

POUSSIERES de BOIS

Démarche et principes
pour concevoir et réaliser une
installation de dépoussiérage

Le bois respire aussi, sauf que...

SOMMAIRE



Introduction.....	5
Conception d'un atelier neuf	6
Implantation des machines et des postes de travail	7
Réseaux d'aspiration.....	8
Conditions d'utilisation des machines	9
Captage des poussières et copeaux de bois	11
Nettoyage des machines et de l'atelier	23
Transport des poussières et copeaux de bois	24
Filtration et rejet.....	25
Compensation de l'air extrait.....	26
Suivi de l'installation.....	28
bibliographie	29

INTRODUCTION



Les poussières de bois sont cancérogènes. Les produits chimiques utilisés pour les traitements et le travail du bois ou de ses dérivés sont aussi dangereux pour l'homme. Le taux de concentration en poussières de bois dans les locaux de travail doit être maintenu le plus bas possible et rester inférieur à la valeur limite d'exposition fixée par le Code du Travail (1mg/m³ d'air au 1er juillet 2005 soit 1 g pour 1 000 m³ d'air).

Effets des poussières de bois sur la santé



1 Les poussières de bois

Les pathologies rencontrées sont liées aux constituants des poussières : cellulose (50%), lignine (25%), protéines, résines, tanins, colorants naturels, éléments minéraux, terpènes....
Le diamètre aérodynamique des poussières de bois conditionne leur dépôt dans l'appareil respiratoire.

Conventionnellement les poussières de diamètre :

- < 0,1 mm sont inhalables
- < 0,03 mm pénètrent au niveau de la trachée et des bronches
- < 0,01 mm peuvent atteindre les alvéoles.

2 Les effets sur la santé

Deux modes de contamination sont possibles, la voie respiratoire et la voie cutanée (il n'existe pas de contamination digestive, car les poussières sont digérées par l'acidité de l'estomac).

2.1 • Manifestations cutanées et oculaires

de type irritatif : dermatites, conjonctivites
de type allergisant : eczémas de contact.

2.2 • Manifestations respiratoires

a - ORL :

- manifestations inflammatoires ou allergiques : rhinite, sinusite, saignement de nez, nez bouché....
- cancers nasosinusiens :
tous les sinus sont concernés en particulier l'ethmoïde (2ème cause de cancer professionnel après l'amiante), quel que soit le type de bois. Le temps d'apparition de la maladie est très long, elle est souvent découverte après la retraite d'où l'importance du suivi post-professionnel.

b - Broncho-pulmonaires :

- toux irritative ou allergique
- bronchite chronique
- asthme allergique
- fibrose pulmonaire évoluant vers l'insuffisance respiratoire chronique.

Toutes ces manifestations imposent, pour tous les salariés exposés aux poussières de bois, une **surveillance médicale régulière**, notamment ORL et pulmonaire, même après arrêt de l'exposition.

Ces pathologies sont **prises en charge au titre de maladies professionnelles** dans le tableau n° 47 du régime général de la Sécurité sociale.

Les poussières de bois sont **classées cancérogènes** du groupe 1 par le CIRC et catégorie 1 de la classification CE.

Elles nécessitent une **Surveillance Médicale Renforcée (SMR)** par le médecin de santé au travail.

L'employeur doit :

- **établir pour chaque salarié exposé une fiche individuelle d'exposition**, avec double adressé au médecin de santé au travail.
- **au départ du salarié de l'entreprise**, lui délivrer une attestation de fin d'exposition pour qu'il puisse bénéficier du suivi post-professionnel.



CONCEPTION

d'un atelier neuf

Pour un atelier neuf, il est nécessaire d'intégrer, dès la conception, les mesures techniques de prévention contenues dans la brochure INRS ED 950.

Ci-dessous quelques exemples de réalisation :

Isolant acoustique avec bac perforé en sous toiture



Eclairage zénithal par Sched



Eclairage zénithal par puits de lumière



Eclairage zénithal par puits de lumière



Vue sur l'extérieur par baie vitrée



Vue sur l'extérieur par porte sectionnelle vitrée



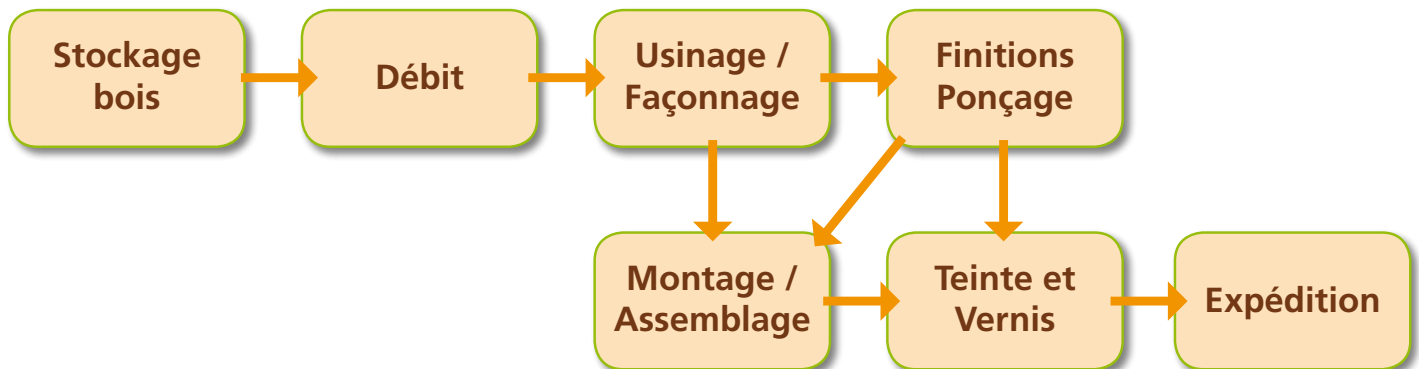
Séparation des locaux techniques



IMPLANTATION

des machines et des postes de travail

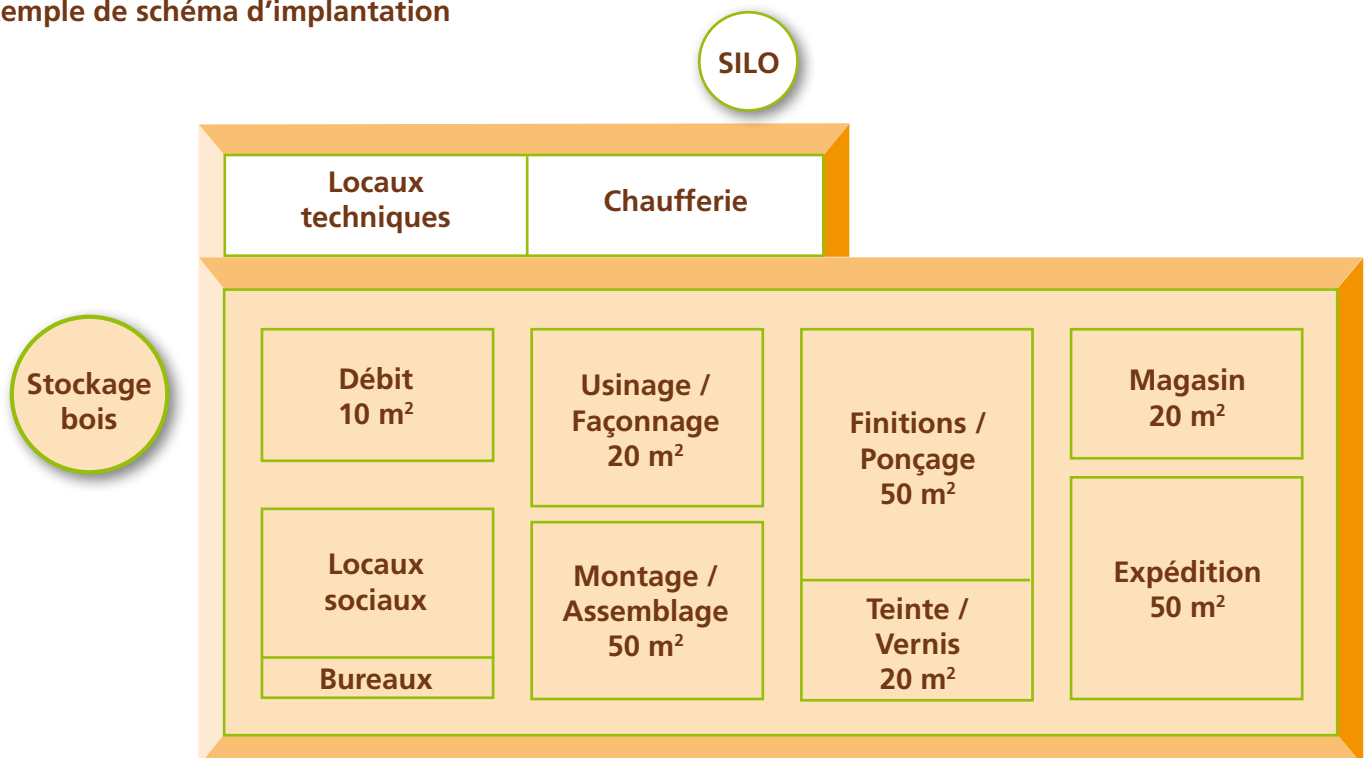
Diagramme fonctionnel d'implantation



Ce diagramme détermine les **besoins de proximité** entre les différents secteurs d'activité.

- Séparer les activités les plus polluantes (ponçage, peinture...) de celles qui le sont moins (montage, débit...)
- Prendre en compte les risques communs (circulation, bruit...).
- Intégrer les évolutions futures des équipements et des produits.

Exemple de schéma d'implantation



- Etudier l'implantation des machines et équipements dans chaque secteur d'activité, en fonction, d'une part, des **flux matières** en cours et produits finis, et d'autre part, des tâches productives ou non et des **risques** qu'elles génèrent (manutention, circulation), afin d'organiser la production (sous-traitance) et de mettre en place les moyens de prévention.
- Séparer les locaux techniques des ateliers de fabrication (chaufferie, silo, compresseur, broyeur, groupe d'aspiration et de filtration...).



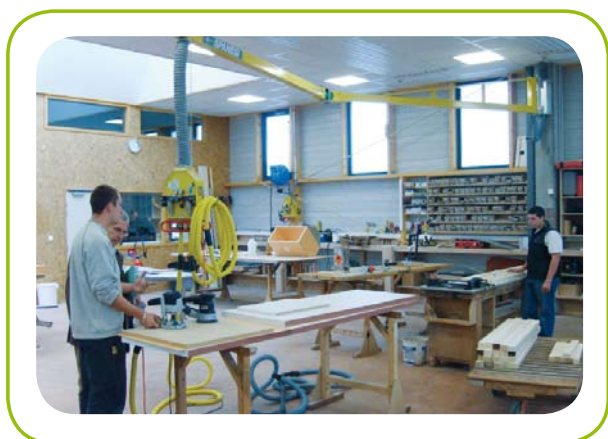
RÉSEAUX d'aspiration

Toute machine fixe ou portable émettant des poussières de bois doit être impérativement munie de dispositifs de captage efficaces raccordés à un réseau d'aspiration adapté :

réseau d'aspiration centralisé pour les machines fixes



réseau haute dépression pour les machines portatives et pour les opérations de nettoyage



Prohiber l'usage du balai et de la soufflette.

CONDITIONS

d'utilisation des machines

L'utilisateur décrit les différents **modes de fonctionnement du parc machines**. Il identifie pour ses besoins actuels et futurs toutes les configurations possibles de marche simultanée ou non des machines.

La prise en compte de l'ensemble de ces conditions permet de définir :

- Le nombre et le type de réseaux
- Les caractéristiques techniques de chacun d'eux

pour garantir le débit maximum nécessaire, compte tenu des machines fonctionnant simultanément, ainsi que la vitesse minimale de transport dans chaque élément du réseau.

Il est nécessaire de disposer d'une installation capable de prendre en compte de manière automatique les variations de débits imposées pour la production, tout en conservant l'efficacité du captage sur chaque machine mise en service.

Pour les installations à débit fixe

Il est impératif en fonctionnement de **ne jamais descendre en dessous de 20 m/s dans chaque tronçon**, quel que soit le type de réseau (épi, étoile...).

Pour un réseau en étoile, intégrer **une prise d'air additionnel automatisée** avec, de préférence, une prise d'air extérieure si la variation de débit est inférieure à 75 % du débit nominal.



Pour les réseaux en épi, il est recommandé de ne pas descendre en dessous de 75 % de la capacité totale de fonctionnement.

Un réseau en étoile est mieux adapté au changement d'implantation ultérieure des machines.

Dans le cas où le débit nécessaire serait inférieur à 75 % ou supérieur à 100 % du débit nominal de l'installation, il y a un risque de dépôt dans le conduit principal et cela entraîne une forte diminution de l'efficacité de captage.

Pour des réseaux plus importants, prévoir des **clapets ou registres d'isolement automatiques asservis au fonctionnement des machines**.



Pour les petits réseaux inférieurs à 6 000 m³/h (environ 5 machines conventionnelles), prévoir un mode de fonctionnement de 100 %. La mise en place de clapets de fermeture ou registres d'isolement devient inutile. Il est opportun d'asservir le fonctionnement du moto-ventilateur à la mise en marche des machines.

Le débit maximum d'aspiration sera garanti par le pilotage de l'installation qui interdira la mise en marche d'une machine supplémentaire entraînant son dépassement.

Pour les installations à débit variable



Les installations à débit variable permettent de satisfaire en permanence aux besoins réels pour des variations de débit beaucoup plus importantes (de 20 à 100 %). Le débit minimal de ce type d'installation peut être nettement inférieur à celui d'un réseau fixe et permet de **réduire fortement les coûts d'exploitation**.

Le principe d'un réseau à débit variable est d'obtenir, de l'installation de ventilation, le juste débit nécessaire aux besoins de chaque instant, tout en **garantissant la vitesse**

de transport et l'efficacité du captage. Dans cette configuration, le ventilateur est disposé côté air propre, ce qui permet de choisir un ventilateur haut rendement. On fait varier la vitesse du ventilateur, pour ajuster le débit. L'avantage du système est de limiter le débit d'air rejeté à l'extérieur des locaux et **d'optimiser la consommation électrique en fonction des besoins réels**. L'installation à débit variable gère les machines pouvant fonctionner simultanément, compte tenu des débits mini et maxi imposés par les caractéristiques techniques du groupe moto-ventilateur.



Installation à débit variable

CAPTAGE

des poussières et copeaux de bois

La géométrie des dispositifs de captage est l'élément essentiel pour optimiser l'efficacité de l'aspiration et réduire les coûts d'installation et d'exploitation : électricité, chauffage.

Ce point doit être impérativement vu et correctement traité avant toute conception du réseau. L'utilisateur et le fournisseur doivent collaborer pour modifier et améliorer les dispositifs de captage sur chaque machine afin d'optimiser leur efficacité.

Principes à respecter :

- Envelopper au maximum la zone de production des poussières de bois
- Capter au plus près de la zone d'émission
- Utiliser l'énergie cinétique et la trajectoire des particules
- Induire une vitesse d'air suffisante au droit des ouvertures
- Prévoir des entrées d'air additionnel sur certaines machines (ponceuse large bande)

Machines fixes

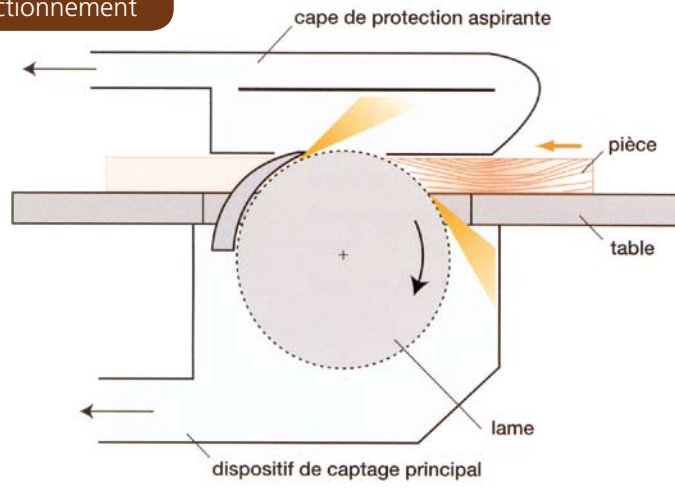
- Scie à table
- Scie à ruban
- Toupie
- Mortaiseuse à chaînes
- Défonceuse
- Tenonneuse
- Corroyeuse
- Ponceuse large bande
- Ponceuse de chants

Machines portatives

- Usinage
- Ponçage

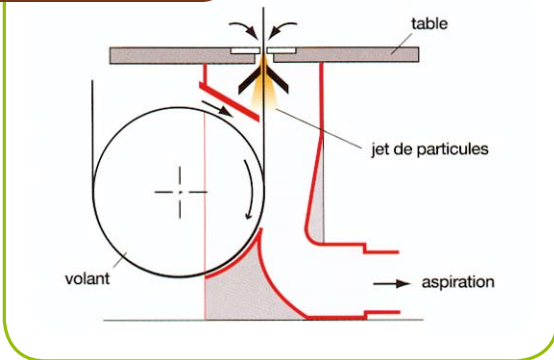


Principe de fonctionnement

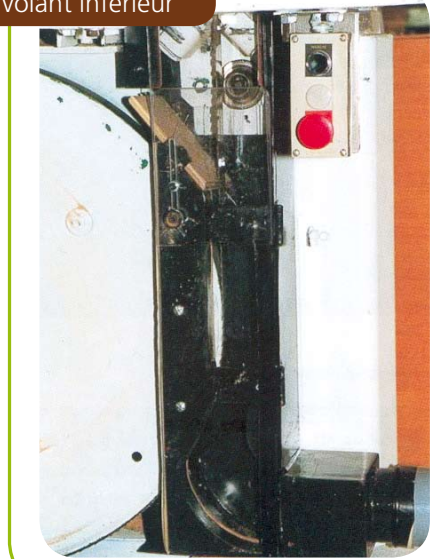


● Captage sur l'avant

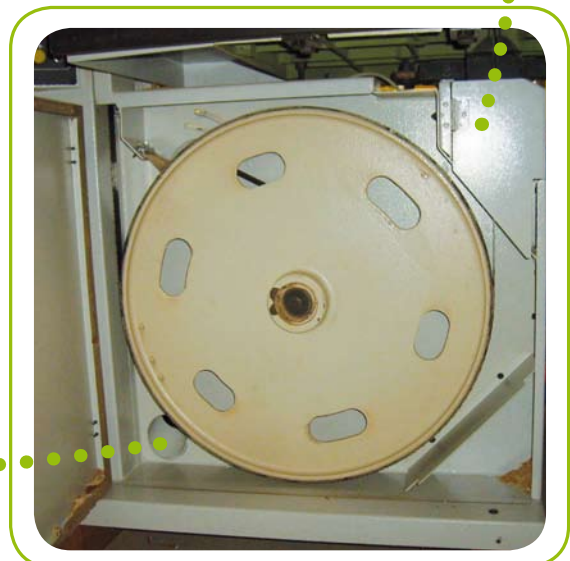
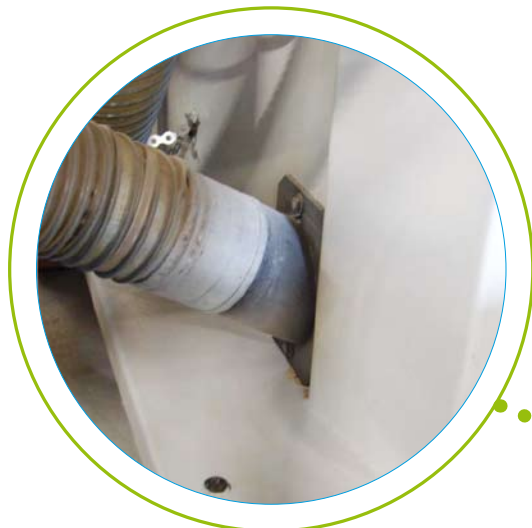
Schéma de principe



Dispositif sur volant inférieur



● Captage sur l'avant et l'arrière





Dispositif CAPTOU



Captage en partie inférieure

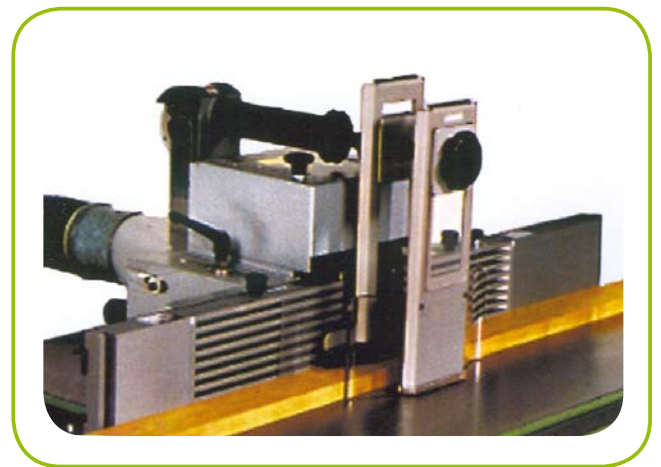
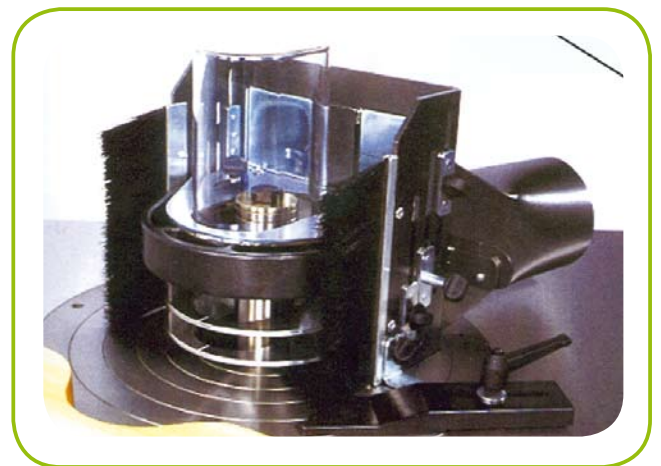
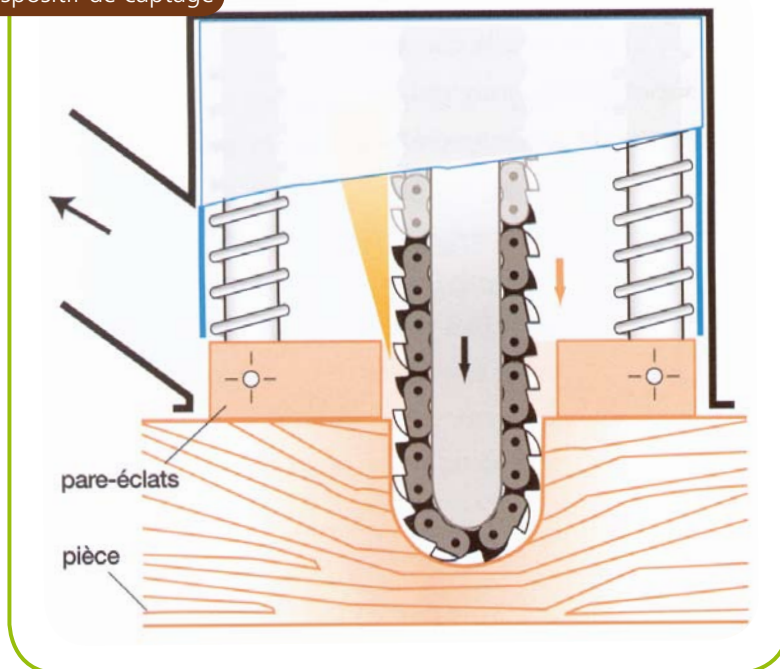
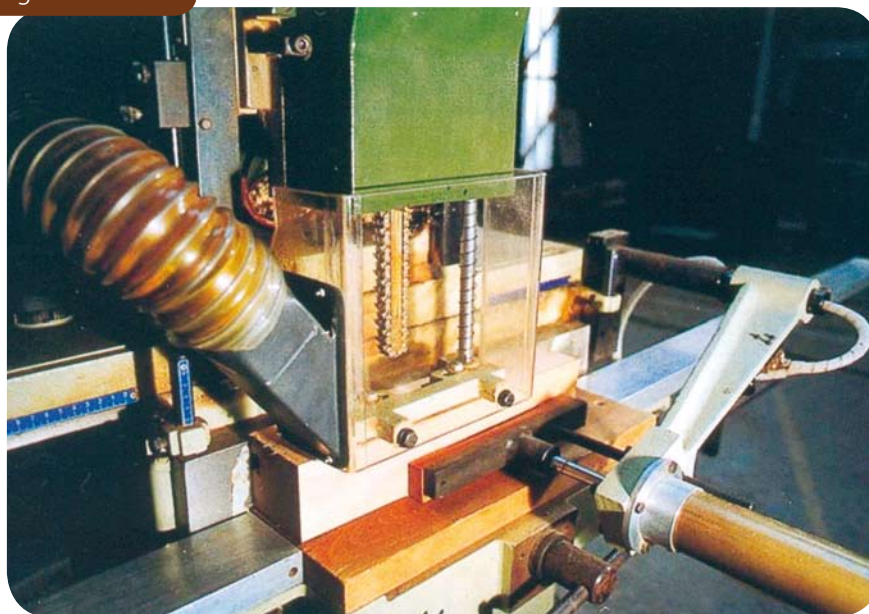




Schéma du dispositif de captage



Captage sur machine



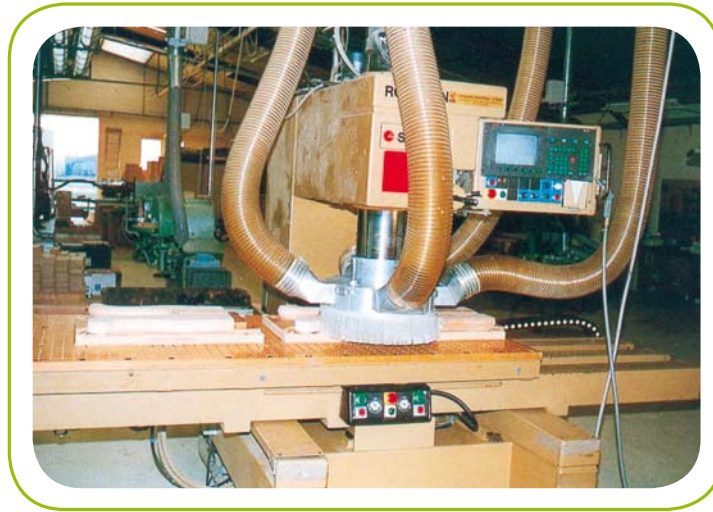
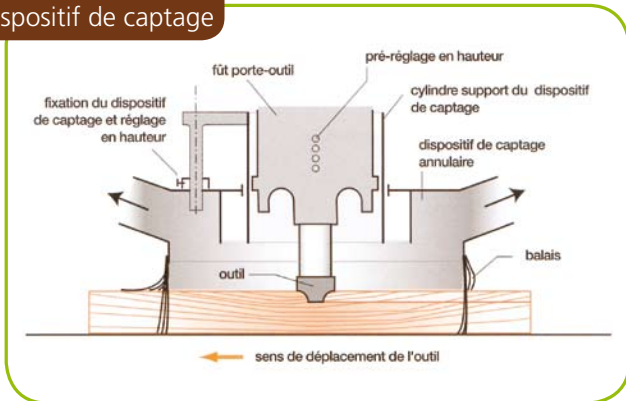


Schéma du dispositif de captage



Capteur vu en écorché



Encoffrement complémentaire

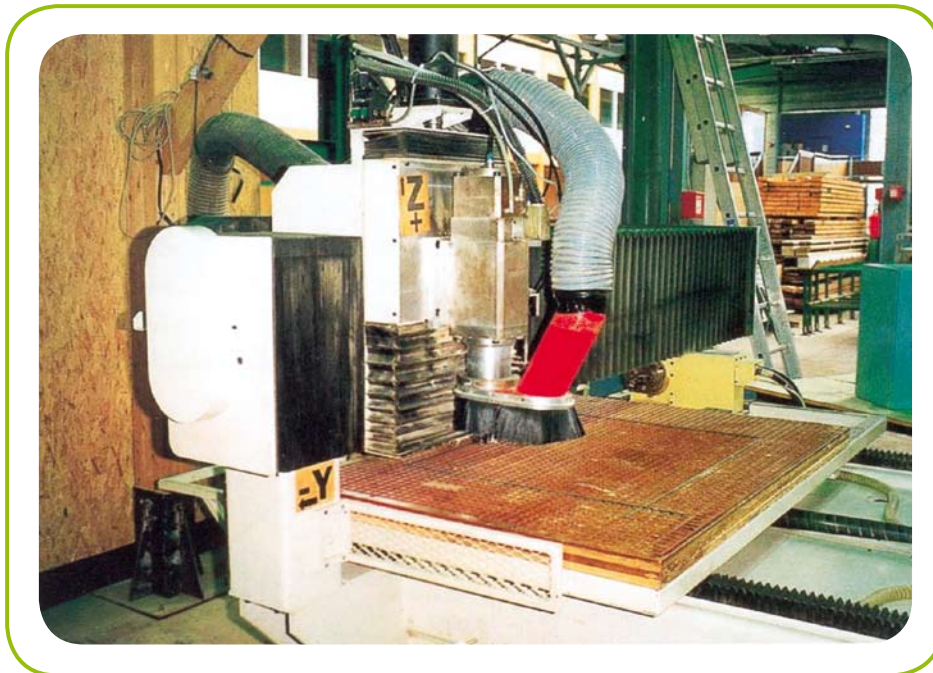
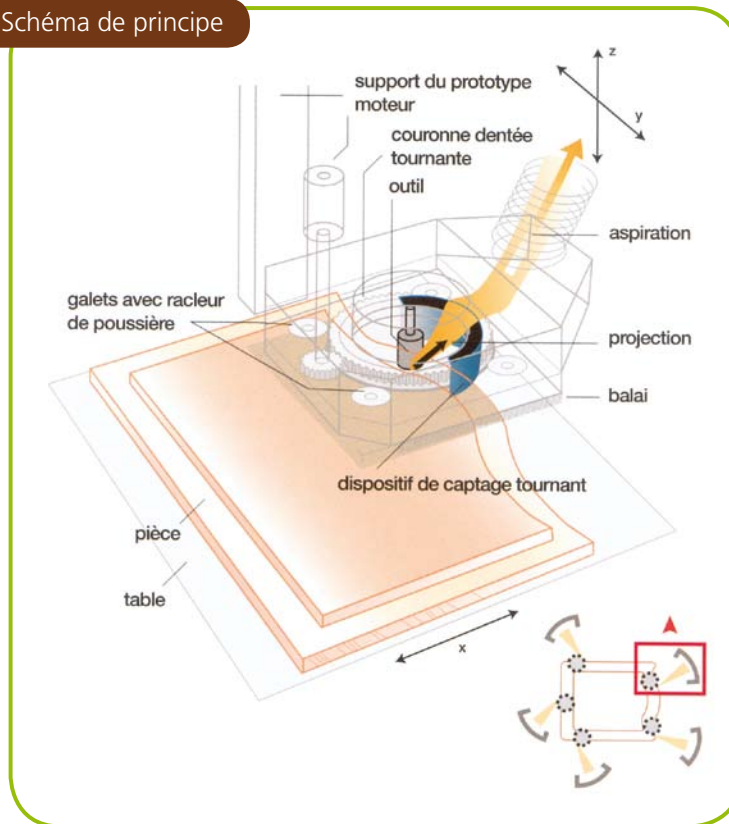


Capteurs



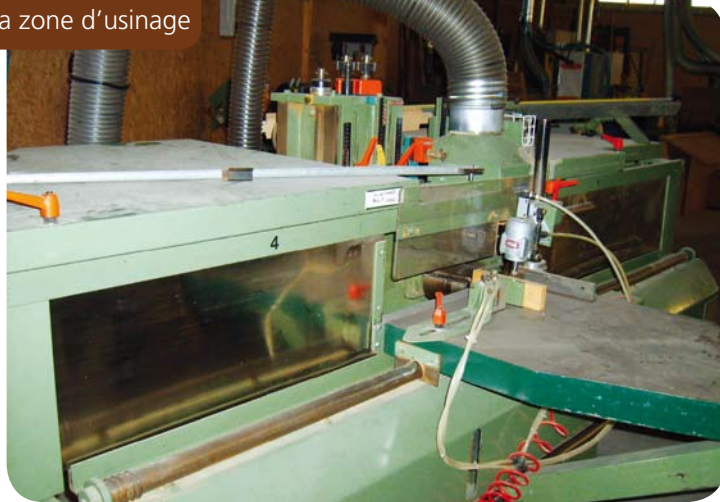


Schéma de principe





Encoffrement
de la zone d'usinage



Collecteur central



Encoffrement
de la zone d'usinage





Encoffrement



Captage sur outils



Ponceuse large bande



Introduction d'air par grille latérale



Brosse aspirante



Brosse aspirante



Ponceuse de chants



Double captage



Double captage



Machines portatives d'usinage

reliées au réseau haute dépression



Défonceuse



Entailleuse Lamello



Scie pendulaire



Machines portatives de ponçage

reliées au réseau haute dépression



Ponçeuse orbitale



Ponçage des chants sur réhausseur au dessus de la table aspirante



Table d'égrenage
raccordée au réseau d'aspiration



Disques de ponçage



NETTOYAGE

des machines et de l'atelier

1 • Réseau haute dépression

Centrale d'aspiration



Sol



Machine



2 • Réseau centralisé

Buse d'aspiration



3 • Balayuse

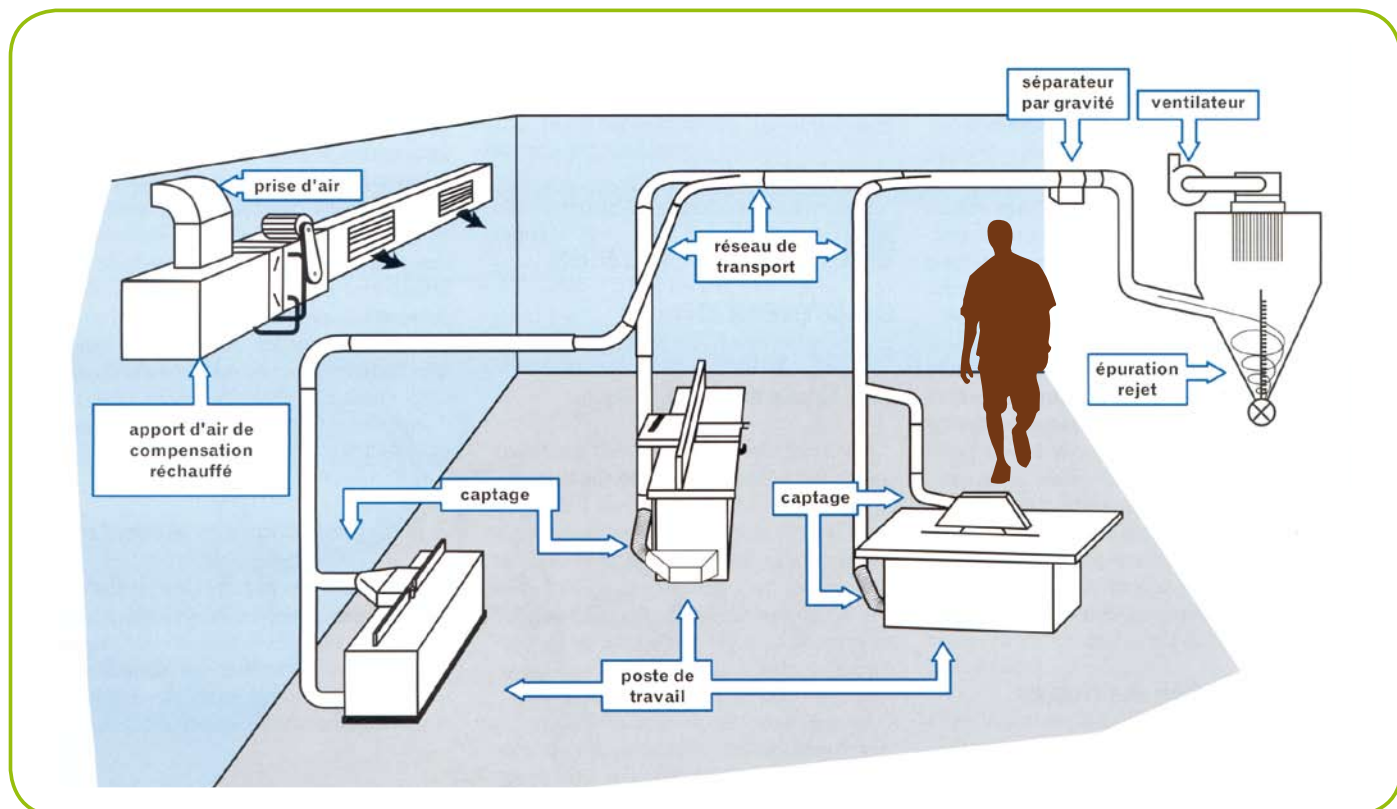
Sol





TRANSPORT

des poussières et copeaux de bois



- Eviter de raccorder au même ventilateur des branches de diamètres très différents et raccorder les branches de plus petits diamètres à proximité du ventilateur.
- Intégrer les contraintes et exigences au niveau du bruit afin d'adapter les circuits en conséquence :
- **Groupe d'extraction et ventilateur à l'extérieur des locaux de travail**
 - Manchons anti-vibratiles
 - Piège à cale
 - Séparateur à bois si ventilateur dans flux d'air pollué (risque de détérioration et d'incendie)
 - Supports anti-vibratiles de fixation des tuyauteries et silencieux.
- Utiliser le minimum de longueur de tuyau flexible (maxi 0,5 m).
- Mettre à la terre les gaines flexibles et les dispositifs de captage en matière plastique.
- Choisir un ventilateur en rapport avec la perte de charge maximale de l'installation.
- Choisir un moteur de puissance absorbée calculée en fonction du débit d'air total, des pertes de charges maximales de l'installation et du rendement du ventilateur. La puissance installée doit toujours être supérieure de 20% à la puissance absorbée.
- Prévoir des piquages de 10 mm de diamètre environ sur les gaines pour effectuer les contrôles aérauliques de l'installation.
- Equilibrer le réseau (cônes) pour obtenir des valeurs (pression statique, débit) conformes à la note de calcul.
Vitesse d'air dans les gaines :
 - 20 à 23 m/s pour copeaux et sciure secs
 - 25 à 28 m/s pour copeaux et sciure humides
- Concevoir le réseau en respectant les règles aérauliques (rayon de courbure des coudes, inclinaisons des piquages...).

FILTRATION et REJET

Le choix du dispositif d'épuration de l'air (cyclone HR, cyclofiltre...) se fait en fonction de la nature et de la quantité des polluants aspirés, tout en respectant les exigences de la DRIRE pour les rejets dans l'environnement.

La capacité de traitement de l'épurateur doit toujours être supérieure au débit d'air extrait par les ventilateurs de l'installation.

- Positionner le filtre et le ventilateur à l'extérieur des locaux de travail ou dans un local dédié avec mur coupe-feu.

Groupe extérieur



Groupe extérieur



- Privilégier l'installation du moto-ventilateur après le système d'épuration pour réduire les coûts d'exploitation (consommation électrique, moto-ventilateur haut rendement...).

Cyclone haut rendement



Le rejet de l'air après filtration se fera à l'extérieur des locaux de travail

RAPPEL :

Toute installation en service qui comporterait un dispositif de recyclage devra satisfaire aux conditions suivantes :

- Conformité à la norme NF EN 12779 et au Guide INRS n°1 et 12 (ED 657 et 750)
- 1 bride de contrôle normalisée NF X 44052
- 1 sonde triboélectrique de surveillance continue des rejets afin de détecter un décrochage ou une déchirure d'une manche filtrante
- Clapet coupe-feu avec fusible à 70° C et détection de température permettant l'arrêt de l'installation et chicane d'explosion à 180° combinée avec un événement d'explosion
- By-pass automatique été / hiver uniquement en saison froide, pendant la phase de décolmatage et en cas de dépassement du seuil de 0,2 mg/m³
- Contrôle périodique semestriel de l'installation d'aspiration.



COMPENSATION

de l'air extrait

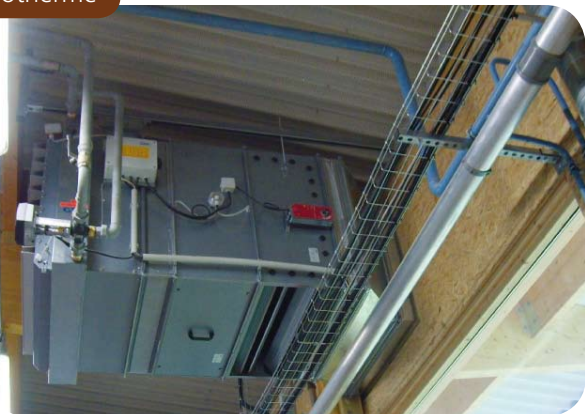
La compensation en air neuf est nécessaire avec un débit minimum de 80 % du débit d'air extrait des ateliers.

Un asservissement des débits (extraction – introduction) peut être envisagé suivant les besoins.

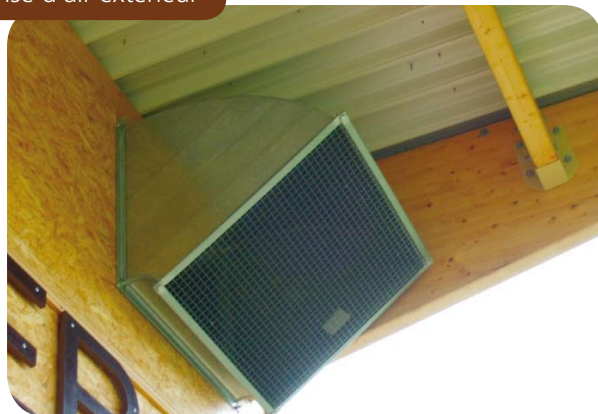
La prise d'air neuf se fait en dehors des zones polluées.

L'air neuf doit être réparti dans le local par des diffuseurs basse vitesse et réchauffé en hiver.

Aérotherme



Prise d'air extérieur



Les déchets peuvent être réutilisés pour chauffer les locaux.

Broyeur



Presse à copeaux



Chaudière à bois



Une arrivée d'air neuf directement dans les encoffrements de machines réduit le coût énergétique lié au réchauffage de l'air de compensation. L'encoffrement des machines doit être conçu de manière à réduire également les niveaux de bruit ambiant.

Raboteuse encoffrée



Arrivée d'air neuf sur l'encoffrement



Diffuseurs d'air neuf dans l'encoffrement



Prise d'air extérieur



Tenonneuse



SUIVI

de l'installation

Le dossier d'installation

Il comprend la consigne d'utilisation ainsi que les documents remis par le fournisseur :

- Les valeurs de référence mesurées à la mise en service (débit d'air, pression, vitesse d'air)
- La notice d'instruction
- Le plan de réseau
- Le guide de maintenance.

Les contrôles périodiques

L'installation doit être contrôlée selon la périodicité suivante :

Annuelle	Semestrielle (si recyclage)
débit global d'air extrait	Concentration en poussières dans les conduits de recyclage inférieure ou égale à 0,2 mg/m ³
Points caractéristiques : <ul style="list-style-type: none">• Débit• Vitesse• Pression statique 	Contrôle de tous les systèmes de surveillance
Etat de l'installation complète	

Valeur limite d'exposition

Les taux de concentration en poussières de bois dans les ateliers de fabrication doivent être vérifiés **annuellement**. Les prélèvements individuels sont réalisés sur des postes de travail en situation significative de l'exposition habituelle.

Maintenance

Envisager les opérations de maintenance et toute modification éventuelle du réseau par le fournisseur.

Incendie – explosion

Le classement des locaux ainsi que les installations de dépoussiérage sont soumis à la directive ATEX 100 A et au décret 2002-1553 et 1554 du 24 décembre 2002 ainsi qu'à l'arrêté du 8 juillet 2003 (événements d'explosion, clapets coupe-feu, ventilateurs...)

Trappe d'accès silo



Event d'explosion



BIBLIOGRAPHIE

INRS

- ED 657
- ED 695
- ED 750
- ED 841
- ED 950
- ED 6008

Téléchargement possible sur le site www.inrs.fr

Contacts



SERVICE DE SANTÉ AU TRAVAIL BTP 21

Pour les entreprises adhérentes aux SST BTP 21, n'hésitez pas à contacter :

Médical

- Docteur Florence CHAPELIER - Médecin du Travail - chapelier.f@sstbtp21.fr
- Laurence CARILLON - Assistante du Docteur CHAPELIER - 03 80 73 92 20 - carillon.l@sstbtp21.fr
- Docteur Aleth COLLIN - Médecin du Travail - collin.a@sstbtp21.fr
- Delphine VIRELY - Assistante du Docteur COLLIN - 03 80 73 92 16 - virely.d@sstbtp21.fr
- Docteur Christian CORDIER - Médecin du Travail - cordier.c@sstbtp21.fr
- Valérie DUSS - Assistante du Docteur CORDIER - 03 80 73 92 14 - duss.v@sstbtp21.fr
- Docteur Jean-Louis ERRARD - Médecin du Travail - errard.jl@sstbtp21.fr
- Laurence PICARD - Secrétaire du Docteur ERRARD - 03 80 73 92 12 - picard.l@sstbtp21.fr
- Docteur Pascal ROYER - Médecin du Travail - royer.p@sstbtp21.fr
- Virginie LAMOTTE - Secrétaire du Docteur ROYER - 03 80 73 92 18 - lamotte.v@sstbtp21.fr
- Jacky LAMBOLEY - Secrétaire du Docteur ROYER sur Beaune - 03 80 73 92 00 - lamboley.j@sstbtp21.fr
- Médecin du Travail en cours de recrutement
- Marie-Christine LOPES - Secrétaire - 03 80 73 92 10 - lopes.mc@sstbtp21.fr

Technique

- Caroline CATARINO - Intervenante en Prévention des Risques Professionnels - 03 80 73 92 07 - catarino.c@sstbtp21.fr

Administration

- Corinne MAILLOT - Assistante de Direction - Accueil - 03 80 73 92 00 - accueil@sstbtp21.fr
- Muriel ORSSAUD - Comptable - 03 80 73 92 04 - orssaud.m@sstbtp21.fr
- Agnès MEUNEVEAUX - Directeur - 03 80 73 92 02 - meuneveaux.a@sstbtp21.fr



Contact : plateforme téléphonique : 0 821 10 21 21
Site web : www.cram-bfc.fr (rubrique risques professionnels)
Mail : prevention@cram-bfc.fr

