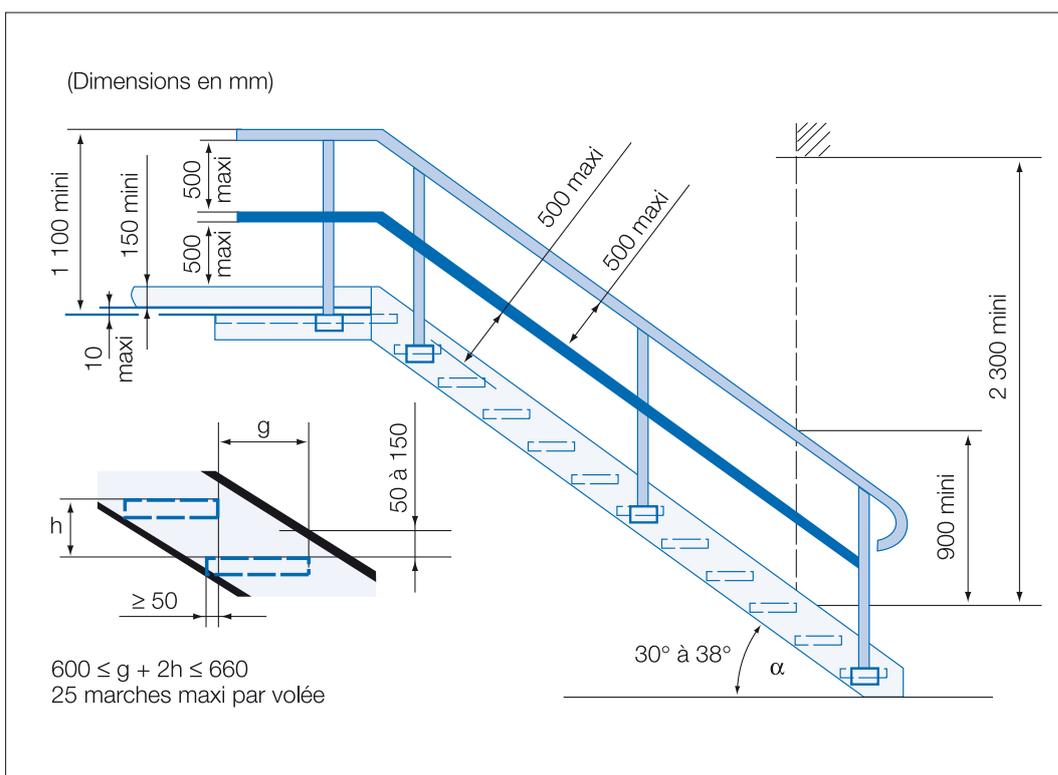


Figure 4.5 Garde-corps et escalier de bâtiment industriel (selon norme NF EN ISO 14122-3).

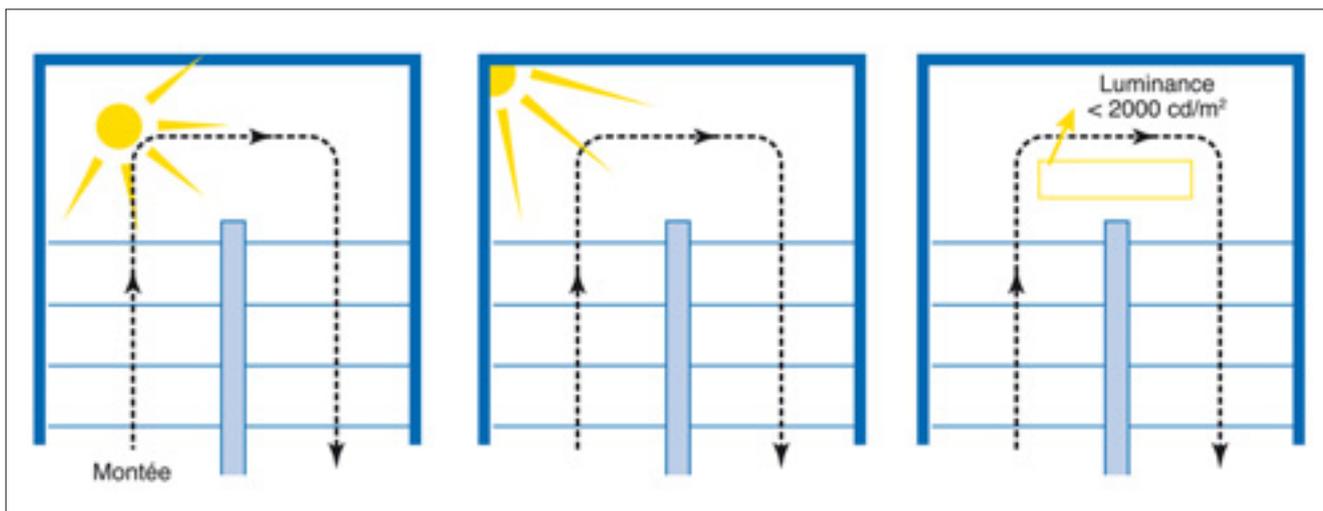


Figure 4.6 Emplacements possibles pour les luminaires.

Éclairage de l'escalier

L'éclairage naturel est conseillé. L'emplacement et le type de vitrage doivent éviter l'éblouissement par vision directe du soleil.

La valeur conseillée pour l'éclairage artificiel est de 100 à 300 lux, valeur minimale : 60 lux. Les contrastes trop importants avec d'autres locaux doivent être évités (rapport de 1 à 5 à préserver). Les luminaires seront installés en plafonnier ou en applique, non visibles lors de la descente. Le luminaire en plafonnier peut être installé dans l'axe de symétrie de l'escalier avec, dans ce cas, une luminance $< 2\ 000\ \text{cd/m}^2$ (voir figure 4.6).

Ventilation. Désenfumage

Si l'escalier est encloisonné (cas le plus fréquent), le désenfumage est réalisé par la mise en pression de la cage d'escalier ou son balayage. S'il n'est pas encloisonné, les règles à appliquer sont celles des grands volumes.

4.1.6 Points complémentaires concernant les garde-corps, escaliers, passerelles

Dans le cas de lieux recevant du public, la conception des garde-corps pour les escaliers, passerelles et plates-formes, devra être réalisée avec un espacement de barreaudage vertical inférieur à 110 mm (selon la norme NF P 01-012). À noter que les moyens d'accès ne doivent pas empiéter ou déboucher directement sur des allées où circulent des engins de manutention.

Les plates-formes et passerelles de circulation seront munies de garde-corps en bordure du vide (selon la norme EN 14122-3). La hauteur des plates-formes et passerelles doit être définie de manière à situer les points d'intervention entre 400 mm et 1 400 mm pour permettre de travailler dans une position de confort.

4.1.7 Exemples d'inclinaisons recommandées pour les moyens d'accès en hauteur

Au regard des principes minima de prévention, il n'est pas recommandé d'utiliser des échelles.

La figure 4.7. donne les inclinaisons recommandées pour différents moyens d'accès.

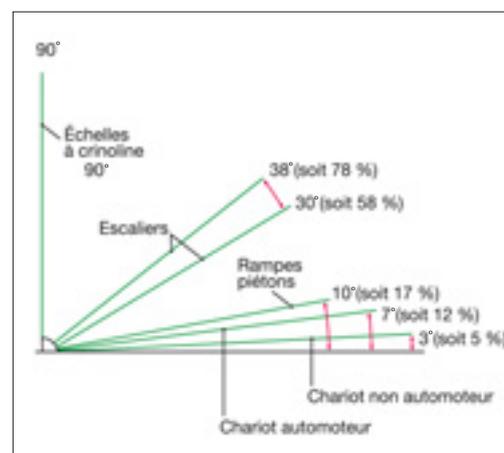


Figure 4.7 Exemples d'inclinaisons recommandées pour les moyens d'accès en hauteur.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêté du 27 juin 1994 sur l'accessibilité des lieux de travail aux personnes handicapées.
- Décret n° 2009-1272 du 12 octobre 2009 sur l'accessibilité des lieux de travail aux personnes handicapées.
- Décret n° 2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public.
- Décret 2000-810 du 27 août 2000 relatif à la mise sur le marché des ascenseurs.
- Circulaire UHC/QC/12 n° 9936 du 28 mai 1999 relative à l'installation des ascenseurs neufs.
- Norme NF EN 81-1 - Règles de sécurité. Ascenseurs électriques. AFNOR.
- Norme NF EN 81-2 - Règles de sécurité. Ascenseurs hydrauliques. AFNOR.
- Norme NF P 82-222, Appareils élévateurs verticaux pour personnes à mobilité réduite. AFNOR.
- Norme NF P 81-40, Norme pour la réalisation d'élévateurs inclinés pour personnes à mobilité réduite. AFNOR.
- Norme NF P 81-70, Accessibilité aux ascenseurs pour toutes personnes, y compris les personnes avec handicap.

4.1.8 Ascenseurs et élévateurs pour personnes à mobilité réduite

► Ascenseur praticable pour les personnes en fauteuil roulant

Les exigences applicables à un ascenseur praticable pour les personnes en fauteuil roulant sont spécifiées par l'arrêté du 27 juin 1994 pour les établissements soumis au code du travail.

Un tel ascenseur doit avoir :

- une porte d'entrée avec un passage large d'au moins 0,80 m ;
- des dimensions minimales entre parois intérieures de la cabine de 1 m parallèlement à la porte, sur 1,30 m perpendiculairement à la porte (voir figure 4.8.) ; ces deux dimensions doivent être portées à 1,30 m lorsque l'ascenseur comporte plusieurs faces de service ;
- des commandes à une hauteur maximale de 1,30 m situées sur le côté de la cabine.

Il est préconisé que les systèmes d'alarmes en cabine soient équipés d'une suppléance visuelle pour les personnes sourdes ou malentendantes. Les portes sont coulissantes.

La précision d'arrêt de la cabine doit être de ± 1 cm au maximum (EN 81-40).

Dans le cas d'un ascenseur d'un bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m, des dispositions complémentaires existent : sécurité incendie, accès à chaque étage par local d'attente formant refuge, alimentation électrique de sécurité, dispositif de communication avec le poste de sécurité s'il existe... Voir à ce propos l'article 3-II de l'arrêté du 27 juin 1994.

Les ascenseurs, qui s'agisse d'ascenseurs destinés au transport de personnes ou de charges, sont visés par la Directive ascenseurs 95/16 CE.

► Élévateur pour personnes à mobilité réduite (EPMR)

Pour assurer l'élévation des personnes à mobilité réduite, l'EPMR constitue une solution alternative à l'ascenseur. Il peut s'agir d'appareils élévateurs verticaux ou inclinés.

Les EPMR sont visés par la Directive machines 2006/42/CE.

► Implantation de l'ascenseur ou de l'EPMR

L'implantation de l'ascenseur ou d'un EPMR doit être réalisée en tenant compte des flux de matières et des circulations des personnes afin d'éviter dans la mesure du possible les croisements qui pourraient s'avérer dangereux (voir § 3.1). Les accès seront dégagés pour permettre l'attente et la sortie des personnes ou du matériel.

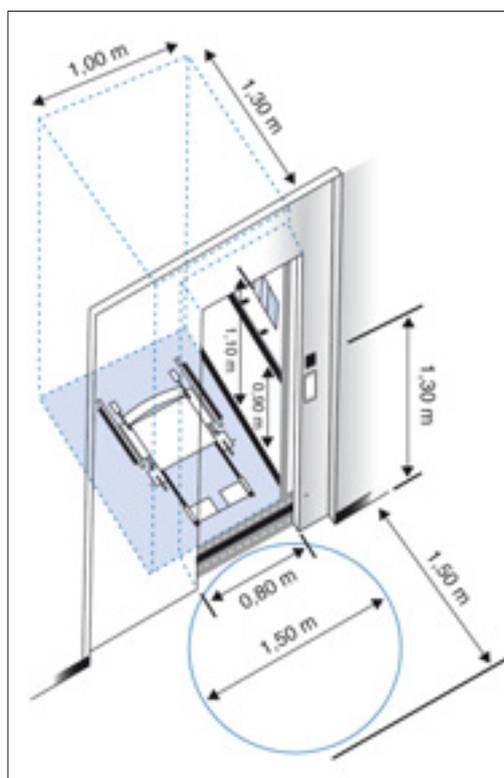


Figure 4.8 Dimensions minimales des accès à un ascenseur praticable pour les personnes en fauteuil roulant.

4.2 Sols intérieurs

La qualité des sols a une grande importance aussi bien dans les locaux industriels que dans les activités de services et les bureaux. Les répercussions sont en effet nombreuses :

- sur la circulation des piétons : chutes de plain-pied, heurts, glissades ;
- sur la circulation des engins : difficultés de circulation des camions et engins de manutention lorsque le sol est défectueux, et augmentation des risques d'accidents (exemples : renversement de chariots élévateurs, chutes de charges, risques liés à la charge lors de la poussée manuelle de chariots...);
- sur le nettoyage.

Les caractéristiques des sols sont à étudier en fonction de l'activité spécifique aux lieux de travail concernés : sols industriels, sols spéciaux pour les secteurs de l'alimentation, de la restauration collective, des laboratoires, sols adaptés aux activités de bureau.

4.2.1 Critères principaux

Les critères principaux à prendre en compte sont :

- la résistance du sol à l'usure et à la déformation pour éviter les détériorations : résistance aux charges statiques (intensité, surface d'application), résistance aux charges dynamiques dues à la densité et au type du trafic (fréquence de passage pour les piétons, fréquence, charge maximale et type de roues pour les chariots et les transpalettes) ;
- les caractéristiques liées directement à l'hygiène et à la sécurité : adhérence (pour éviter les glissades), résistance chimique à certains produits (acides, solvants, détergents...), facilité de nettoyage (voir photo 4.1) ;
- les caractéristiques phoniques (et celles liées aux vibrations) : réverbération des sons, bruits d'impact, massifs de désolidarisation de certaines machines.

Le sol participe également, par ses coloris, à l'ambiance des lieux de travail et, par la nature du revêtement, à l'empoussièrisme des locaux.



Photo 4.1 Allées de circulation intérieure balisées et identifiées ; les sols carrelés facilitent l'entretien.

4.2.2 Choix entre les revêtements de sols intérieurs

Pour limiter les chutes par glissades, il n'est pas suffisant de choisir un revêtement de sol dont le coefficient de frottement dynamique est maximal. Des facteurs supplémentaires sont à considérer : l'uniformité des qualités antidérapantes du revêtement, la couleur du sol et son aptitude à changer d'aspect en présence de liquides lubrifiants ou de déchets.

Le choix entre les différents revêtements industriels dépend essentiellement du type d'activité concerné.

- Les revêtements en béton : un renforcement de la couche en surface (béton de fibres d'acier, ciment avec d'agrégats durs) et un traitement anti-poussière de la surface est conseillé.
- Les revêtements en résine à charge de quartz : pour les sols où les risques de glissade sont élevés, les résines à charge de quartz sont conseillées dans la mesure où elles permettent d'atteindre des coefficients de frottement élevés.

BIBLIOGRAPHIE

- Code du travail, article R. 4214-3.
- Dossier "Sols industriels". *Travail et sécurité*, INRS, TAP n° 629, mai 2003.
- *Liste des revêtements de sol dans les locaux de fabrication de produits alimentaires*, CNAMTS, 2008.
- *Les activités de mise en propreté et services associés. Prévention des risques*. INRS, ED 963.
- NF P 62-001 - *Revêtements de sol résilients. Comportement électrostatique. Classification*. AFNOR.

■ Les carrelages : ils sont généralement réservés aux activités de l'agroalimentaire, aux cuisines et aux laboratoires, à des locaux du type sanitaire. Les grès cérames anti-glissants sont conseillés : ils permettent d'atteindre des coefficients de frottement élevés (supérieurs à 0,30 et proches de 0,50 pour les carrelages les plus performants, ce qui correspond à un degré d'anti-dérapance de sol classé R12 à R13 donné par les fabricants). Si l'épaisseur de ces revêtements est suffisante (supérieure ou égale à 12 mm), ces carrelages résistent mieux aux chocs thermiques et au roulement intensif de chariots que les sols à base de résine.

■ Les sols plastiques : ce sont des revêtements collés sur un subjectile résistant (le plus souvent une chape ciment). En lés ou en carreaux, ils conviennent pour la réalisation des sols de nombreux lieux de travail (bureaux, commerces, établissements de soins, électronique, textile, confection...). Ils sont faciles à entretenir et à remplacer et moins coûteux que les sols scellés. Outre les critères indiqués ci-avant, on devra également tenir compte du coefficient de frottement, de leur tenue au feu et de leur conductivité électrique (électricité statique).

4.2.3 Nettoyage des sols intérieurs

Quelle que soit l'activité de l'entreprise, le nettoyage d'un sol est d'autant plus facile que le revêtement est :

- bien adapté aux divers usages du local où il doit être posé, condition primordiale pour éviter un vieillissement prématuré,
- étanche et exempt d'anfractuosités inaccessibles au nettoyage.

Les procédés de nettoyage doivent être choisis en même temps que le choix du revêtement. Pour valider ces choix, il peut dans certains cas être envisagé par les futurs utilisateurs d'effectuer quelques essais de nettoyage comparatifs sur échantillons (par exemple, des essais d'enlèvement de produits tachants).

La technique de nettoyage doit être choisie en anticipant, dès le programme, les aménagements

à intégrer dans l'ouvrage pour faciliter le stockage des matériels et l'usage réel qui en sera fait.

Lors des opérations de nettoyage des sols, il convient de mettre en place des balises pour avertir les usagers du danger lié à la glissance des sols lors de leur nettoyage. Pour les sanitaires, consigner le groupe en cours de lavage tout en indiquant le local disponible le plus proche. Le port de chaussures adaptées (semelles à reliefs, chaussures fermées) est nécessaire.

Il convient par ailleurs de débarrasser les surfaces à nettoyer et d'éviter que les fils électriques et autres câbles d'alimentation ne viennent à leur tour les encombrer.

Il est indispensable de vérifier que l'escalier soit en bon état (pieds des marches fixés, moquettes non décollées) et libre de toute entrave à la circulation. Le travail de nettoyage doit être organisé de manière à ne pas transporter de charges lourdes ou encombrantes dans les escaliers. Il convient de préciser le mode de circulation verticale du matériel (escaliers ou monte-charge). Le matériel de poids ou de dimension importante (mono-brosses, auto-laveuses, chariots) doit être acheminé par monte-charge ou ascenseur. Pour le matériel courant et de petite dimension (balai, seau...), la circulation verticale peut être réalisée par les escaliers lorsque le passage utile est supérieur ou égal à 0,90 m.

Un bon éclairage facilite la perception de la géométrie et de l'aménagement des lieux, la détection de la présence des autres usagers et l'anticipation du cheminement à suivre. Il doit être à la fois suffisant et homogène en évitant l'éblouissement et les zones d'ombre. Les niveaux minimaux doivent se situer à 100 lux pour circuler, à 250 lux pour les zones à nettoyer. Les zones à éclairage commandé par une minuterie (les cages d'escalier, par exemple) doivent être équipées de dispositifs permettant d'assurer la continuité de l'éclairage lors des activités de nettoyage. En cas de panne générale, un éclairage de secours doit permettre l'évacuation en toute sécurité du personnel.

4.3 Aires de stockages

Les installations de stockage peuvent, selon la nature des produits stockés et la variété des équipements qui s'y trouvent, exposer les personnels à des risques d'incendie, d'explosion et d'intoxication d'une part, et à des chutes ou heurts d'autre part.

Sur la base du rappel de quelques principes généraux de prévention, sont proposées des règles d'aménagement des circulations et d'accessibilité dans ou autour des différentes aires de stockage.

Implantation des aires et des voies de circulation

Il s'agit essentiellement de séparer et de diviser les risques en prévoyant dès le début du projet les aires nécessaires au stockage (matières premières, produits intermédiaires, produits finis, déchets), la séparation matérielle des zones (entre elles et avec les bâtiments de fabrication), le choix du moyen de stockage, le tracé des voies de circulation. Il faut prévoir également les surfaces nécessaires aux locaux et installations annexes (station de pompage, stockages spécifiques sous clé, sous douane...).

Accès pour les interventions

Tous les stockages doivent être facilement accessibles aux moyens de manutention, de transport, et, le cas échéant, aux pompiers.

L'accès aux endroits nécessitant des interventions doit être étudié : voies d'accès et de circulation en nombre suffisant, accessibilité des organes de manœuvre, protection des circulations en hauteur

(moyens fixes d'accès équipés des sécurités nécessaires). Des moyens de manutention adaptés doivent être intégrés dès la conception. Les sols doivent être antidérapants et de préférence à l'abri des intempéries.

Distances de séparation des risques

Se reporter à la législation relative aux établissements classés en fonction de la nature, des quantités, de la hauteur de stockage et des risques associés.

Résistance du sol

Elle est calculée en fonction des caractéristiques des stockages envisagés.

Protection anti-chocs des structures de stockage contre le heurt des engins

Les bases des structures de stockage de tous types (rayonnages, silos, citernes, réservoirs...) doivent être protégées par des dispositifs assurant, soit le maintien à l'écart des engins, soit l'absorption des chocs appliqués accidentellement par des engins mobiles.

Stockage d'agents chimiques dangereux

Les risques liés au stockage d'agents chimiques dangereux, doivent être évalués en considérant les articles R. 4412-1 à R. 4412-58 et R. 4412-152 à R. 4412-153.

Le chapitre 6 de la brochure INRS ED 950 donne toutes les indications voulues concernant le stockage de matières à risque d'incendie et explosion.



Photo 4.2 Exemple de racks aménagés sur le plan de la sécurité : plancher de positionnement et butées de pied d'échelle.

BIBLIOGRAPHIE

- *Stockage et transfert des produits chimiques dangereux.* INRS, ED 753.
- *Les rayonnages métalliques.* INRS, ED 771.
- *Chargement, déchargement et transport des matières dangereuses par route.* Recommandation CNAM. INRS, R 368.
- *Entrepôts, magasins et parcs de stockage. Organisation et exploitation.* Recommandation CNAM. INRS, R 308.

4.3.1 Circulation dans une aire de stockage en rayonnage

Les allées de circulation doivent être dimensionnées en fonction des caractéristiques des moyens de manutention (chariot à chargement frontal/latéral, par exemple).

Dans le cas d'un stockage constitué de travées multiples, il convient de définir une implantation permettant de créer une circulation de chariots en sens unique et ne nécessitant pas de marche arrière dans les travées. Compléter par une circulation en double sens dans les zones le nécessitant.

Le sol sera conçu en fonction, d'une part, des contraintes apportées par l'ensemble de la structure des rayonnages (planéité, résistance), d'autre part, des exigences de roulage des engins de manutention. Il est indispensable de protéger les pieds et parties basses des montants, spécialement aux angles des allées, par des butoirs ou des glissières indépendants de la structure des rayonnages et solidement fixés au sol (voir photo 4.2).



Photo 4.3 Éclairage naturel dans l'axe des allées.

Les appareils d'éclairage sont installés au droit des allées de circulation, à hauteur suffisante (voir photo 4.3).

4.3.2 Circulation autour d'une aire de stockage de solides en vrac

Des allées de circulation et des accès pour la prise d'échantillons sont à prévoir.

Dans le cas d'un stockage en vrac au sol, il est recommandé de l'entourer sur trois faces de murs de soutènement et de réserver la quatrième face pour les opérations de manutention et la circulation du ou des engins utilisés.

4.3.3 Circulation autour d'une aire de stockage en citernes et réservoirs

Les cuves, réservoirs et autres volumes creux présentent des risques suivant la nature des produits stockés : incendie, explosion, intoxication, asphyxie, éclatement. Même en l'absence de tels risques, les citernes et réservoirs ne résistent généralement jamais au choc d'un engin ou d'un véhicule. En conséquence, une protection limitant l'approche des engins ou des véhicules s'impose. Cette protection pourra, selon les cas, être assurée par la cuvette de rétention s'il s'agit d'un stock de liquide, ou par une enceinte murée ou grillagée.

La circulation au-dessus des réservoirs doit être conçue pour permettre des interventions en sécurité (caillebotis avec garde-corps).

4.3.4 Accès à un stockage en silos ou trémies

On peut réduire la survenue de risques liés aux interventions à l'intérieur des silos et des trémies (notamment les risques d'enlèvement) en prévoyant dès la conception un moyen de vidage du silo ou de la trémie et les dispositifs associés (vibreux, canon à air...).

On installera des équipements fixes correctement protégés (plates-formes, passerelles, cellules...) pour accéder aux points d'interventions précédents (voir photo 4.4 page suivante).



Photo 4.4 Exemple de silo.

Des moyens appropriés prévus dès la conception sont également installés pour permettre, à titre exceptionnel et en ayant préalablement défini le mode opératoire d'intervention, l'accès aux parties intérieures non accessibles.

Dans le cas de points d'ancrage permanents, ces derniers doivent être accessibles en toute sécurité. Dans le cas d'utilisation d'une nacelle, les points d'ancrage doivent être doublés, l'un pour le câble porteur de la nacelle, l'autre pour le câble de sécurité.

4.3.5 Circulation autour d'une aire de stockage de gaz

La manutention et le stockage des bouteilles sous pression représentent 20 % des accidents causés par les appareils à pression.

Les bouteilles doivent être placées à l'extérieur des bâtiments dans une enceinte, voire dans un local de stockage accessibles à des moyens de manutention adaptés et de manière à les protéger des chocs éventuels occasionnés par les engins.

5.1 Éclairage

Hors bâtiments, la vision peut être soumise à des niveaux d'éclairage très fatigants dont les extrêmes sont 0,2 lux (clair de pleine lune) et 100 000 lux (luxmètre face au soleil culminant d'été). Mais, entre ces extrêmes, l'œil s'adapte couramment à des niveaux d'éclairage diffusés par la voûte céleste qui varient entre 5 000 lux (en hiver) et 30 000 lux (en été).

À l'intérieur des bâtiments, priorité doit être donnée à l'éclairage naturel pour satisfaire au plus près aux critères de confort et de sécurité au travail, sachant que l'éclairage artificiel n'est qu'un éclairage de compensation.

Voir et être vu est une condition nécessaire de sécurité, en particulier pour le risque "circulations". En matière de circulation, le confort visuel résulte en priorité de niveaux d'éclairage suffi-

sants et de l'absence de risque d'éblouissement et de zones d'ombre. Ces conditions doivent être réunies pour permettre de percevoir clairement la géométrie des lieux, de détecter la présence des autres usagers et d'anticiper le cheminement que chacun doit suivre.

5.1.1 Niveaux d'éclairage de valeur adaptée aux circulations

Il convient de définir, pour chaque aire ou voie de circulation, le niveau d'éclairage adapté (voir tableau 5.1).

Que l'éclairage soit fourni par la lumière du jour, l'éclairage électrique ou une combinaison des deux il est recommandé de confier l'étude à un éclairagiste. Ce type d'étude permet d'éviter des erreurs et des surcoûts.

Espaces - Activités - Locaux	Éclairages moyens à maintenir ¹ (d'après NF EN 12464)
Parc de stationnement de voitures	20 lux
Zones et couloirs de circulation piétonne	100 lux
Zones de circulation de véhicules - Quais de chargement - Escaliers	150 lux
Zones de manutention, d'emballage et d'expédition d'entrepôts	300 lux

Tableau 5.1 Niveaux d'éclairage normalisés.

1- Éclairage moyen à maintenir :

C'est l'éclairage moyen, juste encore acceptable avant une intervention d'entretien par nettoyage des luminaires complété ou non par le remplacement simultané des lampes. C'est la valeur d'éclairage qui sert de base pour le calcul de l'éclairage moyen initial ci-après.

Éclairage moyen initial :

C'est l'éclairage moyen lorsque l'installation est neuve, c'est-à-dire la valeur prise en compte dans les calculs de dimensionnement de l'installation.

À titre indicatif, en l'absence d'un plan de maintenance, l'éclairage moyen initial doit être de :

- **1,5 fois** l'éclairage moyen "à maintenir" pour des locaux dits à "faible empoussièremment" (exemples : bureaux, laboratoires, locaux hospitaliers, montages électroniques...); le terme d'empoussièremment étant pris ici au sens des éclairagistes et non forcément au sens des pollutions spécifiques du code du travail ;
- **1,75 fois** l'éclairage moyen "à maintenir" pour des locaux dits à "empoussièremment moyen" (exemples : boutiques, restaurants, entrepôts, magasins, ateliers d'assemblage...);
- **2 fois** l'éclairage moyen "à maintenir" pour des locaux dits à "empoussièremment élevé" (exemples : aciéries, fonderies, polissage, menuiseries...).

5.1.2 Éclairage intérieur

Il convient d'attacher une attention particulière à la répartition et à l'uniformité de l'éclairage sur les voies de circulation intérieures.

En éclairage artificiel, le rapport maximum admissible entre les niveaux d'éclairage de deux locaux contigus en communication doit être compris entre 1 et 5.

Dans le cas d'une allée non pourvue d'éclairage naturel en plafond et donnant sur l'extérieur, les niveaux d'éclairage artificiel doivent être portés au-delà des valeurs indiquées par le tableau 5.1 pour éviter "l'effet tunnel" en sortie.

Le choix des lampes permettant d'assurer la circulation en toute sécurité doit être guidé par une série de critères :

- la durée de vie : la fréquence des remplacements doit être la plus faible possible (voir tableau 5.2 ci-après) pour une implantation en hauteur, retenir des durées de vie supérieures à 4 000 heures ; pour des hauteurs supérieures à 4,5 m, les tubes

fluorescents sont déconseillés ; leur préférer un ensemble de lampes à décharge parsemé de lampes à allumage instantané ;

- le rendu des couleurs : exiger un indice IRC ou Ra) d'au moins 80 dans les locaux de travail. Réserver les tubes fluorescents dits "blanc industrie" (IRC 40) aux circulations internes et les lampes à décharge de vapeur de sodium monochromatiques (IRC très faible) éventuellement pour l'éclairage extérieur ;

- la température de couleur (couleur apparente) : plus le niveau d'éclairage requis est élevé, plus il est recommandé une température de couleur élevée. Par exemples : pour une température < 3 300 K (teintes chaudes), l'éclairage doit être inférieur à 150 lux ; pour une température > 5 300 K (teintes froides), l'éclairage doit être supérieur à 520 lux ;

- les économies d'énergie : les ballasts électroniques sont imposés par la directive 2000/55/CE. Lorsqu'ils sont équipés d'un variateur de lumière, d'un régulateur de l'éclairage naturel et d'un détecteur de présence, ils permettent d'économiser jusqu'à 80 % d'énergie.

Familles de lampes	Température de couleur (K)	Rendu des couleurs (IRC)	Durée de vie économique (heures)
à incandescence standard	2 700	100	1 000
à incandescence halogène basse tension	2 900 à 3 000	100	2 000
à incandescence halogène très basse tension	3 000	100	2 000 à 4 000
fluorescentes à tube rectiligne	2 700 à 6 500	40 à 85	8 000
fluorescentes compactes	2 700 à 4 000	85	8 000
à décharge à vapeur de mercure	3 000 à 4 000	33 à 60	8 000
à décharge aux halogénures ou iodures métalliques	2 800 à 6 000	70 à 93	6 000
à décharge à vapeur de sodium haute pression	1 700 à 2 500	20 à 65	8 000
à décharge à vapeur de sodium basse pression	1 700 à 2 500	monochromatique ¹	12 000
à induction	2 700 à 4 000	80	60 000

Tableau 5.2 Valeurs indicatives de caractéristiques des lampes courantes.

1 - IRC très faible à réserver à l'éclairage extérieur vu que ce type de lampe restitue uniquement la couleur jaune et transforme les autres en une teinte blafarde.

5.1.3 Éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité a pour vocation de contribuer à l'efficacité de l'évacuation d'urgence. Un éclairage par installation fixe est à prévoir dans tous les lieux de travail. Le tableau 5.3 ci-après résume les minima pour les circulations intérieures :

Conditions d'effectif et d'emplacement du local	Type d'éclairage de sécurité	Performances
Dégagement de superficie > 50 m ² , soit pour local, soit commun à un ensemble de locaux cités totalisant plus de 100 personnes	Éclairage d'ambiance anti-panique	- 5 lumens/m ² (5 lux) minimum uniformément réparti, - autonomie ≥ 1 h, - foyers lumineux espacés de D ≤ quatre fois leur hauteur au-dessus du sol.
Couloirs et dégagements autres	Éclairage d'évacuation	- 45 lumens minimum, - autonomie ≥ 1 h, - foyers lumineux espacés de D ≤ 15 m.

Tableau 5.3 Éclairage de sécurité par installation fixe pour les circulations¹

¹ - Pour l'éclairage de sécurité dans les locaux de travail et les locaux sociaux, se reporter à la brochure INRS ED 950 *Conception des lieux et des situations de travail*.

5.1.4 Éclairage extérieur : visibilité et maintenance

Visibilité

Retenir comme niveau d'éclairage de référence celui d'un parc de stationnement de voitures soit 20 lux selon EN 12464-2.

Maintenance

Retenir des choix rendant l'accès aux luminaires sûr et facile pour leur nettoyage et le remplacement de lampes, tels que :

- luminaires pour l'éclairage en façade installés en partie haute d'un bâtiment muni d'une toiture-

terrasse de façon à y accéder par la toiture (voir photo 5.1). La crose support de luminaire peut être installée sur des colliers permettant, après desserrage, le pivotement du luminaire vers l'intérieur du toit ;

- bornes d'éclairage de hauteur inférieure à celle d'un homme pour une maintenance depuis le sol ;
- luminaires de hauteur limitée à celle de la nacelle élévatrice ou de l'échafaudage possédé, le cas échéant, par l'entreprise pour la maintenance à l'intérieur du bâtiment ;
- quelle que soit la hauteur des luminaires, retenir ceux dont les éléments amovibles d'accès à la lampe restent reliés ensemble en position ouverte de façon à éviter la chute d'objets.



Photo 5.1 Luminaire pivotant facilitant le remplacement d'ampoule.

BIBLIOGRAPHIE

- Code du travail, articles R. 4223-1 à R. 4223-12, R. 4722-3 à R. 4722-4, R. 4722-26, R. 4724-16 à R. 4724-17 relatifs à l'éclairage. Circulaire d'application du 11 avril 1984 (JO 11 mai 1984).
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité dont l'éclairage de sécurité.
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 "Protection des travailleurs contre les courants électriques".
- *La couleur dans les locaux de travail*. INRS, ED 40.
- *L'éclairage naturel*. INRS, ED 82.
- *L'éclairage artificiel au poste de travail*. INRS, ED 85.
- *Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques*. INRS, ED 723.
- *Éclairage des locaux de travail. Aide-mémoire juridique*. INRS, TJ 13.
- NF X 35-103 - *Ergonomie. Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail*.
- NF EN 12464-1 - *Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : lieux de travail intérieur*. AFNOR.
- NF EN 12464-2 - *Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 2 : lieux de travail extérieur*. AFNOR.
- NF X 08-004 - *Couleurs d'ambiance pour les ateliers*. AFNOR.
- ISO 8995-1 : 2002 - *Éclairage d'intérieur pour des lieux de travail*. AFNOR.
- ISO 8995-3 : 2006 - *Éclairage des lieux de travail. Partie 3 : exigences requises de l'éclairage des lieux de travail extérieurs en matière de sûreté et de sécurité*. AFNOR.
- NF EN 1838 - *Éclairagisme. Éclairage de secours*. AFNOR.
- *Recommandation Éclairage intérieur des lieux de travail*. Association française de l'éclairage, Éditions Lux, Paris, 1993.
- *Précis de physiologie du travail. Notions d'ergonomie*. J. Scherrer et coll., Éditions Masson (2^e éd.), 1992.

5.2 Signalétique et signalisation de sécurité

La signalétique couvre un domaine très vaste englobant la signalisation de santé et de sécurité réglementaire et la signalétique fonctionnelle. Presque toute la signalétique vise à réguler, guider, voire canaliser les circulations.

5.2.1 Signalisation de sécurité

La signalisation de santé et de sécurité a pour objet de fournir une information destinée à provoquer une attitude ou une réaction propre à prévenir une situation dangereuse ou un accident. À cet effet elle prend la forme, selon le cas, d'un panneau, d'une couleur, d'un signal lumineux ou acoustique, ou d'un marquage au sol.

Les principes généraux de signalisation sont rappelés par la recommandation CNAM R 259 :

- **valorisation** : éviter toute signalisation superflue afin de mettre en valeur les messages impératifs ;
- **concentration** : grouper les panneaux lorsqu'ils sont en rapport avec la même indication afin que l'utilisateur les perçoive d'un seul coup d'œil ;
- **visibilité** : bien dimensionner (taille, volume) les indications sur un même panneau et prévoir leur éclairage éventuel avant d'implanter un panneau, tenir compte des éléments qui peuvent gêner sa perception, assurer une implantation qui le rend visible par tous et prévoir son entretien ainsi que son nettoyage ;
- **uniformité** : n'utiliser que des panneaux réglementaires, s'ils existent, afin que la signalisation soit comprise par le plus grand nombre d'utilisateurs ;
- **homogénéité** : un panneau donné doit toujours être utilisé dans les mêmes conditions et avec la même signification ;
- **simplicité** : le message transmis par le panneau sera évident et non équivoque ;
- **continuité** : les points de conflits seront toujours signalés ; en effet, l'absence locale de panneaux ou de signalisations peut laisser supposer un "non danger" ou dissimuler une zone critique dangereuse.

Il est à rappeler que les règles applicables à la signalisation verticale (panneaux de signalisation) et horizontale (marquages au sol) des allées et des voies de circulation internes à l'entreprise doivent être fixées à l'identique du code de la route (mêmes panneaux, mêmes couleurs, donc même signification dans et hors de l'entreprise).

La signalisation verticale peut être réalisée à l'aide de panneaux (dangers, obligations, interdictions, localisations...), de balises ou de feux. La lecture des panneaux de circulation doit être possible de jour comme de nuit grâce à un éclairage artificiel suffisant ou à une signalisation rétro-réfléchissante.

Pour la signalisation d'endroits particulièrement dangereux (croisements dangereux, passages sur voies ferrées), accorder la préférence à des feux clignotants.

La signalisation verticale peut avantageusement être complétée par une signalisation horizontale adaptée :

À cet effet, le marquage au sol doit être matérialisé par des :

- bandes blanches pour guider une trajectoire et pour délimiter une aire de circulation,
- bandes jaunes zébrées de noir, ou rouge et blanc, pour signaler des obstacles et des zones de danger.

Les miroirs de signalisation sont quant à eux très utiles aux croisements d'allées à visibilité réduite dans la mesure où ils permettent de déceler par anticipation l'approche d'un engin ou d'un piéton (par exemple, les miroirs semi-sphériques ou les miroirs convexes).



Photo 5.2 Fluides. Système de couleur pour le repérage des circuits des différents fluides.

Les couleurs des témoins de sécurité et leur symbolique

Allumé fixe :

- *Vert* : fonctionnement normal, en service, situation de sécurité, libre, entrée.
- *Rouge* : alarme, hors service, urgence, interdit.
- *Orange ou jaune* : situation intermédiaire, en attente, en traitement.
- *Bleu* : neutre.

Clignotement :

- *Clignotement rapide ou feux tournants* : danger immédiat, alerte, évacuation.
- *Clignotement lent* : attente, réponse demandée, à titre informatif.

BIBLIOGRAPHIE

- *Signalisation de santé et de sécurité au travail. Réglementation.* INRS, ED 777.
- *La signalisation de santé et de sécurité au travail.* INRS, ED 885.
- *Établissement d'un plan de circulation sur les lieux de travail.* Recommandation CNAM. INRS, R 259.
- EN 60073 - *Principes fondamentaux de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification. Principes de codage pour les indicateurs et les organes de commande.* AFNOR.
- EN 894-4 - *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service. Partie 4 : emplacement et agencement des dispositifs de signalisation et des organes de service.* AFNOR.
- NF X 08-100 - *Couleurs. Tuyauteries rigides. Identification des fluides par couleurs conventionnelles.* AFNOR.
- NF X 08-104 - *Couleurs. Usines sidérurgiques. Repérage des fluides circulant dans les tuyauteries.* AFNOR.
- NF X 08-105 - *Couleurs. Usines chimiques. Repérage des fluides circulant dans les tuyauteries.* AFNOR.

5.2.2 Signalétique fonctionnelle

La signalétique fonctionnelle à caractère non obligatoire se donne pour objectif de faciliter la vie et la circulation au travail. Elle concourt également à la prévention :

- dès l'entrée d'un parc d'activités, un panneau muni du plan de circulation indiquant les voies et les sens de circulation ainsi que la localisation des entreprises permettra d'éviter des errements et leurs conséquences ;
- l'enseigne même de l'entreprise, sous réserve d'être bien visible depuis la route d'accès, contribue au même résultat ;
- à l'intérieur de l'entreprise, la numérotation des équipements (exemples : portes, portails, machines, etc.) permet non seulement d'éviter

des errements, mais également de gérer plus facilement le suivi de la maintenance, par exemple en association avec un logiciel.

Une attention particulière doit être prêtée à la signification des couleurs et des formes prises en référence pour le marquage et l'identification. Les principes de codage correspondants sont donnés sur les tableaux 5.4 et 5.5 (adaptés de la NF EN 60073).

Pour les codages par alternance, il est à noter que les fréquences de clignotement admises sont de :

- f1 : clignotement lent, de 28 à 48 éclats par minute ;
- f2 : clignotement normal, de 84 à 168 éclats par minute.

Lorsqu'une seule fréquence de clignotement est utilisée, ce doit être la fréquence f2 (voir EN 60073 : 2003).

COULEUR	SIGNIFICATION		
	Sécurité des personnes ou de l'environnement	Conditions du procédé	État des matériels
Rouge	Danger	Urgence	Défaillance
Jaune	Avertissement/Attention	Anomalie	Anomalie
Vert	Sécurité	Normal	Normal
Bleu	Signification d'obligation		
Blanc Gris Noir	Pas de signification spécifique attribuée		

Tableau 5.4 Signification des couleurs de sécurité (adapté de NF EN 60073 : 2003).

FORME	SIGNIFICATION		
	Sécurité des personnes ou de l'environnement	Conditions du procédé	État des matériels
 ¹	Danger	Urgence	Défaillance
 ¹	Avertissement/Attention	Anomalie	Anomalie
 ¹	Sécurité	Normal	Normal
	Signification d'obligation		
	Pas de signification spécifique attribuée		

Tableau 5.5 Signification des formes (adapté de NF EN 60073 : 2003).

1- Seuls les contours des formes pour les applications liées à la sécurité doivent être en traits larges.

6.1 Accueil des entreprises extérieures intervenantes

L'intervention d'entreprises extérieures, dans des lieux qui ne leur sont généralement pas familiers et où s'exercent des activités souvent étrangères aux leurs, expose les personnels sous-traitants à des risques supplémentaires s'ajoutant à ceux propres à leur métier.

Les demandes de sous-traitance sont très diverses et concernent des activités elles-mêmes variées :

- l'entretien des bâtiments, des espaces verts... ;
- le nettoyage ;
- la maintenance des équipements ;
- le transport de marchandises (livraisons/expéditions) ;
- la restauration collective ;
- le gardiennage...

La sécurité des intervenants et la prévention des risques liés à la co-activité, c'est-à-dire l'interférence entre leur activité et celle des personnels de l'entreprise utilisatrice doit être organisée en amont de toute intervention et faire l'objet d'un suivi pendant les travaux.

6.1.1 Cas général du plan de prévention

L'organisation de la sécurité des entreprises extérieures intervenantes, quelle que soit la nature de l'intervention, porte entre autres sur :

- l'inspection commune préalable des lieux,
 - l'analyse des risques,
 - l'élaboration d'un plan de prévention pour la maîtrise de ces risques,
 - la mise en œuvre et le suivi du plan de prévention.
- Pour plus de détails, se reporter à la brochure INRS ED 941 *Intervention d'entreprises extérieures*.

Le plan de prévention doit être élaboré par écrit :

- quelle que soit la durée prévisible des travaux, lorsqu'il s'agit de travaux figurant sur la liste des travaux dangereux détaillée par l'arrêté du 19 mars 1993 (exemples : travaux sur bâtiment exposant à risque de chute de plus de 3 m, travaux de soudage exigeant un permis de feu, divers travaux de maintenance dangereux...) ;
- dans les autres cas, lorsque les travaux représentent un nombre total d'heures de travail

prévisibles égal ou supérieur à 400 heures sur une période inférieure ou égale à 12 mois.

6.1.2 Cas particulier des entreprises extérieures de transport routier effectuant des opérations de chargement/déchargement

Dans le cas des entreprises extérieures de transport effectuant des opérations de chargement/déchargement, le protocole de sécurité écrit se substitue au plan de prévention cité plus haut et est établi en préalable au cours d'un échange entre les employeurs concernés. Ceci est valable pour toutes les entreprises de transport routier, quelle que soit la nature des marchandises chargées/déchargées.

► Contenu du protocole de sécurité

Le protocole de sécurité établi par écrit entre les employeurs concernés comprend notamment :

1. Pour l'entreprise d'accueil :
 - les consignes de sécurité et, en particulier, celles qui concernent les opérations de chargement et déchargement ;
 - le lieu de livraison ou de prise en charge, les modalités d'accès, de stationnement aux postes de chargement ou de déchargement avec le plan du site et les consignes de circulation ;
 - les matériels et engins spécifiques utilisés pour le chargement/déchargement ;
 - les moyens de secours en cas d'accident ;
 - l'identité du responsable, représentant de l'employeur désigné par l'entreprise d'accueil.
2. Pour le transporteur :
 - les caractéristiques du véhicule, son aménagement et ses équipements ;
 - la nature et le conditionnement de la marchandise ;
 - les précautions ou sujétions particulières résultant de la nature des substances ou produits transportés, notamment celles qui sont imposées par la réglementation relative aux transports de matières dangereuses.

► Durée de validité du protocole de sécurité

Toute opération à caractère “non répétitif” doit donner lieu à un protocole de sécurité spécifique dont la durée de validité est limitée à celle de l’opération de chargement/déchargement concernée.

Par contre, lorsque les opérations de chargement/déchargement :

- impliquent toujours les mêmes entreprises,
- revêtent un caractère “répétitif”, c’est-à-dire

lorsque les opérations portent toujours sur les mêmes marchandises, sont toujours effectuées sur les mêmes emplacements et selon le même mode opératoire, et avec les mêmes types de véhicules et de matériels de maintenance, un seul protocole de sécurité peut être établi avant la première opération et reste en vigueur tant que les conditions de déroulement des opérations n’ont pas subi de modification significative.

BIBLIOGRAPHIE

- Arrêté du 19 mars 1993 fixant la liste des travaux pour lesquels il doit être établi par écrit un plan de prévention quelle que soit la durée prévisible des travaux.
- Articles R. 4511-1 à R. 4511-9 du code du travail relatifs aux règles d’hygiène et de sécurité applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure.
- Arrêté du 26 avril 1996 relatif aux opérations de chargement-déchargement en cas d’accueil de camions d’entreprises extérieures.
- *Intervention d’entreprises extérieures*, INRS, ED 941.
- *Produits pulvérulents ou granulaires en vrac*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 161.
- *Chargement-déchargement des véhicules-citernes routiers*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 261.
- *Utilisation des voies ferrées dans les entreprises*. Recommandations CNAMTS. INRS, R 265 et R 283.
- *Déchets industriels. Manutention, stockage, transport et traitement*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 288.
- *Arrimage et désarrimage des charges transportées*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 306.
- *Chargement, déchargement et transport de matières dangereuses par route*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 368.
- *Chargement, déchargement et transport de matières dangereuses par voie ferrée*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 374.
- *Chargement, déchargement de combustibles solides, liquides et produits pétroliers*. Recommandation CNAMTS. INRS, R 384.
- *Modèle de protocole de sécurité. Accueil des entreprises de transport. Opération de chargement/déchargement*. Guide de prévention n°6 CNAMTS Nord-Est, juillet 1999.

6.2 Formation

6.2.1 Autorisation de conduite

La conduite d'équipements de travail mobiles automoteurs, parmi d'autres équipements, est réservée aux travailleurs ayant reçu une formation adéquate, complétée et réactualisée chaque fois que nécessaire. De plus, la conduite de certaines catégories d'équipements présentant des risques particuliers est subordonnée à l'obtention d'une autorisation de conduite délivrée par le chef d'entreprise.

Lors de la délivrance de l'autorisation de conduite, trois éléments sont à prendre en compte :

- un examen d'aptitude réalisé par le médecin du travail,
- un contrôle des connaissances et savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité,
- une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation.

6.2.2 CACES

La CNAMTS a établi pour ces appareils des recommandations d'utilisation qui définissent les conditions d'obtention du certificat d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES). Le CACES permet au chef d'entreprise de s'assurer que le salarié possède les connaissances et le savoir-faire exigés pour la délivrance de l'autorité de conduite.

Ces recommandations se déclinent en différentes catégories d'attribution du CACES correspondant à chaque type d'engins. Le contrôle de l'aptitude à la conduite en sécurité est réalisé par des "testeurs" qui appartiennent à un "organisme testeur" certifié, lui-même titulaire d'une qualification délivrée par "organisme certificateur de qualification". Préalablement aux tests, les candidats doivent avoir reçu une formation initiale ou de recyclage, soit dispensée au sein de l'établissement, soit assurée par un organisme de formation spécialisé.

6.2.3 Obligation de formation dans le cas du transport poids lourds

Tous les conducteurs professionnels, quels que soient leur statut et leur secteur d'activité, compte propre ou compte d'autrui, salariés ou non salariés, marchandises ou voyageurs, sont tenus par une formation initiale minimale obligatoire (FIMO) et une formation continue obligatoire de sécurité (FCOS).

La FIMO

Le conducteur d'un véhicule de plus de 7,5 tonnes de poids total autorisé en charge doit avoir suivi, avant sa prise de poste, une formation initiale minimale obligatoire (FIMO) d'une durée de quatre semaines :

- aux règles de sécurité routière et de sécurité à l'arrêt,
- aux réglementations relatives à la durée du travail et aux temps de conduite et de repos,
- aux méthodes d'utilisation rationnelle du véhicule et au développement de la qualité de service.

Elle comporte les points suivants :

- perfectionnement à la conduite axé sur les règles de sécurité,
- prévention des accidents du travail en circulation comme à l'arrêt,
- application de l'ensemble des réglementations du transport, de la circulation et du travail, connaissance et utilisation des dispositifs de contrôle,
- attitude au poste de conduite,
- respect des règles de chargement et d'arrimage des marchandises,
- connaissance de l'environnement économique et social du transport routier,
- comportement général contribuant au développement de la qualité de service,
- transport de marchandises dangereuses : formation de base.

La FCOS

Le salarié affecté à la conduite d'un véhicule dont le poids total autorisé en charge est supérieur à 3,5 tonnes, doit bénéficier d'un stage de formation continue obligatoire de sécurité (FCOS) d'une durée de trois jours consécutifs. La formation est axée sur la sécurité et la réglementation et a lieu tous les cinq ans.

Elle comporte les points suivants :

- bilan des connaissances :
 - réglementation et sécurité routière,
 - technique et comportement en conduite,
- perfectionnement aux techniques de conduite en situation normale comme en situation difficile,
- actualisation des connaissances de l'ensemble des réglementations du transport, de la circulation et du travail dans les transports, connaissance et utilisation des dispositifs de contrôle,
- sensibilisation à la sécurité routière et respect des autres usagers.

6.2.4 Permis de conduire

Pour conduire un véhicule de transport de marchandises, il convient d'être titulaire d'un permis de conduire de la catégorie prévue pour ce véhicule et qui soit en état de validité.

Lorsqu'un véhicule à moteur est confié à un salarié, le chef d'entreprise doit s'assurer qu'il est titulaire d'un permis de conduire valide et en rapport avec la catégorie dudit véhicule.

Réciproquement, l'information donnée par le salarié à son chef d'établissement, à défaut à son supérieur hiérarchique, de toute perte temporaire ou définitive du permis de conduire doit être la règle au sein de l'entreprise.

Les différentes catégories de permis de conduire autorisant la conduite des véhicules sont résumées dans le tableau suivant :

PRINCIPALES CATÉGORIES	CARACTÉRISTIQUES
CATÉGORIE A	Motocyclettes avec ou sans side-car, cylindrée supérieure à 125 cm ³ et une puissance supérieure à 13 CH (100 CH maximum). Âge minimum : 18 ans.
CATÉGORIE B	Permis "tourisme" ou "VL", le permis B est valable pour la conduite de véhicules d'un PTAC n'excédant pas 3,5 t. La remorque est autorisée à condition que le poids autorisé en charge de la remorque ne dépasse pas le poids à vide de la voiture tractrice et que le poids total (voiture + remorque) soit inférieur à 3,5 t. Âge minimum : 18 ans.
CATÉGORIE C	Pour tous les véhicules affectés au transport de marchandises ou de matériels d'un poids total compris entre 3,5 et 26 tonnes. Remorques dont le poids total ne dépasse pas 0,75 t. Âge minimum : jusqu'à 7,5 t = 18 ans ; plus de 7,5 t = 21 ans (18 ans pour les titulaires d'un CAP ou d'un CFP de conducteur routier, option "Marchandises sur porteurs"). Pour obtenir le permis C, il faut d'abord être titulaire du permis B.
CATÉGORIE D	Pour tous les véhicules transportant plus de huit personnes (le conducteur non compris, les enfants de moins de 10 ans comptent pour une demi-place) ou comportant, outre le siège du conducteur, plus de huit places assises ou dont le poids total en charge excède 3,5 t. Remorques dont le poids ne dépasse pas 7,5 t. Depuis le 13 janvier 1986, le permis D doit porter obligatoirement une des deux mentions suivantes : "permis D : activité non restreinte, tout véhicule" (le titulaire peut transporter le nombre de personnes qu'il désire, sans limitation de kilométrage) ou "permis D : limité dans un rayon de 50 km pour les véhicules de plus de 15 places uniquement" (le titulaire ne peut transporter que quinze personnes en France, sans condition de kilométrage. Il peut transporter plus de quinze personnes que sur des trajets ne dépassant pas 50 km). Âge minimum : 21 ans. Pour obtenir le permis D, il faut d'abord être titulaire du permis B.
CATÉGORIES E	Depuis le 1 ^{er} juillet 1990, le permis E est supprimé et remplacé par trois nouveaux permis : E(B), E(C), E(D). Pour obtenir l'un de ces permis, il faut d'abord avoir le permis de la catégorie inférieure : par exemple, le permis C pour le permis E(C).

BIBLIOGRAPHIE

- Décret n° 2004-1186 du 8 novembre 2004 relatif à la formation professionnelle initiale et continue des conducteurs salariés du transport routier privé ou public.
- Ordonnance n° 2004-1197 du 12 novembre 2004 sur le temps de travail dans le transport.
- *Pour la prévention du risque routier de mission*. Texte adopté le 5 novembre 2003 par la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles, CNAMTS (voir annexe 2).
- *Prévenir les accidents routiers de trajet*. Texte adopté le 28 janvier 2004 par la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles, CNAMTS (voir annexe 3).
- *Le CACES*. INRS, ED 96.
- *Transport routier de marchandises. Vigilant à l'arrêt comme au volant*. INRS, ED 826.
- *Conduire est un acte de travail*. INRS, ED 934.
- *Le risque routier, un risque professionnel à maîtriser*. INRS, ED 935.
- *Guide pratique des transports*. Centre de l'industrie française des travaux publics, 2004 (www.fntp.fr).
- *Guide pratique du routier*. Lamy, 7^e édition, 1998.

Annexes

Annexe 1. Éléments d'analyse des accidents liés aux circulations

(Source : statistiques 2008, CNAMTS)

Accidents survenus sur le lieu de travail habituel	Nombre AT avec arrêt	Nombre AT avec incapacité permanente	Journées perdues pour incapacité	Nombre décès
o1 Emplacement de travail et surfaces de circulation (cas des accidents survenus de plain-pied)				
Ensemble des rubriques (sols, obstacles...) sauf 01 07 (voies ferrées)	170 899	9 944	9 483 136	20
o2 Emplacement de travail et surfaces de circulation (cas des accidents comportant une chute avec dénivellation)				
03 Escaliers	34 063	2 664	2 301 941	3
07 Passerelles et galeries surélevées	570	58	58 891	4
08 Toitures, terrasses, verrières	1 311	253	196 551	25
09 Ouvertures diverses dans le sol d'un bâtiment terminé ou de ses dépendances : fosses, trappes, caniveaux, trémies	1 455	127	106 192	3
10 Ouvertures dans les sols des bâtiments en cours de construction ou d'aménagement	445	48	33 352	2
o6 Appareils de levage et de manutention				
03 Ascenseurs	308	35	17 835	1
11 Chariots transporteurs, élévateurs ou gerbeurs	8 112	492	475 696	12
12 Chariots de manutention à main (brouettes, diables)	8 395	426	428 603	1
14 Plans inclinés	19	3	2 419	0
o8 Véhicules				
03 Voitures particulières	7 611	915	554 462	44
04 Véhicules utilitaires de moins de 3,5 tonnes	1 229	113	90 852	12
05 Camions de plus de 3,5 tonnes	2 050	264	172 119	38
06 Transports en commun sur route	456	48	40 803	0
07 Motocycles, vélomoteurs, scooters	3 943	318	249 036	6
08 Bicyclettes	1 024	68	50 353	0
13 Piétons accrochés par un véhicule	1 142	153	113 483	17
Accidents de trajet	87 855	8 022	5 429 426	387
Total des accidents imputables aux circulations internes et externes	330 887	23 751	20 105 150	575

Tableau A1 Répartition détaillée des accidents liés aux circulations en 2008.

Annexe 2. Guide des bonnes pratiques de la CAT/MP : le risque routier de mission

La branche des accidents du travail et des maladies professionnelles (AT/MP)

La branche des accidents du travail et des maladies professionnelles est l'une des quatre branches de la sécurité sociale avec une spécificité forte : les risques professionnels. Aussi, c'est un domaine dans lequel les partenaires sociaux sont particulièrement légitimes.

Au sein de la CNAMTS, la branche des AT/MP a la charge de gérer les risques professionnels auxquels sont confrontés les salariés des entreprises de l'industrie, du commerce et des services, et d'autres catégories telles que les élèves de l'enseignement technique, stagiaires de la formation professionnelle, adhérents à l'assurance volontaire, etc.

Sa vocation est donc d'aider les acteurs de la vie économique à éviter ces risques, à tout au moins en atténuer la gravité ou la fréquence, et en cas de survenue à indemniser les victimes.

La Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles (CAT/MP) décide et valide par son instance paritaire la politique à mener en matière des risques professionnels par la branche des AT/MP.

Sa mission s'exerce dans les domaines suivants :

- l'équilibre financier de la branche en déterminant les recettes du Fonds national des accidents du travail (FNAT),
- la tarification appliquée aux entreprises,
- la prévention des risques professionnels auprès des salariés,
- la réparation des victimes.

La CAT/MP est composée de représentants des assurés sociaux (CFDT, CFTC, CFE-CGC, CGT-FO, CGT) et de représentants des employeurs (UPA).

Pour la prévention du risque routier de mission

Texte adopté le 5 novembre 2003 par la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles, CNAMTS/DRP.

► Point 1. Préambule

L'accident routier du travail est à la fois un accident du travail et un accident de la route. La branche AT/MP est compétente pour l'aspect "accident du travail".

En revanche, la gestion de l'accident de la route obéit à des règles de droit générales, qui découlent en particulier du code de la route. Dans ce domaine la branche AT/MP n'a pas de compétence particulière.

Cependant, il paraît nécessaire de rappeler la règle de droit, car elle n'est pas sans conséquences dans la relation employeurs/salariés.

Le conducteur-salarié est regardé, sur l'espace public, comme un conducteur. Cela signifie concrètement qu'il ne peut être exonéré de son éventuelle responsabilité pénale du seul fait de son statut de salarié, et qu'il est soumis à l'ensemble des obligations contenues dans le code de la route.

De plus, si le permis de conduire, qu'il possède personnellement, est considéré comme un élément substantiel de son contrat de travail, il peut se trouver privé d'emploi du fait d'une infraction commise avec sa voiture personnelle et hors du travail, y compris si cette infraction n'a eu aucune conséquence dommageable pour autrui. L'employeur, même s'il n'est pas personnellement présent dans le véhicule, sera la plupart du temps "appelé en la cause" en cas d'accident routier ayant entraîné un dommage pour des personnes, qui peuvent être ou non des salariés de l'entreprise. Ceci est lié au fait que le conducteur-salarié est son préposé, et qu'il existe un lien spécifique créé par le contrat de travail, le lien de subordination. Ce lien n'est pas rompu lorsque le salarié, dans le cadre d'une mission fixée par l'employeur, conduit un véhicule sur la voie publique.

► Point 2. Cadre général de la réflexion

La Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles demande que soient mises en place dans les entreprises des mesures de prévention adaptées au risque routier encouru par les salariés en mission en s'inspirant des principes généraux de prévention tels que formulés par la directive-cadre 89/391/CEE du 12 juin 1989, transcrite en droit français par l'article L. 230-2 du code du travail.

Ces mesures sont aujourd'hui possibles du fait de la prise de conscience partagée de l'importance et de l'actualité de ce risque, tant du côté employeurs que du côté salariés.

S'il appartient à l'employeur de mettre en place les mesures de prévention proposées, il appartient aux salariés de respecter ces mesures et les dispositions du code de la route. C'est à cette condition que les mesures de prévention mises en place auront leur pleine justification.

Les mesures de prévention proposées obéissent à la logique générale de prévention des risques professionnels, à savoir : évaluer le risque, l'éviter quand cela est possible, remplacer ce qui est dangereux par ce qui l'est moins, tenir compte de l'évolution de la technique, informer et former les salariés.

Les mesures proposées peuvent utilement être déclinées dans le cadre des Comités techniques nationaux (CTN), lieux naturels d'élaboration de propositions adaptées à la diversité des différents métiers.

L'évaluation du risque

Il est rappelé que le risque routier encouru par le salarié en mission fait partie intégrante des risques professionnels ; à ce titre il est pris en compte dans le cadre du Document unique instauré par le décret n° 2001-1016 du 5 novembre 2001.

L'évitement du risque

Pour éviter l'exposition des salariés au risque routier, il convient de mettre en place, lorsque cela est possible, des solutions alternatives au déplacement telles que, par exemple, des audio ou des visioconférences.

La réduction de l'exposition au risque

Il appartient au chef d'entreprise de définir les moyens de transport les plus appropriés pour chaque séquence de déplacement (avion, train, véhicule automobile), de manière à minimiser l'exposition au risque. La réduction de l'exposition au risque routier peut être obtenue par la

mise en place de règles de gestion limitant le déplacement par la route au-delà d'une certaine distance ou d'un certain temps de conduite.

Des véhicules appropriés

Les véhicules utilisés dans le cadre du travail doivent être adaptés à la fois au déplacement et à la tâche à réaliser.

Ils doivent être aménagés et équipés pour permettre l'exécution des tâches dans les meilleures conditions de sécurité.

Ils doivent être maintenus en bon état de fonctionnement. La périodicité des vérifications doit tenir compte des conditions d'utilisation des véhicules.

Il appartient au salarié qui utilise un véhicule de vérifier son bon état de marche apparent, et d'alerter l'employeur en cas de problème.

Lors de l'emploi d'un véhicule automobile, préparer les déplacements de manière à réduire l'exposition au risque.

Lors de l'usage d'un véhicule automobile, la préparation du déplacement permet une meilleure prévention du risque en mettant en œuvre notamment les mesures suivantes :

- une organisation du travail qui réduit l'exposition au risque en rationalisant les déplacements effectués lors des missions afin d'en limiter l'ampleur,
- un calcul du temps de déplacement qui s'appuie sur des données intégrant les paramètres de sécurité – en particulier les temps de repos nécessaires lors de déplacements longs –, et qui ne soit pas incompatible avec le respect des règles du code de la route par le salarié,
- la prise en compte de l'état des routes (par exemple, des travaux) et des conditions météorologiques, en fonction des informations communiquées par les autorités compétentes,
- la préconisation d'itinéraire qui encourage chaque fois que cela est possible l'usage des voies autoroutières.

Un protocole pour communiquer en sécurité

La commission des accidents du travail et des maladies professionnelles, considérant que le risque d'accident est plus important si l'on téléphone en conduisant, et ceci quel que soit le dispositif technique, demande aux chefs d'entreprises et aux salariés, au-delà des dispositions prévues par la loi du 12 juin qui interdit l'usage

du téléphone mobile tenu à la main, de ne pas utiliser de téléphone dès qu'ils sont au volant d'un véhicule. De manière à permettre le maintien des relations entreprises-salariés, un protocole permettant de gérer sans danger les communications téléphoniques est susceptible de fournir une réponse adaptée.

Des salariés ayant acquis les compétences nécessaires pour conduire en sécurité

Un certain nombre de professions mettent en place, de manière volontaire, des plans de formation spécifiques pour "grands rouleurs" afin d'améliorer les compétences de leurs salariés pour ce qui est de la conduite en sécurité. De telles formations méritent d'être encouragées car elles contribuent positivement à la prévention du risque encouru.

Il en est de même des actions de formation aux gestes de premiers secours qui permettent de limiter les conséquences des accidents déjà survenus.

► Point 3. Recommandations aux CTN

Par ailleurs, la commission demande aux CTN concernés d'engager une réflexion spécifique pour ce qui concerne les véhicules utilitaires

légers (VUL), réflexion qui pourra s'articuler autour des thèmes suivants :

Équipement du VUL

Une mesure consistant à doter, lors de l'achat, les utilitaires légers des équipements de sécurité optionnels prévus au catalogue des constructeurs est un moyen d'améliorer les conditions de conduite des salariés qui sont amenés à utiliser ces véhicules.

Aménagement du VUL

L'agencement du véhicule utilitaire en option ou en post-équipement peut consister à séparer la partie "habitacle" du volume utilisé pour le transport des matériaux, des produits et des outils, ceci afin de ne pas gêner le salarié dans son activité de conduite.

Chargement du VUL

Les charges, les matériaux, les produits ou les outils transportés le sont dans des conditions telles qu'ils ne constituent pas un facteur de risque pour le conducteur et les passagers, ni un facteur d'accident ou d'aggravation du risque en cas de survenue d'un accident.

Annexe 3. Guide des bonnes pratiques de la CAT/MP : le risque routier de trajet

Prévenir les accidents routiers de trajet

Texte adopté le 28 janvier 2004 par la Commission des accidents du travail et des maladies professionnelles, CNAMTS/DRP.

► Point 1. Préambule

La définition de l'accident de trajet donnée par le code de la Sécurité sociale (article L. 411-2) est la suivante :

“Est également considéré comme accident du travail, lorsque la victime ou ses ayants droit apportent la preuve que l'ensemble des conditions ci-après sont remplies ou lorsque l'enquête permet à la caisse de disposer sur ce point de présomptions suffisantes, l'accident survenu à un travailleur mentionné par le présent livre, pendant le trajet d'aller et de retour, entre :

- 1. La résidence principale, une résidence secondaire présentant un caractère de stabilité ou tout autre lieu où le travailleur se rend de façon habituelle pour des motifs d'ordre familial et le lieu du travail. Ce trajet peut ne pas être le plus direct lorsque le détour effectué est rendu nécessaire dans le cadre d'un covoiturage régulier ;*
- 2. Le lieu du travail et le restaurant, la cantine ou, d'une manière plus générale, le lieu où le travailleur prend habituellement ses repas, et dans la mesure où le parcours n'a pas été interrompu ou détourné pour un motif dicté par l'intérêt personnel et étranger aux nécessités essentielles de la vie courante ou indépendant de l'emploi.”*

L'accident routier de trajet intervient généralement sur l'espace public, le véhicule utilisé étant, dans la très grande majorité des cas, celui du salarié. Il se distingue, par une jurisprudence abondante, à la fois de l'accident routier de mission (avec comme paramètre discriminant l'existence ou non du lien de subordination au moment de l'accident), et de l'accident routier “de la vie” (avec comme paramètre discriminant la notion d’“intérêt personnel” associée au déplacement).

Les accidents mortels routiers de trajet représentent environ 45 % des accidents mortels pris en charge par la branche AT/MP. C'est dire tout le poids social et économique des accidents routiers de trajet. Leur réduction constitue en

conséquence un enjeu essentiel pour la branche. Un certain nombre de facteurs peuvent influencer sur la fréquence et la gravité des accidents routiers de trajet, sans qu'il soit possible d'en déterminer facilement le poids statistique.

Une première série de facteurs est liée au territoire, à sa configuration et à sa gestion.

Ainsi, des entreprises situées en zone rurale n'auront pas à gérer les mêmes problèmes que d'autres entreprises situées en zone périurbaine. En région montagneuse, par ailleurs souvent à climat plus rude, les difficultés seront plus importantes qu'en plaine. Les risques seront nécessairement plus élevés en hiver qu'en été.

Au-delà de l'aspect géographique, la gestion du territoire par les acteurs publics a également son importance : quelles sont les voies disponibles pour rejoindre l'entreprise (routes et autoroutes ne présentent pas le même niveau de risque) ? Quelle est l'offre de transports collectifs permettant de desservir l'entreprise, aux horaires utiles (prise et fin de service) ?

Enfin, il faut noter l'importance toute particulière de la distance entre le lieu d'habitation et le lieu de travail. Une étude de l'INSEE (*Les déplacements domicile-travail. De plus en plus d'actifs travaillent loin de chez eux*, par Julien Talbot, Division “Études territoriales”, avril 2001) montre que cette distance s'accroît régulièrement et ceci depuis plusieurs années. Il y a dans ce fait de société une source mécanique d'accroissement du risque trajet.

Une seconde série de facteurs est liée à l'activité de travail elle-même. Ainsi certaines organisations du travail peuvent faire peser des contraintes particulières sur les salariés (par exemple, prise de service ou fin de service hors des plages de fonctionnement des transports collectifs ; travail effectué en plusieurs séquences avec coupures ce qui accroît le nombre de déplacements entre le domicile et le lieu de travail).

A contrario, certaines dispositions prises au niveau de l'établissement peuvent diminuer l'exposition au risque (transports collectifs adaptés aux horaires, repas pris sur place).

Du fait de l'ensemble de ces caractéristiques, il résulte une situation particulière qui fait que la prévention de ce risque dépend essentiellement de la volonté d'agir ensemble au niveau local, entre employeurs et salariés.

La Commission des AT/MP demande que cette réflexion soit inscrite dans le champ de la concertation conduite au sein des entreprises et ou des établissements par les partenaires sociaux.

Pour ce faire, elle a défini une approche méthodologique s'inspirant des principes généraux de prévention, approche qui peut être un support et un cadre de réflexion pour les acteurs de terrain qui ont à prendre en charge cette concertation.

► **Point 2. Une approche structurée de la prévention du risque routier trajet**

Il convient de proposer tout d'abord des mesures permettant l'évitement ou la réduction du risque.

Réduire l'exposition au risque trajet en limitant les déplacements des salariés

La mise à disposition d'un restaurant d'entreprise ou la possibilité de prendre les repas sur place permettent de limiter cette exposition de manière sensible. En effet, un aller-retour lié au repas de midi multiplie par deux l'exposition au risque.

Pour certaines professions à horaires particuliers, une organisation du travail avec coupures au sein d'une même journée accroît l'exposition au risque en augmentant les fréquences d'aller-retour domicile-travail.

Préférer les moyens de transport collectifs aux moyens de transport individuels

Les systèmes de transports collectifs organisés ou financés par l'entreprise, ou l'incitation à utiliser les transports publics, sont de bons moyens de réduire le risque pour les salariés.

Cependant, ces mesures d'évitement et de réduction du risque connaissent nécessairement une limite. Aussi convient-il de proposer des mesures qui permettent l'usage de moyens de transport individuels dans les meilleures conditions de sécurité possibles dans un contexte donné. Ainsi, il peut être proposé de :

Aménager les accès à l'entreprise et faciliter le stationnement des véhicules des salariés

L'aménagement des abords de l'entreprise, le balisage, l'éclairage, l'organisation de la circulation

interne, la mise à disposition de parkings en nombre suffisant sont des mesures collectives qui peuvent contribuer à une diminution de l'incidence et de la gravité du risque.

Lorsque certains aménagements de l'espace public apparaissent nécessaires, des accords peuvent être utilement recherchés avec les autorités gestionnaires.

Inciter les salariés à veiller au bon état de leur véhicule

La vérification de l'état des véhicules favorisée par l'entreprise, les campagnes visant l'éclairage, les pneumatiques ou d'autres organes essentiels de sécurité et réalisées à certains moments précis de l'année (par exemple, au début de l'hiver) sont des moyens efficaces de sensibilisation et de responsabilisation des salariés.

Apporter une aide aux salariés pour qu'ils puissent prendre la route dans des conditions aussi sûres que possible

Un certain nombre de mesures telles que :

- un aménagement concerté des horaires,
- un accès aux informations sur les conditions de circulation telles que les conditions météo et les travaux en cours sur le réseau routier local, permettent aux salariés de mieux préparer et mieux gérer leurs trajets, ce qui est facteur d'accroissement de leur sécurité.

La mise à disposition d'un plan précis des accès à l'entreprise est également un bon moyen d'aide à la préparation du trajet.

Informier et sensibiliser les salariés

En ce qui concerne le risque routier lié au trajet :

- des campagnes de sensibilisation,
- des journées d'information,
- des actions ciblées de formation, permettent d'accroître la vigilance et la compétence des salariés sur ce risque.

L'ensemble de ces mesures de prévention peut gagner en efficacité lorsque l'établissement inscrit ses actions dans le contexte local : relations avec les entreprises d'une même zone industrielle, concertation avec les collectivités locales et la DDE concernées.

Index des mots-clés

A

Accès au site	1.3.1 ; 3.1.6
Accès aux façades	3.2.7
Accès aux machines et installations	4.1.1
Accessibilité handicapés	3.1.3 ; 4.1.3
Accueil	3.1.6 ; 3.8 ; 6.1
Aire de lavage	3.6
Aire de stockage (circulation)	4.3
Aire de transbordement	3.3
Analyse des flux	1.2
Antidérapant	3.6 ; 4.2.2
Ascenseur	4.1.8
Autorisation de conduite	6.2.1

B

Bordure (de trottoir...)	3.2.5
Butoir de quai	3.3.3

C

CACES	6.2.2
Calage des roues	3.3.5
Caniveau	3.2.5 ; 3.3.5
Carrefour	3.2.4
Chargement	3.3 ; 6.1
Chaussée (structure de)	3.2.2
Chef d'établissement	3.1
Circulation extérieure	1.3.4 ; 3
Circulation intérieure	1.3.3 ; 4
Circulation piéton	3.1.2 ; 4.1.2
Coordonnateur SPS de conception	1.1
Cour	3.3.8

D

Déchargement	3.3 ; 6.1
Déchet	1.3.6

Degré de proximité/éloignement	1.2
Démarche prévention pour implantation	1.2

E

Écarteur de circulation	3.2.6
Éclairage de sécurité	5.1.3
Éclairage en façade	5.1.4
Éclairage extérieur	5.1 ; 5.1.4
Éclairage intérieur	3.3.6 ; 5.1.2
Éclairéments	3.3.6 ; 4.1.5 ; 5.1.1 ; 5.1.2 ; 5.1.3
Élévateur pour personnes à mobilité réduite (EPMR)	4.1.8
Éloignement (valeur)	2.2.2 ; 3.1.2 ; 3.7 ; 3.9.2 ; 4.1.4
Énergie	1.3.6
Entreprise extérieure	6.1
Escalier	4.1.5
Espace (valeur)	2.2.1 ; 3.3.2 ; 3.3.5 ; 3.3.8 ; 4.1.4 ; 4.1.6 ; 4.1.8
Évacuation eaux	1.3.6 ; 3.2.5 ; 3.3.5 ; 3.3.8
Évacuation incendie	2.2.2 ; 4.1.4
Explosion	2.2.2

F

FIMO/FCOS	6.2.3
Fluide	1.3.6
Flux de circulation	1.2 ; 3.1.1
Formation	6.2

G

Garde-corps	3.4 ; 4.1.5 ; 4.1.6
Giratoire	3.2.4
Guide-roues	3.3.3 ; 3.3.5 ; 3.3.8

H

Handicapé	voir Accessibilité handicapés
Hauteur (valeur)	2.2.2 ; 3.1.5 ; 3.3.2 ; 3.3.5 ; 3.4 ; 4.1.5 ; 4.1.6 ; 4.1.8 ; 5.1.2

I

Implantation des bâtiments	1.2 ; 1.3 ; 2.1
Incendie	voir Évacuation incendie

L

Largeur (valeur)	2.2.2 ; 3.1.2 ; 3.1.3 ; 3.1.4 ; 3.1.5 ; 3.2.4 ; 3.2.6 ; 3.2.7 ; 3.3.8 ; 3.4 ; 4.1.1 ; 4.1.3 ; 4.1.4 ; 4.1.5 ; 4.1.8
Lavage	3.6
Local d'accueil conducteurs	3.8.1
Local de lavage	3.6
Localisation de l'entreprise	1.3

M

Maître d'ouvrage	1.1
Marche	4.1.5
Marquage au sol	3.2.6 ; 4.2.2 ; 5.2.1
Méthode d'analyse des flux	1.2
Méthode d'implantation	1.2
Miroir	5.2.1
Moyens d'information, de communication	1.3.2

N

Niveleur de quai	3.3.4
------------------	-------

O

Organisation du travail	1.3.5
-------------------------	-------

P

Panneau (de signalisation)	3.2.4 ; 3.2.6 ; 5.2.1
Parking PL	3.1.5
Parking VL - VUL	3.1.4
Pente (valeur)	3.1.3 ; 3.2.4 ; 3.3.1 ; 3.3.4 ; 3.3.5 ; 4.1.3 ; 4.1.5 ; 4.1.7

Permis de conduire	6.2.1 ; 6.2.4
Personne en fauteuil roulant : voir Accessibilité handicapés	
Plan de circulation	1.1 ; 3.1.1
Plan de prévention	6.1.1
Plaque (d'égout...)	3.2.3

Poids lourd	3.1.5 ; 3.3 ; 4.1.1 ; 6.2.3
Pont-bascule	3.5
Portail sur quai	3.3.5 ; 3.3.7
Porte - Portail	3.1.2 ; 3.9
Principes généraux de prévention	1.1
Programme - Programmation	1.2
Protocole de sécurité	3.8.2 ; 6.1.2

Q

Quai de bâchage/débâchage	3.4
Quai de réception/expédition	3.3

R

Ralentisseur de vitesse	3.2.6
Rampe (inclinaison)	4.1.5 ; 4.1.7
Rampe ajustable de quai	3.3.4
Revêtement de chaussée extérieure	3.2.1 ; 3.2.2
Revêtement de sol intérieur	4.2
Risque routier	Annexes 2 et 3

S

Schéma fonctionnel d'implantation	1.2
Signalétique fonctionnelle	5.2.2
Signalisation de sécurité	3.2.4 ; 3.2.6 ; 5.2.1
Sol extérieur au bâtiment	3.2.1 ; 3.2.2 ; 3.3.8
Sol intérieur	4.2
Station-service	3.7
Stationnement handicapés	3.1.4
Stationnement PL	3.1.5
Stationnement PL hors clôture	3.1.5
Stationnement VL/VUL	3.1.4
Statistiques AT	Introduction ; Annexe A1
Stockage et circulation	1.3.3 ; 4.3

T

Table élévatrice	3.3.4
Tableau des proximités/éloignements	1.2

V

Vitesse limite	3.2.6 ; 3.3.8
Voie de circulation/handicapés	3.1.3 ; 3.1.4 ; 4.1.1 ; 4.1.3 4.1.8
Voie de circulation/piétons	3.1.2 ; 3.1.6 ; 4.1.1 ; 4.1.2 ; 4.1.4 ; 4.1.5 ; 4.1.7 ; 4.1.8.1
Voie de circulation/véhicules...	2.2.2 ; 3.1.4 ; 3.1.5 ; 3.1.6 ; 3.2.1 ; 3.2.2 ; 3.2.4 ; 3.2.6 ; 3.2.7 ; 3.3.5 ; 3.3.8 ; 4.1.1 ; 4.1.7
Vue sur l'extérieur	3.3.7

Z

Zone à risque d'explosion	2.2.2 ; 3.7 ; 4.1.4 ; 4.3
---------------------------	---------------------------

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CARSAT, CRAM ou CGSS.

Services prévention des CARSAT et des CRAM

CRAM 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@cram-alsace-moselle.fr
www.cram-alsace-moselle.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.cram-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 88 14 33 02
fax 03 89 21 62 21
www.cram-alsace-moselle.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
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@carsat-aquitaine.fr
www.carsat-aquitaine.fr

CARSAT AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire, 63 Puy-de-Dôme)
48-50 boulevard Lafayette
63058 Clermont-Ferrand cedex 1
tél. 04 73 42 70 76
fax 04 73 42 70 15
preven.carsat@orange.fr
www.carsat-auvergne.fr

CARSAT BOURGOGNE et 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)
ZAE Cap-Nord, 38 rue de Cracovie
21044 Dijon cedex
tél. 08 21 10 21 21
fax 03 80 70 52 89
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
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

CARSAT CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre, 37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintraillies
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-centre.fr

CARSAT CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime, 19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres, 86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
4 rue de la Reynie
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
prevention.atmp@cramif.cnamts.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
tél. 0820 904 231 (0,118 €/min)
fax 05 62 14 88 24
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
fax 03 83 34 48 70
service.prevention@carsat-nordest.fr
www.carsat-nordest.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, 2022 X
76028 Rouen cedex
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. 0821 100 110
fax 02 51 82 31 62
prevention@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 96 96
fax 04 72 91 97 09
preventionrp@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 Sud, 2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

Services prévention des CGSS

CGSS GUADELOUPE

Immeuble CGRR, Rue Paul-Lacavé, 97110 Pointe-à-Pitre
tél. 05 90 21 46 00 - fax 05 90 21 46 13
lina.palmont@cgss-guadeloupe.fr

CGSS GUYANE

Espace Turenne Radamonthe, route de Raban,
BP 7015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 - fax 05 94 29 83 01

CGSS LA RÉUNION

4 boulevard Doret, 97704 Saint-Denis Messag cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 - fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

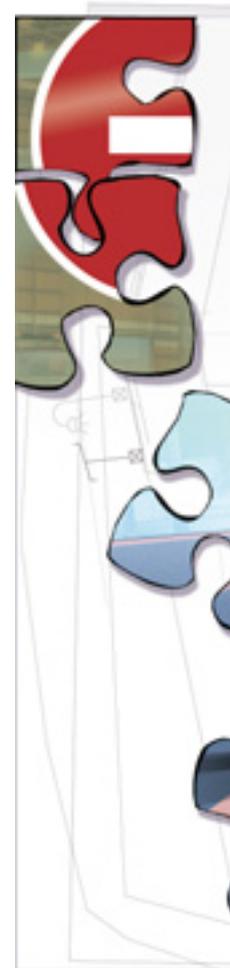
CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes, 97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 - 05 96 66 51 32 - fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

La circulation dans l'enceinte de l'entreprise est souvent considérée comme difficilement maîtrisable en raison de la multiplicité des déplacements des véhicules, chariots et piétons.

Ces déplacements représentent près du tiers de l'ensemble des accidents du travail et sont à l'origine d'incidents matériels et de pertes de temps.

Cette brochure vise à aider les entreprises à identifier et à prévenir les risques liés à cette activité. De nombreuses solutions y sont décrites et illustrées.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Édition INRS ED 975

2^e édition • octobre 2010 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1871-0