



La filière des DEEE hors lampes

Aide au repérage des risques dans
les entreprises de collecte et de traitement
des écrans à tube cathodique

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, multimédias, 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 filière des DEEE hors lampes

Aide au repérage des risques dans
les entreprises de collecte et de traitement
des écrans à tube cathodique

Cette brochure résulte d'un groupe de travail commun mené par l'INRS, la Caisse nationale de l'assurance maladie (CNAMTS), des caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), de la Cramif et de l'éco-organisme Éco-Systèmes constitué de :

- à la Carsat Bourgogne et Franche-Comté : Jean-Louis Grossmann ;
- à la Carsat Nord-Est : Franck Tune ;
- à la Cramif : Arnaud Pecquet ;
- au sein de l'éco-organisme Éco-systèmes : Marianne Fleury, Soline Van Wymeersch ;
- à l'INRS : Alain Chollot, Bruno Courtois, Marie Lecler, François Zimmermann.

Coordination : Alain Chollot



Eco-systèmes

12, place de la Défense
92400 Courbevoie
www.eco-systemes.fr
Tél. 0825 88 68 79

Sommaire

Introduction	4
1. Aspects réglementaires spécifiques à la filière	5
2. Description de la filière.....	6
2.1. Appareils concernés par la filière de recyclage des tubes cathodiques.....	6
2.2. Collecte	7
2.3. Traitement	7
3. Risques chimiques	8
4. Les points d'enlèvement.....	10
4.1. Rôle.....	10
4.2. Risques et moyens de prévention.....	11
5. Les centres de regroupement.....	13
5.1. Rôle.....	13
5.2. Risques et moyens de prévention.....	14
6. Les centres de traitement	17
6.1. Le démantèlement des écrans	17
6.1.1. Rôle	17
6.1.2. Risques et moyens de prévention	17
6.2. La dépollution du tube cathodique.....	20
6.2.1. Rôle	20
6.2.2. Risques et moyens de prévention	21
6.3. Le broyage des fractions séparées	23
6.3.1. Rôle	23
6.3.2. Risques et moyens de prévention	23
7. Le transport.....	28
7.1. Rôle.....	28
7.2. Risques et moyens de prévention.....	28

Introduction

Cette brochure s'adresse aux entreprises liées à la filière de collecte et de traitement des écrans à tube cathodique (distributeurs, déchèteries, économie sociale et solidaire, logisticiens, prestataires de traitement) ainsi qu'aux acteurs de la prévention des risques professionnels et aux prescripteurs (chambres de commerce, organismes certificateurs...). Elle a pour objectif de les aider à évaluer les risques professionnels liés aux différentes opérations de la filière : collecte, tri, regroupement, transport, ainsi que les opérations de traitement (démantèlement des écrans, dépollution des tubes cathodiques, broyage des plastiques, des cartes électroniques, des câbles...), et à rédiger le document unique.

Cette brochure identifie les différentes étapes de la filière, associe les situations de travail et leurs risques et propose des solutions pour les réduire.

1. Aspects réglementaires spécifiques à la filière

Depuis la promulgation de la loi du 15 juillet 1975¹, le détenteur de déchets est responsable de leur élimination et doit le faire dans des conditions respectueuses de l'environnement.

Les écrans à tube cathodique sont des déchets dangereux du fait de la présence de plomb (Pb), dont les composés sont classés CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques), de poudres luminescentes (terres rares) et d'autres métaux, notamment le cadmium (Cd), également classé CMR identifié dans les tubes cathodiques anciens (minitels, téléviseurs...). Ils présentent donc un risque particulier pour l'homme et l'environnement et ne doivent pas être mélangés avec les déchets ménagers non dangereux mais traités séparément dans des filières appropriées.

Depuis le décret 2005-829 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques et l'agrément des éco-organismes en 2006, les DEEE incluant les écrans à tube cathodique ont leur propre filière d'élimination. Au travers des éco-organismes, les producteurs d'équipements électriques et électroniques ménagers (fabricants, importateurs, distributeurs sous leur propre marque) ont l'obligation de prendre en charge l'enlèvement et le traitement de ces équipements en fin de vie². Dans ce contexte, les distributeurs ont l'obligation de reprendre gratuitement les équipements électriques et électroniques usagés de

leurs clients lors de l'achat d'un équipement neuf (principe du « un pour un »). Par ailleurs, les collectivités locales participent également de manière opérationnelle à la filière au travers des opérations de collecte. Enfin, des espaces de collecte sont à la disposition des consommateurs dans certaines enseignes de la distribution (*liste des espaces de collecte sur www.icijerecycle.org*).

Cette filière est actuellement financée grâce à l'éco-participation, contribution que chacun paie lors de l'achat d'un équipement électrique et électronique (EEE).

Les écrans à tube cathodique ainsi que l'ensemble des déchets d'équipements électriques et électroniques peuvent être collectés sur des points d'enlèvement qui ne nécessitent pas de classement administratif particulier dès lors que les volumes stockés restent inférieurs à 200 m³.

Les déchèteries aménagées pour la collecte relèvent de la nomenclature des installations classées au sein de laquelle elles sont répertoriées sous la rubrique 2710.

Les écrans à tube cathodique ne sont pas soumis à la réglementation dite « ADR » sur le transport des matières dangereuses.

Les écrans à tube cathodique doivent être regroupés et traités sur des installations spécifiquement équipées³ et classées selon la rubrique administrative appropriée⁴.

1. Loi n° 75-633 du 15/07/2007 relative à l'élimination des déchets et récupération des matériaux.

2. (Abrogé et codifié), remplacé par R. 541-13 et suivants du code de l'environnement, Circulaire DPPR/SDPV/HV du 15/05/2007.

3. Arrêté du 23 novembre 2005 relatif aux exigences techniques de tri et recyclage des DEEE.

4. (Abrogé), remplacé par le livre V du code de l'environnement, rubriques 322 A, 322 B 322c (n'existe pas), 167a, 167c (en cours de révision).

2. Description de la filière

2.1. Appareils concernés par la filière de recyclage des tubes cathodiques

Il s'agit d'appareils possédant un écran à tube cathodique tels que téléviseurs, moniteurs d'ordinateur, minitel, oscilloscopes...



Minitel



Écran d'ordinateur



Écran de télévision

Les écrans plats de type LCD ou plasma ainsi que les moniteurs à écran plat et les ordinateurs portables ne sont pas concernés par la filière de recyclage des tubes cathodiques. En raison de leur technologie particulière, ils sont traités dans une filière spécifique.



Téléviseur plasma ou LCD

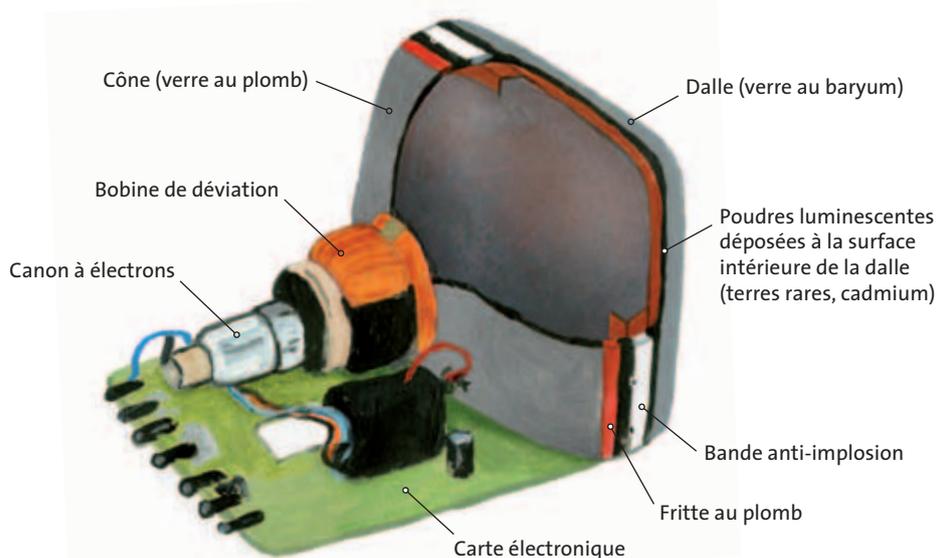


Ordinateur à écran plat



Ordinateur portable

À titre indicatif, le schéma suivant représente un tube cathodique :



2.2. Collecte

Les particuliers peuvent apporter leurs écrans à tube cathodique usagés auprès d'un réseau de points d'enlèvement mis en place par les éco-organismes: les distributeurs (magasins, grandes surfaces...), les déchèteries municipales, les déchèteries privées et autres points d'apport volontaire ainsi que des sites partenaires de l'économie sociale et solidaire.

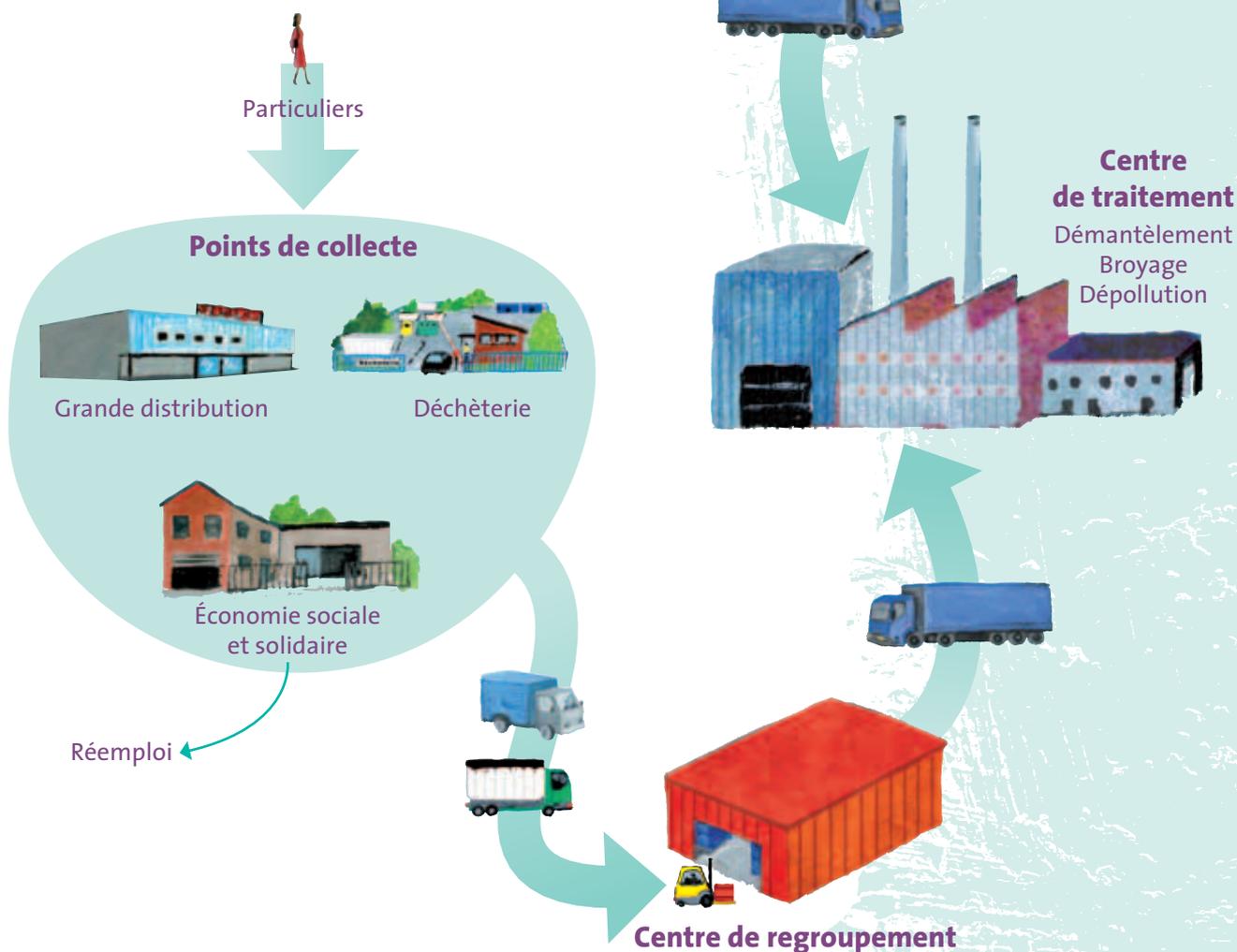
Les éco-organismes, par l'intermédiaire de leurs prestataires logistiques, équipent leurs points d'enlèvement de conteneurs, procèdent à leur enlèvement, les acheminent vers les centres de regroupement puis les orientent vers l'un des centres de traitement après massification.

Les professionnels (entreprises ou administrations) doivent à l'heure actuelle confier directement leurs appareils à tube cathodique en fin de vie aux prestataires de traitement.

2.3. Traitement

Le traitement des écrans à tube cathodique comprend le démantèlement de l'écran, la préparation du tube cathodique, la dépollution du tube et le broyage des fractions issues de l'ensemble des étapes (cartes électroniques, câbles, plastiques...).

L'objectif de ces opérations de traitement est de séparer les différents composants et constituants des écrans afin d'obtenir des fractions valorisables (verre, métaux, plastiques...).



3. Risques chimiques

Remarque : Ces risques et leurs moyens de prévention ont été traités spécifiquement dans le document *Les écrans à tubes cathodiques. Comment réduire le risque chimique*, ED 6089.

Ces risques présents dans l'ensemble de la filière sont succinctement rappelés dans ce chapitre.

Ils sont identifiés à toutes les étapes de la filière et sont **particulièrement importants lors des étapes de traitement** :

- le démantèlement (mise à nu du tube cathodique) expose principalement à des poussières et au plomb ;

- la préparation du tube cathodique (découpe de la bande anti-implosion et nettoyage du tube) génère des poussières, du plomb, du baryum et du cadmium ;

- la dépollution du tube (découpe et broyage) conduit à des expositions aux poussières, au plomb, au cadmium et aux poudres lumineuses.

La casse du tube cathodique peut également libérer des poussières et l'ensemble des substances chimiques dangereuses précitées. Dans tous les cas, l'opérateur est potentiellement exposé par inhalation, ingestion ou contact cutané.



Exemple de pratique de dépollution du tube cathodique

Les dangers

1. Les poussières sont un mélange de particules suffisamment légères pour rester en suspension dans l'air. En hygiène industrielle, on distingue essentiellement :

- toutes les particules susceptibles d'être inhalées (« fraction inhalable »);
- les particules les plus fines qui peuvent pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires (« fraction alvéolaire »).

Les poussières peuvent entraîner des effets néfastes sur les voies respiratoires lorsqu'elles sont inhalées en trop grande quantité. Pour cette raison, des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) contraignantes ont été fixées pour les poussières à 10 mg/m³ pour la fraction inhalable et à 5 mg/m³ pour la fraction alvéolaire. Ces valeurs sont à respecter en moyenne sur une journée de 8 heures

2. Les poudres luminescentes permettant l'émission des couleurs sont présentes dans les tubes cathodiques. Elles contiennent principalement des terres rares (yttrium, europium, erbium, cérium...) et des métaux (aluminium, baryum, plomb, cadmium, fer...). Elles sont pulvérulentes (facilement mises en suspension dans l'air) et composées d'une fraction très fine (nanoparticules). Le risque d'exposition aux poudres luminescentes est présent dès lors que le tube cathodique est ouvert ou cassé. Très peu d'études toxicologiques sont disponibles sur les terres rares. Toutefois, l'inhalation des poudres luminescentes peut entraîner des pathologies respiratoires. Le foie peut être également un organe cible. Parmi les terres rares, seul l'yttrium (Y) possède une VLEP 8 h de 1 mg/m³ : il peut servir de traceur pour qualifier la présence des poudres luminescentes dans l'atmosphère de travail.

Pour en savoir plus

- Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France, INRS, ED 984.
- Produits chimiques cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction, INRS, ED 976.
- Les écrans à tubes cathodiques. Comment réduire le risque chimique, INRS, ED 6089.
- Site www.inrs.fr : fiches toxicologiques

3. Le plomb (Pb) est présent dans le verre de cône, la fritte (zone de jonction entre le verre de dalle et le verre de cône), le col des tubes cathodiques et les soudures des cartes électroniques. Le plomb (et ses composés) peut pénétrer dans l'organisme par les voies digestive et respiratoire et entraîner des intoxications. Il s'accumule dans l'organisme, notamment dans les os. Pendant la grossesse, ses effets néfastes sur le développement du fœtus sont reconnus. Il est également soupçonné de réduire la fertilité et d'être cancérigène. Il est également dangereux pour l'environnement. Le saturnisme – intoxication par le plomb – peut être reconnu comme maladie professionnelle au titre du tableau de maladie professionnelle n° 1 du régime général de la Sécurité sociale. Le plomb possède une VLEP 8 h contraignante de 0,1 mg/m³. *Se reporter à la fiche toxicologique de l'INRS FT 59 (site www.inrs.fr).*

4. Le baryum (Ba) est présent dans le verre de dalle des tubes cathodiques. Le baryum et ses composés peuvent entraîner des effets néfastes sur la santé par inhalation et ingestion. Ils se déposent dans les muscles, les poumons et surtout dans les os. En France, une VLEP 8 h réglementaire indicative de 0,5 mg/m³ est fixée pour les composés solubles du baryum. *Se reporter à la fiche toxicologique de l'INRS n° 125 (site www.inrs.fr).*

Il est à noter la présence possible d'autres métaux, notamment du cadmium (Cd) classé cancérigène, dans les tubes cathodiques anciens (minitels, téléviseurs...).

4. Les points d'enlèvement

4.1. Rôle

Les points d'enlèvement (ou points de collecte), privés ou publics, sont généralement des lieux d'apport volontaire: ils assurent la collecte sélective des écrans à tube cathodique provenant des différents détenteurs (particuliers et professionnels) qui les conditionnent, le cas échéant les massifient⁵ avant le transport vers des centres de regroupement ou des centres de traitement. Ils sont alimentés en écrans lors d'apports volontaires ou lors d'opérations de ramassage par des prestataires agréés.

On trouve plusieurs types de points d'enlèvement:

- **les distributeurs (magasins, grandes surfaces...):** il s'agit essentiellement des grandes surfaces dans lesquelles les particuliers apportent volontairement leurs vieux appareils à tube cathodique lors d'un achat dans le cadre de la règle du « un pour un » (*voir brochure publiée par l'INRS La reprise des équipements électriques et électroniques en distribution, ED 996*);

- **les déchèteries municipales, les déchèteries privées:** il s'agit généralement de lieux de collecte gérés par des collectivités locales ou par des professionnels qui peuvent récupérer des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) apportés par les particuliers et les artisans;

- les sites partenaires de l'économie sociale et solidaire (Envie, Emmaüs): il s'agit de structures à vocation sociale en charge de la collecte de produits divers auprès des particuliers ou en déchèterie (encombrants, déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), textiles...).

- **les autres points d'apport volontaire (habitat vertical):** il s'agit généralement des immeubles où la collecte est réalisée lors d'opérations régulières ou ponctuelles ayant fait l'objet d'une campagne de communication préalable.

Les salariés intervenant sur ces différents points d'enlèvement sont multiples (agents d'accueil, de service après-vente, installateurs, livreurs, agents de déchèterie, chauffeurs...).

Ils réalisent une ou plusieurs des opérations suivantes :

- collecte et transport (dépose des conteneurs vides et enlèvement des conteneurs pleins, nettoyage des brisures le cas échéant);
- réception de la collecte sélective;
- massification dans certains cas.



5. Opération permettant d'optimiser le transport en regroupant plusieurs conteneurs.

4.2. Risques et moyens de prévention

Les risques encourus sur les points d'enlèvement sont globalement similaires à ceux rencontrés sur les centres de regroupement (voir chapitre spécifique rédigé ci-après).

Toutefois les situations liées à la présence de particuliers (concernés ou non par les DEEE) sur les points d'enlèvement lors de la dépose d'appareils sont susceptibles de majorer ces risques.

Risques liés à la circulation

Ce sont des risques **résultant du heurt d'une personne par un véhicule, de la collision de véhicules entre eux ou avec un obstacle.**

Ces risques peuvent concerner non seulement les salariés et les chauffeurs mais également les particuliers lors de la dépose de leurs équipements usagés.

Principales activités dangereuses :

- Coactivité générant des risques de collision entre des piétons et des véhicules (voiture, camion, chariot automoteur, transpalette...)
- Organisation inappropriée des flux de circulation sur le point d'enlèvement

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ organisez l'implantation des zones de déchargement pour limiter les distances à parcourir ;
- ▷ séparez la circulation des piétons et des véhicules en la matérialisant par :
 - le marquage au sol
 - et la signalisation des circuits,
 - la protection des passages réservés aux piétons ;
- ▷ veillez au port de vêtements de travail à haute visibilité.

Risques liés à la manutention manuelle

Ce sont des **risques d'accidents ou de maladies professionnelles au niveau du tronc, des membres supérieurs et inférieurs consécutifs à des efforts physiques intenses ou répétitifs, des chocs ou des postures contraignantes.**

Principales activités dangereuses :

- Manutention des écrans de grande taille
- Manutention des écrans dans des postures courbées (en fond de caisse, au sol...)
- Manutention manuelle des écrans dépassant la hauteur du conteneur afin d'empiler les conteneurs sur deux niveaux

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ formez le personnel à la prévention de risques liés à l'activité physique ;
- ▷ organisez le travail de manière à manipuler les écrans en binôme ;
- ▷ privilégiez l'utilisation de caisses à ouverture latérale.

Pour en savoir plus

- *Manutention manuelle*, INRS, coll. « Aide-mémoire juridique », TJ 18.

Risques d'accident de plain-pied

Ce sont des **risques très fréquents et dont la gravité est variable** (contusions, entorses, coupures...).

Situations susceptibles d'augmenter la fréquence de ces risques :

- ▮ Circulation sur un sol irrégulier ou dégradé
- ▮ Circulation dans une zone encombrée et/ou mal éclairée (zone de chargement, de déchargement...)
- ▮ Montée et descente du camion trop rapide et sans utiliser le marchepied (situation pouvant être considérée comme une chute de hauteur)
- ▮ Action précipitée ou dictée par l'urgence

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ contrôlez et entretenez les sols en supprimant les zones dangereuses (trous, usures, sols glissants);
- ▶ organisez un nettoyage et un rangement régulier du point d'enlèvement;
- ▶ adaptez l'éclairage aux opérations réalisées (100 lux minimum pour les zones de circulation piétonnes et 300 lux pour les zones de manutention) (*voir brochure publiée par l'INRS Conception des lieux et des situations de travail, ED 950*);
- ▶ repérez par un marquage au sol les zones de travail ou de stockage au sol pour faciliter l'organisation de l'espace de travail.

Risque chimique

Voir le chapitre spécifique sur les risques chimiques.

Ce risque est accru en cas de bris d'un écran et lors du nettoyage des locaux et du camion. Un nettoyage à l'humide et/ou à l'aide d'un aspirateur de classe H sera privilégié (norme NF EN 60335-2-69). L'utilisation d'un balai qui présente l'inconvénient de mettre une partie des poussières en suspension dans l'air sera proscrit.

5. Les centres de regroupement



5.1. Rôle

Les centres de regroupement organisent la collecte des contenants pleins sur les différents points d'enlèvement et trient et massifient les différents flux de DEEE avant de les expédier vers les centres de traitement; les principales opérations réalisées sont :

- le déchargement, la pesée des contenants pleins;
- le tri des équipements par flux (écrans à tube cathodique, petits appareils en mélange (PAM), gros électroménager froid (GEM F)...);
- le reconditionnement des DEEE regroupés par flux dans des contenants dédiés.

Le travail des centres de regroupement est également organisé autour de la tournée de chauffeurs chargés de l'enlèvement des contenants des DEEE et de livrer des contenants vides auprès des points d'enlèvement. Une tournée implique généralement les principales opérations suivantes :

- la préparation de la tournée et le chargement du camion avec les contenants vides;
- la tournée des points d'enlèvement comprenant :
 - la livraison de contenants vides,
 - la reprise de contenants pleins;
- le retour sur le centre de regroupement comprenant :
 - le déchargement du camion,
 - la pesée des contenants.



5.2. Risques et moyens de prévention

Risques liés à la circulation dans l'entreprise

Ce sont des **risques résultant du heurt d'une personne par un véhicule (camion, chariot automoteur, transpalette...), de la collision de véhicules entre eux ou avec un obstacle.**

Ces risques peuvent concerner non seulement les salariés sur les centres de regroupement mais également les conducteurs sur les points d'enlèvement.

Principales activités dangereuses :

- Coactivité générant des risques de collision entre des piétons et des véhicules lors du chargement/déchargement à la plate-forme de regroupement ainsi que lors des opérations aux points d'enlèvement
- Déchargement des camions hors quai au moyen de chariots automoteurs

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ privilégiez l'utilisation de quais de déchargement (*voir brochure publiée par l'INRS Conception et rénovation des quais, ED 6059*);
- ▶ contrôlez et entretenez l'état des quais de chargement, des sols, des voies de circulation;
- ▶ organisez l'implantation des zones de déchargement, de pesée et de stockage pour limiter les distances à parcourir;
- ▶ séparez la circulation des piétons et des véhicules en la matérialisant par :
 - le marquage au sol
 - et la signalisation des circuits,
 - la protection des passages réservés aux piétons;
- ▶ veillez au port de vêtements de travail à haute visibilité.



Risques liés à la manutention manuelle

Ce sont des **risques d'accidents ou de maladies professionnelles au niveau du tronc, des membres supérieurs et inférieurs consécutifs à des efforts physiques intenses ou répétitifs, des chocs ou des postures contraignantes.**

Principales activités dangereuses :

- Manutention manuelle des écrans dépassant la hauteur du conteneur afin d'empiler les conteneurs sur deux niveaux
- Manutention d'un écran qui reste accroché aux autres par le câble d'alimentation électrique
- Manutention des écrans de très grande taille

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ sensibilisez les points d'enlèvement pour que les écrans ne débordent pas des conteneurs et, le cas échéant, refusez l'enlèvement des conteneurs trop remplis ;
- ▶ organisez le travail de manière à manipuler les écrans en binôme ;
- ▶ sectionnez le câble d'alimentation électrique d'un écran devant être manipulé ;
- ▶ palettisez et filmez les écrans de très grande taille.

Risques d'accident de plain-pied

Ce sont des **risques très fréquents et dont la gravité est variable (coupures, contusions, entorses...).**

Situations susceptibles d'augmenter la fréquence de ces risques :

- Circulation dans une zone encombrée et/ou mal éclairée du centre de regroupement ou du point d'enlèvement (zone de chargement, déchargement, pesée...)
- Circulation sur un sol irrégulier ou dégradé
- Circulation dans un camion encombré
- Montée et descente du camion trop rapide et sans utiliser le marchepied (situation pouvant être considérée comme une chute de hauteur)

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ organisez un nettoyage et un rangement régulier du centre de regroupement ;
- ▶ adaptez l'éclairage aux opérations réalisées (100 lux minimum pour les zones de circulation piétonnes et 300 lux pour les zones de manutention) (*voir brochure publiée par l'INRS Conception des lieux et des situations de travail, ED 950*) ;
- ▶ repérez les zones de travail ou de stockage au sol pour faciliter l'organisation de l'espace de travail ;
- ▶ contrôlez et entretenez les sols en supprimant les zones dangereuses (trous, usures, sols glissants).

Pour en savoir plus

- *Glissades, trébuchements et autres accidents de plain-pied*, DW 15. Dossier web disponible sous cette référence sur www.inrs.fr.

Risques liés aux chutes d'objet

Ce sont des **risques d'accidents qui résultent de la chute d'objet provenant notamment du stockage en hauteur et du transport**. Par ailleurs, la chute d'un conteneur est susceptible d'entraîner la casse d'écrans avec émission de substances dangereuses (*voir chapitre sur les risques chimiques*) et des risques de coupure.

Principales activités dangereuses :

- Gerbage des conteneurs en hauteur (surface au sol trop restreinte par rapport aux quantités à stocker)
- Basculement d'un conteneur lors du transport (moyen de manutention inadéquat, instabilité de la charge, conteneur détérioré, sol irrégulier ou dégradé)
- Manutention et gerbage de conteneurs en mauvais état

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ utilisez des moyens adaptés pour le transport et la manutention des conteneurs ;
- ▶ limitez la hauteur de stockage en tenant compte de caractéristiques des contenants et des instructions du fabricant en matière d'empilement ;
- ▶ contrôlez régulièrement l'état des conteneurs et assurez leur maintenance ;
- ▶ stockez et gerbez les conteneurs sur un sol plan ;
- ▶ maintenez les zones de circulation des chariots automoteurs en bon état (absence de trous, sols non glissants).

Risque chimique

Voir le chapitre spécifique sur les risques chimiques.

Ce risque est accru en cas de bris d'un écran et lors du nettoyage des locaux et du camion. Un nettoyage à l'humide et/ou à l'aide d'un aspirateur de classe H sera privilégié (norme NF EN 60335-2-69). L'utilisation d'un balai qui présente l'inconvénient de mettre une partie des poussières en suspension dans l'air sera proscrit.

6. Les centres de traitement

Les centres de traitement regroupent plusieurs activités complémentaires : le démantèlement des écrans, la préparation du tube cathodique, la dépollution du tube cathodique et le broyage des différentes fractions.

6.1. Le démantèlement des écrans

6.1.1. Rôle

Le démantèlement concerne les équipements qui ne peuvent pas être réemployés. Il consiste à extraire et stocker séparément les pièces et différentes fractions en résultant. Chaque fraction séparée sera par la suite orientée vers une filière de traitement, de dépollution ou d'élimination adaptée.

Les fractions concernées par cette étape sont :

- coques (plastiques, bois);
- cartes électroniques;
- condensateurs;
- câbles;
- haut-parleurs;
- déviateur;
- tube cathodique.

Les différentes opérations réalisées lors de cette activité sont :

- le déchargement, la pesée et le stockage des conteneurs d'écrans;
- le tri (par dimension, moniteur/TV, par type de verre);
- l'alimentation de la ligne de traitement;
- l'extraction des différentes fractions;
- le retrait et le stockage du tube cathodique;
- les opérations de tri des différentes fractions dans des conteneurs spécifiques;
- le chargement de ces conteneurs vers des sites de traitement/dépollution;
- le nettoyage des brisures le cas échéant;
- le nettoyage des conteneurs;
- la maintenance;
- le nettoyage des postes de travail.



6.1.2. Risques et moyens de prévention

Risques liés à la circulation dans l'entreprise

Ces risques sont similaires à ceux existants dans les centres de regroupement (voir chapitre 5).

Risques liés à la manutention manuelle

Ce sont des **risques d'accidents ou de maladies professionnelles (par exemple, troubles musculosquelettiques (TMS) au niveau du tronc, des membres supérieurs et inférieurs consécutifs à des efforts physiques intenses ou répétitifs, des chocs ou des postures contraignantes).**

Principales activités dangereuses :

- Manutention des écrans
- Frappe au marteau
- Retrait et manutention des fractions (coques, câbles, condensateurs...)
- Manutention des tubes cathodiques
- Manutention des écrans de très grande taille
- Nettoyage

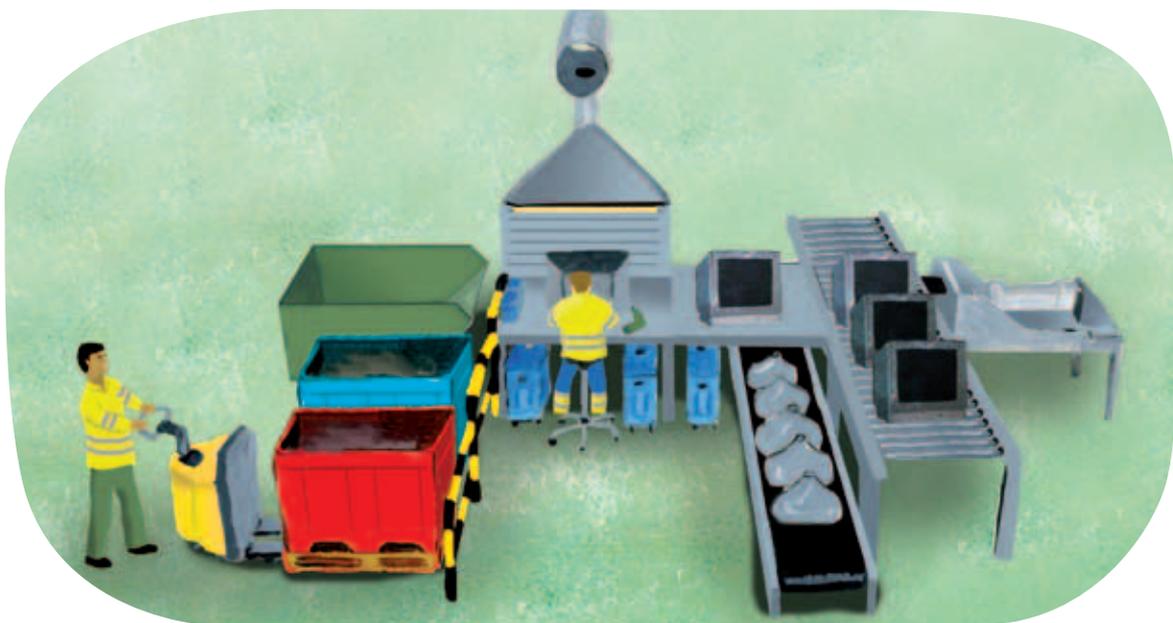
Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ utilisez un dispositif permettant la mise à hauteur des conteneurs au niveau du tapis d'alimentation ou des postes de travail (transpalette électrique grande levée, table élévatrice...);
- ▶ intégrez à la ligne de démantèlement des dispositifs d'aide à la manutention (lors de la conception de la ligne – par exemple, dispositif d'inclinaison des conteneurs);
- ▶ mettez à disposition un poste de travail ergonomique de manière à limiter les contraintes posturales (hauteur ajustable, disposant de conteneurs de récupération des fractions triées placés vers l'avant, chaises assis-debout, tapis antifatigue, zone de rangement des outils, visseuse/dévisseuse légère munie d'un dispositif d'éclairage);
- ▶ privilégiez l'utilisation d'un conteneur de préférence à ouverture latérale muni d'un fond, de côtés et d'un couvercle plein pour le stockage des tubes cathodiques mis à nu.



Cas particulier de la manutention du tube cathodique

La manipulation d'un tube cathodique mis à nu présente des difficultés car ses surfaces sont lisses et ne disposent pas de zones de préhension adaptées. Il est d'une grande fragilité, ce qui augmente le risque de casse (libération des substances toxiques contenues et risque de coupure). Il convient donc de limiter les distances à parcourir lors de la manutention des tubes et de préférer des modes de convoyage mécanisés.



Risques liés au bruit

Ce sont des **risques** :

- **de fatigue auditive**, voire de surdité en cas d'exposition prolongée à des niveaux sonores élevés (supérieurs à 80 dBA) (voir brochure publiée par l'INRS Moins fort le bruit, ED 6020);
- **d'accident** car le bruit exerce un effet de masque sur les signaux d'alerte, perturbe la communication verbale ou détourne l'attention.

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ privilégiez les visseuses-dévisseuses électriques et évitez les dispositifs utilisant de l'air comprimé ;
- ▷ privilégiez pour le plan de travail la mise en place d'un caillebotis en matériau polymère posé sur cales amortissant les bruits ;
- ▷ évitez l'utilisation de marteaux ;
- ▷ revêtez les zones de choc (goulottes...) d'un matériau caoutchouté ;
- ▷ privilégiez l'achat d'équipements de travail les moins bruyants possibles (convoyeurs, visseuses, table élévatrice...).

Risques liés aux équipements de travail (basculeur de conteneur, convoyeur, broyeur)

Voir chapitre 6.3, « Le broyage des fractions séparées ».

Dans le cas de l'utilisation d'un convoyeur, vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ vérifiez régulièrement l'état des protections (carter, capots) et le bon fonctionnement des arrêts d'urgence ;
- ▷ prévoyez des moyens de consignation permettant d'intervenir machine à l'arrêt, toutes énergies (électrique, pneumatique, hydraulique, potentielle) neutralisées ;
- ▷ prévoyez des moyens permanents (escaliers, passerelles) d'accès aux éléments placés en hauteur ;
- ▷ mettez en place un dispositif antichute d'objets (rives...).

Risque chimique

Le risque chimique (voir brochure publiée par l'INRS Les écrans à tubes cathodiques. Comment réduire le risque chimique, ED 6089) est omniprésent lors du démantèlement de l'écran à cause de la fragilité du tube cathodique et la multiplicité des opérations et maintenances effectuées autour de celui-ci. Le démantèlement des écrans expose l'opérateur à différentes contaminations chimiques par inhalation, ingestion ou contact cutané.

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ mettez à disposition une table de travail équipée d'un système d'aspiration (caillebotis et dossier aspirant, ou, pour certaines configurations, caillebotis aspirant et plénum soufflant);
- ▶ respectez les règles d'hygiène au travail (interdiction de boire, manger ou fumer sur les lieux de travail, douche, changement de vêtements après le travail et nettoyage des vêtements de travail par l'entreprise...).

Risques d'accident de plain-pied

Voir chapitre 5, « Les centres de regroupement ».

Risques liés aux chutes d'objet

Voir chapitre 5, « Les centres de regroupement ».

Risques liés à l'éclairage

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ utilisez un éclairage au poste de travail > 300 lux;
- ▶ placez l'éclairage de préférence au-dessus de la zone de travail : évitez l'éclairage direct dans le champ visuel (éblouissement).

Risques liés au nettoyage des conteneurs, des brisures et de la chaîne de démantèlement

Ce sont des **risques** :

- **d'accident** (lumbago, claquage musculaire, pincement, contusion, coupure);
- **de maladies professionnelles** (affection du système respiratoire, de la peau), qui peuvent être **occasionnées par l'exposition prolongée aux substances toxiques** contenues dans les poussières (plomb, cadmium...).

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ procédez au nettoyage par aspiration et/ou à l'humide (proscrire toute utilisation de soufflette ou de balai);
- ▶ veillez au port des équipements de protection individuelle adaptés (EPI) (vêtements, lunettes protectrices, protecteurs auditifs (si nécessaire), masque...).

6.2. La dépollution du tube cathodique

6.2.1. Rôle

Les centres de dépollution sont chargés de séparer les tubes cathodiques en différentes fractions pouvant être valorisées (verres de dalle et de cône, canon à électrons, métaux) ou considérées comme déchets ultimes (poudres luminescentes).

Les principales opérations réalisées dans ces installations sont :

- le déchargement, la pesée et le stockage des conteneurs pleins;
- l'alimentation de la ligne de traitement;

- le retrait du canon à électrons ;
- le retrait de la bande anti-implosion ;
- le nettoyage du tube (retrait des étiquettes, de la colle) ;
- l'ouverture ou le broyage du tube ;
- le retrait des poudres luminescentes ;
- la récupération des différentes fractions dans des contenants spécifiques ;
- le chargement de ces contenants vers des sites de valorisation ou des centres d'enfouissement.

6.2.2. Risques et moyens de prévention

La dépollution des tubes cathodiques concentre de nombreux risques.

Risque chimique

Il est omniprésent en raison de la nature des tubes (voir texte sur les dangers p. 9, et brochure publiée par l'INRS Les écrans à tubes cathodiques. Comment réduire le risque chimique, ED 6089).

Principales activités dangereuses :

Émission de polluants lors de :

- l'alimentation du convoyeur ou de la ligne de traitement,
- la casse du canon à électrons,
- la découpe de la bande anti-implosion,
- le nettoyage du tube (retrait des étiquettes, de la colle),
- la séparation et le broyage des verres,
- le retrait et la manutention des poudres luminescentes

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ manipulez les tubes avec soin de manière à éviter la casse accidentelle, la mise en suspension des poussières dangereuses ;
- ▶ évitez la casse manuelle du tube et des verres (à l'aide d'un marteau...);
- ▶ réalisez le retrait du canon à électrons à un poste de travail muni d'un système de captage des poussières et le plus en aval du *process* (évitez le retrait du canon lors du démantèlement des écrans et réalisez-le lors des opérations de dépollution du tube) ;
- ▶ confinez les opérations de découpe et de broyage ;
- ▶ privilégiez l'utilisation de meuleuses fixes ;
- ▶ installez des dispositifs d'aspiration aux postes de travail au plus près des sources d'émission de polluants (dosseret et table aspirants, captage enveloppant...);
- ▶ vérifiez et entretenez périodiquement les dispositifs d'aspiration (débits, colmatage...);
- ▶ travaillez à l'humide ou privilégiez des systèmes d'aspiration répondant à la norme NF EN 60335-2-69 de classe d'aspiration H pour le retrait des poudres luminescentes et le nettoyage ;
- ▶ assurez de bonnes mesures d'hygiène (brossage des ongles, lavage des mains, du visage avant les pauses, douches et changement de vêtements en fin de poste...);
- ▶ formez et informez les salariés aux risques liés à la présence de substances chimiques dangereuses et au port des équipements de protection individuelle, et aux règles d'hygiène ;
- ▶ planifiez une surveillance médicale renforcée des salariés (biométrie du plomb) et organisez des mesures atmosphériques et individuelles une fois par an ou lors de changement de procédé.

Risques liés à la manutention manuelle

Ils sont également très présents dans cette activité.

Ce sont des **risques** :

- **de coupures** par des brisures ou projections de verres ;
- **d'accident ou de maladie professionnelle** (par exemple, troubles musculosquelettiques (TMS) au niveau du tronc des membres supérieurs et inférieurs consécutifs à des efforts physiques intenses ou répétitifs, des chocs ou des postures contraignantes).

Principales activités dangereuses :

- Manipulation de tubes cassés
- Port de charges importantes au quotidien
- Mauvaises postures lors de l'ensemble des opérations de dépollution
- Nettoyage et opérations de maintenance
- Manipulation des fractions tranchantes
- Ramassage des éventuelles brisures

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ organisez et aménagez le poste de travail des opérateurs de dépollution de manière à limiter les contraintes posturales et les efforts (mise à niveau des conteneurs, table à billes jusqu'au poste de travail, convoyeur, système automatisé de déplacement des tubes) (*se reporter à la norme NF X 35-109*);
- ▷ faites porter des gants protégeant du risque de coupure, des vêtements de travail et des lunettes de protection ;
- ▷ évitez l'utilisation de conteneurs de stockage profond et privilégiez les conteneurs à ouvertures latérales ;
- ▷ utilisez des systèmes « basculeur de conteneur ».

Risques liés au bruit

Ce sont des **risques liés à l'exposition à de forts niveaux sonores** qui ne sont pas à négliger.

Principales activités dangereuses :

- Opérations de découpe, de broyage et de casse
- Chocs des fractions extraites lorsqu'elles sont jetées dans les différents contenants

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ encoffrez les procédés bruyants et isolez les opérations bruyantes ;
- ▷ équipez les postes de travail de revêtements et matériels antibruits ;
- ▷ faites porter des EPI adaptés (bouchons d'oreilles, casque antibruit).

Risques de chutes d'objets et d'accidents de plain-pied

Les chutes d'objets sont des risques d'**accidents qui résultent du stockage en hauteur, du convoyage et du transport des conteneurs, des tubes ou d'autres objets.**

Les accidents de plain-pied peuvent être fréquents **compte tenu de l'encombrement et de l'état des sols.**

Principales activités dangereuses :

- Gerbage des conteneurs
- Instabilité de la charge lors du stockage et du transport
- Déplacement manuel de charge par les salariés
- Circulation dans des zones encombrées et sur sol dégradé

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ utilisez des moyens adaptés pour le transport et la manutention des conteneurs et des tubes ;
- ▶ limitez la hauteur de stockage en tenant compte de caractéristiques des contenants et des instructions du fabricant en matière d'empilement ;
- ▶ prévoyez et dimensionnez des zones de stockage adaptées aux quantités de tubes et des fractions sortantes ;
- ▶ organisez un nettoyage et un rangement réguliers des zones de travail ;
- ▶ repérez les zones de travail au sol pour faciliter l'organisation de l'espace de travail ;
- ▶ entretenez les sols en supprimant les zones dangereuses (trous, sol glissant...) ;
- ▶ évitez les différences de niveaux.

6.3. Le broyage des fractions séparées

6.3.1. Rôle

Le broyage permet de réduire le volume des différentes fractions (plastiques, câbles électriques ou cartes électroniques), afin d'optimiser leur transport vers les filières de valorisation.

Avant d'être broyées, elles peuvent être préalablement triées, comme c'est le cas des plastiques qui sont regroupés en plusieurs familles en fonction de leur couleur et de leur nature polystyrène (PS), l'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS) et le polypropylène (PP)...). Ces plastiques peuvent être chargés ou non en additifs caractéristiques de certaines propriétés techniques : retardateurs de flamme bromés, pigments de couleur, talc...

6.3.2. Risques et moyens de prévention

Risques liés à la manutention manuelle et au tri

Ce sont des **risques** :

- **d'accident** (lumbago, claquage musculaire, pincement, contusion, coupure) ;
- **de maladie professionnelle** (les troubles musculosquelettiques (TMS) par exemple) au niveau du tronc, des membres supérieurs et inférieurs consécutifs à des efforts physiques intenses ou répétitifs, des chocs ou des postures contraignantes.

Principales activités dangereuses :

- Manutention et déplacement de bacs à roulettes
- Tri des plastiques et retrait des pièces métalliques encore présentes
- Alimentation manuelle du broyeur

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ réalisez le tri des plastiques à hauteur d'homme sur une table de tri aménagée d'un siège assis-debout pour le salarié ;
- ▶ utilisez des appareils de manutention automoteurs (transpalette électrique) pour déplacer les conteneurs ;
- ▶ utilisez des moyens mécaniques pour alimenter le broyeur (trémie, basculeur de conteneur associé au convoyeur) ;
- ▶ utilisez des gants de manutention pour éviter les blessures aux mains et des lunettes de protection contre les éclats.

Risques liés au bruit

Ce sont des **risques** :

- **de fatigue auditive**, voire de surdité en cas d'exposition prolongée à des niveaux sonores élevés (supérieurs à 80 dBA);
- **d'accident** car le bruit exerce un effet de masque sur les signaux d'alerte, perturbe la communication verbale ou détourne l'attention.

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ isolez le broyeur à l'intérieur d'un encoffrement acoustique;
- ▶ faites porter des protecteurs individuels contre le bruit (qui doivent impérativement être portés pendant toute la durée de l'exposition au bruit, sous peine d'être inefficaces).

Risques liés à la circulation des engins de manutention

Ce sont des **risques** :

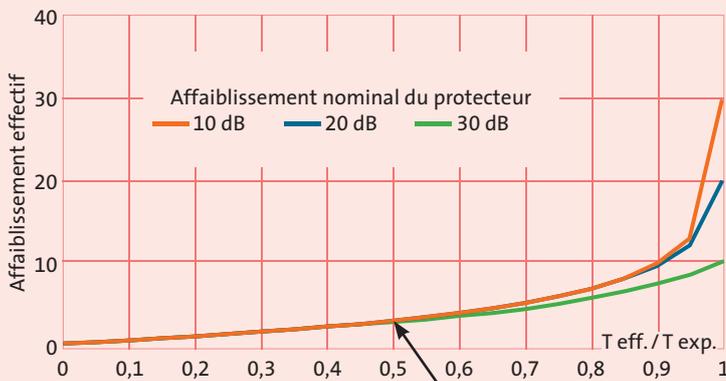
- **de renversement, d'écrasement d'un piéton** (risques potentiellement graves, voire mortels);
- **de collision entre deux engins ou entre un engin et un obstacle** ou la structure du bâtiment;
- **de renversement latéral de l'engin** (chariots à prise frontale, gerbeurs).

Principales activités dangereuses :

- Déplacement des conteneurs à l'aide de chariots automoteurs
- Coactivité entre piétons et engins

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ organisez la circulation en séparant les voies de circulation des piétons de celles des engins;
- ▶ matérialisez par un marquage au sol les zones de stockage, de circulation, les passages piétons (par exemple : portes piétonnes distinctes des passages de véhicules);
- ▶ limitez la vitesse des chariots automoteurs par le bridage du moteur;
- ▶ maintenez un niveau d'éclairage de 300 lux dans les zones de circulation à l'intérieur des bâtiments;
- ▶ établissez une ou plusieurs consignes précisant les règles de circulation;
- ▶ utilisez des gilets haute visibilité;
- ▶ délivrez une autorisation de conduite des chariots automoteurs (voir encadré).



Nota : L'exposition à un bruit de 105 dBA pendant 5 minutes équivaut à une exposition continue de 8 h à 85 dBA.

Pour en savoir plus

- Réussir un encoffrement acoustique, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 107.
- Les équipements de protection individuelle de l'ouïe. Choix et utilisation, INRS, ED 868.
- Moins fort le bruit, INRS, ED 6020.



Le code du travail (articles du code du travail R. 4323-55, R. 4323-56 et R. 4323-57) stipule que la conduite des équipements de travail mobiles automoteurs est réservée aux travailleurs qui ont reçu une formation adéquate.

Pour certains équipements (dont les chariots automoteurs), l'employeur doit délivrer une autorisation de conduite à chaque conducteur.

Le Caces® constitue un bon moyen pour s'assurer des connaissances et savoir-faire du conducteur préalablement à la délivrance de l'autorisation de conduite.

Pour en savoir plus

- *Conduite d'engins en sécurité*. Le Caces®, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 96.
- *Chariot automoteur : prévenir le risque de renversement latéral*, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 125.

Risques liés aux équipements de travail (basculeur de conteneur, convoyeur, broyeur)

Ce sont des **risques** :

- **de blessures multiples, d'écrasement, d'arrachement** (risques potentiellement graves, voire mortels) ;
- **de chute de hauteur**.

Principales activités dangereuses :

- Intervention sur des équipements en marche lors des opérations de réglage, débouillage, nettoyage, maintenance
- Intervention à proximité d'éléments en mouvement accessibles (organes de transmission, tambours des convoyeurs...)
- Intervention sur des organes situés en hauteur
- Manutention manuelle des pièces de rechange

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ faites réaliser une revue de conformité par un organisme compétent avant la mise en service d'une nouvelle machine (neuve ou d'occasion) ;
- ▶ vérifiez régulièrement l'état des protections (carters, capots) et le bon fonctionnement des arrêts d'urgence ;
- ▶ prévoyez des moyens de consignation permettant d'intervenir machine à l'arrêt, toutes énergies (électrique, pneumatique, hydraulique, potentielle) neutralisées ;
- ▶ prévoyez des moyens permanents (escaliers, passerelles) d'accès aux éléments placés en hauteur ;
- ▶ prévoyez des moyens de levage et de manutention des pièces de rechange pesant 25 kg et plus ;
- ▶ équipez les broyeurs d'un système de débouillage mécanique.

Pour en savoir plus

- *Réussir l'acquisition d'une machine ou d'un équipement de production*, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 103.
- *Machines et accessoires de levage d'occasion*, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 113.

Risques liés à l'incendie ou à l'explosion

Ce sont des **risques liés au caractère combustible de certaines fractions** (par exemple, matières plastiques).

Principales activités dangereuses :

▮ Travaux (par exemple, soudage) par points chauds à proximité de stockage des matières plastiques, accumulation de poussières de matières plastiques (explosivité)

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▶ assurez la continuité électrique entre les différents équipements (évacuation de l'électricité statique) ;
- ▶ exécutez les activités par point chaud en prenant les mesures préventives (permis de feu).

Risque chimique lié à l'empoussièrement de l'atmosphère de travail

Ce sont des risques de maladies professionnelles (affection du système respiratoire, de la peau), qui peuvent être occasionnés par l'exposition prolongée aux substances toxiques contenues dans les poussières (par exemple, plomb, cadmium), et par la charge pulmonaire induite par une concentration en poussières trop élevée. Il est à noter la présence possible de retardateurs de flamme bromés contenus dans certains plastiques.

Principales activités dangereuses :

- Alimentation du broyeur nécessitant une présence humaine dans une ambiance poussiéreuse
- Intervention de maintenance et de nettoyage des machines

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- captez les poussières tout au long de la ligne de broyage ;
- ventilez les locaux de manière à évacuer la pollution résiduelle (introduction mécanique d'air propre réchauffé en hiver associée à une extraction mécanique avec rejet à l'extérieur des locaux après filtration) ;
- faites porter (si nécessaire) des appareils de protections respiratoires (APR) pour les opérations de maintenance et de nettoyage (voir chapitre 3 sur les risques chimiques, et brochure publiée par l'INRS Les écrans à tubes cathodiques. Comment réduire le risque chimique, ED 6089).

Risques liés à la manutention et au stockage des contenants de broyats

Ce sont des risques d'accidents liés à la chute des contenants des différentes fractions ainsi que des risques d'expositions à des substances dangereuses contenues dans les broyats (voir chapitre 3 sur les risques chimiques).

Principales activités dangereuses :

- Manutention inadaptée des big-bags
- Gerbage inadéquat des contenants (big-bags)

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- organisez les stockages : emplacements réservés, mode de stockage adapté ;
- limitez la hauteur de stockage en tenant compte des caractéristiques des contenants.



7. Le transport

Les risques liés au transport sont présentés dans un chapitre séparé, car ils concernent l'ensemble de la filière.

7.1. Rôle

Le transport par la route est utilisé pour :

- collecter les écrans à tube cathodique auprès des points d'enlèvement et les acheminer vers les centres de regroupement et les centres de traitement ;
- acheminer les tubes mis à nu depuis les centres de démantèlement vers les centres de traitement lorsque ceux-ci ne sont pas intégrés aux premiers ;
- acheminer les fractions séparées (plastiques, verres, cartes électroniques...) depuis les centres de démantèlement et de traitement vers les filières de valorisation.

7.2. Risques et moyens de prévention

Risques liés à l'activité de conduite

Ce sont des risques d'accident de la route, potentiellement très graves, qui peuvent être causés par une défaillance technique du véhicule ou par un défaut de vigilance du conducteur. Celle-ci peut être altérée par de nombreux facteurs : fatigue, utilisation du téléphone portable en conduisant, prise de risque, consommation de substances psychoactives (médicaments, alcool, cannabis...).

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ④ organisez le suivi des véhicules en :
 - organisant la maintenance préventive des véhicules,
 - vérifiant l'état du véhicule avant chaque utilisation,
 - organisant, au retour des tournées, le signalement des dysfonctionnements et des anomalies rencontrés ainsi que leur traitement (réparation, consignation de l'équipement défectueux...);
- ④ organisez les tournées en :
 - limitant la distance journalière parcourue ou le temps de conduite en milieu urbain dense,
 - prenant en compte les conditions météorologiques (températures extrêmes, chaussées glissantes, visibilité réduite...),
 - prenant en compte les difficultés de circulation (travaux, densité du trafic...),
 - remettant au conducteur tous les documents nécessaires au bon déroulement de la tournée : adresses complètes et plans d'accès des lieux d'enlèvement et de livraison, noms des interlocuteurs, protocoles de sécurité...;
- ④ organisez les communications en éditant un « protocole de communication » qui explicite les règles de communication entre le conducteur, son entreprise, les points d'enlèvement et de livraison, de manière à rendre inutile et par conséquent à interdire l'utilisation du téléphone en conduisant (même avec un kit « mains libres »);
- ④ développez les compétences des conducteurs en :
 - veillant à ce que les formations des conducteurs soient actualisées périodiquement,
 - consolidant les savoir-faire de prudence par un retour d'expérience concernant

le traitement des anomalies et des difficultés rencontrées tant sur la route que sur les lieux d'enlèvement et de livraison,

- formant les conducteurs aux règles de la conduite économique qui elle-même favorise la réduction du risque d'accident,
- informant les conducteurs sur le risque de perte de vigilance liée à la fatigue ou à la consommation de substances psychoactives et en les sensibilisant aux bonnes règles d'hygiène de vie (qualité des repas, du sommeil).

Risques liés à l'activité de chargement/déchargement

Ce sont des **risques d'accident (de plain-pied ou chutes de hauteur, heurts, écrasements, agressions...)**, liés aux conditions d'accueil des conducteurs sur les lieux d'enlèvement et de livraison : configuration des lieux, organisation des opérations de chargement et de déchargement, équipement de manutention des charges inadapté ou en mauvais état.

Vous réduisez vos risques si, par exemple, vous :

- ▷ aménagez les points d'enlèvement et de livraison en :
 - établissant un plan de circulation qui évite les marches arrière et qui prévoit pour la mise à quai des véhicules le recul « main gauche » (ce qui suppose un sens de circulation antihoraire),
 - prévoyant une aire de chargement/déchargement séparée des voies de circulation des véhicules et des piétons, plane⁶, éclairée et abritée des intempéries,

- matérialisant par une signalétique claire et bien visible (plan de circulation à l'entrée du site, marquage au sol, panneaux, séparateurs de chaussée...) les zones de circulation, d'attente, de stationnement, de chargement/déchargement;

- ▷ choisissez des équipements de manutention des charges adaptés et les maintenez en état en :
 - privilégiant les équipements motorisés (transpalette ou gerbeur électrique, chariot automoteur),
 - vérifiant périodiquement l'état des hayons et des chariots élévateurs (la vérification réglementaire est semestrielle),
 - équipant les quais de chargement/déchargement, lorsqu'ils existent, de rampes de liaison motorisées (niveleurs de quai) et de niches pour loger les hayons non escamotables⁷;
- ▷ organisez méthodiquement les opérations de chargement/déchargement en :
 - élaborant des protocoles de sécurité qui prennent en compte les conditions réelles des opérations : modalités d'accès, configuration des lieux, moyens à utiliser pour la manutention des charges, consignes et instructions particulières, organisation des secours en cas d'accident,
 - programmant les opérations dans des plages horaires où le conducteur ne se retrouvera pas seul,
 - prévoyant les EPI adaptés (chaussures de sécurité, gants, lunettes, vêtements de travail à haute visibilité, masque jetable pour les opérations de nettoyage du véhicule);
- ▷ développez les compétences des conducteurs en :
 - formant les conducteurs à l'utilisation des équipements

6. Dans le cas d'un quai, l'aire de stationnement du véhicule doit être inclinée vers le quai.

7. Les hayons ne doivent pas être utilisés comme pont de liaison entre le véhicule et le quai.

de manutention des charges (hayons élévateurs, transpalettes motorisés, chariots automoteurs),

- sensibilisant les conducteurs au risque d'accident lors de la montée ou de la descente des cabines en les invitant à respecter la règle des trois appuis : deux pieds en appui et une main en prise, puis deux mains en prise et un pied en appui (*voir dessin*);
- ▶ prenez en compte le risque de pollution du véhicule par des luminophores et des brisures (verre, plastique, bois), en cas de transport d'écrans endommagés ou cassés en prévoyant le nettoyage du véhicule à l'humide et/ou à l'aide d'un aspirateur muni d'une filtration adaptée (de classe d'aspiration H selon la norme NF EN 60335-2-69).



Règle des 3 appuis

Le protocole de sécurité

Le protocole de sécurité (articles R. 4515-1 à 11 du code du travail) est un plan de prévention simplifié qui permet de définir les règles de coordination et de prévention à mettre en œuvre lors des opérations de chargement/déchargement. Il est établi à l'initiative de l'exploitant du point d'enlèvement ou de livraison et en collaboration avec le transporteur. Il doit être porté à la connaissance des conducteurs et des agents chargés de les accueillir. Il doit être disponible sur le point d'enlèvement ou de livraison.

Pour en savoir plus

- *La circulation en entreprise*, INRS, ED 975.
- *Transport routier de marchandises. Vigilant à l'arrêt comme au volant*, INRS, ED 826.
- *Transport routier de marchandises. Guide pour l'évaluation des risques professionnels*, INRS, ED 6095.
- *Le risque routier en mission. Guide d'évaluation des risques*, INRS, ED 986.
- *Principales vérifications périodiques*, INRS, ED 828.
- *Conception et rénovation des quais*, INRS, ED 6059.
- *Le Caces®*, INRS, coll. « Fiche pratique de sécurité », ED 96.
- *Le risque routier, un risque professionnel à maîtriser*, INRS, ED 935.
- *Conception et rénovation des quais*, INRS, ED 605

Pour obtenir en prêt les audiovisuels et multimédias et pour commander 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

Carsat ALSACE-MOSELLE

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

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

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 88 14 33 02
fax 03 89 21 62 21
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
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)
37 avenue du président René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
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
documentation.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. 02 51 72 84 08
fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie,
74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 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-du-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 et 05 96 66 51 32 – fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

Cette brochure s'adresse aux entreprises liées à la filière de collecte et de traitement des écrans à tube cathodique (distributeurs, déchèteries, économie sociale et solidaire, logisticiens, prestataires de traitement).

Elle a pour objectif de les aider dans l'évaluation des risques professionnels liés aux différentes opérations de la filière – collecte, tri, regroupement, transport, ainsi que les opérations de traitement (démantèlement des écrans, dépollution des tubes cathodiques, broyage des plastiques, des cartes électroniques, des câbles, etc.) – et de leur permettre d'intégrer cette préoccupation dans leur démarche de prévention.

La brochure peut également être utilisée, à titre informatif, par les « metteurs sur le marché », les éco-organismes agréés, les acteurs de la prévention des risques professionnels et les concepteurs de matériel et d'infrastructures.



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

Édition INRSED 6133

1^{re} édition • octobre 2012 • 6 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2011-9

