

Passage des charges palettisées Contrôle de l'accès de personnes

Par un groupe d'ingénieurs **CRAM-INRS**

En complément des normes relatives à ces installations, il est apparu utile d'aider utilisateurs et constructeurs à mieux connaître la variété des solutions qui s'offrent à eux et de leur apporter des éléments utiles à leur réflexion en vue de la conception de systèmes spécifiques.

De plus, ce document élargit parfois la palette des choix possibles, en tenant compte des évolutions techniques, et fournit des bases pour un dialogue entre utilisateurs, constructeurs et préventeurs.



Palettiseur automatique de sac de farine de silice

Photo B. Floret, Sté SIFRACO

DE NOMBREUSES INSTALLATIONS de production ou de stockage automatisées sont desservies par un flux de charges palettisées entrantes et/ou sortantes et généralement clôturées. Ces enceintes qui permettent de rendre les zones intérieures inaccessibles sont localement interrompues par des ouvertures pour le passage de charges palettisées. Ces ouvertures nécessitent d'être étudiées pour intégrer la sécurité des personnes dès la conception. En effet, la présence de l'homme dans ces zones entraîne des accidents graves ou mortels (fig. 1).

L'objet de cette fiche est d'orienter la démarche qui permettra d'étudier les ouvertures et de décrire les principes de traitement susceptibles d'être mis en œuvre; ces éléments sont en cohérence avec les normes actuellement disponibles. Les principes de solutions proposés sont applicables aux installations neuves pour être intégrés par les concepteurs et les constructeurs, compte tenu de l'appréciation du risque (cf. NF EN 1050). Ils peuvent également permettre d'améliorer les installations existantes.

La diversité des principes présentés et leurs conséquences, notamment sur les conditions d'exploitation, justifient que l'utilisateur s'implique dans le choix des solutions au cours de la négociation d'un cahier des charges avec son fournisseur.

Ils devront le faire à partir d'une analyse de toutes les situations de travail et des nécessités d'accès à l'ensemble de l'installation.

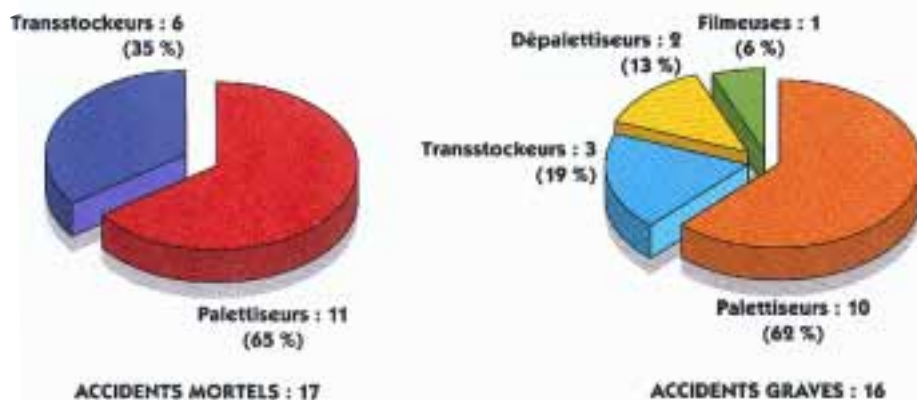
À NOTER...

➔ Les solutions proposées ici s'appliquent aux charges palettisées, aux colis et palettes (supports) seuls.

➔ Pour certains matériels, par exemple les palettiseurs ou les dépalettiseurs, les transstockeurs automatiques, semi-automatiques ou manuels, et d'autres installations présentant des risques similaires, il existe des normes européennes qui donnent plus de détails, par exemple :

NF EN 415-4 pour les palettiseurs,
NF EN 528 pour les transstockeurs,
prEN 619 pour la manutention continue. ■ ■ ■

fig. 1. Accidents sur certaines machines de conditionnement de 1985 à 1997



La présentation ci-dessous ne définit pas un ordre de préférence, que seule l'analyse des risques permet de définir.

En outre, ces solutions ne sont pas exclusives ; toutes autres solutions négociées et adaptées aux cas et aux risques particuliers rencontrés peuvent être retenues.

Par commodité, nous faisons correspondre des abréviations en couleur aux familles de principes de solutions.

LES PRINCIPES DE SOLUTIONS DE LIMITATION D'ACCÈS DÉCRITS DANS CE DOCUMENT SONT

La protection par aménagements fixes

- restriction des ouvertures **F1**
- obstruction par les palettes **F2**
- hauteur des convoyeurs **F3**

Les protecteurs mobiles

- sas matériel **M1**
- protecteurs mobiles verrouillés électriquement **M2**
- protecteurs mobiles interverrouillés **M3**

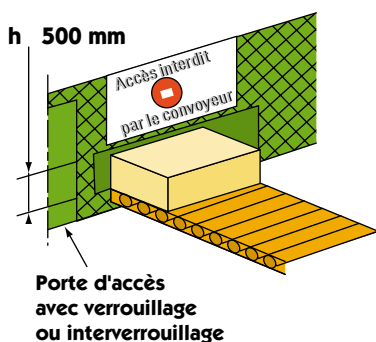
Les dispositifs sensibles immatériels

- barrages immatériels **S1**
- sas immatériels **S2**
- détection de l'homme **S3**

Les solutions **F** et **M** nécessitent une porte d'accès à proximité pour la maintenance, équipée d'un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage.

PROTECTION PAR AMÉNAGEMENTS FIXES

F1 Restriction des ouvertures



Une limitation de l'ouverture au-dessus du convoyeur inférieure ou égale à 500 mm peut être considérée comme suffisamment dissuasive pour empêcher l'accès à l'instal-

lation sous réserve que :

- le convoyeur soit fixé au sol;
- un accès ne soit pas possible entre le convoyeur et le bord de l'ouverture;
- un panneau signale l'interdiction d'accès par le convoyeur.

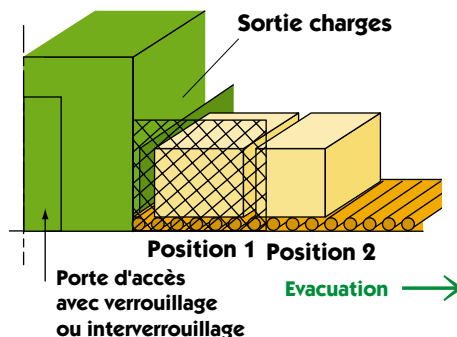
Les risques d'écrasement entre la charge et les côtés de l'ouverture doivent également être pris en compte :

pour les mains et les bras, en ménageant un espace de 120 mm minimum (NF EN 349) entre la charge et les côtés de l'ouverture pour le corps, dans le cas d'entrée de la charge, ce risque doit être évité, par exemple:

- par la limitation de l'effort d'entraînement à moins de 150 N (guide AISS),
- par éloignement (NF EN 294),
- par utilisation de joues ou volets latéraux, souples ou actionnant des dispositifs sensibles.

L'adjonction d'un tunnel de même section que l'ouverture renforce la dissuasion. Ce tunnel peut être nécessaire pour éloigner les mains de points dangereux internes (NF EN 294) dans le cas de palettiseurs par exemple.

F2 Obstruction par les palettes



La palette en position 2 ne doit pouvoir être évacuée que lorsque la palette suivante occupe la position 1

Cette solution convient pour des productions à cadence élevée et à faible risque.

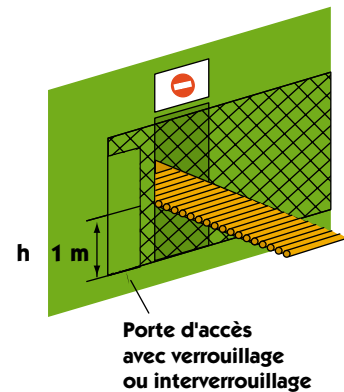
Ce principe convient plus généralement aux sorties de palettes et aux productions de grande série. Il est souvent utilisé en atmosphère poussiéreuse.

Le couloir d'évacuation est toujours obturé par au moins une palette.

Attention toutefois, la protection étant réduite lors du redémarrage, elle nécessitera la validation locale par un responsable. Dans certains cas, il sera nécessaire de « forcer »

l'évacuation d'une dernière palette (fin de lot) avec une commande réservée à un responsable.

F3 Hauteur des convoyeurs



Cette solution ne convient pas pour un risque élevé sans possibilité d'évitement (par exemple, pour les palettiseurs et les dépalettiseurs) et lorsqu'il n'y a pas d'accès aménagé à proximité.

Une hauteur de convoyeur 1 m peut être considérée dans un certain nombre de cas comme suffisamment dissuasive pour empêcher l'accès à l'installation sous réserve que :

- le convoyeur soit fixé au sol;
- un accès à la zone automatisée ne soit pas possible sous le convoyeur ou de plain-pied entre le convoyeur et les bords de l'ouverture;
- les structures du convoyeur ne fassent pas « marchepied » et ne facilitent pas la progression;
- un panneau signale l'interdiction d'accès par le convoyeur;
- le type de convoyeur ne facilite pas la progression.

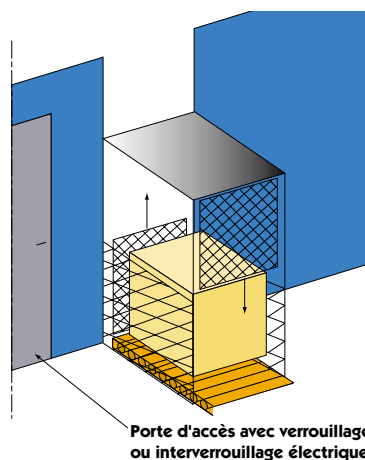
Le risque d'écrasement des mains et des bras doit être pris en compte par un espace de 120 mm minimum (NF EN 349) entre la palette et les côtés de l'ouverture.

Dans le cas d'entrée de palettes, le risque d'écrasement du corps entre palette et montant des ouvertures doit être pris en compte, par exemple :

- par une limitation des efforts d'entraînement à moins de 150 N (voir guide AISS),
- par éloignement (NF EN 294),
- par un espace de 500 mm (NF EN 349 et voir F1),
- par utilisation de joues ou volets latéraux, souples ou actionnant des dispositifs sensibles.

PROTECTEURS MOBILES

M1 Sas matériel



Convient à un approvisionnement de palettes par transpalette ou chariot automateur. Permet de régler le problème de chute de hauteur dans le cas de transstockeur alimenté en niveau supérieur.

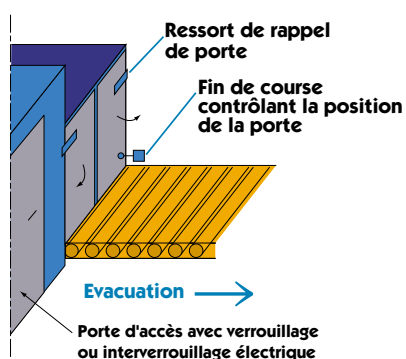
Le principe de protection par le sas est de ne pas pouvoir ouvrir les deux portes en même temps.

La commande du sas peut être manuelle par un dispositif à action maintenue situé à une distance de sécurité et à un endroit donnant vue sur l'ouverture.

Si la commande est automatique le risque d'écrasement/cisaillement par les mouvements des portes du sas doit être traité (limitation d'effort par exemple).

Le sas doit être conçu de manière à ne pas permettre à une personne de s'y réfugier à côté d'une palette.

M2 Protecteurs matériels mobiles verrouillés électriquement



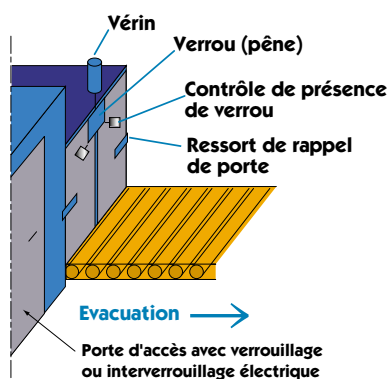
En phase normale, le dispositif de verrouillage associé aux protecteurs mobiles commande un arrêt contrôlé (NF EN 60204-1, § 3.11) lorsque ceux-ci sont ouverts.

Pendant la sortie de la palette pleine, le dispositif de verrouillage électrique est inhibé durant le temps strictement nécessaire à son passage.

L'information doit être donnée par le cycle « sortie palette » et par un capteur « présence palette ».

Le circuit de commande, en particulier les dispositifs de verrouillage et la fonction d'inhibition, doivent être choisis en fonction de l'appréciation du risque et doivent répondre aux exigences de la catégorie 2 minimum de la norme NF EN 954-1.

M3 Protecteurs matériels mobiles interverrouillés



Le cycle « sortie de palette pleine » commande le déverrouillage des portes battantes puis le déplacement de la palette qui pousse les portes.

La fermeture peut se réaliser par des ressorts, de compression de préférence.

Les interrupteurs vérifiant la position du pêne doivent être autocontrôlés à chaque cycle ou ouverture de porte.

Le redémarrage du cycle suivant se fait après remise en place du verrou avec contrôle de position des systèmes de blocage de chacune des portes.

DISPOSITIFS SENSIBLES IMMATÉRIELS

S1 Barrages immatériels

Le barrage immatériel peut être :

- un ensemble complet commercialisé comme composant de sécurité et mis en œuvre suivant les préconisations du fabricant,
- un assemblage de composants (capteurs et blocs logiques), conçu par le constructeur de la machine pour l'application de sécurité.

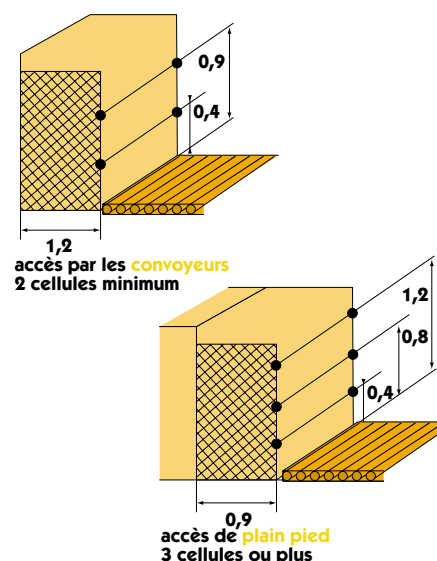
Dans les deux cas, le barrage et son raccordement à la machine doivent correspondre à la catégorie 2 minimum de la norme NF EN 954-1.

Remarque :

Les dispositifs de protection électrosensibles (cellules ou barrages) vendus comme composants de sécurité doivent être commercialisés avec une déclaration CE de conformité établie par leur fabricant. Ils doivent avoir obtenu une attestation CE de type.

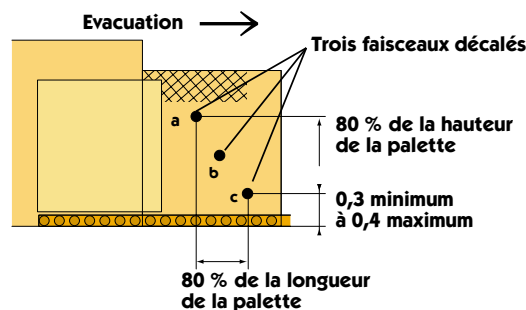
Deux fonctionnements sont possibles : statique et dynamique

• **Statique** : le barrage provoque l'arrêt lorsqu'il est activé, sauf pendant le passage de la palette qui doit provoquer son inhibition (cf. NF EN 415-4). L'inhibition ne doit être commandée que pendant le temps strictement nécessaire au passage de la palette. La catégorie pour l'inhibition doit être au moins équivalente à celle de la barrière immatérielle (il existe des modules assurant cette fonction).



Positionnement des cellules des barrages réalisés à partir des cellules monofaisceau
Les valeurs citées sont tirées de la norme NF EN 415-4. D'autres valeurs précisées dans d'autres normes peuvent être retenues

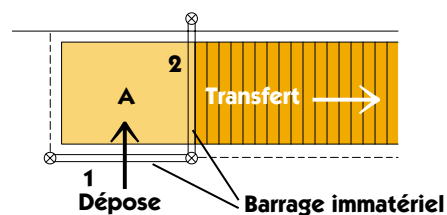
• **Dynamique** : Le barrage est toujours actif. Seule la palette dans son sens de passage normal réalise les séquences d'occultation et désoccultation prévues. À défaut, il y a arrêt de sécurité (arrêt contrôlé).



Séquences : abc, ābc, ābc, ābc, ab̄c, ab̄c, abc. Une constante de temps peut être introduite. Toute combinaison autre que celle citée ci-dessus doit entraîner l'arrêt de sécurité.

Cette solution n'exige pas de fonction complémentaire d'inhibition. Dans le cas d'une entrée de palettes (dépalettiseur par exemple), il convient de vérifier que les trois cellules ne peuvent être occultées simultanément par le passage d'un piéton.

S2 Sas immatériel



Pour une introduction de palette, le barrage n° 2 est normalement actif. Un chariot peut venir approvisionner une palette sur le convoyeur en A.

Le départ du cycle fait basculer la protection sur le barrage n° 1 qui devient actif en neutralisant le barrage n° 2 pendant le transfert de la palette dans la machine.

Remarque :

Le positionnement de la palette en A ne doit pas permettre à un opérateur de rester à côté de la palette.

Le barrage et son raccordement à la machine doivent correspondre à la catégorie 2 minimum de la norme **NF EN 954-1** (voir S1).

L'intérêt du sas immatériel est d'éviter la neutralisation du barrage (voir S1) en

Pour en savoir plus



NORMES

NF EN 415-4 - Sécurité des machines d'emballage - Partie 4 : palettiseurs et dépalettiseurs, déc 1997, 33 p.

NF EN 528 - Transstockeurs - Sécurité, déc 1996, 40 p.

NF EN 349 - Sécurité des machines - Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain, sept 1993, 9 p.

NF EN 1050 - Sécurité des machines - Principes pour l'appréciation du risque, jan 1997, 28 p.

NF EN 294 - Sécurité des machines - Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs, sept 1992, 16 p.

NF EN 60204-1 - Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1 : prescriptions générales, avril 1998, 99 p.

NF EN 954-1 - Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 1 : principes généraux de conception, fév 1997, 8 p.

prEN 619 - Equipements et systèmes de maintenance continue - Prescriptions de sécurité pour les équipements de maintenance mécanique des charges isolées.

GUIDES

Guide AISS (1994) - Prévention des risques mécaniques, solutions pratiques

ED 44 - Guide d'achat d'une machine ou d'un équipement de travail

ED 89 - Le marché des machines d'occasion et des équipements de sécurité

ED 807 - Sécurité des machines et des équipements de travail. Moyens de protection contre les risques mécaniques

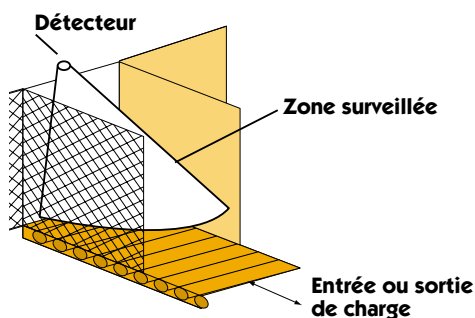
conservant toujours actif, par un relais de sécurité, l'un des deux barrages. Pour le positionnement des cellules, voir S1.

- pesée,
- couleur.

Ces dispositifs peuvent être d'une mise en œuvre délicate. Ils devront être conçus et raccordés pour répondre à la catégorie 2 de la norme **NF EN 954-1**.

Il est conseillé aux concepteurs de se rapprocher de la CRAM ou de l'INRS avant leur choix.

S3 Détection de l'homme (volumétrique, surfacique...)



La détection d'une personne s'engageant dans la zone d'accès des charges palettisées pourrait être aujourd'hui réalisée à partir de dispositifs tels que détecteurs à « infrarouge passif ». Un arrêt de sécurité de l'installation est déclenché lorsqu'il y a détection.

D'autres principes de détection pourraient voir le jour :

- analyse d'une image vidéo,
- variations dimensionnelles de la zone (infrarouge actif),
- variations capacitives de la zone,

Les auteurs remercient les entreprises **NEWTEC - FTH** **NEWTEC - PALETTISATION** **RASSINOUX SA** pour leur aimable collaboration.

AUTEURS

GRUPE D'INGÉNIEURS CRAM-INRS

ONT COLLABORÉ À CETTE FICHE

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION : CHRISTINE LARCHER.
pour la RÉALISATION : ATELIER F. CAUSSE.
pour l'INFOGRAPHIE : WAG.

CONTACTS

SERVICE PRÉVENTION DE VOTRE CRAM, s'adresser aux personnels chargés des équipements de travail.
INRS : tél. : 01 40 44 30 00.
WEB : www.inrs.fr