



Centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées

Guide de prévention pour la conception

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

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

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

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

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAM et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un 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 la CNAM sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

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

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

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

© INRS, 2018.

Conception graphique : Véronique Nouailhetas / TONGA. Mise en pages : Michel Maître.

Centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées

Guide de prévention pour la conception

Fabienne Rongere, Michel Charvolin (Carsat Normandie)
Bernard Benezech (Carsat Midi-Pyrénées)
Gérard Petegnief (Carsat Bretagne)
Luc Thomasset (Carsat Rhône-Alpes)
Roland Rapp, Alain Chollot (INRS)
Dominique Burgess (FNADE)
Eric Fromont (EcoEmballages)
Agnès Jalier-Durand (ADEME)
Olivier Gaillard (SITA)
Marc Gaillard, Christophe Gambier (Véolia Propreté)
Sous la coordination de Jean-Pierre Zana (INRS)
Mise à jour effectuée par Jérôme Triolet (INRS)

SOMMAIRE

Page 4

1 Généralités

- 1.1. Champ d'application
- 1.2. Contexte législatif et réglementaire
- 1.3. Principaux risques d'accidents et de maladies professionnelles
- 1.4. Relations avec les donneurs d'ordres

Page 10

2 Processus de gestion des déchets recyclables secs issus des collectes séparées

Page 12

3 Identification des risques et préconisations selon les étapes dans le centre de tri

- 3.1. Pré-collecte, collecte des déchets et conséquences sur le tri
- 3.2. Transfert et transport des déchets
- 3.3. Circulation en centre de tri
- 3.4. Activité en centre de tri

Page 38

4 Focus sur les risques transversaux

- 4.1. Poussières et contaminations biologiques
- 4.2. Éclairage
- 4.3. Ambiance thermique
- 4.4. Bruit
- 4.5. Maintenance et nettoyage machine
- 4.6. Incendie explosion

Page 47

5 Conclusion

Page 48 Glossaire

Page 51 Annexe 1

Page 52 Annexe 2

Centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées

GUIDE DE PRÉVENTION
POUR LA CONCEPTION



Généralités

1.1. Champ d'application

Les centres de tri et de transfert sont des sites industriels qui permettent de trier et de conditionner divers types de déchets en provenance d'établissements industriels et commerciaux, administratifs ou hospitaliers, et de collectivités territoriales. Les déchets qui peuvent être très variés, sont réceptionnés, triés, manutentionnés, regroupés, conditionnés, stockés et réexpédiés vers les filières de traitement : le recyclage en priorité, mais aussi d'autres exutoires adaptés à certains flux et notamment aux « refus » de tri.

Les centres de tri et de transfert ont une double vocation :

- logistique, tout d'abord, afin de permettre aux collectes réalisées localement en porte-à-porte, ou site par site, d'être déposées en limitant les distances de transport de très nombreux véhicules ; ensuite, de massifier les flux vers les usines de recyclage et de traitement, en général assez éloignées sur le territoire national, voire à l'étranger ;

- de valorisation, d'autre part, par le tri des différents flux des déchets au mieux des conditions techniques et économiques du moment : matière (recyclage), organique (compostage, méthanisation), énergétique (incinération avec récupération d'énergie), voire centre de stockage (pour la récupération du biogaz). Il s'agit de conditionner les produits triés en vue d'optimiser leur expédition (en réduisant leur volume par compaction en balles ou en paquets).

Le champ d'application de ce guide est clairement axé sur la prévention des risques lors de la conception ou de la réhabilitation des centres de tri, ou des installations et équipements pour déchets ménagers et assimilés issus des collectes séparées. Les matériaux issus des collectes sont légers et banals, en majorité de taille réduite. Ils sont composés des emballages (flaconnages en plastique, boîtes ou caisses en carton, verres ménagers, canettes en acier ou en aluminium...) et des papiers graphiques (journaux, magazines, papiers de bureaux...). À noter qu'en général, le verre s'intègre dans une filière ayant des centres de transit spécifiques.

Ce guide ne concerne pas :

les centres de transfert, les centres de déchets dangereux ou spéciaux (chimiques, infectieux, radioactifs...), les activités liées aux déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics, les centres de récupération-recyclage industriels spécialisés (papiers-cartons, ferrailles, véhicules hors d'usage...) et les DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques).

1.2. Contexte législatif et réglementaire

Le fonctionnement d'un centre de tri est régi par la réglementation concernant les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sous la rubrique n° 2714 « Transit, regroupement, tri ou préparation en vue de la réutilisation de déchets non dangereux de papiers, cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois ».

Le volume de déchets susceptible d'être présent dans l'installation étant généralement supérieur au seuil de 1000 m³, le régime réglementaire est celui de l'enregistrement, les prescriptions générales s'appliquant étant celles de l'arrêté du 06/06/2018. Ces prescriptions sont essentielles dans la conception du site et incluent des points qui impactent la prévention des risques pour la santé et la sécurité des opérateurs.

L'employeur doit par ailleurs avoir procédé à l'évaluation des risques professionnels qui lui incombe selon le Code du travail et transcrit les résultats de cette évaluation de risques pour la santé et la sécurité des travailleurs dans le document unique de l'entreprise (articles L. 4121-3

et R. 4121-1). Il est recommandé qu'une première analyse des risques soit effectuée dès la conception par le concepteur sous l'autorité du maître d'ouvrage (public ou privé) en complément du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) et soit mise à disposition de l'employeur en même temps que le dossier des ouvrages exécutés (DOE).

1.3. Principaux risques d'accidents et de maladies professionnelles

Dans les centres de tri de déchets ménagers et assimilés, plusieurs facteurs sont sources de risque :

- la proximité entre des machines potentiellement dangereuses et des personnels exerçant leur activité,
 - la circulation d'engins de manutention et de véhicules poids lourds, voire de VUL,
 - l'hétérogénéité des déchets réceptionnés, même collectés sélectivement (objets indésirables, etc.) avec des anomalies (putrescibles, dangereux, etc.).
- La nature même des déchets peut être à l'origine d'exposition à des micro-organismes pathogènes¹.



1. Diffusion de l'air dans les salles de tri des centres de traitement des ordures ménagères. Quelle ventilation au poste de travail, ND 2309, 2009 (téléchargeable en version pdf sur le site INRS).

1.3.1. Risques d'accident du travail

Ils sont relatifs :

- aux collisions entre les personnes (équipiers de collecte ou opérateurs du site) et les camions, entrant et sortant, ou les engins de manutention,
- à la présence piétonnière de personnes extérieures au site, par exemple, des récupérateurs diffus apporteurs de matières,
- aux manœuvres des divers véhicules sur un site en général assez compact, voire exigü : chocs entre eux, ou avec des éléments fixes du bâtiment ou avec des équipements ; de surcroît les réceptions de bennes de déchets ménagers et assimilés recyclables sont souvent concentrées sur certains jours de la semaine du fait des contraintes propres à la collecte sélective ou de pics d'activité saisonniers,
- aux chutes d'objets des convoyeurs,

Gérer la coactivité engins-piétons.



- aux interventions en hauteur : les quais de vidage, les fosses et convoyeurs roulants, les passerelles de circulation entre ateliers, les trémies, voire les machines elles-mêmes ;

- aux interventions sur machines et équipements avec des risques mécaniques :

- d'entraînement liés au mouvement, par exemple des parties mobiles des convoyeurs,
- d'écrasement par les systèmes de compaction ou de ligature, par des chutes de balles,
- de projections par les conduites hydrauliques flexibles,
- de coupures par les fils de ligature,
- liés aux opérations de maintenance, curative ou préventive, mais aussi simplement aux nettoyages-dépoussiérages, aux récupérations d'incidents tels que les bourrages ou blocages ;

- à la nature des déchets :

- coupures, piqûres causées par certains déchets indésirables présents malgré tout dans les collectes, telles que le verre cassé, mais aussi des déchets issus des activités de soins (seringues, etc.),
- éventualité d'explosion et d'incendie localisés, dus à la présence notamment de gaz combustible contenu dans les aérosols ou assimilés,
- biologiques : poussières...



1.3.2. Risques de maladies professionnelles

Les maladies professionnelles identifiées concernent :

- les troubles musculosquelettiques (TMS),
Les opérateurs sont confrontés à des sollicitations biomécaniques en raison des efforts statiques et dynamiques importants exigés par l'activité :
 - maintien de la posture debout et fréquemment penchée en avant (flexion et torsion du dos et des jambes),
 - élévation des membres supérieurs (bras, épaule) en raison du soulèvement de déchets de masse variable et pour partie imprévisible (sacs, cartons),
 - maintien soutenu de l'attention et du regard à la recherche de produits à extraire ou à conserver sur une « cible » mobile,
 - répétitivité gestuelle, qui peut atteindre des fréquences élevées par heure,
 - postures extrêmes en extension induites par la taille de certains déchets, par l'implantation des goulottes d'évacuation et par les exigences qualité ;
- les troubles respiratoires ou de la peau et des yeux causés par les poussières en suspension.

- Les opérateurs sont également confrontés à des facteurs de risques psychosociaux et organisationnels liés aux répétitivités gestuelles effectuées sous contraintes temporelles, au travail posté sur chaîne, à la vitesse de défilement des convoyeurs, à l'exigence de qualité du travail, à la vigilance pour faire face à des produits indésirables, voire dangereux (piquants-coupants-tranchants principalement, et produits corrosifs) ;

- Les conditions de travail sont enfin dégradées par des facteurs environnementaux défavorables concernant le niveau sonore des véhicules et divers équipements lourds, l'atmosphère potentiellement poussiéreuse et malodorante issue des déchets, les diverses vibrations générées par les séparateurs, voire la température ou l'hygrométrie inconfortables.

Les statistiques d'accidents du travail (AT) en 2016² font état d'un taux de fréquence (TF)³ et un taux de gravité (TG) respectivement de l'ordre de 25 % et 33 % plus importants que la moyenne tous codes NAF confondus, confirmant la nécessité d'améliorer les conditions de réalisation de l'activité et de réduire les risques.



2. Les statistiques présentées correspondent au seul code NAF concernant les entreprises de traitement et élimination des déchets dangereux (3821 Z).

3. **TF = Taux de fréquence.**
C'est le nombre d'accidents avec arrêt de travail supérieur à un jour, survenus au cours d'une période de 12 mois par million d'heures de travail.

L'indice de fréquence est le nombre d'accidents de travail pour 1000 salariés.

TG = Taux de gravité.
Il représente le nombre de journées indemnisées pour 1000 heures travaillées, c'est-à-dire le nombre de journées perdues par incapacité temporaire pour 1000 heures travaillées.

1.4. Relations avec les donneurs d'ordres



4. Conception des lieux et des situations de travail.

Santé et sécurité :
démarche, méthodes
et connaissances
techniques.
INRS, ED 950.

La démarche de prévention des risques professionnels intervient très en amont, dès le projet de conception ou de réaménagement du centre de tri de déchets ménagers recyclables secs⁴. Les personnes impliquées, et qui doivent être convaincues de la pertinence de la démarche de prévention en amont, sont notamment les représentants du maître d'ouvrage, les bureaux d'étude et d'ingénierie, les architectes, les futurs exploitants... En effet, c'est lors de cette étape que sont faits des choix fondamentaux impactant les conditions futures de travail :

- du personnel concerné par les circulations de véhicules et d'engins de manutention,
- du personnel en charge du tri manuel sur les tapis,
- du personnel intervenant lors des opérations de maintenance et de nettoyage des équipements et matériels.

À la conception, les maîtres d'ouvrage sont généralement des collectivités territoriales ou des entreprises du secteur privé. Dans ce cas, la collectivité territoriale est le propriétaire du site, lequel est exploité, soit en régie directe, soit par un contrat de prestation avec un opérateur privé suite à une consultation par appel d'offres. La conception générale du site et de ses circulations est rarement effectuée par des praticiens du métier du tri

des déchets ménagers et assimilés. Il est indispensable que les professionnels du tri soient impliqués dès le début d'un projet de conception de nouveau centre ou d'une modernisation de centre existant.

La conception du centre de tri doit permettre des évolutions futures à coûts modérés, car l'utilisation d'un centre de tri différemment de ce pour quoi il a été conçu engendre inévitablement des risques accrus pour la santé et la sécurité au travail. Le projet doit ainsi anticiper les modifications éventuelles de consignes de tri données à la population, l'évolution des filières de recyclage ou de traitement en général, et toute augmentation significative prévisible des quantités à trier : saisonnières, exceptionnelles ou durables.

Les étapes de collecte sélective et de tri sont très dépendantes l'une de l'autre ; ce lien de dépendance est déterminant de la santé et de la sécurité au travail des salariés. Ainsi, les déchets indésirables sont facteurs de risques additionnels, car bien que pouvant être des produits dangereux, leur prélèvement est le plus souvent manuel. Dans ce cadre-là, la responsabilité du donneur d'ordre s'exerce dans la rigueur de la communication à la population : contrôle lors de la collecte sélective, sanctions aux contrevenants...

*Des règles
de sécurité
à faire respecter
et à respecter.*





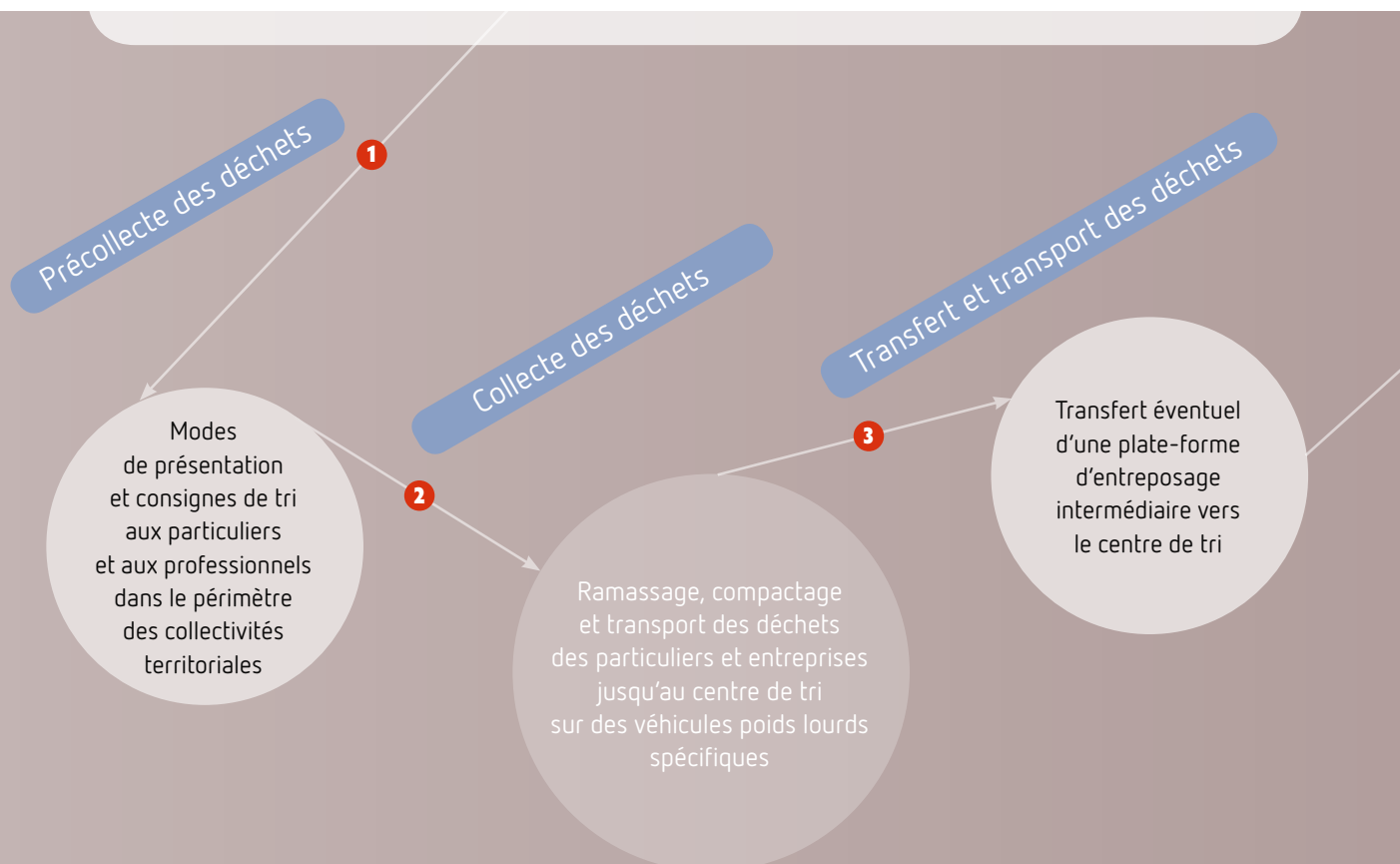
Processus de gestion des déchets recyclables secs issus des collectes séparées

Dans ce chapitre sont déclinées les principales étapes du processus de gestion des déchets issus des collectes séparées (voir encadré).

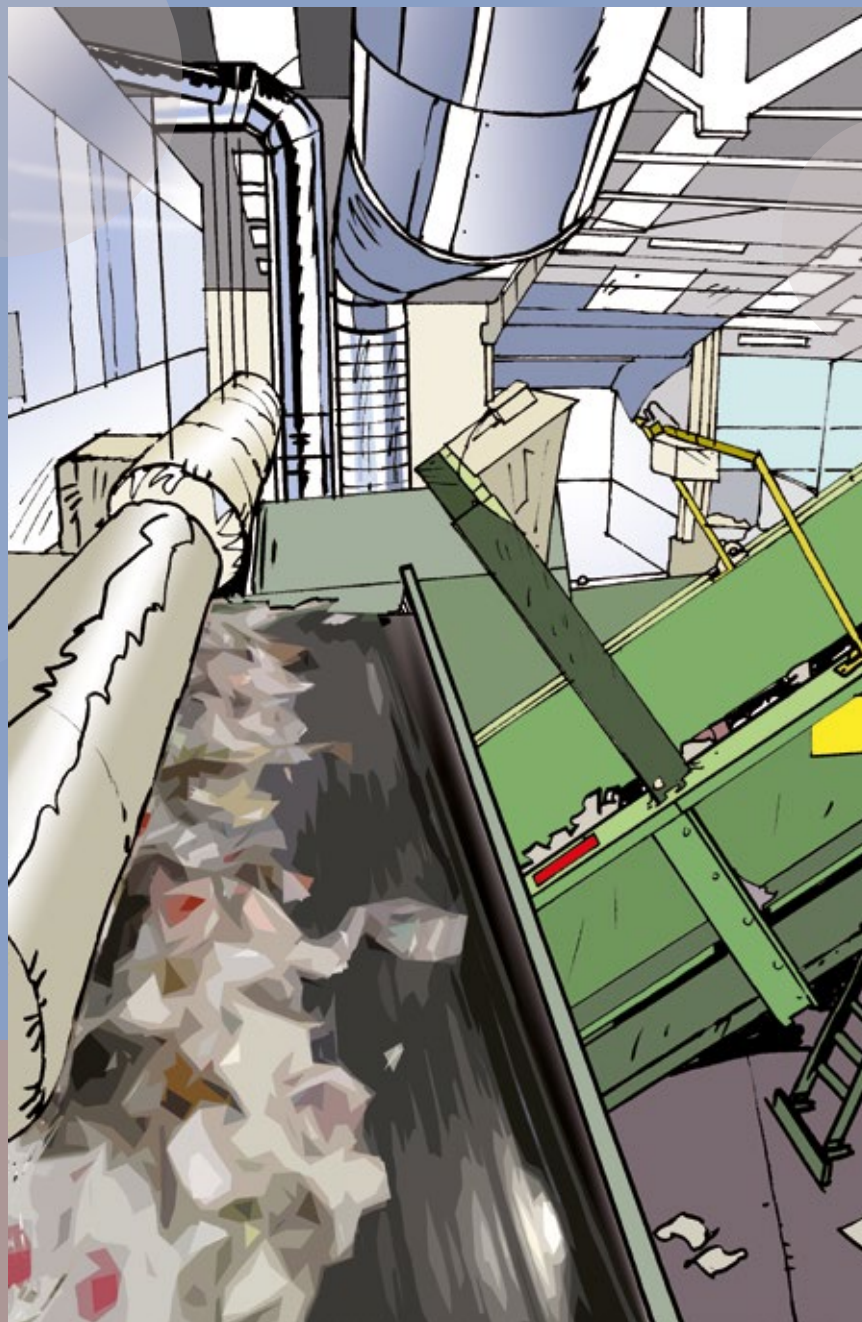
Elles sont détaillées avec, pour chacune d'entre elles, les descriptions suivantes :

- déterminants ou situations à risques,
- risques identifiés concernant la sécurité et la santé des différents salariés,
- préconisations ou pistes d'actions pour supprimer et réduire ces risques, en vue d'assurer des conditions de travail satisfaisantes.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU PROCESSUS DE GESTION DES DÉCHETS ISSUS DES COLLECTES SÉPARÉES



Des installations complexes qu'il faut entretenir pour la sécurité de tous.



Activité en centre de tri

4

Réception des déchets :

- accueil des véhicules,
- pesage de leur chargement en matières brutes,
- déchargement et entreposage des matières brutes,
- contrôle-qualité des matières brutes.

Alimentation de la chaîne de tri :

- engins,
- trémies,
- convoyeurs au sol, en fosse,
- ouvreuses de sacs,
- cribles.

Séparation des matières :

- tri automatisé,
- tri manuel en cabine.

Stockage intermédiaire des matières issues du tri :

- alvéoles de produits triés,
- refus de tri.

Conditionnement des matières issues du tri :

- presses,
- compacteurs,
- big bags,
- divers contenants.

Stockage final des matières issues du tri :

- intérieur,
- extérieur.

Expédition pour valorisation des matières issues du tri.



Identification des risques et préconisations selon les étapes dans le centre de tri

Les collectivités territoriales ont pour responsabilité de collecter et de trier les déchets ménagers recyclables secs.

En tant qu'employeurs ou donneurs d'ordre, les élus ou présidents des collectivités territoriales sont aussi responsables de la santé et de la sécurité des salariés travaillant sur les installations qui relèvent de leur

autorité soit directe soit indirecte. Le cahier des charges des appels d'offres doit comporter un chapitre concernant la sécurité et la santé des salariés (exploitation et maintenance).

Afin de mieux appréhender les risques auxquels peuvent être exposés les salariés d'un centre de tri, il est pertinent de considérer l'influence de la collecte des déchets sur l'activité du centre en question.

3.1. Pré-collecte, collecte des déchets et conséquences sur le tri

Les orientations des collectivités territoriales en matière de collecte sélective ont un impact direct sur la qualité et l'innocuité des gisements, lesquels sont à leur tour déterminants pour les conditions de travail des salariés des centres de tri.

Il est indispensable de sensibiliser régulièrement particuliers et professionnels des collectivités territoriales desservies par le centre de tri afin de renforcer l'efficacité des actions de prévention des risques des opérateurs participant au tri des déchets. L'information doit porter notamment sur les consignes de tri et sur les modes de présentation (conteneurs, sacs, bacs...). Des contenants facilement identifiables et en nombre et capacité suffisants favorisent la qualité des gisements. L'augmentation du tri à la source reste le moyen le plus efficace pour réduire les contraintes de tri manuel.

De plus, les enjeux d'une collecte séparée doivent être cohérents avec le processus de fonctionnement

du centre de tri. La qualité du service de collecte et sa méthode d'évaluation – toutes deux participant à l'amélioration des conditions de travail des salariés – doivent être définies soit au niveau de la régie, soit le cas échéant au niveau de l'appel d'offres. Ces éléments participent à l'amélioration des conditions de travail des salariés. Il conviendra de prêter une attention particulière aux instructions données aux équipiers de collecte.

Un bilan annuel au minimum entre les entités* de collecte et celles de tri doit permettre de tenir compte des nouvelles contraintes et d'optimiser l'efficacité et la qualité de la collecte des déchets.

La sensibilisation de la population aux enjeux d'un tri correct à la source est un facteur supplémentaire pour diminuer les risques des salariés de collecte et aussi des centres de tri.

** Le problème vient en général de ce qu'il y a plusieurs collectes différentes.*

3.1.1. Modes de collecte

Par temps de pluie, lorsque la collecte s'effectue par caissettes, les papiers et les plastiques s'imprègnent d'eau. Dans les centres de tri de déchets issus de ces collectes, ces produits humides dégradent l'activité de tri :

- les bourrages sont plus nombreux et perturbent le fonctionnement en continu,
- les prises manuelles sont plus difficiles et augmentent les contraintes physiques,
- les sols rendus glissants entraînent des risques d'accidents de plain-pied,
- les matières fermentent et augmentent la gêne olfactive et le risque biologique,

● l'humidité augmente les souillures au niveau des vêtements et des équipements de protection individuelle (EPI), voire des matériels.

L'utilisation de conteneurs normalisés avec couvercle permet de protéger de l'humidité et de limiter la taille des déchets indésirables tels que les cartons de grande taille. Les conteneurs à opercule et serrure favorisent la qualité des gisements⁵ captés en habitat collectif ou en apport volontaire.

L'utilisation de sacs plastiques pour la collecte sélective est à éviter du fait des difficultés d'ouverture de ces contenants : risques liés aux manutentions et à l'ouverture manuelle des sacs, risques de bourrages et de dégradations des installations.



5. La collecte des déchets ménagers et assimilés. CNAM, Recommandation R. 437, 2008.

3.2. Transfert et transport des déchets

Afin de réduire les coûts globaux de collecte sélective, de transport ainsi que les risques routiers, il existe des centres de stockage intermédiaire de collectes sélectives appelés « plates-formes d'entreposage intermédiaire » ou centres de transit. Les déchets sont repris par des semi-remorques jusqu'au centre de tri. Le présent document ne développe pas l'activité dans ces sites.

Le déchargement des BOM et le rechargement : une activité à risque, qui doit être bien conçue et surtout organisée.



3.3. Circulation en centre de tri

La circulation des poids lourds, véhicules légers, engins de manutention et des piétons doit être séparée ou régulée. L'INRS a édité des documents⁶ concernant la circulation dans les sites des entreprises, qu'il convient de prendre en compte pour maîtriser ces risques.

Un accueil doit être organisé à l'entrée du site afin de guider le conducteur du camion de collecte dans les étapes à suivre :

- 1) réception des déchets, attente des véhicules,

- 2) pesage du chargement des matières brutes,
- 3) déchargement et contrôle qualité des matières brutes,
- 4) départ du site.

Un protocole de sécurité doit être établi (art. R. 4515-1 à 11 du Code du travail). Ce document est obligatoire dès qu'une entreprise accueille un véhicule de transport en vue d'une opération de déchargement de matières ou de chargement de marchandises (voir **annexe 1** «Éléments essentiels du protocole de sécurité»).



6. La circulation en entreprise. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. INRS, ED 975. Le risque routier en mission. Guide d'évaluation des risques. INRS, ED 986.

3.4. Activité en centre de tri

3.4.1. Réception des déchets

Attente des véhicules

L'attente des véhicules est fréquente lors de l'étape de réception.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Horaires ou jours de pointe, du fait du flux des camions, le nombre excessif de véhicules perturbe les circulations.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques de collisions entre engins de manutention, véhicules et piétons (chauffeurs, équipiers de collecte et opérateurs du site).	<ul style="list-style-type: none">■ Déterminer et identifier une aire d'attente des véhicules pour qu'il n'y ait pas de stationnement sur les voies publiques.■ Dimensionner suffisamment les zones d'attente de véhicules et de manœuvres avant le pont-bascule et la zone de déchargement des matières brutes⁷.■ Dimensionner la zone de déchargement des matières brutes en fonction du pic de fréquentation d'arrivée des camions dans la journée, de la variabilité dans la semaine, de la saisonnalité et de la politique de tri.■ Tenir compte de la diversité des véhicules pouvant se présenter dans un centre de tri : bennes à ordures, VCD⁸, porte caissons, fonds moutants, semi-remorques, etc.
<ul style="list-style-type: none">■ Arrivée simultanée de plusieurs véhicules de collecte.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques d'accidents piétons/véhicules liés aux encombrements.	<ul style="list-style-type: none">■ Optimiser la gestion des flux entrants sur toute la journée. Envisager des accords (tranches horaires) avec les entreprises de collecte et les plates-formes d'entreposage.



7. La circulation en entreprise. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. *INRS, ED 975*.

8. VCD : Véhicules de collecte des déchets.



Gérer la réalisation des différentes activités dans un même espace et gérer la circulation des différents engins.

Pesage du chargement des matières brutes en entrée

Chaque véhicule est pesé sur une bascule à son entrée sur le site et à sa sortie afin de connaître la masse nette du chargement des matières brutes.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Le pesage du chargement des matières brutes et les tâches administratives amènent les conducteurs à quitter leur cabine. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques de heurts piétons/véhicules. Risques de chute des conducteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un système adapté au type de bascule permettant aux conducteurs de quitter leurs véhicules pour collecter les informations (signalétique d'accès, feux bicolores...) lors de l'accès à la bascule et à l'intérieur du hall de déchargement des matières brutes. Implanter des systèmes automatiques de contrôle d'accès, de pesage du chargement des matières brutes et d'émission de bordereaux (bornes, badges...) à deux hauteurs différentes.
<ul style="list-style-type: none"> La maintenance de la borne de pesage. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques de chute. Risques liés à la manutention de pièces lourdes. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un moyen sécurisé d'accès et de travail en hauteur. Espace suffisant autour du pont-basculé pour permettre le stationnement d'un camion-grue sans devoir interrompre la circulation.
<ul style="list-style-type: none"> Maintenance du pont-basculé (ex. réglage ou remplacement des pesons, retrait des feuilles mortes et des papiers qui se glissent sous le tablier, curage de l'évacuation des EP...). 	<ul style="list-style-type: none"> Risques liés au travail sur une chaussée en service. Risques mécaniques. 	<ul style="list-style-type: none"> Avoir 2 ponts basculés (un en entrée, l'autre en sortie) pour permettre la continuité du service sur un seul pont.

Déchargement et entreposage des matières brutes

À l'accueil du site, le conducteur est informé de la zone de déchargement des matières brutes (numéro du quai ou de l'alvéole).

Plusieurs possibilités existent pour le déchargement et l'entreposage des matières brutes. Les plus courantes se caractérisent :

- soit par un déchargement des matières brutes sur un seul niveau de plain-pied, entre le camion et l'aire de dépôt des matières brutes. Le camion pénètre alors dans le bâtiment de tri et doit effectuer quelques manœuvres.

- soit par un déchargement gravitaire des matières brutes grâce à un quai.


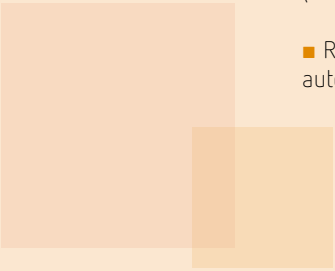
Dans ce dernier cas, il convient de considérer le niveau de la cour où évolue le camion et le niveau inférieur où s'effectue le dépôt des matières brutes. Le flux des véhicules en réception est alors séparé de l'activité de tri proprement dite.

Il existe deux types de vidage selon les véhicules, par éjection horizontale ou par inclinaison du caisson pour vidage gravitaire.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Le vidage dans un hall : le déchargement dans la zone d'évolution du chargeur ou de la pelle à grappin. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de collisions entre les engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limiter l'accès des personnes à l'intérieur du hall. Prévoir des feux bicolores commandés à distance par une personne (par exemple conducteur du chargeur) pour régler l'entrée des véhicules ou les barrières.
<ul style="list-style-type: none"> ■ La présence d'opérateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de heurts et d'écrasement par les produits déversés. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifier et matérialiser les zones de déchargement et des engins interdites aux piétons.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Présence d'équipiers de collecte. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de heurts. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrêter toutes les activités dans la zone de déchargement des matières brutes en cas de présence de piétons. ■ Prévoir un local d'accueil pour les équipiers de collecte ou les conducteurs de transport afin qu'ils n'entrent pas dans les halls de déchargement.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les opérateurs affectés à des activités de contrôle, d'ouverture de sacs ou de pré-tri peuvent se trouver dans la zone d'évolution des engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de heurts, de collisions et d'écrasement entre opérateurs et engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ne pas effectuer de tri manuel au sol. ■ Déterminer deux zones distinctes de travail avec une séparation physique et clairement identifiée : l'une concernant l'opérateur de contrôle et l'autre, la zone d'évolution des engins de manutention. ■ Favoriser la circulation en sens unique dans la zone de déchargement des matières brutes. ■ Faire progresser en amont la qualité de la collecte sélective (voir § 3.1) pour améliorer les conditions de travail et limiter ce pré-tri.

(suite du tableau >)

(suite du tableau)

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Le vidage depuis un quai : le déchargement des matières brutes s'effectue dans une fosse. 	<ul style="list-style-type: none">■ Risques de chutes de hauteur dans le cas de présence de fosses ou de quais.■ Risques de basculement de véhicules ou de caissons dans la fosse.	<ul style="list-style-type: none">■ Concevoir des îlots de protection permettant au conducteur d'assurer en sécurité la bonne fin du vidage.■ Imposer le vidage à plat pour les camions en surcharge, devant le quai ou en bas directement dans la fosse (un chemin d'accès devra donc être prévu dès la conception).■ Équiper les quais de butées d'une hauteur de 200 mm et d'une largeur de 400 mm⁹; les tenir dégagés et les entretenir régulièrement. Les fractionner pour faciliter l'évacuation des déchets résiduels dans la fosse.■ Envisager à la possibilité de mettre une poutre butoir qui bloque le caisson levant, afin de réduire le risque de basculement du camion dans la fosse
<ul style="list-style-type: none">■ Les déchets peuvent rester stockés plusieurs jours. 	<ul style="list-style-type: none">■ Risque biologique lié aux poussières et dû notamment à la présence de rongeurs et autres nuisibles (risque de leptospirose).■ Risque incendie notamment par auto combustion.	<ul style="list-style-type: none">■ Fractionner le hall de stockage des déchets bruts en différentes alvéoles pour permettre d'appliquer la règle du « FIFO » (First In First Out) ou « premier entré premier sorti », afin d'éviter la prolifération microbienne et les odeurs dues à un séjour prolongé des déchets.■ Prévoir de mobiliser (faire bouger) les tas pour limiter le nichage.■ Contrat de dératisation avec obligation de résultat
<ul style="list-style-type: none">■ La sortie des camions du hall, bennes levées.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques de heurts avec le linteau du portail ou des éléments du bâtiment.	<ul style="list-style-type: none">■ Prévoir un dimensionnement suffisant et la matérialisation de la hauteur maximale (par une barre de signalisation et de protection des infrastructures suspendues).



Contrôle des matières brutes

L'objectif du contrôle des déchets en entrée est d'éviter de passer une trop grande quantité de déchets souillés ou dangereux sur les lignes de tri.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'activité de contrôle visuel. Ce contrôle est réalisé par les salariés dans la zone de déchargement des apports, en présence de camions et de divers engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de collisions, de heurts et d'écrasement. ■ Risques de chutes de hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Effectuer le contrôle visuel à pied en dehors de toute présence de camions. ■ Éviter toute activité à proximité de la zone de déchargement des matières brutes et de la fosse. ■ Favoriser l'utilisation de caméras
<ul style="list-style-type: none"> ■ Activité de caractérisation des déchets entrants. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de collisions, de heurts et d'écrasement. ■ Risques de chutes de hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir à la conception une aire adaptée (distincte et physiquement séparée de la zone de déchargement) et matérialisée.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Le contrôle lors du déchargement des apports. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques d'inhalation de poussières. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir une ventilation naturelle ou une extraction mécanique (voir § 4.1 « Poussières et contaminations biologiques »).
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les émissions des gaz d'échappement des engins de manutention et camions. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques liés aux inhalations de gaz d'échappement des engins de manutention et des camions. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limiter le nombre d'engins de manutention et de camions à l'intérieur des bâtiments. ■ Utiliser des pots catalytiques post-équipés sur les camions et les engins¹⁰. ■ Prévoir des engins de manutention à énergies moins polluantes (chariots au GNV).



3.4.2. Alimentation de la chaîne de tri

L'alimentation de la chaîne de tri est réalisée par un équipement mécanique entraînant les déchets. Ce convoyeur est parfois précédé d'une trémie en surélévation ou d'un collecteur en fosse.

L'alimentation du convoyeur ou de la trémie est effectuée par une pelle à grappin ou par un chargeur à godet.

L'alimentation de la trémie, le convoyage des déchets peut s'effectuer de deux manières :

- une alimentation en fosse où les contraintes initiales de génie civil sont un peu plus importantes,
- une alimentation en trémie surélevée.

Dans les deux cas la trémie fait office de régulateur de couches ; un ouvreur de sacs mécanisé y est souvent associé.

Note

La présence d'une fosse annexe de visite et de maintenance nécessite que celle-ci ait une hauteur d'au moins 2,10 m, de telle façon que les hommes puissent y travailler debout. De plus, il est nécessaire, compte tenu des risques « machines » présents dans la fosse, de prévoir un asservissement entre l'ouverture de la trappe d'accès à la fosse et le fonctionnement du convoyeur et de l'ouvreur de sacs.

Des consignes de sécurité précises pour la maintenance des équipements de travail.





11. Assainissement de l'air des cabines d'engins mobiles.
INRS, ED 6228.

12. Réduction des émissions des moteurs diesel sur les chantiers en espace confiné.
INRS, ED 6296.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Les matières brutes sont maintenues avec des engins motorisés. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques liés aux poussières et aux émanations de gaz d'échappement. 	<ul style="list-style-type: none"> Équiper les engins de cabines avec un filtre à air, en surpression, et rafraîchir ou climatiser (prévoir un accès aux filtres de plain-pied pour faciliter leur nettoyage et leur changement)¹¹. Prévoir des engins de maintenance à énergie moins polluante, ou équipés d'un épurateur catalytique au niveau de l'échappement¹².
<ul style="list-style-type: none"> Si des opérateurs sont amenés à intervenir sur la zone d'alimentation. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque d'écrasement lié à la coactivité. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir des zones de circulation piétons identifiées et distinctes de la zone de manœuvre des engins motorisés.
<ul style="list-style-type: none"> Circulation des engins motorisés à proximité du convoyeur au sol ou en fosse. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de chutes d'engins sur les convoyeurs au sol. 	<ul style="list-style-type: none"> Installer des repères visuels en hauteur de limite de convoyeurs.
<ul style="list-style-type: none"> Un mauvais remplissage de la trémie entraîne des risques de bourrage et de dysfonctionnement de lignes qui imposent des interventions humaines dans des zones dangereuses. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques d'entraînement d'un opérateur ou de personne sur un convoyeur, surtout si ce dernier débouche sur un autre équipement ou une zone à risque (crible...). 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un système de vision (miroir, caméra, écran). Ce dernier permet au conducteur de l'engin de maintenance ou au chef de cabine de voir avec plus ou moins d'acuité, selon le dispositif retenu, l'intérieur de la trémie. Le dispositif est choisi en fonction des risques à maîtriser, de son efficacité et implanté en tenant compte des impératifs de son nettoyage. Prévoir un système de détection de personne lorsqu'une machine dangereuse est implantée en aval. Équiper tous les convoyeurs des protections classiques intégrées aux équipements (câbles d'arrêt d'urgence longitudinaux avec fils pendants tous les mètres...)
<ul style="list-style-type: none"> Cas particulier des trémies surélevées avec ouvreurs de sacs. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques mécaniques et de chute de hauteur lors d'interventions sur l'ouvreur de sacs (bourrages, nettoyage, maintenance). 	<ul style="list-style-type: none"> Installer une plate-forme autour de la trémie avec un escalier et un portillon d'accès. L'accès est traité conformément aux préconisations définies pour les protecteurs mobiles (voir § 4.5 « Maintenance et nettoyage des machines »).
<ul style="list-style-type: none"> Des produits peuvent s'accumuler et déborder des convoyeurs en élévation. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques de chutes d'objets sur le personnel à pied ou sur un engin. 	<ul style="list-style-type: none"> Dimensionner correctement les joues des convoyeurs. Prévoir des systèmes d'écrêtage des déchets en amont. Prévoir des protections pour les zones de circulation piétons situées sous les convoyeurs.
<ul style="list-style-type: none"> Lors d'opérations de débouillage, les opérateurs peuvent être appelés à intervenir sur les convoyeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> Chutes de hauteur lors des interventions. 	<ul style="list-style-type: none"> Voir § 4.5.



Des hommes et des machines : une cohabitation difficile.

3.4.3. Tri mécanisé

L'objectif du tri mécanisé est d'améliorer la qualité du gisement et de faciliter le travail des équipements et des opérateurs de tri situés en aval. Les déchets sont triés ou épurés par des moyens mécanisés en fonction des dimensions (diamètres), ou séparés en fonction de caractéristiques mécaniques (objets plats, objets creux, papiers, aciers, aluminiums...). Les objets sont séparés en différentes catégories en fonction de critères variés : la taille, la forme, la balistique, la portance dans l'air, la capacité à rouler, le coefficient de frottement..., pour en faciliter le tri manuel ultérieur.

Les différents équipements que l'on peut rencontrer sont :

- des cribles qui peuvent être plans, vibrants, à disques, ou cylindriques (trommels) ;
- des régulateurs de couche permettant d'étaler les matières sur la bande transporteuse ;
- un séparateur électromagnétique (overband) pour extraire automatiquement les objets ferromagnétiques du flux de déchets ;
- un séparateur à courants de Foucault, pour extraire automatiquement les objets en aluminium ;

- des machines à reconnaissance optique et à éjection pneumatique ;
- des systèmes de tri optique pour séparer les différents corps creux, afin de faciliter le tri manuel final.

Le tri mécanisé nécessite néanmoins une intervention humaine lors des opérations de nettoyage et de maintenance.



Veiller à assurer la sécurité lors des opérations d'entretien et de maintenance.

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les opérateurs accèdent aux machines lors des opérations de nettoyage et de maintenance (cf. § 4.5 « Maintenance et nettoyage des machines »). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques de chute. ■ Risques mécaniques et électriques. ■ Risques liés aux poussières. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disposer de moyens d'accès à demeure, fixes (si besoin en entrée et en sortie), de plates-formes de travail. ■ Interdire l'accès des machines par les convoyeurs en entrée et sortie grâce à un protecteur mobile avec asservissement sur les machines. ■ Privilégier des moyens de protection collective (plates-formes d'accès...). ■ N'autoriser l'accès qu'après consignation des machines et transfert de clés¹³. ■ Prévoir des systèmes de captage de poussières au plus près des émissions sur chaque machine¹⁴.
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'irrégularité et la diversité du contenu du gisement peuvent engendrer dans les cabines de tri des accélérations du rythme de tri. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques liés à l'augmentation de l'activité physique des opérateurs dans les cabines de tri. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Favoriser la régularité de l'activité des opérateurs en cabine de tri : <ol style="list-style-type: none"> 1. créer des stocks tampons en amont de chaque tapis de tri, 2. réguler l'épaisseur des couches sur chaque tapis, 3. aménager les postes pour permettre d'adapter le nombre de trieurs, 4. permettre d'ajuster la vitesse par tapis et ponctuellement, en cas d'anomalie, donner la possibilité aux opérateurs de pouvoir agir sur la vitesse.



13. Consignations et déconsignations. INRS, ED 754.

14. Principes généraux de ventilation. INRS, ED 695.

3.4.4. Tri manuel en cabine

L'objectif du tri manuel en cabine est de faire une séparation fine des divers matériaux ou produits; l'intervention humaine est donc indispensable à la qualité. La conception des postes de travail doit être effectuée avec la plus grande attention, en considérant les risques spécifiques d'une activité physique endurante et répétitive. Le tri manuel concerne ce qui est appelé les corps plats (papiers-journaux-magazines; cartons plats...) et les corps creux (différents types de contenants et flacons en plastique et de briques cartonnées...).

L'objectif du pré-tri en cabine, quand il existe, est de permettre de séparer en amont les indésirables présents dans la collecte sélective (cartons de grande taille, sacs ou poches plastiques, verres, DEEE, bandes...) qui peuvent perturber le fonctionnement des machines assurant le tri mécanisé et le tri manuel en cabine. Le pré-tri participe à la qualité du tri et à l'amélioration des conditions de travail des trieurs en cabine.

Note

Dans ce guide le terme «cabine de tri» est utilisé indifféremment pour les activités de tri et de pré-tri.

Une activité physique contraignante: position et mouvements de grande amplitude. La prévention des risques liés à l'activité physique doit être prise en compte dès la conception.



Activité physique en cabine



15. Conception des lieux et des situations de travail. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. *INRS, ED 950.*

16. *NF EN 1005-5.* Sécurité des machines. Performance physique humaine. Partie 5. Appréciation du risque relatif à la manutention répétitive à fréquence élevée.

17. *NF EN ISO 14738.* Sécurité des machines. Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines. *2008.*

Déterminants ou situations à risques

Risques

Préconisations ou pistes d'actions

- Les accès aux cabines de tri ou de pré-tri.

- Risques de chutes de plain-pied et de heurts.

- Prévoir des accès aux postes de travail de part et d'autre du convoyeur.

- Les allées de circulation dans les cabines de tri ou de pré-tri trop encombrées.

- Risques de chutes de plain-pied et de heurts ;
- Entrave à l'évacuation en cas d'incendie.

- Les allées de circulation en arrière des goulottes doivent permettre le croisement de deux personnes et faciliter l'évacuation d'urgence (minimum de **1000 mm** lorsqu'on a accès à un seul tapis et **1500 mm** entre deux convoyeurs au niveau des goulottes)¹⁵.

- L'inadéquation entre le choix du mode de tri, la qualité du gisement, le nombre de catégories à trier et/ou le nombre de salariés.

- Risques liés aux gestes répétitifs, aux mouvements lancés et rapides, aux positions articulaires contraignantes, à la charge mentale, conduisant à terme à renforcer la survenue de TMS.

- Caractériser les gisements et définir l'organisation du travail en conséquence :
 - répartir de façon homogène et constante l'ensemble de l'activité sur tous les opérateurs, par exemple le nombre de catégories à trier ;
 - effectuer une rotation des opérateurs le long du convoyeur (changement de types de matières) et de part et d'autre du convoyeur (changement de types de sollicitations musculaires et articulaires) lorsque le travail se fait en face-à-face ;
 - envisager des temps de récupération suffisants du fait des temps de cycle très courts¹⁶.

- L'activité en cabine de tri ou de pré-tri s'effectue exclusivement en position debout dans un espace limité.

- Risques de contraintes sur les membres inférieurs pouvant générer de la fatigue, des douleurs de dos.

- Prévoir des espaces sous le convoyeur, afin de faciliter le passage des membres inférieurs et pouvoir permettre la position assis-debout¹⁷ pour les micro-pauses ; le choix d'un convoyeur de faible épaisseur contribue à atteindre cet objectif.

- Risques de troubles circulatoires.


- Prévoir la possibilité d'équiper le poste de travail de tapis anti-fatigue amovibles.

(suite du tableau >)



Tapis trop large, goulotte trop grande ou trop éloignée... favorisent les postures contraignantes et les gestes trop amples.

(suite du tableau)

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'activité s'effectue face au convoyeur : la largeur du convoyeur influence les modes opératoires et les positions ou postures de travail. ■ La hauteur du convoyeur influence les modes opératoires et les positions ou postures de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques d'apparition de TMS, du fait des mouvements de grande amplitude pour les membres supérieurs, et des positions contraignantes du dos. ■ Risques de tensions pour les épaules et le haut du dos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Permettre un meilleur étalement et donc une meilleure vision des déchets en limitant la largeur du convoyeur aux valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> – opérateurs d'un seul côté (tri unilatéral) : 600 mm maximum hors tout ; – opérateurs de deux côtés (tri bilatéral) : 1000 mm maximum hors tout. La partie centrale du tapis du convoyeur est la plus plane possible, de façon à ne pas favoriser la concentration des produits au centre du convoyeur. ■ Utiliser des divergeurs amovibles à la main de l'opérateur pour rapprocher le gisement vers lui.
 <ul style="list-style-type: none"> ■ La hauteur des rebords du convoyeur impose le soulèvement systématique des produits. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de chutes de hauteur. ■ Risques d'apparition de TMS, du fait des mouvements de grande amplitude pour les membres supérieurs et des positions contraignantes imposées au dos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Équiper le poste de travail d'une plate-forme (rehausse) à hauteur variable mécanisée permettant une surélévation de l'opérateur de 0 à 185 mm¹⁸, et dont le plancher est antidérapant. ■ La plate-forme doit remplir tout l'espace compris entre deux gouottes, permettre le retournement de l'opérateur et la descente de la marche : la profondeur réservée au poste de travail doit être de 1000 mm environ (la plate-forme doit avancer sous le convoyeur de 210 mm¹⁹ pour permettre l'insertion des pieds de l'opérateur). ■ Une barre antichute, facilement escamotable, est nécessaire en arrière de l'opérateur, compte tenu de la présence de la plate-forme. ■ La hauteur optimale du rebord du convoyeur ne doit pas dépasser 1075 mm, hauteur de travail en position debout, pour des prescriptions de prélèvement avec vision moyenne et précision moyenne²⁰. ■ Réduire la largeur et la hauteur du rebord du convoyeur pour éviter des contraintes gestuelles. La hauteur du rebord devrait être au minimum de 867 mm²¹. ■ Prévoir un rebord de tapis de tri qui facilite l'évacuation des produits en réduisant les contraintes gestuelles. Ménager un rebord non métallique en bois ou en élastomère : évite l'électricité statique et la sensation de froid.



18. 19. 20. 21.
NF EN ISO 14738.
 Sécurité des machines
 Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines. 2008.

(suite du tableau >)

(suite du tableau)

**Déterminants
ou situations à risques**

Risques

**Préconisations
ou pistes d'actions**

■ L'opérateur est positionné face au convoyeur, entre les goulottes d'évacuation.

■ Risques de mouvements de grande amplitude, dans des positions contraignantes pour les membres supérieurs et le dos.

■ La largeur du poste de travail doit être de **800 mm¹⁶**.

■ Le premier poste de travail à proximité de l'entrée du convoyeur en cabine ne favorise pas l'anticipation du tri à réaliser et accélère la gestuelle.

■ En lien avec les sollicitations mentales de l'activité, les gestes contraints et rapides peuvent générer des douleurs et des tensions supplémentaires.

■ Positionner le premier poste de tri de la cabine à **1,50 m minimum** de l'entrée du convoyeur dans la cabine, pour permettre à l'opérateur d'anticiper son activité.

■ L'opérateur évacue les produits dans des goulottes latérales ou frontales : la position, la taille, le nombre, la forme et la hauteur influencent la gestuelle des opérateurs et leurs postures, ainsi que la charge mentale.

■ Risques de tensions musculaires, de postures contraignantes, de gestes répétitifs qui renforcent le risque de survenue de TMS des membres supérieurs et du dos.

■ L'implantation des goulottes est définie par l'ensemble des principes suivants :
– l'analyse de l'activité réelle montre que l'opérateur s'oriente naturellement dans le sens d'arrivée des produits,
– l'opérateur doit effectuer les gestes dans une plage angulaire n'excédant pas **120 °C²²**,
– 3 flux au maximum à trier par opérateur.

■ La dimension d'ouverture et la forme des goulottes sont définies par les principes suivants :
– les gestes de dépose ou de jetée s'effectuent à vue,
– les gestes de jetée s'effectuent sans précision,
– la dimension de l'ouverture et la forme des goulottes doivent tenir compte de l'encombrement des objets à évacuer.



22. **NF EN 1005-4**.
Performance physique humaine. Partie 4. Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines.

Concevoir des goulottes, en nombre et en dimension, permettant des gestes dans des zones d'atteinte acceptables.



Donner aux opérateurs la possibilité de changer de position, soit face au tapis, soit dans la direction du flux des objets.



Exemples

- Goulotte dont la partie supérieure peut s'entrouvrir pour augmenter la section.
- Prolongement des faces arrières des goulottes par une bavette caoutchoutée.

■ La hauteur des goulottes doit se situer à la hauteur du rebord du convoyeur.

■ Prévoir lors de la conception, un dimensionnement adapté à l'évolution probable de la filière de tri. Prévoir, par exemple, une flexibilité du nombre de goulottes et d'alvéoles correspondant aux différentes catégories de matières que l'on souhaite trier dans la zone de pré-tri d'une part, et dans la zone de tri d'autre part.

■ Risque de chutes de personnes dans la goulotte et dans les alvéoles situées en dessous.

■ Équiper les goulottes d'une trappe en partie inférieure, si possible motorisée et commandée manuellement, dès que la quantité de produits à trier l'exige, ou équipée d'une tare avec un contrepoids.

(suite du tableau >)

(suite du tableau)

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Un flux irrégulier des matières augmente l'intensité de l'activité et réduit les marges de manœuvre.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques d'accélération des gestes répétés, source de tensions musculaires, de stress et renforçant la survenue de TMS.	<ul style="list-style-type: none">■ Prévoir des stocks-tampon de faible volume (sur une durée limitée en tête de chaque ligne), pour régulariser le débit et pallier les arrêts ponctuels en amont sur la ligne de production (exemple : trémie).■ Doter la chaîne de tri d'un système de régulation, par exemple avec un automate qui régule la vitesse du tapis en fonction de la hauteur du flux de matières.■ Donner aux opérateurs la possibilité de diminuer la vitesse du convoyeur pendant un laps de temps limité.
<ul style="list-style-type: none">■ L'activité physique est conditionnée par le mode opératoire : tri négatif ou tri positif.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques d'atteintes physiques des membres supérieurs, d'autant plus importants que le mode opératoire n'est pas adapté à la nature et la qualité du gisement.	<ul style="list-style-type: none">■ Donner la possibilité de passer d'un mode opératoire à un autre, en prévoyant dès la conception un nombre suffisant d'alvéoles et de goulottes associées à un système de bipasse, afin d'améliorer le processus de choix et d'adaptation du mode d'exploitation.
<ul style="list-style-type: none">■ Utilisation de contenants supplémentaires autour des goulottes de tri.■ Manutention manuelle des contenants supplémentaires autour des goulottes de tri.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques notamment dorso-lombaires liés à la manutention manuelle lors du vidage des contenants ou de leur évacuation.	<ul style="list-style-type: none">■ Supprimer tous les contenants de tri supplémentaires et prévoir des goulottes en conséquence.■ Prévoir sous la cabine un convoyeur des produits non conformes, alimenté par goulotte(s) spécifique(s) vers le lieu des refus de la chaîne de tri.

La régulation du flux d'objets limite les encombrements et évite aux opérateurs d'effectuer des gestes trop rapides ou contraignants.



Risques transversaux en cabine

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Le défilement du convoyeur, la chute des matières dans les goulottes et dans les alvéoles, le heurt des produits contre les parois, les machines et équipements mécanisés, la remontée des bruits générés par l'activité dans le hall, constituent autant de nuisances sonores. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques d'atteintes auditives. 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire le niveau d'exposition au bruit le plus bas possible (<i>a minima</i> jusqu'à des valeurs voisines de 75 dB(A)). Équiper la cabine, en particulier le faux plafond, avec des matériaux absorbants et facilement nettoyables (coefficient alpha sabine supérieur à 0,8). Choisir un plancher conçu antibruit (exemple : panneaux de particules hydrofuges). Revêtir les goulottes de matériaux adaptés amortissant les chocs. Équiper les goulottes, en partie inférieure, de trappes mécaniques et commandées manuellement. Implanter des tunnels acoustiques autour de chaque convoyeur aux entrées des cabines. Monter les machines sur silent-blocks. Isoler la cabine de la structure générale de l'installation, à l'aide de silent-blocks. Installer les équipements les plus bruyants hors des cabines (exemple : la motorisation des convoyeurs et les systèmes de ventilation et d'assainissement d'air). Maintenir en bon état d'usage les convoyeurs et tout équipement (lubrification, réglage...).

(suite du tableau >)

La formation à la prévention des risques liés à l'activité physique doit permettre l'amélioration des positions et situations de travail au poste de tri. Par ailleurs, elle doit intégrer l'apprentissage, par les opérateurs, de la prévention des risques liés à l'activité physique (PRAP) et de la gestion des périodes de récupération (arrêt tapis, incidents...).



(suite du tableau)

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Les cabines de tri sont souvent situées à l'intérieur des halls, sans vision directe sur l'extérieur.■ Le choix et l'identification des objets à trier nécessitent un éclairage adapté, d'autant plus que le défilement est en général rapide et le flux important.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques liés aux ambiances générales de travail.■ Risques de fatigue et d'efforts visuels liés à l'insuffisance d'éclairage.	<ul style="list-style-type: none">■ Respecter l'article R. 4213-3 du Code du travail « <i>Les locaux destinés à être affectés au travail comportent à hauteur des yeux des baies transparentes donnant sur l'extérieur, sauf en cas d'incompatibilité avec la nature des activités envisagées</i> ».■ Le niveau d'éclairage naturel (éclairage naturel latéral ou/et zénithal), dans le local de tri, est a minima de 200 lux pour un éclairage extérieur de référence, de 5 000 lux au zénith.■ L'éclairage artificiel²³ moyen à maintenir dans les zones de circulation est de 100 lux (soit 200 lux à l'installation pour tenir compte d'un taux d'empoussièrement de 2) et de 500 lux au poste de tri (soit 1000 lux à l'installation pour tenir compte d'un taux d'empoussièrement de 2).■ Implanter des luminaires avec un rendu de couleurs Ra > 80 et un éblouissement d'inconfort égal ou inférieur à 19²⁴.■ Éviter tout revêtement métallique susceptible de générer des reflets gênants.
<ul style="list-style-type: none">■ Le passage des produits sur le convoyeur génère de l'empoussièrement.	<ul style="list-style-type: none">■ Risques d'inhalation de poussières	<ul style="list-style-type: none">■ Équiper toutes les cabines de systèmes de ventilation (voir § 4.1 « Poussières et contaminations biologiques » et annexe 2).■ Favoriser le nettoyage humide, en privilégiant des évacuations au sol.
<ul style="list-style-type: none">■ L'activité réalisée dans une ambiance froide ou trop chaude augmente les contraintes physiques et physiologiques.	<ul style="list-style-type: none">■ Le froid ne favorise pas la liberté gestuelle ; la chaleur peut générer des troubles vagues.	<ul style="list-style-type: none">■ Prévoir une température ambiante acceptable et des vêtements de travail adaptés selon les saisons.



23. Éclairage artificiel au poste de travail. INRS, ED 85.

24. NF EN 12464-1. Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : lieux de travail intérieurs.

3.4.5. Entreposage intermédiaire des matériaux issus du tri

Les matériaux issus du tri sont accumulés dans des alvéoles ou des zones intermédiaires appropriées. Un opérateur est chargé de guider les matériaux par séquence vers la zone de presse, afin qu'ils soient conditionnés avant leur expédition.

Les dispositifs réduisant l'intervention des personnels sont préférables ; les systèmes de stockage et de transfert automatisés (fonds mouvants, pesée automatique, convoyeur) sont à privilégier.



25. Réduction des émissions des moteurs diesel sur les chantiers en espace confiné.
INRS, ED 6296.

26. La circulation en entreprise. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques.
INRS, ED 975.

Déterminants ou situations à risques

Risques

Préconisations ou pistes d'actions

- La chute d'objets triés dans l'alvéole au moment où l'opérateur effectue des transferts à ce niveau.

- Risque de contusion ou de traumatisme.

- Équiper les alvéoles de fermetures aval permettant de continuer à trier pendant les transferts.

- Prévoir dès la conception des alvéoles dynamiques pour éviter tout travail manuel.

- À défaut, prévoir un système de consignation dans le cas où un opérateur doit entrer dans l'alvéole.

- Prévoir des engins avec cabines renforcées et protection des pare-brise.

- Les poussières sont mises en suspension lors de l'utilisation d'engins de manutention.

- Risques liés à l'inhalation de gaz d'échappement et aux poussières ambiantes.

- Équiper les engins de manutention d'épurateurs catalytiques au niveau de l'échappement²⁵.

- Mettre la cabine en surpression et la climatiser.

- Lorsque le convoyeur d'alimentation est en fosse.

- Risques de chute.

Maîtriser le risque de chute :

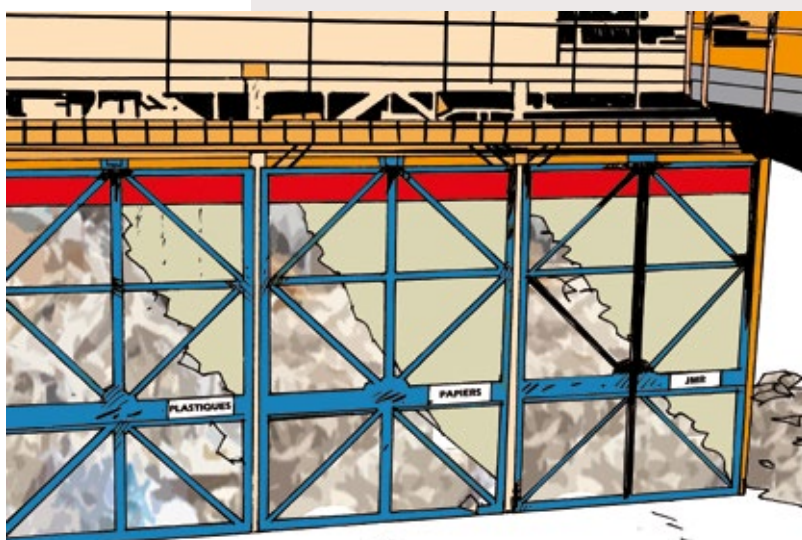
- Installer des garde-corps de part et d'autre du convoyeur d'alimentation dans les zones de circulation des personnes.

- Prévoir des dispositifs conformes à la norme européenne d'émetteur/récepteur de détection individuelle avec un portique de détection pour les personnels autorisés évoluant dans la zone dangereuse.

- Disposer d'un câble d'arrêt d'urgence au centre du convoyeur d'alimentation de la presse, auquel sont fixés des pendants (chaînes en plastique) tous les mètres et de longueur suffisante pour qu'une personne couchée puisse l'atteindre et l'activer.

- Installer les boîtiers de réarmement dans des zones sécurisées, avec vue directe sur l'ensemble du convoyeur.

- Prévoir des consignations adaptées aux différentes interventions de maintenance.



- Le positionnement de la presse, par rapport aux zones de circulation des engins de manutention, engendre des contraintes de coactivité engin/opérateur.

- Risques de collisions piétons/ engins de manutention.

- Limiter les interventions des opérateurs au voisinage de la presse. Définir et identifier les zones de circulation piétonne²⁶.

3.4.6. Conditionnement des matériaux issus du tri

Les objets et matériaux issus du tri sont compactés (presse à balles ou à paquets).

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Les opérateurs évoluent entre la sortie des balles et la structure des bâtiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque d'écrasement. 	<ul style="list-style-type: none"> Dégager tout obstacle fixe de la zone d'évolution des balles en sortie de presse.
<ul style="list-style-type: none"> L'implantation de la sortie de la presse, à proximité des flux de circulation d'engins, génère de la coactivité entre l'engin prenant les balles en sortie de presse et les autres engins circulant dans le hall de la presse et du stockage. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collision et de traumatisme ; risque de détérioration des bâtiments. 	<ul style="list-style-type: none"> Implanter la presse, de façon à ce que le canal de sortie ne se trouve pas dans une zone de flux de circulation ou devant un accès utilisé pour le transport.
<ul style="list-style-type: none"> La manutention manuelle des bobines de fils de cerclage des balles. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de contraintes lombaires. 	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la manutention des bobines de fil de cerclage des balles avec des aides techniques à la manutention.
<ul style="list-style-type: none"> Certains supports de bobines se situent en hauteur rendant leur changement contraignant. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de chute de hauteur lors de l'installation des bobines. 	<ul style="list-style-type: none"> Envisager l'utilisation de fils en polyuréthane ou feuillard plastique ; aménager des accès sécurisés.
<ul style="list-style-type: none"> Le fil entre la bobine et la presse à balles est à proximité de la zone de déplacement des salariés piétons. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de blessure. 	<ul style="list-style-type: none"> Concevoir le déroulement des bobines de fil pour ne pas interférer avec les chemins piétonniers.
<ul style="list-style-type: none"> Les opérateurs passent le fil dans les guide-fils situés sur la presse, dans des zones sans accès. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de chute de hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir, à la conception, les moyens d'accès fixes pour réaliser le passage du fil dans les guide-fils (poulies).
<ul style="list-style-type: none"> Opérations de débouillage au niveau de la passerelle d'accès à la trémie. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de chute ; risque d'écrasement. 	<ul style="list-style-type: none"> Protéger les opérations de débouillage, indépendamment du garde-corps de la trémie : <ul style="list-style-type: none"> par une grille à demeure et à maillage de 200 mm, par un asservissement de l'ouverture de l'ensemble des accès à la trémie (portail, portillon, porte d'accès, etc.). Installer un arrêt d'urgence sur la passerelle de la trémie. Équiper la trémie de la presse : <ul style="list-style-type: none"> d'un accès fixe²⁷, d'une passerelle sur au moins un des deux côtés, d'un garde-corps²⁸ (le haut de la trémie faisant office de garde-corps).



27. Conception des lieux et des situations de travail. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. *INRS, ED 950.*

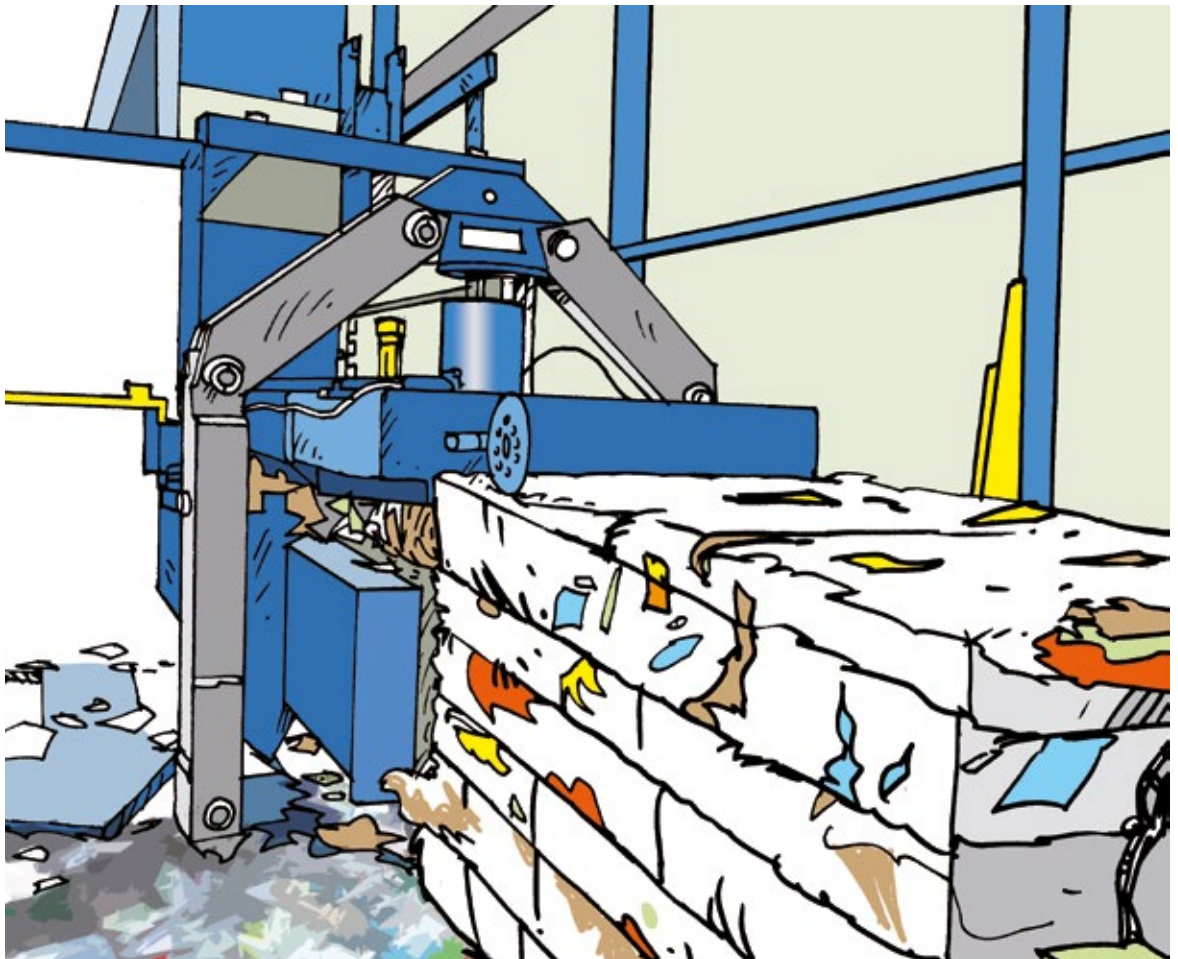
28. Norme *NF EN ISO 14122-3*. Sécurité des machines Moyens d'accès permanents aux machines. Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps.

(suite du tableau >)

(suite du tableau)

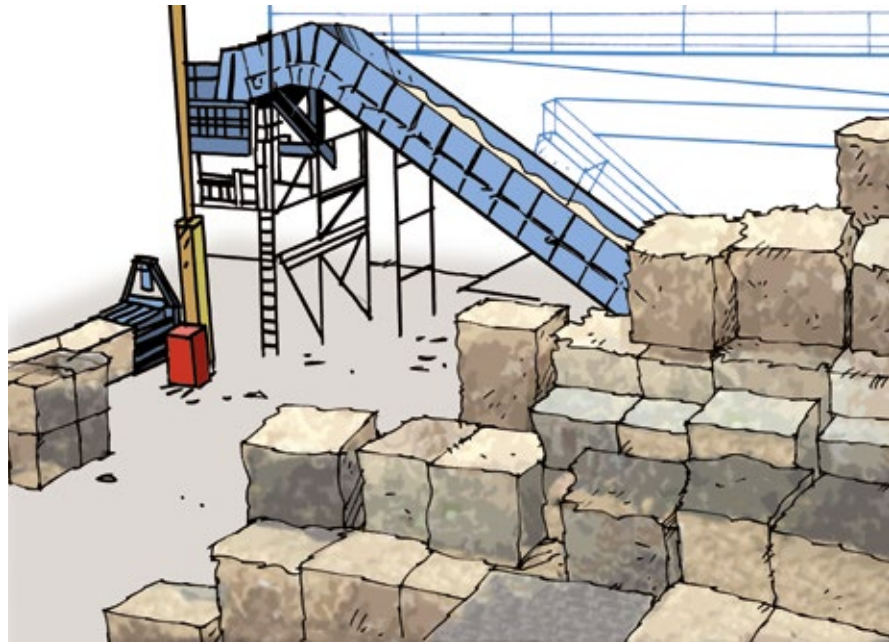
Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Les circulations autour de la presse.	<ul style="list-style-type: none">■ Risque de chute de plain-pied du fait de souillures ou d'humidité.	<ul style="list-style-type: none">■ Privilégier des sols antidérapants dans les zones critiques.■ Prévoir une fosse de récupération des égouttures (jus issus des opérations de compactage) sous les équipements concernés.■ De même, prévoir l'accès d'une aide technique à la maintenance pour la mise en place des bobines.
<ul style="list-style-type: none">■ Le compactage de certains produits (générateurs d'aérosols...) peut être à l'origine d'auto-inflammation.	<ul style="list-style-type: none">■ Risque d'incendie et d'explosion.■ Risque de projection de liquides résiduels.	<ul style="list-style-type: none">■ Mettre à disposition immédiate des systèmes de lutte contre l'incendie.■ Implanter des écrans anti-projection devant les sources potentielles de projections.

Un centre de tri, c'est aussi un parc machines dont il faut contrôler le maintien en conformité, assurer l'entretien et la maintenance.



3.4.7. Stockage final intérieur/extérieur des produits issus du tri

Les produits conditionnés issus du tri sont stockés, avant leur expédition, dans les aires de stockage. Ces zones sont définies soit à l'intérieur des bâtiments (à l'abri), soit à l'extérieur (soumis aux intempéries).



« Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place » : la base de la prévention des risques liés à l'organisation des stocks et à l'encombrement des espaces (chutes, risques d'accidents de plain-pied).

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Les engins de manutention circulent dans une zone à visibilité insuffisante, du fait de l'encombrement et de l'empilement des stocks. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collision entre engin de manutention et camion d'expédition des produits triés. 	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter au sol et dimensionner les aires de stockage, de circulation, de manœuvre, des engins de manutention et les aires de chargement des camions en fonction de leurs caractéristiques et de leur rayon de braquage. <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> pour 1 chariot en sens unique = largeur du chariot ou de la charge + 1 m en double sens = largeur des 2 chariots ou des charges + 1,40 m. <p>Consulter le constructeur du chariot pour connaître la largeur de rotation entre murs (à titre indicatif, une largeur de 4 m semble un minimum)²⁹.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Présence de piétons dans ces zones d'évolution d'engins et de camions (opérateurs de presse à balle, gestionnaires de stock...). 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collision engins-piétons. 	<ul style="list-style-type: none"> Limiter l'accès aux personnes autorisées. Définir, identifier et matérialiser une zone réservée au passage des piétons (couloir avec barrières, passerelle pour visiteurs...). Arrêter les engins ou camions si des piétons circulent.
<ul style="list-style-type: none"> Les balles sont manutentionnées et empilées sur plusieurs hauteurs (hauteur de gerbage excessif, instabilité liée à la géométrie irrégulière). 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de heurt ou d'écrasement par un basculement de balles. 	<ul style="list-style-type: none"> Définir la hauteur de gerbage en fonction de la stabilité des balles, de la qualité du compactage et des ligatures, ainsi que des caractéristiques du sol. Empiler des balles homogènes et bien liées. Empilement de 3 balles au maximum en vertical, avec possibilité d'un étage supplémentaire en quinconce. Pour les flaconnages en PEHD (polyéthylène à haute densité), empilement maxi de 3 balles (2+1 en quinconce).
<ul style="list-style-type: none"> Les ligatures peuvent se rompre, en particulier pour le flaconnage et les bouteilles en plastique (effet ressort). 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de blessure (de type coup de fouet) lié à la rupture d'un lien. 	<ul style="list-style-type: none"> Dédensifier les balles dont les liens sont fragilisés ou lorsqu'un des liens est absent. Isoler ces balles à l'écart des zones de circulation des piétons et les déconditionner rapidement pour les reconditionner correctement.



29. La circulation en entreprise. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. INRS, ED 975.

3.4.8. Expédition pour valorisation matière des produits issus du tri

Les produits sont chargés sur des semi-remorques, éventuellement sur des remorques attelées, mais aussi dans des wagons et sur des barges, afin d'être acheminés jusqu'à des usines pour valorisation matière.

Lors du chargement et de l'expédition sur véhicule routier, les opérations suivantes sont réalisées :

- accueil et guidage du véhicule jusqu'à la zone de chargement,
- chargement latéral des balles, paquets ou palettes avec des chariots automoteurs à pinces ou à fourches.
- bâchage, arrimage du chargement,
- pesage et récupération du bordereau de pesage,
- sortie du site.

Comme lors de la phase de réception des déchets, le protocole de sécurité établi (voir § 3.3 « Circulation en centre de tri ») définit les risques générés par le chargement de la marchandise et les préconisations ou pistes d'actions à mettre en œuvre.

Le chargement se fait sous la responsabilité de l'entreprise d'accueil. Elle doit penser à traduire les consignes pour les chauffeurs européens.

Certains risques liés à cette étape de chargement sont identiques à ceux recensés lors du déchargement en début de process.

Les préconisations et pistes d'actions renvoient aux § 3.4.1 (voir « Attente des véhicules » et « Pesage du chargement des matières brutes en entrée »).

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les chargements s'effectuent à l'aide d'engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque dorso-lombaire pour les conducteurs d'engins (vibrations, secousses). ■ Risque de chute des balles lors de leur manutention. ■ Risque de collision piétons/engins de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Implanter la zone de chargement du camion le plus près possible de l'aire de stockage des produits conditionnés sur une surface stabilisée et horizontale. ■ Prévoir une dimension suffisante de la zone de chargement qui intègre l'évolution des engins de manutention. ■ Prévoir des engins équipés de grilles devant le pare-brise et un renforcement de la toiture de l'engin. ■ Baliser ces zones de chargement pour éviter la coactivité engins piétons.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Répartition par le chauffeur des matériaux en vrac dans la benne. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de chute de hauteur, de blessure et de collision avec l'engin de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir un endroit aménagé permettant au chauffeur de superviser le chargement en toute sécurité. ■ Privilégier un chargement automatique avec répartition uniforme des produits. ■ Interdire l'accès à la benne lors du chargement.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les produits conditionnés, une fois chargés, sont arrimés et bâchés. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de collision entre piéton (chauffeur) et engin de manutention. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réserver un emplacement pour le bâchage du camion ou l'arrimage des charges en dehors de la zone de circulation des chariots et des engins de manutention.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâchage ou arrimage en hauteur. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de chute de hauteur du chauffeur lors de l'action de bâchage du véhicule. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir un équipement fixe permettant au chauffeur de travailler en hauteur (passerelle), ou exiger que le véhicule soit équipé d'un système de bâchage automatique, qui peut donc se manœuvrer du sol³⁰.



30. La circulation en entreprise. Santé et sécurité : démarche, méthodes et connaissances techniques. INRS, ED 975.

Au-delà de trois tonnes de marchandises, l'arrimage des charges est effectué par le chargeur. Le chauffeur peut aider et éventuellement fournir les liens, mais il n'est pas responsable de la qualité de l'arrimage³¹.

Pour les envois égaux ou supérieurs à trois tonnes, l'arrimage est défini dans les contrats types, applicables aux transports publics routiers de marchandises :

- le chargement, le calage et l'arrimage de la marchandise sont exécutés par le donneur d'ordre ou par son représentant sous sa responsabilité (i.e. le chargeur). Le conducteur fournit au donneur d'ordres toutes les indications utiles, en vue d'une répartition équilibrée de la marchandise, propre à assurer la stabilité du véhicule et le respect de la charge maximale par essieu. Il vérifie que le chargement, le calage et l'arrimage ne compromettent pas la sécurité de la circulation ;

- le déchargement de la marchandise sera exécuté par le destinataire, sous sa responsabilité.

Les allées de circulation sont dimensionnées correctement pour permettre les manœuvres de pose et dépose.

3.4.9. Focus sur trois types de déchets indésirables dans le flux entrant

Certains déchets issus de la collecte sélective impactent particulièrement les conditions d'exploitation et la prévention Santé et sécurité au travail dans les centres de tri. Il s'agit en particulier du verre, des cartons de grande taille, et des aiguilles de seringues (DASRI).



31. Arrimage des charges sur les véhicules routiers. INRS, ED 6145.

Le verre

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ La présence inappropriée de verre dans le gisement. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de coupure. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Communiquer régulièrement sur la collecte séparée du verre et sur les risques inhérents. ■ Faire apporter en apport volontaire le verre dans des conteneurs dédiés en nombre suffisant et fermés.
<ul style="list-style-type: none"> ■ La présence de verre cassé dans le gisement et dans les équipements mécaniques de tri. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de coupure. ■ Risque lié au bruit. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Traiter le verre en priorité dans le process pour éviter la casse dans le gisement, la dégradation des équipements mécaniques de tri et la multiplication des manipulations. ■ Limiter la hauteur de chute des matières entrantes. ■ Traiter acoustiquement les goulottes concernées.

Cartons de grande taille

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les interventions humaines contraignantes lors de la collecte séparative d'emballages ménagers. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque lié aux manipulations manuelles contraignantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organiser le ramassage spécifique des cartons de grande taille et les faire orienter vers des déchèteries de proximité. ■ Cette opération est à organiser par les collectivités territoriales.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Les cartons de grande taille sont la source de bourrages machine. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risques physiques liés aux manutentions contraignantes. ■ Risques mécaniques. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir des décartonneurs mécanisés. ■ Enlever les cartons de grande taille avec un engin de manutention motorisé ou un trommel, le plus en amont possible. ■ Prévoir l'acheminement et les équipements adaptés pour le conditionnement, sans recours à la manutention manuelle (alvéole avec reprise mécanisée, convoyeur de grande largeur...).

Aiguilles et seringues (DASRI)³²

Déterminants ou situations à risques	Risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Des aiguilles de seringues sont parfois retrouvées sur les convoyeurs de tri manuel de déchets, issus de la collecte séparative d'emballages ménagers. ■ Les aiguilles de seringues sont parfois cachées dans la masse de déchets. ■ Les aiguilles sont souvent mises dans des flaconnages plastique qui vont se répandre dans la cabine (tapis et au-delà). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Risque de piqûre et d'infection (virus des hépatites B, C...). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir une extraction mécanique en amont du tri manuel. ■ Instaurer un mode opératoire, en cas de découverte de seringues ou d'aiguilles sur le convoyeur, et définir la conduite à tenir en cas de piqûre. ■ Veiller à ce que les collectivités territoriales et les donneurs d'ordre s'assurent de l'efficacité de la collecte spécifique des DASRI, d'une part au niveau des professionnels de santé et d'autre part des particuliers en autotraitement.



32. DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux.



Focus sur les risques transversaux

4.1. Poussières et contaminations biologiques

Le déchargement et le stockage des matières, l'alimentation du convoyeur de tri, la préparation et la séparation mécaniques des déchets, le pré-tri et le tri manuels, le déplacement et la manipulation des produits, génèrent l'émission de poussières qui peuvent être à l'origine de

diverses pathologies respiratoires. Le risque biologique est présent lorsque ces poussières transportent des micro-organismes, dont le développement est favorisé par la présence de matières organiques dans les déchets.

Stratégie de prévention

La stratégie générale de réduction du risque, dit chimique ou biologique, s'applique dans les centres de tri considérés comme des locaux à « pollution spécifique », tels que le définit le Code du travail.

Les mesures à appliquer sont par ordre de priorité :

- 1 réduire l'émission de poussières à la source par modification du procédé,
- 2 capter la pollution au plus près de l'émission par une ventilation localisée,
- 3 mettre en place une ventilation générale pour diluer et évacuer la pollution résiduelle vers l'extérieur.

Note

Tout air extrait doit être compensé par un apport d'air neuf provenant de l'extérieur.

4.1.1. Zones « process »

Le choix de procédés limitant le brassage des gisements doit être privilégié.

Pour les machines (trommels, cribles plans, cribles à disques, etc.) et pour tout lieu d'émission importante de poussières (jetées de convoyeurs, etc.), prévoir des systèmes de captage des poussières (aspiration localisée, encoffrement...). L'air capté par les différents systèmes d'aspiration localisée est rejeté à l'extérieur après filtration. Le dépoussiéreur et les dispositifs de stockage des poussières sont implantés à l'extérieur des bâtiments.

La brumisation est à proscrire, bien qu'elle permette un abattage des poussières car elle contribue à l'encrassement des équipements avec des conséquences sur la maintenance et le nettoyage. Elle favorise, par ailleurs, le développement de micro-organismes sur le déchet, pollue les systèmes de transfert et humidifie les déchets, ce qui constitue une gêne pour les opérateurs lors du tri manuel.

4.1.2. Halls

Il est conseillé d'aménager le centre de tri en trois zones : le hall de déchargement, le hall de chargement des produits finis, et la partie process. Les zones sont séparées par des murs coupe-feu, pour préserver en cas d'incendie la partie process et également pour obtenir une ventilation générale plus efficace (absence de perturbation lors de l'ouverture des portails pour la circulation des poids lourds).

De plus, dans les zones où évoluent régulièrement les opérateurs, l'ambiance thermique et sonore est améliorée en prévoyant une isolation thermo-acoustique du bâtiment, au minimum au niveau de la toiture.

En complément des installations précédentes, les halls sont équipés d'une ventilation générale mécanique pour évacuer les polluants présents (poussières, micro-organismes, gaz d'échappement des engins et des camions) ou la pollution résiduelle et les mauvaises odeurs. Des portes mécanisées fermant le bâtiment, limitent les courants d'air. Il est préférable de maintenir le local fermé pour maîtriser la ventilation.

Le schéma classique de ventilation générale à prévoir comporte des extractions en partie haute du local et des arrivées d'air neuf en partie basse, à distance des zones de circulation des engins motorisés. Il convient

de s'assurer dès la conception que les débits de ventilation générale mis en œuvre permettent de ramener la concentration en polluants et poussières à un niveau admissible³³.



33. Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France. INRS, ED 984.

4.1.3. Cabines de tri

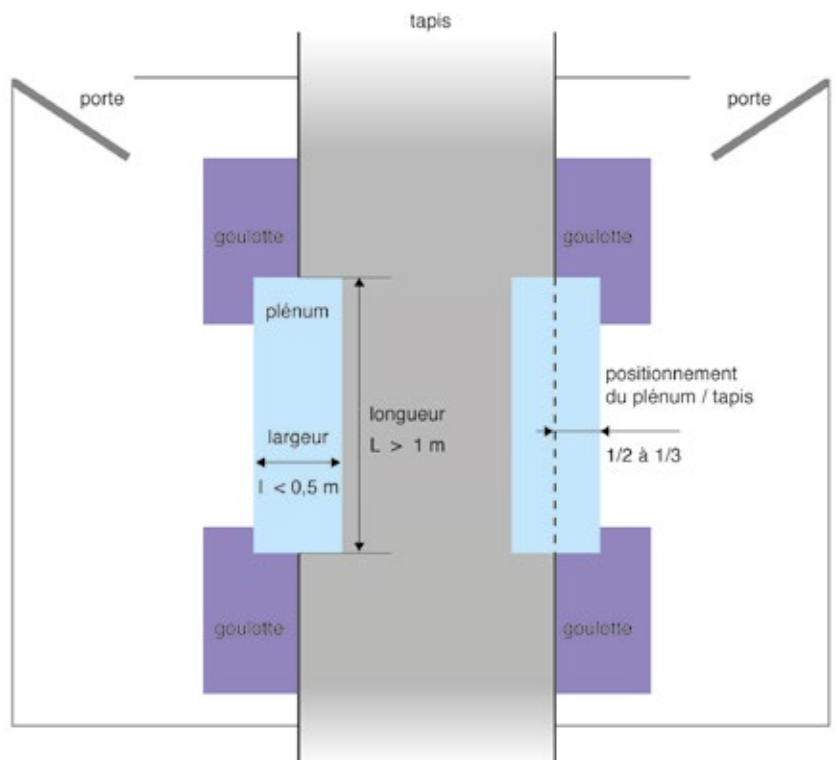
La ventilation des cabines de tri des centres de tri de déchets ménagers, issus de la collecte sélective, doit permettre :

- de limiter les risques de biocontamination auxquels sont exposés les opérateurs chargés du tri,
- d'assurer un confort thermique acceptable, et ce, quelles que soient les conditions météorologiques extérieures.

Pour ce faire, chaque opérateur doit pouvoir se situer dans un flux d'air neuf vertical descendant.

Ce mode de ventilation est obtenu en plaçant un plénum de soufflage au-dessus de chaque poste de trieur, en tenant compte de la position adoptée par celui-ci au cours de son activité (voir schéma).

Positionnement des plénums – vue du dessus



Un espace bien éclairé, bénéficiant d'une ventilation efficace, contribue à réduire les risques liés à l'environnement physiques de travail.



Ainsi le flux d'air, issu des plénums, passe tout d'abord au niveau des voies respiratoires des opérateurs avant de se diffuser dans le reste du local et finalement de s'évacuer par les trémies ou des sorties situées par exemple en partie basse des murs de la cabine.

Le plénum de soufflage est dimensionné à une taille correspondant à la surface d'évolution au sol de l'opérateur.

Le plénum doit être conçu de manière à assurer un écoulement unidirectionnel vertical dans l'espace d'évolution du salarié, avec une vitesse moyenne de l'air comprise entre **0,2 à 0,4 m/s** au niveau des voies respiratoires. Aucune vitesse ponctuelle de l'air ne sera supérieure à **0,5 m/s**.

Le débit à prévoir pour chaque plénum est calculé à partir des dimensions du plénum suivant la relation :

- $Q_{pl} = 3\ 600 \times V \times S$
- avec V vitesse moyenne de soufflage (m/s), voisine de **0,4 m/s** au niveau du plénum et S la surface diffusante (m²) ce qui correspond à des débits de ventilation de **1500 m³/h** par m² de diffusion.

Note

Pour une surface minimale de plénum de 1 x 0,5 m², le débit minimal requis à la réception des installations est de 750 m³/h.

Pour éviter les entrées de polluants, la cabine doit rester en surpression par rapport au hall. Il est donc préférable de minimiser les ouvertures entre les zones polluées et l'intérieur de la cabine (passage des tapis, portes qui doivent être maintenues fermées, parties basses des trémies pouvant être équipées d'un dispositif à ouverture mécanique).

La température de soufflage est égale à la température souhaitée au poste de travail, soit **18 à 20 °C** en hiver et **20 à 22 °C** en été. Il est préférable d'adopter une consigne de **20 °C** valable toute l'année, plutôt que d'intervenir fréquemment sur ce réglage, notamment en mi-saison.

En hiver, des dispositifs annexes de types convecteurs peuvent être utilisés.

En été, le groupe froid doit être dimensionné pour assurer les températures de confort recommandées.

L'air introduit est préalablement traité par une installation de climatisation ou de conditionnement d'air sans recyclage, même partiel, de l'air repris ; l'air neuf est exclusivement prélevé à l'extérieur du hall, à distance des bouches de rejet. Ce dispositif peut être couplé avec un système de récupération d'énergie sur l'air extrait.

Ces principes doivent être appliqués en cohérence avec l'organisation de la ligne et le choix des équipements.

Points à retenir

Une cabine de tri doit être conçue pour :

- assurer une vitesse d'air verticale descendante au niveau des voies respiratoires des opérateurs comprise entre 0,2 et 0,4 m/s,
- assurer le confort thermique des opérateurs avec des températures comprises entre 18 °C et 22 °C.

Note

Une protection thermoacoustique de la cabine favorise le respect des préconisations énoncées. Il conviendra de veiller à la vérification et l'entretien des installations.

4.2. Éclairage

La mise en œuvre des différentes activités du centre de tri nécessite une combinaison adaptée de l'éclairage naturel et de l'éclairage artificiel.

Une combinaison inadaptée aux besoins génère de la fatigue visuelle et des risques potentiels de chute, de collision avec un engin ou de heurt avec les équipements...

Ainsi, il convient de privilégier, à la conception, l'éclairage naturel (sachant que l'éclairage artificiel n'est qu'un éclairage de compensation) et de permettre la vue sur l'extérieur à hauteur des yeux.

Il faut alors prévoir un recul de 2 m des postes de tri par rapport aux baies vitrées afin que les trieurs ne soient pas exposés à un ensoleillement direct.

Les baies vitrées sont équipées de protections solaires efficaces pour assurer le confort visuel et thermique.

Il est dans le même temps nécessaire de fournir les niveaux moyens d'éclairement à maintenir³⁴ requis par chaque situation de travail, niveaux définis en tenant compte de la nature de l'activité, des contraintes

visuelles correspondantes et d'un taux d'empoussièrement important.

Exemples

- Au niveau du chargement, du convoyeur d'alimentation, des zones de circulations = au minimum 100 lux (soit 200 lux à l'installation).
- Au niveau du tapis de la cabine de tri = 500 lux (soit 1000 lux à l'installation).
- Au niveau de l'ensemble du bâtiment, des fosses... = 75 lux (soit 150 lux à l'installation).

Les sources d'éclairage artificiel implantées au-dessus des zones de tri doivent assurer une qualité de rendu des couleurs Ra d'au moins 80 avec une température de couleur de l'ordre de 4 000 Kelvins.

Il s'agit de luminaires à très basse luminance implantés de façon à éviter l'éblouissement (UGRL inférieur ou égal à 19).

Les dispositifs d'éclairage doivent être choisis en tenant compte de leur facilité de nettoyage et de remplacement...



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

4.3. Ambiance thermique

Les activités de travail dans un centre de tri doivent pouvoir être effectuées dans une ambiance thermique dite de confort, de manière à éviter tout risque lié à l'exposition à des températures extrêmes, tels maux, fatigue excessive, détérioration des fonctions musculaires et accentuation du risque de TMS...

À cet effet, il est préconisé d'isoler thermiquement le bâtiment et de maintenir une température confortable dans les cabines de tri (Voir § 4.1 « Poussières et contaminations biologiques, § 4.4 « Bruit »).



35. Technique de réduction du bruit en entreprise. Exemples de réalisation
INRS, ED 997

Dossier Bruit sur www.inrs.fr.

36. Sécurité des équipements de travail. Prévention des risques mécaniques.
INRS, ED 6122

Les différents équipements et le tri de certains déchets génèrent du bruit³⁵.

Pour les opérateurs les risques liés aux nuisances sonores ne concernent pas uniquement la surdité, mais le renforcement de l'agressivité, du stress, des perturbations de la concentration mentale...

Le Code du travail indique une valeur de **80 décibels (A)** au-dessus de laquelle les risques de surdité sont avérés lors d'une exposition quotidienne de 8 heures. Il précise également que l'employeur doit, à partir de cette valeur,

mettre en place des mesures de prévention pour réduire à la source, l'exposition de ses salariés.

Par conséquent, il convient de choisir des matériaux de construction qui permettent de répondre aux exigences thermiques et phoniques.

Note

Compte tenu de l'activité « statique » des opérateurs, une insonorisation de la cabine est recommandée afin d'obtenir un niveau sonore inférieur à celui imposé par le Code du travail (80 dB(A)), soit un niveau de 75 dB(A) au poste de travail.

4.5. Maintenance et nettoyage des machines

La notice d'instructions d'un équipement de travail comprend notamment le descriptif des dispositions techniques et des nécessités d'organisation prévues par les concepteurs et constructeurs pour assurer la sécurité et la santé des personnes pendant l'exploitation et la maintenance. Le fournisseur d'un équipement ou d'un lot doit fournir pour chaque équipement, et pour chaque ensemble d'équipements, un dossier de maintenance comprenant la liste des opérations de maintenance prévues et pour chacune³⁶:

- son descriptif ou mode opératoire,
- la fréquence des interventions en périodicité ou en unité d'usage,

- les moyens d'accès comprenant, le matériel, le cas échéant, nacelle... pour les personnes qui interviennent,
- les moyens de manutention des pièces de rechange,
- les moyens d'accès en sécurité pour les accrochages éventuels des appareils de levage et la manutention.

Quelques indications utiles à l'élaboration du cahier des charges pour l'acquisition d'équipements de travail – tels, les convoyeurs, le crible plan vibrant, le trommel, le crible balistique, l'automate de tri à reconnaissance optique et éjection pneumatique, les presses à balles et compacteurs – sont fournies ci-après.

4.5.1. Les convoyeurs

Situations à risques lors de la maintenance et du nettoyage	Préconisations
<ul style="list-style-type: none"> ■ Opérations de graissage ou de réglage des convoyeurs. ■ Opérations de débouillage. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La conception des transporteurs doit prévoir des dispositifs de : <ul style="list-style-type: none"> – graissages : déportés, centralisés (chaînes, paliers...), ou avec bloc autonome, – mise en tension ou alignement, accessibles à partir de l'extérieur, sans qu'il soit nécessaire de déposer les protecteurs. ■ Machine adaptée au flux matière : <ul style="list-style-type: none"> – dispositif mécanisé de débouillage.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour les opérations de maintenance et de réglage sur un convoyeur en fonctionnement et nécessitant la dépose des protections. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliser le mode de fonctionnement, dit de réglage, avec des organes de commande à action maintenue (par exemple par boîtes à boutons mobiles), donnant à l'opérateur la maîtrise des mouvements du convoyeur...

4.5.2. Crible rotatif (trommel)

Déterminants ou situations à risques	Mesures de préconisations ou pistes d'action
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intervention à l'intérieur du crible pour des opérations de débouillage et de nettoyage. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Équiper toutes les portes, donnant à l'intérieur des trommels, de dispositifs d'interverrouillage. ■ Prévoir à la conception : <ul style="list-style-type: none"> – des moyens adaptés de commande de rotation à action maintenue située à l'extérieur du crible, – un convoyeur de sol pour la circulation des opérateurs, – l'interdiction d'accès du trommel par les tapis d'entrée ou de sortie. ■ Machine adaptée au flux matière : <ul style="list-style-type: none"> – dispositif mécanisé de débouillage.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Accès aux zones de dysfonctionnement 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir des accès sécurisés : escalier passerelle, plate-forme. ■ Disposer les ouvertures (portes) au plus près des zones de dysfonctionnement
<ul style="list-style-type: none"> ■ En ce qui concerne les zones faisant l'objet d'interventions fréquentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disposer de trappes ou de portes sur charnières.

4.5.3. Crible plan vibrant

Déterminants ou situations à risques	Préconisations ou pistes d'actions
<ul style="list-style-type: none">■ Interventions de débouillage, de nettoyage, et lors du remplacement des grilles.	<ul style="list-style-type: none">■ Prévoir une plate-forme de travail.■ Prévoir des accès par escaliers et passerelles sécurisés.■ Prévoir des points d'ancrage pour un harnais de sécurité.■ Machine adaptée au flux matière :<ul style="list-style-type: none">- dispositif mécanisé de débouillage.

4.5.4. Crible balistique

Déterminants ou situations à risques	Mesures de préconisations ou pistes d'action
<ul style="list-style-type: none">■ Opérations de nettoyage, coincement, bourrage.	<ul style="list-style-type: none">■ Consigner l'équipement avec :<ul style="list-style-type: none">- un système d'interverrouillage,- un blocage mécanique de l'entraînement,- une commande de rotation à action maintenue, située à l'extérieur du crible.■ Interdire l'accès par les tapis d'entrée ou de sortie.

4.5.5. Automate de tri à reconnaissance optique et éjection pneumatique

Déterminants ou situations à risques	Mesures de préconisations ou pistes d'action
<ul style="list-style-type: none">■ Opération de nettoyage ou maintenance des équipements, réglages des soufflettes.■ Intervention sur les rampes d'éclairage qui, en fonctionnement, sont brûlantes.■ Le fonctionnement des buses de soufflage génère du bruit.	<ul style="list-style-type: none">■ Mettre en place un interverrouillage sur les accès donnant à l'intérieur de la machine ; éviter l'utilisation des soufflettes.■ Préconiser une temporisation à l'ouverture.■ Réduire les nuisances acoustiques à la conception de la machine (échappement silencieux, traitement acoustique des caissons...).

4.5.6. Presses à balles et compacteurs³⁷

Déterminants ou situations à risques	Mesures de préconisations ou pistes d'action
<p>Presses à balles</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Les opérateurs (exploitation, maintenance) accèdent en parties supérieures avec des risques de chutes de hauteur : <ul style="list-style-type: none"> – sur les systèmes de ligatures (enfilage des liens dans les aiguilles), – au niveau de la trémie pour des opérations de débouurrages, – sur le groupe hydraulique pour des opérations de maintenance... ■ Les jus issus du compactage se répandent sur le sol tout autour de la machine en fonctionnement et sur les zones de circulation des opérateurs ; ce qui contribue à l'exposition des salariés au risque biologique. ■ Les huiles des circuits hydrauliques se répandent au sol lorsque la machine fonctionne. ■ Le nettoyage et la maintenance exigent l'accès à des zones situées en hauteur. ■ Lors du changement de bobine ou suite à une rupture de fils. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prévoir des moyens d'accès sécurisés et des plates-formes de travail. ■ Implanter le pupitre de commande : <ul style="list-style-type: none"> – dans une zone permettant le contrôle visuel des entrées et des sorties de presse, – hors des zones de circulation des engins de manutention. ■ Protéger les accès aux parties mobiles ou en mouvement par un dispositif d'interverrouillage. Préférer, dans le cas de protection par capotage, un capotage grillagé pour une meilleure vue sur les éléments mobiles de la presse. ■ Prévoir un système de récupération des jus. ■ Disposer de bacs de rétention. ■ Réaliser des passerelles (avec escalier d'accès normalisé) au niveau des zones nécessitant des accès de maintenance ou d'entretien. ■ Sécuriser les accès au système de ligaturage. ■ Veiller, dès la conception, à la protection des angles rentrants formés par les rouleaux guide-fils ou par les poulies.
<p>Compacteurs³⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lors de l'accès au caisson de compactage pour des opérations de débouurrage dans la trémie. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mettre en place, selon les machines et après analyse des risques, en priorité : <ul style="list-style-type: none"> – un capotage enveloppant et sur charnière des éléments mobiles équipé d'un verrouillage électrique, – éventuellement une protection intrinsèquement sûre de proximité du ou des angles rentrants. ■ Disposer d'un système d'interverrouillage.



37 NF EN 16252.
Machines de compactage pour déchets ou matières recyclables Presses à balles horizontales. Prescriptions de sécurité.

38. Prévention des risques en zone de compactage. *INRS, ED 124.*

4.6. Incendie explosion



39. Incendie et lieux de travail. Prévention et lutte contre le feu. INRS, ED 990

Évaluation du risque incendie dans l'entreprise. INRS, ED 970

40. Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX). INRS, ED 945

Les mélanges explosifs. Partie 2 : poussières combustibles. INRS, ED 944

Caractéristiques d'explosivité de poussières industrielles. Détermination expérimentale sur six échantillons représentatifs. INRS, ND 2070

41. Consignes de sécurité incendie. Conception et plans associés. INRS, ED 6230

Il est présenté ici uniquement quelques spécificités relatives aux centres de tri des déchets, sachant que les sociétés d'assurance, les organismes spécialisés, les services de secours incendie... doivent être consultés en amont car ils peuvent avoir des exigences complémentaires.

Il est conseillé de consulter la brochure INRS sur l'incendie³⁹ pour la recherche des préconisations ou pistes d'actions, valables quel que soit le type d'établissement.

La nature des produits traités (papiers cartons, plastiques, bois...) et les équipements mêmes du processus créent des risques d'incendie et d'explosion.

Pour réduire les risques d'incendie et d'explosion⁴⁰, une étude de l'ensemble de l'installation est à réaliser, afin de répondre à l'obligation de l'évaluation du risque ATEX et à l'élaboration du document pour la protection contre les explosions (articles R. 4227-42 à 54 du Code du travail).

La cabine de tri doit être conçue de façon à disposer de deux issues de secours.

Il est préconisé la séparation du centre de tri en 3 zones séparées par des murs coupe-feu (voir § 4.1.2 « Halls »).

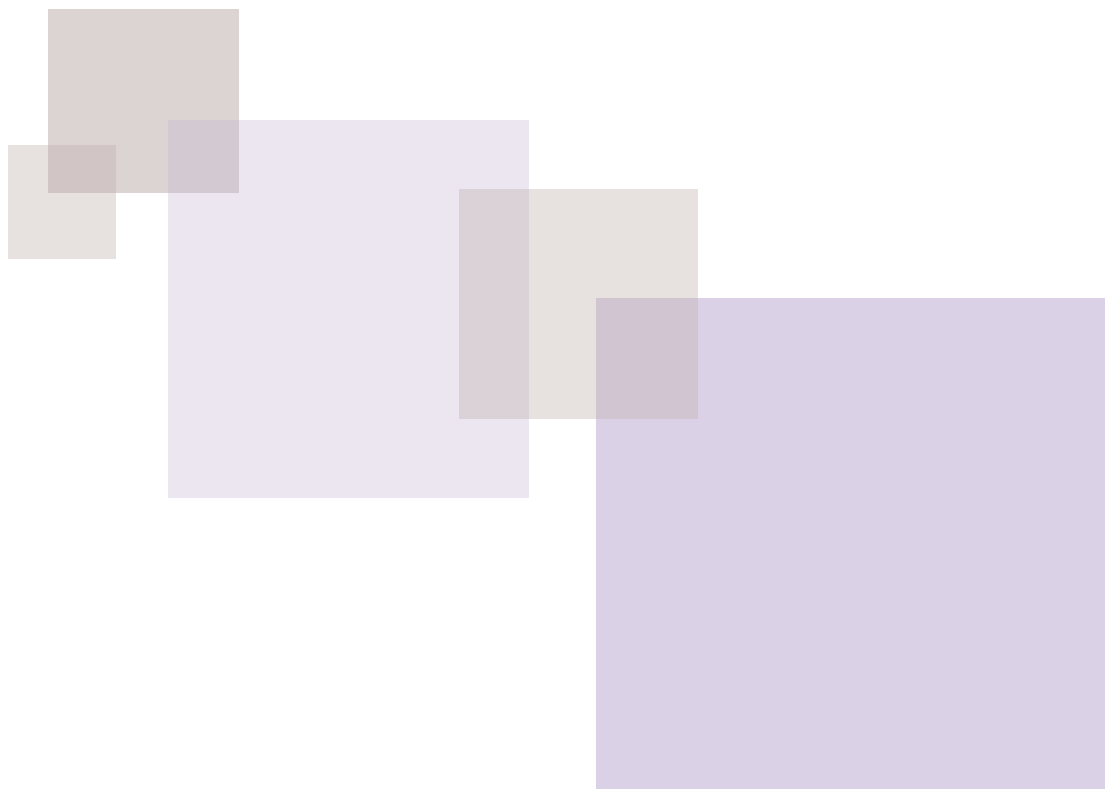
Des moyens de lutte contre l'incendie, adaptés aux types de déchets, ainsi qu'un système de désenfumage, sont installés.

Un système de détection et d'alerte par zones est préconisé. Les matériels de première intervention contre l'incendie (extincteurs, robinets d'incendie armés – RIA) sont accessibles sur des emplacements dégagés, réservés et protégés contre les chocs.

Les points d'eau nécessaires à l'extérieur doivent être gérés en tenant compte du risque de gel.

Une procédure en cas d'urgence doit être réfléchie, prévue et formalisée⁴¹.

Les agents et l'encadrement du site doivent effectuer des entraînements réguliers.





Conclusion

Le tri des déchets recyclables secs ménagers concerne aujourd'hui des millions de tonnes en grande partie manipulées par des agents employés par les régies ou leurs prestataires sous contrat.

En lien avec l'augmentation du nombre d'objets à traiter et la nécessité non contradictoire d'améliorer les conditions de travail, le besoin de modernisation amène à s'interroger sur le choix des équipements et sur le niveau d'automatisation de l'installation de tri. La réflexion doit être menée le plus en amont possible du projet de rénovation/création d'un centre et en concertation avec les acteurs concernés (maître d'ouvrage, architecte, bureaux d'études, maître d'œuvre en bâtiment, intégrateur-ensemblier, fabricants d'équipements et de machines, entreprise prestataire, préventeurs, représentants des salariés...).

Le dossier programme doit en particulier être attentif à préciser les dispositifs de sécurité et les exigences d'aménagement des installations, en considérant aussi que les opérateurs de tri deviennent de plus en plus des agents de production et de contrôle-qualité et qu'ils seront de moins en moins exposés au contact direct avec les déchets.

Pour anticiper les besoins futurs en matière de conception des interfaces hommes-machines, la mécanisation des centres de tri doit s'appuyer sur des analyses préalables de l'activité et des situations de travail, et il convient de mettre en œuvre une démarche novatrice mais appropriée de co-conception avec les futurs usagers.






Glossaire

Alvéole	Réceptacle situé en général en dessous de la salle de tri où tombent les déchets triés par les opérateurs.
Arrêtoirs	Butées antichute pour véhicules. Situés en bordure de quai de vidage, ils sont destinés à empêcher les véhicules de reculer dans les fosses.
Balle	Assemblage compacté d'un seul type de matériau, livré ensuite aux repreneurs.
By-pass Bypass Bipasse	Circuit d'évitement contournant un appareil, une installation, un dispositif.
Centre de transfert	Installation de transit permettant de regrouper les déchets collectés par les camions bennes avant de les acheminer par camions gros porteurs semi-remorques vers les unités de traitement.
Centre de tri	Installation industrielle où les déchets d'emballages ménagers (flaconnages plastiques, boîtes et barquettes en métal, boîtes en carton et briques alimentaires) et les journaux-magazines collectés sélectivement sont triés et conditionnés en vue de leur recyclage.
Charge mentale	« Définition des seuils dans le niveau de contrainte de tâches particulières, au-delà desquels l'astreinte qui en résulte pour les opérateurs lors de l'exécution de ces tâches est excessive et se traduit par une baisse de la performance (principalement du point de vue de la qualité) une apparition de symptômes de fatigue, une augmentation des risques d'incidents ou d'accidents, une insatisfaction accrue pour les opérateurs... » (Sperandio J.-C. – <i>La psychologie en ergonomie</i> , Paris, PUF, 1980). <i>Exemples</i> <i>Efforts de concentration, de compréhension, d'adaptation...</i>
Coactivité	Réalisation simultanée d'activités ayant des buts différents sur un même espace ou une même zone de travail et dont la concomitance peut générer des risques.
Collecte sélective	Collecte de déchets préalablement triés selon leur matière constitutive, pour un traitement ultérieur spécifique.
Collecte sélective en porte à porte	Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un usager individuel ou à un groupe d'usagers, et où le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du lieu de production des déchets.

Collecte sélective en apport volontaire	Collecte sur différents points où l'utilisateur dépose volontairement dans un contenant mis à la disposition du public, des déchets préalablement triés.
Consignation	Ensemble de dispositions permettant de mettre et de maintenir en sécurité par un dispositif matériel, une machine, un appareil ou une installation, de façon qu'un changement d'état (remise en marche, modification d'un circuit...) ne puisse se faire qu'avec l'action volontaire de l'intervenant sur l'équipement.
Corps creux	Contenants volumiques divers tels que : flacons plastiques, briques cartonnées, etc.
Corps plats	Déchets dont l'épaisseur est très faible par rapport à la surface, tels que des journaux ou magazines, cartons découpés ou aplatis.
Cribles	Machines dont le fonctionnement permet de séparer divers constituants d'un flux en considérant leurs différences physiques (masse, densité, dimensions).
DASRI	Déchets d'activités de soins à risques infectieux. Il s'agit de déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (notamment objets piquants-coupants-tranchants).
dB(A)	Unité de mesure acoustique appelée décibel. La courbe de pondération (A) correspond de près à la correction de l'oreille humaine (à 40 dB au-dessus du seuil d'audibilité).
Déchets	Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.
DIB/DNDAE	Déchets industriels banals/Déchets non dangereux des activités économiques. Il s'agit de déchets non dangereux, tels que papiers, cartons, plastiques, bois, métaux, verres, matières organiques, végétales ou animales, collectés dans les entreprises ou autres activités économiques.
Déchèterie	Espace aménagé, gardienné, clôturé, où le public peut apporter ses déchets encombrants et éventuellement d'autres déchets triés en les répartissant dans des contenants distincts, en vue de valoriser, traiter au mieux les matériaux ou polluants divers qui les constituent.



Garde-corps	Dispositif destiné à prévenir la chute de hauteur de personnes, par exemple barrière, balustrade, dont les caractéristiques notamment de hauteur et d'espacement sont normées. Idéalement un garde-corps est fixe et non démontable sans l'aide d'un outil.
Gisement	En centre de tri, le gisement est constitué par les quantités de chaque matériau présent dans les collectes sélectives.
Goulottes	Ce sont des conduits par lesquels sont évacués des flux matière par gravité.
Kelvin	Unité de mesure de la température des couleurs.
Ripeurs	Éboueurs ou agents de salubrité publique qui assurent la collecte des déchets en porte à porte.
Situation de travail	Ensemble des déterminants de l'activité réelle de travail. L'analyse de la situation requiert de considérer les interrelations existant entre déterminants, avec l'activité réelle de travail.
TMS	Troubles musculosquelettiques, affections périarticulaires (muscles, tendons, nerfs...) des membres et du dos.
Tri mécanisé	C'est la séparation de divers déchets identifiés par des machines.
Tri négatif	Les opérateurs extraient du flux les déchets indésirables ; en fin de tri, il reste les produits valorisables.
Tri positif	Prélèvement par les opérateurs, des déchets valorisables ; au final ne restent sur le convoyeur que les déchets indésirables non valorisables.

Annexe 1

Éléments essentiels du protocole de sécurité

Les chauffeurs doivent avoir reçu les informations contenues dans le protocole de sécurité pour le chargement et le déchargement des matières brutes, avant leur arrivée dans le centre de tri.

Toutes ces informations doivent être inscrites dans un protocole de sécurité (art. R. 4515-1 à 11 du Code du travail). Le protocole de sécurité est obligatoire dès qu'une entreprise accueille un véhicule de transport, en vue d'une opération de chargement ou de déchargement de marchandise.

Doivent apparaître dans ce protocole :

- l'adresse exacte du point de chargement/déchargement des matières brutes communiquée avec l'ordre de transport, les modalités d'accès et de stationnement,
- les horaires de réception,
- le plan de circulation détaillé et les lieux de stationnement du véhicule, attente et prise en charge, notamment en dehors des horaires de travail,
- la localisation du point d'accueil et l'identité du responsable désigné par l'entreprise d'accueil.

De plus, le protocole définit :

- le mode opératoire précis,
- la nature et l'emplacement des moyens d'intervention mis à la disposition du chauffeur en cas d'incident,
- la nature des protections individuelles devant être portées par le chauffeur et par toute personne opérant dans la zone de chargement/déchargement des matières brutes,
- les risques spécifiques aux opérations de chargement et de déchargement de produits ou de matières brutes,
- les risques spécifiques présentés par l'environnement immédiat de la zone de chargement/déchargement des matières brutes ou des produits conditionnés, comme la présence de lignes électriques aériennes, ou une zone de forte coactivité.

Ce document entre l'entreprise d'accueil, qui reçoit ou expédie la marchandise, et l'entreprise de transport, est à la base d'une évaluation des risques générés par l'intervention du transporteur et de la définition des mesures de prévention et de sécurité qui doivent être observées par chacune des parties à chacune des étapes de la réalisation de l'action de chargement/déchargement des matières brutes.

Lorsque les opérations revêtent un caractère répétitif et que les mêmes prestataires sont impliqués, le protocole de sécurité peut être établi une seule fois. Cependant, chacun des acteurs avertit l'autre de tout changement des points mentionnés dans le document de sécurité.

Pour en savoir plus

Intervention d'entreprises extérieures, INRS, ED 941
(téléchargeable sur le site www.inrs.fr).

Annexe 2

Ventilation : aide à la rédaction d'un cahier des charges

Rappel des objectifs chiffrés

Dans la cabine de tri :

- Assurer une vitesse d'air moyenne au niveau des voies respiratoires des opérateurs, comprise entre 0,2 et 0,4 m/s, dans l'espace d'évolution du salarié.

Aucune vitesse ponctuelle de l'air ne sera supérieure à 0,5 m/s.

- Assurer le confort thermique des opérateurs avec des températures comprises entre 18 °C et 22 °C, été comme hiver, les groupes de froids installés devront être dimensionnés pour tenir compte des écarts de température en été.

- Assurer un taux d'humidité compris entre 40 et 75 %.

- Assurer une insonorisation de la cabine, de manière à obtenir un niveau sonore en exploitation inférieur à 75 dB (A) au poste de travail.

- Obtenir un bruit, mesuré au poste de travail, généré par la ventilation seule qui devra être inférieur à 65 dB (A).

- La centrale de traitement d'air doit être équipée d'un filtre.

Recommandation technique

La centrale de traitement de l'air (CTA) doit être correctement dimensionnée. Le système d'assainissement de l'air est calculé sur la base de l'effectif maximal de trieurs simultanément présents dans la cabine.

Le débit de ventilation à prévoir est directement lié au nombre de plenums de soufflage pouvant être mis en service simultanément ($Q_v = \sum Q_{pl}$).

La puissance des batteries de chauffage et des groupes de refroidissement doit tenir compte de ce débit maximal de ventilation et doit également intégrer les pertes ou apports thermiques dans les conduits, qui, de préférence, doivent être calorifugés. La température à prendre en compte est celle relevée en sortie du diffuseur le plus éloigné de la centrale de traitement de l'air.

La qualité de l'air introduit est fonction de celle de l'air prélevé (donc de l'endroit où est prélevé cet air), du traitement effectué (performance du filtre de la CTA) et de l'étanchéité du réseau.

L'air neuf est pris à l'extérieur de la halle, dans une zone éloignée de toute source de pollution. Les prises d'air neuf nécessaires au soufflage sont de préférence positionnées en toiture, de manière à éviter toute pollution de l'air introduit (orientation des prises d'air en tenant compte des vents dominants et de la position des bouches de rejet d'air vicié).

La centrale de traitement de l'air est installée dans une zone prévue avec un moyen d'accès facile pour la maintenance et, en particulier, pour le nettoyage ou le changement des filtres.



Les installations doivent permettre d'assurer la modulation du débit de ventilation lorsque des dispositifs particuliers (registres manuels ou motorisés) sont prévus pour alimenter ou non un plénum en fonction de la présence d'un opérateur. Le débit global de ventilation est adapté au nombre de postes en service.

En période hivernale, le principe de ventilation préconisé ne peut fonctionner correctement que si la différence de température entre le soufflage et l'ambiance dans la cabine n'excède pas quelques degrés (2 ou 3 °C au maximum). Il est donc impératif de contrôler les déperditions thermiques des cabines :

- en assurant une bonne isolation de toutes les parois, y compris les vitrages et portes,
- en minimisant les ouvertures (passages de tapis, goulottes).

Le chauffage de la cabine ne devrait pas reposer uniquement sur le système de ventilation et la batterie de chauffage associée ; un chauffage complémentaire, permettant de compenser au minimum les déperditions thermiques par les parois, est recommandé. Aussi, les dispositifs susceptibles de créer des turbulences et mettant fortement en mouvement l'air ambiant sont à proscrire (aérothermes par exemple).

Le dispositif terminal de diffusion de l'air doit permettre d'assurer un flux d'air descendant, en évitant le mélange air introduit/air ambiant, avant de parvenir au niveau des voies respiratoires des opérateurs.

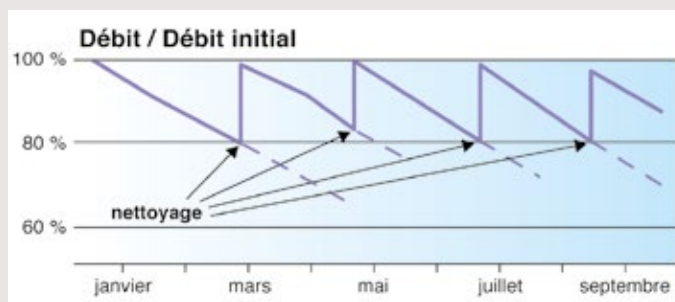
Points de repère


- Un caisson muni d'une simple grille perforée (45 % de vide) est insuffisant pour garantir un écoulement descendant correctement orienté.
- Il est préférable d'utiliser des dispositifs à deux grilles perforées (maximum de 30 % de vide, diamètre de perforation < 3 mm), ou des réalisations spéciales validées ou testées pour l'application envisagée...

Recommandation de fonctionnement

À la réception des installations, il est indispensable de vérifier (ou faire vérifier) le débit de ventilation, l'étanchéité du réseau, l'équilibrage des débits, les débits et températures en sortie des diffuseurs, et ce, quel que soit le mode de fonctionnement (hiver et été) et le nombre de plénums mis en service.

Le nettoyage régulier d'une installation de ventilation améliore son débit.





En cours de fonctionnement, il est indispensable d'assurer l'entretien courant des installations de ventilation :

- la qualité de l'air introduit est aussi fonction de l'état hygiénique des différents constituants du système (grille, filtre, conduits, diffuseurs) ;
- l'encrassement du filtre a pour conséquence une diminution du débit de ventilation. **Un nettoyage ou changement du filtre doit être réalisé dès que la chute de débit atteint une valeur de 15 % à 20 % du débit initial.** En cours de fonctionnement, le débit minimum admis en sortie de diffuseur est donc de 600 m³/h pour une surface débitante de 0,5 m² ;
- en dehors des périodes de production, il est conseillé de ne pas interrompre complètement la ventilation et d'assurer un minimum de renouvellement d'air (fonctionnement à débit réduit = 10 à 20 % du débit en fonctionnement normal).


Il est recommandé d'assurer une mise en fonctionnement normal des installations (débit et température) ½ h à une heure avant la prise de poste (démarrage des activités), notamment durant les périodes chaudes en été ou froides en hiver.

Conseils

- *Il n'est pas nécessaire d'utiliser les groupes chaud et froid lorsque la température extérieure est comprise entre 18 et 22 °C ; la seule fonction ventilation est dans ce cas suffisante.*
- *Pour les cabines pourvues de chauffage additionnel (par exemple, des convecteurs), le recours à ce chauffage additionnel ne devrait être possible que lorsque la température de la cabine reste égale ou inférieure de 1 ou 2 °C maximum à la température de consigne ou en mettant en place des régulateurs de températures performants (par exemple, des régulateurs qui modulent la puissance de chauffage en fonction de l'écart de température entre la consigne de la CTA et la valeur mesurée dans la cabine).*



Ventilation : maintenance et suivi du système de ventilation



La réglementation¹ précise que le maître d'ouvrage doit veiller à ce que toutes les dispositions soient prises lors de la conception et de l'installation des équipements de ventilation et de captage, pour permettre leur entretien régulier et les contrôles ultérieurs d'efficacité.

Le chef d'établissement doit maintenir l'ensemble des installations de ventilation et de captage en bon état de fonctionnement et en assurer régulièrement le contrôle.



1. Aération et assainissement des lieux de travail, coll. «Aide-mémoire juridique». INRS, TJ 5.



Le chef d'établissement doit établir et tenir à jour le dossier d'installation². Ce dossier comprend :

- les valeurs de référence qui caractérisent l'installation par ses paramètres initiaux réputés satisfaisants,
- la consigne d'utilisation qui inclut un guide de maintenance.

Les valeurs de référence des caractéristiques de l'installation de ventilation doivent comprendre :

- le débit global minimal d'air neuf,
- le débit minimal d'air neuf par local, ainsi que les pressions statiques et vitesses d'air associées à ces débits,
- les caractéristiques des filtres (classe d'efficacité, perte de charge initiale et maximale admissible),
- les débits, pressions statiques, vitesses d'air et efficacité de chaque dispositif de captage,
- les caractéristiques des systèmes de surveillance et les moyens de contrôle...



2. Le dossier d'installation de ventilation. INRS, ED 6008.

Pour la salle de tri, les valeurs de référence devront inclure, pour chaque plénum, les débits de soufflage, la distribution des vitesses et température d'air dans un plan situé au niveau du plénum et au niveau des voies respiratoires du salarié (selon un protocole à définir), le contrôle par fumigène de l'homogénéité et de la verticalité du flux.

La consigne d'utilisation comporte :

- un recueil des opérations de maintenance et d'entretien ;
- les dates et les résultats des contrôles périodiques ;
- la liste précise des aménagements et réglages apportés aux installations.

La consigne d'utilisation doit permettre de suivre les performances de l'installation de ventilation et peut mettre en évidence des écarts par rapport aux valeurs de référence. Elle doit porter sur tous les organes sensibles cités dans la notice d'instructions et préciser la conduite à tenir en cas de panne ou de dysfonctionnement.

Pour les locaux à pollution spécifique, comme les centres de tri, un contrôle annuel doit porter sur le débit global d'air extrait par local, sur les pressions statiques et vitesses d'air des dispositifs de captage ou des plénums de soufflage, et sur l'état de tous les éléments de l'installation.

Le lecteur trouvera dans le document INRS, référencé ED 804 et 807², tous les éléments pour établir le dossier d'installation.

Pour que la maintenance, le suivi et le contrôle des installations de ventilation et d'épuration puissent être réalisés, il faut que l'accès aux composants du système (centrales de traitement d'air, tourelles d'extraction, plénums de la salle de tri, systèmes de captage, systèmes de dépoussiérage...) soit prévu.

Les opérations de changement de filtres et de manutention des poussières collectées seront examinées en détail lors de la conception des installations, afin que soient prises des dispositions qui limiteront, entre autres, les manutentions manuelles, les postures pénibles et les envols de poussières.

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 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 69 45 10 12
fax 03 89 21 62 21
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

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

Carsat AUVERGNE

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

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

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

Carsat BRETAGNE

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

Carsat CENTRE - VAL DE LOIRE

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

Carsat CENTRE-OUEST

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

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19, place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
demande.de.doc.inrs@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. 36 79
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
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 97 92
fax 04 72 91 98 55
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 20
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

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

CGSS GUYANE

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

CGSS LA RÉUNION

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

CGSS MARTINIQUE

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

Les centres de tri et de transfert sont des sites industriels qui permettent de trier et de conditionner divers types de déchets en provenance d'établissements industriels et commerciaux, administratifs ou hospitaliers, et des collectivités territoriales.

Les matériaux issus des collectes sont composés des emballages (flacons en plastique, boîtes ou caisses en carton, verres ménagers, canettes en acier, ou en aluminium...) et des papiers graphiques (journaux, magazines, papiers de bureaux...). À noter qu'en général, le verre s'intègre dans une filière ayant des centres de transit spécifiques.

Le champ d'application de ce guide est axé sur la prévention des risques lors de la conception ou de la réhabilitation des centres de tri, ou des installations et équipements pour déchets ménagers et assimilés issus des collectes séparées. Elle a pour objectif de sensibiliser les concepteurs et les gestionnaires à s'engager dans des démarches de prévention en commençant par l'évaluation des risques de l'ensemble des activités réalisées dans ces sites.



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 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6098

2^e édition • octobre 2018 • 1000 ex. • ISBN 978-2-7389-2396-7

▶ L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie / Risques professionnels ◀

www.inrs.fr

YouTube

