



LA CIRCULATION EN ENTREPRISE



Projet réalisé par : Laurent BOTTERO et Franck DAL-PAN
Sous la direction de M.ATHUYT

MASTER Prévention des Risques et des Nuisances Technologiques

Janvier 2005

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
CHAPITRE 1: APPROCHE THEORIQUE DE LA CIRCULATION EN ENTREPRISE	4
1. Définition de la circulation en entreprise.....	5
2. Facteurs à prendre en compte pour identifier les risques liés à la circulation intérieure	8
2.1. Croisement et interférence des flux.....	8
2.2. Densité de circulation.....	8
2.3. Vitesse des véhicules et des engins	9
2.4. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules	10
2.5. Livraisons et expéditions.....	10
2.6. Entreprises extérieures	11
2.7. Accès pompiers, SAMU et issues de secours	11
2.8. Matériels roulants	12
2.9. Encombres et obstacles :	12
2.10. Dénivellations.....	12
2.11. Facteurs humains-Comportement	13
3. Comment gérer la circulation en entreprise?.....	14
3.1. Principes généraux	14
3.2. Entrée de l'entreprise	14
3.3. Portes et portails	15
3.4. Sens unique, giratoires	15
3.5. Voies de circulation.....	15
3.5.1. Circuit de déplacement des personnes	16
3.5.2. Allées de circulation des chariots automoteurs	16
3.5.3. Voies de circulation routière	16
3.6. Aménagements incitatifs	17
3.7. Les parkings	17
3.7.1. Pour véhicules légers.....	17
3.7.2. Pour véhicules lourds	17
3.8. Implantation des aires de stockage et des déchets.....	18
3.9. Implantations des postes de travail.....	18
3.9.1. Machines et installations	18
3.10. Etat des sols	19
3.11. Escaliers et rampes	20
3.12. Visibilité et éclairage.....	20
3.13. Moyens de signalisation	21
3.14. Moyens de communication	21

CHAPITRE 2 : CAS PRATIQUE: CIRCULATION AU SEIN DE LA SOCIETE X	21
1. Présentation de l'entreprise	23
1.1. Activités	23
1.2. Analyse de la situation actuelle et plan	23
1.2.1. Croisement et interférence des flux.....	23
1.2.2 Densité de circulation.....	23
1.2.3. Vitesse des véhicules et engins	24
1.2.4. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules	24
1.2.5. Livraisons et expéditions.....	24
1.2.6. Entreprises extérieures	24
1.2.7. Accès pompiers, SAMU et issues de secours	25
1.2.8. Matériels roulants.....	25
1.2.9. Encombrement et obstacles.....	25
1.2.10. Dénivellation	25
1.2.11. Facteurs humains et comportements	25
2. Projets d'amélioration	26
2.1. Croisement et interférence des flux.....	26
2.2. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules	26
2.3. Livraisons et expéditions.....	27
2.4. Dénivellations.....	27
2.5. Facteurs humains et comportement.....	27
CHAPITRE 3: COUT DU MATERIEL DE BASE A UTILISER POUR LA CIRCULATION ENTREPRISE	27
CONCLUSION	30

INTRODUCTION

La circulation à l'intérieure de l'entreprise est plutôt assimilée à la fonction « transport et manutention », qui 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.

Cela conduit un bon nombre d'entreprise à laisser leur circulation intérieure s'organiser spontanément et ce manque d'organisation contribue à augmenter les accidents de travail, les incidents de matériels et les pertes de temps liés à ces déplacements.

Chaque année les déplacements sur les lieux de travail provoquent environ 120 000 accidents avec arrêt, soit près de 18% de l'ensemble des accidents du travail.

Nous allons, au cours de ce rapport, traiter dans une première partie la démarche permettant d'organiser la circulation en entreprise en se basant sur la méthode mise au point par l'INRS. Dans une seconde partie nous décrirons l'organisation de la circulation au sein d'une société et après une analyse nous proposerons des actions correctrices. Enfin, nous aborderons dans une 3^{ème} partie le coût du matériel utilisé pour la circulation en entreprise.

CHAPITRE 1 :

Approche théorique de la

circulation en entreprise

1. Définition de la circulation en entreprise

La circulation en entreprise peut être définie comme l'ensemble des déplacements des personnes, des moyens de transports et de manutention des matières premières et de produits à l'intérieur de l'entreprise (c'est à dire à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments). Cela recouvre :

- Les entrées et les 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 cela concerne également :

- 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 autres opérations,
- Les déplacements du personnel pour se rendre dans les locaux annexes : vestiaires, lavabos, infirmerie, cantine,

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

De quelle façon aborder la circulation en entreprise ?

Un des moyens pour une entreprise de maîtriser sa circulation est d'identifier les différents paramètres (techniques, architecturaux, fonctionnels, organisationnels) qui la déterminent et l'expliquent, pour ensuite choisir sur lesquels elle souhaite et peut agir.

La méthode d'analyse de la circulation permet l'identification des zones à « croisements multiples » considérées comme lieux révélateurs. Elle se déroule en cinq étapes :

1. Etablir un plan de l'entreprise.
2. Recenser les moyens de transports et de déplacement (flux de circulation).
3. Déterminer sur le plan les itinéraires.
4. Déterminer les périodes de circulation et les représenter graphiquement.
5. Identifier les zones de circulation à croisements multiples.

Cette méthode d'analyse est également applicable aux circulations à l'intérieur des bâtiments. Cependant ces dernières mettent surtout en jeu les trajets piétons et chariots automoteurs en liaison avec l'implantation des machines, des postes de travail et locaux sanitaires où les opérateurs sont amenés à se rendre.

2. Facteurs à prendre en compte pour identifier les risques liés à la circulation intérieure

Il existe onze facteurs et chacun d'eux renvoie à des solutions préférentielles qui seront développées dans la troisième partie de cette étude.

2.1. Croisement et interférence des flux

Malgré une bonne analyse de la circulation dans l'entreprise, il subsiste des zones de croisements de flux ou plus généralement d'interférences de flux (sur une même voie en sens identique ou inverse). Les risques de collisions entre véhicules et surtout entre véhicules et piétons sont à prendre en compte.

En complément des moyens propres de prévention à chaque véhicule, les questions à se poser relèvent de l'aménagement physique du croisement ou du parcours pour supprimer ou limiter le risque :

- L'architecture du croisement ou du parcours peut-elle être conçue ou modifiée pour créer des voies séparées, des sens uniques, des passages aériens ou souterrains ?
- A 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) ?

2.2. Densité de circulation

La densité de la circulation est fonction de l'importance du trafic dans un même lieu (nombre de mouvements, allers, allers-retours, retours) et du laps de temps pendant lequel ce mouvement va se dérouler (horaire, durée...).

Pour l'appréhender, on peut pour chaque déplacement se poser les questions suivantes :

- Sur les lieux : à quel endroit se produit-il ? (point de départ, itinéraire, lieu d'arrivée),

- Sur la fréquence et la durée : quelle en est la fréquence, la durée du déplacement ? à quelle heure se produit-il ?
- Sur l'organisation : quels sont les horaires du personnel (horaire fixe, variable, 3*8) ? quelles contraintes sont imposées à ce mouvement (formalité d'accueil, temps de déchargement, temps d'attente) ? des évènements particuliers vont-ils engendrer des flux importants (campagne promotionnelle, stockage de commande, expédition avant congés, ...) ?

Les caractéristiques géométriques des espaces où se déroulent ces mouvements, l'organisation du travail mise en œuvre face à cette circulation permettront ou non de répondre à l'importance du trafic ou de le faire varier.

2.3. Vitesse des véhicules et des engins

La vitesse est un facteur de risque dont l'importance va dépendre :

- Des lieux concernés :
 - Géométrie de la voie, de l'allée (largeur, sinuosité, croisement, ...),
 - Etat des sols (béton, matériaux enrobés, tout venant),
 - Bâtiments qui entourent cette voie,
 - Machines, stockage qui entourent l'allée,
 - Conditions de visibilité (distance de vue, éclairage,...).
- Des engins ou des véhicules qui circulent :
 - Type du véhicule ou de l'engin,
 - De l'état d'entretien de celui-ci (frein, pneus),
 - Des flux rencontrés (importance, direction, composition, ...)
 -

Pour agir sur ce risque, il est indispensable d'en analyser les causes. On pourra se poser les questions suivantes :

- Dans quelles circonstances la vitesse semble-t-elle excessive (à quels endroits, avec quels véhicules, quels engins, pour quels déplacements, lors de quelles tranches horaires) ?

- La distance entre les points d'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, ...) ?

2.4. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules

Il s'agit des entrées et des sorties du personnel de l'entreprise (piétons, deux roues, automobiles, cars) et des parkings correspondants. Ils comprendront des accès distincts, protégés, éclairés, aménagés et des places en nombre suffisant (abritées pour les deux roues).

2.5. Livraisons et expéditions

Parmi les entreprises extérieures, les entreprises de transport posent des problèmes particuliers caractérisés par la brièveté de leur séjour dans l'entreprise, la présence d'une seule personne (en général) à la fois conducteur et livreur, l'importance des risques encourus par le personnel de l'entreprise utilisatrice compte tenu des engins utilisés (véhicules divers, parfois de fort tonnage qui doivent circuler, charger ou décharger).

Les questions à se poser peuvent être regrouper en trois catégories :

- Attente : les créneaux horaires sont-ils définis et mise en œuvre pour limiter le temps d'attente avant et après les opérations de chargement et déchargement ? des parkings d'attente sont-ils prévus (dans l'établissement et hors de celui-ci) ? des locaux d'accueil sont-ils aménagés (téléphone, sanitaires,...) ?
- Chargement et déchargement : les lieux de chargements et de déchargements sont-ils précisés et signalés ? sont-ils compatibles avec les types de véhicules (remorques, citernes) et leurs équipements (hayons, grues auxiliaires, transpalettes manuels) ? les aires de manœuvres sont-elles adaptées aux types de véhicules attendus ?
- Circulation et accueil : les problèmes sont analogues à ceux qui sont mentionnés dans le point suivant sur les entreprises extérieures.

2.6. Entreprises extérieures

Les entreprises extérieures qui ont à intervenir et à circuler dans l'entreprise sont souvent mal prises en compte. Leur nombre est généralement sous-estimé. Elles ne se limitent pas aux intervenants (maintenance des bâtiments et installations) mais concernent aussi les entreprises de nettoyage, de restauration, de gardiennage, de transport,

Les questions à se poser portent sur : l'intégration de l'aspect sécurité lors des travaux de ces entreprises, l'accueil du personnel et son information (avant l'intervention) sur les accès et les règles de stationnement et de sécurité en vigueur dans l'entreprise.

2.7. Accès pompiers, SAMU et issues de secours

Les accès pompiers et SAMU permettent en cas de sinistre l'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Il est donc important que les routes « pompiers » aient une largeur minimale de 4 mètres et quelles soient signalées et réservées à leur passage.

Pour les issues de secours, le principe fondamental de la sécurité des personnes est de permettre et de faciliter leur évacuation et l'entrée des secours :

- Caractéristiques des dégagements : les sorties et dégagements permettent-ils l'évacuation rapide et sûre des personnes ? les largeurs de dégagements sont-elles compatibles avec le nombre de personnes à évacuer ? les portes verrouillées sont-elles manœuvrables de l'intérieur sans clé et dans le sens de la sortie ? l'ouverture se fait-elle par une manœuvre simple ?
- Escaliers : les escaliers sont-ils prolongés jusqu'au niveau d'évacuation à l'extérieur ? sont-ils munis de rampe ou de main courante ?
- Signalisation et éclairage : y a-t-il un éclairage de sécurité ? la signalisation indique-t-elle le chemin vers la sortie la plus rapprochée ?

2.8. Matériels roulants

Il s'agit des véhicules routiers qui ont pour vocation de circuler en dehors de l'entreprise (semi-remorques, camions, véhicules légers) et des matériels internes à l'entreprise (chariots). La circulation de ces véhicules se déroule dans de bonnes conditions, si on réalise l'adéquation entre le matériel et le lieu où il va évoluer, ainsi qu'avec la tâche à effectuer.

2.9. Encombres et obstacles

La circulation dans les enceintes des entreprises est perturbée par des encombrements et des obstacles sur les cheminements de l'ensemble des différents modes de déplacement. Les questions à se poser concernent les différents itinéraires suivis par les piétons, les véhicules et les engins :

- Les allées et les zones de circulation sont-elles bien matérialisées et dégagées ?
- A-t-on évité les stockages dans les couloirs et les allées ?
- Les portes fréquemment utilisées sont-elles commandées automatiquement ?

2.10. Dénivellations

Les dénivellations comprennent les marches, les escaliers, les plans inclinés et de manière plus générale les différences de niveaux. Elles peuvent être analysées à l'aide des questions suivantes :

- Où se situent les dénivellations ? sont-elles visibles ? comment sont-elles traitées (escaliers, trottoirs, ...) ? sont-elles adaptées aux déplacements des handicapés ?
- L'écoulement des eaux est-il traité et le revêtement des sols antidérapants ?
- L'ensemble des installations en partie haute (machines, ponts roulants, ...) sont-elles accessibles avec un accès (escalier, échelles métalliques, ...) ?

2.11. Facteurs humains-Comportement

Parmi les problèmes posés par une bonne gestion du risque de circulation dans l'entreprise, celui du comportement des piétons et des conducteurs d'engins de manutention et de véhicules est souvent invoqué. Le non-respect des règles et des procédures est souvent assimilé à de l'indiscipline, comme par exemple :

- La vitesse excessive des chariots et des véhicules,
- Le non-respect de la signalisation,
- Le parking sauvage des véhicules,
- Le stockage anarchique des marchandises,
- Le cheminement des piétons hors des zones prévues,
- La conduite d'engins sans permis ou autorisation.

Il faut essayer de comprendre l'origine de ces comportements, qui sont généralement une réaction à un système inadapté ou mal compris :

- Les règles et les procédures sont-elles compatibles avec d'autres priorités (production, délai, aires de stockages saturées, ...) ?
- Sont-elles peu coûteuses au plan individuel (le chemin le plus court est-il privilégié par le piéton ou le cariste) ?
- L'information et la formation du personnel sont-elles assurées notamment à l'embauche ?
- Ces questions sont-elles débattues dans le cadre du CHSCT ?

3. Comment gérer la circulation en entreprise?

3.1. Principes généraux

Avant d'étudier plus en détail les solutions proposées dans cette partie, il est important d'avoir une vue d'ensemble pour éviter qu'une amélioration sur un des aspects entraîne des conséquences négatives sur un autre aspect de la circulation.

La 1^{ère} chose à réaliser est un plan de circulation global du site concerné en s'inspirant des principes généraux suivants:

- Réfléchir aux conséquences de l'implantation des locaux, parkings, quais de livraisons,...., sur les flux qui vont en découler,
- Appliquer les règles du code de la route à la circulation intérieure (priorités, signalisations...),
- Séparer les flux des véhicules routiers, véhicules légers, chariots et piétons,
- Dimensionner les aires d'évolution et de circulation en fonction des flux des produits et des matériels qui doivent y circuler,
- Porter une attention particulière aux déplacements des piétons.

De plus, il est important d'intégrer l'organisation du travail dans cette démarche à travers, par exemple, de la simplification des flux ("marche en avant des produits"), la réduction des opérations de manutention et de transport, les implantations facilitant la visibilité des flux ou encore l'aménagement d'horaire de déplacement. Il est par ailleurs nécessaire de compléter cet aspect par une sensibilisation du personnel et sa formation aux consignes de circulation.

3.2. Entrée de l'entreprise

L'entrée du site constitue un point stratégique de l'entreprise car c'est ici que l'on accueille les véhicules et les personnes de l'entreprise et extérieures à celle-ci. Il faudra donc prendre en compte certains points comme:

- Signaler très en amont de l'entreprise pour orienter les personnes extérieures vers l'entrée,
- Prévoir des voies de décélération, des accès pour quitter ou accéder au réseau routier local,

- Créer des entrées différentes pour les piétons et les véhicules,
- Aménager des aires de stationnement adaptées aux poids lourds et aux véhicules légers,
- Accueillir les personnes extérieures à l'entreprise en leur donnant un plan du site et les consignes nécessaires à leur bonne circulation dans l'entreprise.

Il conviendra également d'aménager un point d'accueil où se dérouleront les formalités administratives et un local d'attente mettant à disposition des personnes tout le confort nécessaire (toilette, téléphone,...).

3.3. Portes et portails

Ces portes devront être dimensionnées dans le but d'assurer l'évacuation des personnes en cas d'incendie en fonction des effectifs. Ils devront également permettre la séparation des passages piétons et des véhicules. Il faudra aussi veiller à une bonne visibilité entre les 2 voies de manière à éviter les "collisions".

Les portes devront également obéir aux règles de base de la prévention comme la présence d'un éclairage de sécurité et de barre anti-panique.

3.4. Sens unique, giratoires

Dans la mise en place d'une démarche de sécurité dans la circulation en entreprise, il est intéressant de privilégier les routes à sens unique autour des bâtiments de manière à éviter les croisements de flux et à limiter les manoeuvres. Il faudra cependant vérifier que la place pour les demis-tours par exemple soit suffisante (30m).

3.5. Voies de circulation

Les voies de circulation seront prévues pour permettre le passage des charges les plus importantes et les plus encombrantes qui y transiteront, et être bien adaptées aux véhicules qui y circuleront.

3.5.1. Circuit de déplacement des personnes

Il sera important de délimiter clairement les circuits réservés aux déplacements des personnes entre les divers bâtiments par des aménagements adaptés (trottoirs, plots,...). Il faut aussi limiter les circulations des piétons à l'extérieur des bâtiments en jouant sur l'emplacement des parkings et prévoir des zones de franchissement pour éviter les collisions piétons-véhicules.

3.5.2. Allées de circulation des chariots automoteurs

L'arrêté du 30 juillet 1974 régleme la largeur des allées où circulent ces chariots.

Type de voies	Largeur des allées
Sens unique	Largeur du chariot + 1 mètre
Double sens	Largeur des 2 chariots + 1,40 mètre

Tableau 1 : Largeur des voies réservées aux chariots automoteurs

3.5.3. Voies de circulation routière

La dimension des voies de circulation des camions et des véhicules légers en double sens de circulation est de 6,50 m en ajoutant cependant, dans le cas où on utilise des chariots de chargement, les largeurs d'allées mentionnées dans le paragraphe précédent.

La hauteur minimale pour les passages de poids lourds est de 4,30 m.

Enfin, les voies destinées aux véhicules d'intervention des sapeurs-pompiers doivent être larges d'au moins 4 m et libres sur au moins 3,50 m de hauteur.

Largeur des voies de circulation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments		
	Circulation à sens unique	Circulation à double sens
Piétons avec charge	1,2	2
Transpalette manuelle	1,5	2,5
Transpalette électrique	2	3,3
Chariot automoteur	2,4	4
Véhicule léger	3	5
Poids lourds	4	6,5

Tableau 2 : Largeurs des voies de circulation

3.6. Aménagements incitatifs

De manière à inciter les usagers à respecter les consignes de circulation dans l'entreprise, il est possible d'avoir recours:

- A une limitation de la vitesse par des dispositifs d'alerte (bande centrale longitudinale, bandes rugueuses...),
- A une limitation de la vitesse par des contraintes géométriques (ralentisseur),
- Favoriser la séparation des flux de circulation.

3.7. Les parkings

3.7.1. Pour véhicules légers

Ce type de parking est réservé au personnel de l'entreprise, aux visiteurs et au livreurs de petites pièces. Dans ce cadre, il est nécessaire de les placer à proximité de l'entrée du personnel dans les bâtiments et de préférence en dehors des autres circulations liées à l'activité de l'entreprise.

Il est par ailleurs conseillé d'aménager un sens unique et giratoire sur l'ensemble du parking. Enfin, le dimensionnement des places doit se faire en fonction du sens de stationnement et de la largeur des voies de dessertes.

Remarque : pour des raisons de sécurité et pour faciliter une éventuelle évacuation des bâtiments, il faudra favoriser le stationnement en marche arrière.

3.7.2. Pour véhicules lourds

Le dimensionnement et l'implantation des parkings poids lourds doivent répondre à certains critères de manière à limiter les manoeuvres, faciliter les opérations autour des véhicules, prendre en compte les flux les plus importants et les caractéristiques des véhicules les plus encombrants.

Il faudra donc implanter ces parkings aux endroits où les véhicules vont attendre et dimensionner les espaces nécessaires en fonction du gabarit du véhicule.

3.8. Implantation des aires de stockage et des déchets

En ce qui concerne les aires de stockage, le but est de séparer et de diviser les risques en prévoyant dès le début du projet les aires nécessaires au stockage, la séparation matérielle des zones, le choix du matériel de stockage et le tracé des voies de circulation. Il conviendra également de prévoir les surfaces nécessaires aux locaux et installations annexes comme les stations de pompage, les stockages spécifiques sous clés...

Les accès à ces aires devront être étudiés : voies d'accès et de circulation en nombre suffisant, accessibilité des organes de manoeuvres, accès pour la prise d'échantillon et protection des circulations en hauteur. Il existe par ailleurs certaines spécificités en fonction du type de stockage (solides en vrac, citernes et réservoirs, silos et trémies, gaz).

Au niveau des déchets, il faudra prévoir des zones de stockage de déchets en les positionnant à proximité de leur utilisateur et en aménageant l'accès au remplissage des bennes. Il sera également nécessaire de prévoir un emplacement libre de manière à déposer la benne vide avant de reprendre la benne pleine.

3.9. Implantations des postes de travail

A l'intérieur des bâtiments, une implantation raisonnée des différents postes de travail va permettre de diminuer les risques, notamment pour les piétons.

3.9.1. Machines et installations

Elles seront implantées de manière à ne pas empiéter sur les allées de circulation principales et permanentes ainsi que sur les allées non permanentes réservées aux piétons dans le but de permettre aux opérateurs d'aller d'un poste à un autre sans passer par les allées principales.

Dans ce cadre, il faudra délimiter les zones des postes de travail au sol et veiller à ne pas dépasser ces limites. Par ailleurs, la largeur réglementaire pour le passage habituel d'un opérateur entre machines ou éléments d'installations et pour l'accès au poste de travail est de 0,80 m.

3.10. Etat des sols

La qualité des sols a une grande importance aussi bien dans les locaux industriels que dans les activités de service et les bureaux. En effet, les répercussions peuvent être nombreuses :

- Sur les prix de revient : coûts très élevés de la réfection des sols dans les locaux en service, coût du nettoyage,
- Sur la circulation des engins : difficultés de circulation et augmentation des risques d'accidents,
- Sur la circulation des piétons : chutes, heurts, glissades.

Les caractéristiques des sols sont à étudier en fonction de l'activité spécifique aux lieux de travail concernés. La figure suivante fait état des revêtements conseillés en fonction des différentes zones de productions.

Destinations spécifiques	Dégradations à éviter	Revêtement de surface conseillé
Aire de béquillage de semi-remorque	Poinçonnement	Dalle de béton
Zone de dépotage	Corrosion	Dalle de béton avec pente pour récupération des effluents
Zone de manoeuvres d'essieux jumelés	Arrachement	Revêtement en matériaux enrobés durs avec épaisseur > 10 cm
Zone humide	Glissement des piétons	Matériaux avec coefficient de frottement > 0,30
Zone où il faut éviter la poussière	Effritement de la surface	Dalle de béton traitée ou matériaux enrobés avec traitement de surface
Zone de benne à déchets	Poinçonnement et arrachement	Dalle de béton traitée ou matériaux enrobés avec traitement de surface

Tableau 3 : Revêtement de surface en fonction de l'activité

3.11. Escaliers et rampes

Au niveau des dimensions, la réglementation définit le nombre et la largeur des dégagements. Lorsque ces derniers comportent des escaliers ils doivent avoir la même largeur. Par ailleurs, en étage et en sous-sol, la distance à parcourir pour gagner un escalier est de 40 m, au rez-de-chaussée cette distance est de 20 m.

Dans le cas où il existe plusieurs escaliers la largeur minimale de ces derniers est de 90 cm mais peut descendre à 80 cm dans le cas d'une rénovation ou d'une installation dans un immeuble existant.

Le choix des nez de marche est très important. Il conviendra d'éviter les revêtements collés et de rendre bien visible le nez de marche. Celui-ci devra également être antidérapant.

Il sera également possible d'installer des échelles en lieu et place des escaliers dans le cas où le nombre de passage est inférieur à 5 par jour.

3.12. Visibilité et éclairage

Une bonne perception par la vue permet d'interpréter clairement la géométrie et l'aménagement des lieux, de détecter la présence des autres usagers et d'anticiper le cheminement que chacun doit suivre.

Un bon éclairage permet à la fois d'éviter des accidents au poste de travail et lors de déplacements et d'assurer le confort visuel. Les principes de base sont d'assurer un éclairage suffisant et homogène adapté aux tâches à effectuer, d'éviter les zones d'ombres et d'éblouissement.

Valeurs d'éclairage artificiel recommandées d'après la norme NF X 35-103	
Circulation extérieure	30 lux
Aire de travail extérieure	75
Circulation intérieure	100 – 300
Entrepôts	150

Tableau 4 : Valeurs d'éclairage artificiel recommandées

3.13. Moyens de signalisation

On utilisera des moyens de signalisation conformes aux spécifications du code de la route et adaptés aux problèmes de l'entreprise. Il faut les utiliser avec rigueur et mesure, leur excès affaiblissant leur capacité à produire une réaction de la part des personnes à qui ils sont destinés.

Il existe plusieurs types de signalisation : la signalisation par panneaux, la signalisation lumineuse et la signalisation au sol. Les 2 premières sont bien connues car utilisées dans le code de la route.

Pour ce qui est de la signalisation au sol, elle permet de préciser et de concrétiser l'information donnée par panneaux. On peut ainsi l'utiliser pour souligner un passage piéton, pour marquer un stop ou pour signaler des obstacles et des zones de dangers (bandes jaune et noir ou blanche et rouge).



Les 5 panneaux précédents permettent d'illustrer les différents types d'indications que procurent un panneau à savoir une interdiction, une obligation, un avertissement, la présence d'un matériel de secours ou de lutte contre l'incendie.

3.14. Moyens de communication

Ces moyens permettent d'éviter des déplacements dont l'objet est la transmission ou la recherche d'informations ou de documents. L'évolution rapide et constante des techniques informatiques et télématiques offre un panel de plus en plus vaste de solutions, qui permettent en outre d'améliorer la vitesse et la fiabilité dans la transmission des documents et des informations.

CHAPITRE 2 :

Cas pratique : Circulation au sein de la société X

1. Présentation de l'entreprise

1.1. Activités

La société X fabrique et commercialise des lubrifiants pour l'industrie du textile. Son activité consiste donc à réaliser des mélanges de produits chimiques (huile, eau et tensioactifs à des concentrations plus ou moins grandes).

L'effectif actuel est d'environ 30 employés répartis dans 3 services différents : la production, le laboratoire qui contrôle la qualité des produits et l'administration.

1.2. Analyse de la situation actuelle et plan

1.2.1. Croisement et interférence des flux

Actuellement, les déplacements dans l'entreprise X se font de 3 manières différentes : à pied, en camion ou en chariot automoteur. En étudiant le plan de cette entreprise, on peut s'apercevoir qu'il existe des zones où les 3 modes de circulation se confondent. Ces zones seront celles où les risques d'accidents seront les plus élevés et donc à traiter en priorité.

Par exemple, on peut constater que les voies réservées aux chariots et aux piétons sont les mêmes.

1.2.2 Densité de circulation

Au niveau des camions : l'entreprise X accueille en moyenne 12 camions par jour qui viennent juste se charger en produits finis ou se décharger en matières premières. Par ailleurs, cette entreprise accueille au maximum 3 camions en même temps, mais du fait de la surface limitée de la cour un seul camion est pris en charge à la fois.

Au niveau des chariots automoteurs : la circulation de ces derniers est continue durant toute la journée de travail étant donné qu'ils servent au chargement et au déchargement des camions mais également au transport des matières premières des zones de stockage aux zones de productions.

Au niveau des piétons : les piétons sont essentiellement présents dans la cour lors de la prise de poste ainsi qu'au moment des différentes pauses de la journée. Les risques sont donc accrus à ces moments de la journée. De plus, les personnes du laboratoire vont régulièrement sur les lieux de production pour réaliser des échantillonnages et les contrôler.

1.2.3. Vitesse des véhicules et engins

Du fait que la circulation des véhicules n'est pas importante (un seul camion chargé ou déchargé à la fois) et que la surface où les circulations se font est réduite, les vitesses des différents véhicules sont forcément faibles.

1.2.4. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules

Le personnel entre par la porte (voir plan), les visiteurs par la salle d'accueil et les camions par le portail. Il n'existe à l'heure actuelle pas de parking ni pour les voitures du personnel ni pour les camions.

Les voies de circulation des piétons dans l'entreprise sont signalées par des marquages au sol.

1.2.5. Livraisons et expéditions

Actuellement, il n'y a pas de parking d'attente prévu. Les lieux de chargement et de déchargement ne sont pas signalés.

L'entrée et la sortie des camions se faisant au même endroit, le chauffeur est obligé de réaliser plusieurs manoeuvres plus ou moins difficiles pour repartir.

1.2.6. Entreprises extérieures

Lors de l'arrivée de ces entreprises, une personne de l'entreprise X est chargée de l'accueil qui consiste à montrer les différentes voies de circulation et à sensibiliser les personnes sur les risques encourus sur le site.

1.2.7. Accès pompiers, SAMU et issues de secours

L'accès pompiers étant le même que celui des camions, la largeur de la voie est largement suffisante pour l'intervention des secours.

Les issues de secours, les escaliers, la signalisation et l'éclairage de sécurité ont fait l'objet d'une étude et sont maintenant conformes aux règles APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés Assurances Dommages).

1.2.8. Matériels roulants

Les accès des chariots aux ateliers de production sont suffisants pour limiter au maximum les manoeuvres. De plus le conditionnement des matériaux (fûts ou conteneurs de 1m³) est parfaitement adapté aux types de chariots utilisés (dimension, poids...).

1.2.9. Encombrement et obstacles

Au niveau des zones de stockage, les allées de circulation sont bien matérialisées et dégagées. Cependant les portes fréquemment utilisées sont toutes manuelles.

1.2.10. Dénivellation

Les escaliers présents dans l'entreprise X sont tous munis de rampes et de matières antidérapantes. L'ensemble des accès en partie haute sont toutes accessibles avec un accès fixes. Les dénivellations ne sont pas adaptées aux personnes handicapées.

1.2.11. Facteurs humains et comportements

Toute nouvelle personne entrante dans l'entreprise X est prise en charge par le responsable sécurité qui la forme sur les problèmes de sécurité dont ceux liés à la circulation et aux comportements à adopter en cas de danger.

Le plan de l'entreprise X décrit dans ce chapitre est présenté dans l'annexe 1.

2. Projets d'amélioration

Dans cette partie nous allons reprendre les différents points abordés dans la section précédente et proposer des actions correctives.

Néanmoins les chapitres concernant la densité de circulation, la vitesse des véhicules et engins, les entreprises extérieures, l'accès pompiers, les matériels roulants, l'encombrement et obstacles ne nécessitent pas d'actions correctives dans l'immédiat au vue des caractéristiques de l'entreprise.

L'ensemble des actions correctives proposées seront présentées sur le plan de l'annexe 2.

2.1. Croisement et interférence des flux

La première action corrective est de séparer le plus possible les voies réservées aux piétons et aux chariots. Ces aménagements devront prendre en compte les dimensions des voies décrites dans les parties 5.3.2. et 5.3.3. du chapitre 1.

Le marquage des voies seront de couleurs différentes : jaune pour les piétons et rouge pour les chariots. De plus on devra prévoir une circulation à double sens pour les piétons et les chariots.

2.2. Accès et circulation du personnel, stationnement de leurs véhicules

Au niveau des piétons, il serait intéressant de mettre une rambarde de sécurité partant de l'entrée du personnel jusqu'à l'entrée du laboratoire et des bureaux. Cette rambarde sera une barrière de protection physique entre les camions et les piétons.

Au niveau des camions, l'installation d'un second portail entre la zone de stockage des matières premières et la cabine du gardien permettrait d'instaurer un sens unique à l'intérieur de l'entreprise. Pour accompagner cette démarche, l'implantation d'un sens giratoire dans la cour limiterait les manoeuvres des camions et organiserait de manière plus simple et plus efficace les flux de poids lourds au sein de l'usine.

En ce qui concerne les zones de stationnement, l'installation d'un parking pour les véhicules légers paraît impossible du fait du manque de place. Par contre, il est possible de mettre en place une zone d'attente pouvant accueillir deux camions à droite du laboratoire.

2.3. Livraisons et expéditions

La zone de chargement/déchargement devra être balisée de deux manières différentes, à savoir un marquage noir au sol (pour faciliter le positionnement des camions) et des panneaux signalitiques pour les piétons.

2.4. Dénivellations

Au vue de l'état actuel des bâtiments il paraît difficile de les rendre accessibles aux personnes handicapées en restant dans un budget raisonnable.

2.5. Facteurs humains et comportement

Même si l'accueil et la prise en charge des personnes extérieures ou des nouveaux embauchés semble tout à fait acceptable, il serait intéressant et judicieux d'élaborer une formation plus spécifique pour les personnes du laboratoire qui sont pratiquement les seules à circuler à pied hors des locaux (contrôle de la production et gestion de la station d'épuration).

CHAPITRE 3 :

Coût du matériel de base à utiliser pour la circulation en entreprise

Le matériel régulièrement utilisé pour organiser la circulation en entreprise est essentiellement du matériel servant à baliser certains endroits dangereux d'un site ou plus simplement des panneaux de signalisation généraux qui se trouvent également dans nos rues.

Nous allons donc dans le tableau suivant donner les principales caractéristiques de ce matériel et un ordre de prix pour chacun d'entre eux.

Désignation du produit	Prix
Disque rigide de signalisation réalisé en polystyrène Encre traitée anti UV	7,55 €
Plaquette en plexiglass pour identification des portes	3,33 €
Chaîne de signalisation en polypropylène de coloris: rouge/blanc de diamètre 2mm. Vendue au mètre.	2,24 €
Revêtement antidérapant pour trafic de véhicules lourds et chariots élévateurs bidon de 5 litres recouvrant 1m ² par litre	179 €
Revêtement antidérapant pour trafic piétonnier et véhicule léger bidon de 3,87 litres recouvrant 1m ² par litre	129 €

Ces différents produits sont donnés à titre d'exemple, ils permettent donc de se donner un ordre d'idée sur les prix pratiqués pour ce matériel. A noter que dans l'annexe 3 se trouve une brochure sur les produits que propose une société spécialisée dans le balisage de locaux de travail.

Enfin, dans certains cas, la circulation en entreprise nécessite des aménagements plus conséquents c'est à dire du gros œuvre comme la mise en place d'un dos d'âne, d'un rond-point ou encore la construction d'un trottoir. Ces travaux dépendant vraiment de l'entreprise concernée et de la manière dont elle procède (appel à une société extérieure ou travaux effectués par des employés de l'usine). De ce fait les prix pratiqués sont très différents selon les cas.

CONCLUSION

Les risques inhérents à la circulation en entreprise sont souvent ignorés du fait qu'ils sont banalisés et sont donc la cause de nombreux accidents du travail.

Au cours de ce rapport, nous avons pu nous apercevoir qu'un nombre important de paramètres entrait en jeu (par exemple les croisements de flux, les dégagements, la signalisation,...). L'analyse de ces risques nécessite par conséquent une démarche rigoureuse dans la mesure où tous ces paramètres sont importants.

L'étude de la circulation au sein d'une entreprise, nous a permis de nous rendre compte de l'importance de traiter ces risques et de mettre en application cette méthode. Elle a également entraîné un questionnement logique et une véritable réflexion sur les actions correctrices pouvant être mises en place afin de réduire au maximum les risques.

Le coût de la circulation en entreprise est très variable selon les cas dans la mesure où l'étendue des aménagements à réaliser est différente pour chaque société. Cependant, un certain type de matériel revient dans tous les cas : il s'agit, par exemple, des panneaux de signalisations, des peintures de balisage au sol ou encore des revêtements antidérapants. A noter que pour ces types d'équipement, l'investissement reste raisonnable pour les entreprises tout en améliorant de façon significative la sécurité des salariés.

Enfin, il nous paraît évident qu'une telle étude est vraiment spécifique à chaque entreprise et que même si des mesures similaires sont applicables à toutes ces sociétés, il faudra prendre en compte les spécificités de chacune pour obtenir des résultats positifs.

BIBLIOGRAPHIE

Sites internet :

- www.inrs.fr
- www.castorama.fr

Documents :

- Revue technique de la CRAM sur la circulation en entreprise
- La circulation en entreprise, projet réalisé en 2004 par le DESS PRNT
- Brochure de la société SIGNALS sur les matériaux antidérapants utilisés