

Carsat Retraite
& Santé
au travail
Rhône-Alpes

#BOIS ET ASPIRATION

Machines à bois fixes Installation d'aspiration Cahier des charges

Sommaire

Introduction	3
1. Dispositif de captage sur les machines (Aspiration)	4
1.1. Machines neuves	
1.2. Machines anciennes	
2. Les réseaux de ventilation trois grands types	5
2.1. Les différents types de réseaux	
2.2. Aspiration des poussières	
2.3. Conception du réseau	
3. Filtration de l'air empoussiéré (dépoussiéreur)	7
3.1. Emplacement et performances du dépoussiéreur	
3.2. Destination de l'air dépoussiéré	
3.2.1. Rejet de l'air filtré à l'extérieur (Introduction d'air neuf)	
3.2.2. Recyclage de l'air dans l'atelier	
4. Maîtrise du risque incendie - explosion	9
5. Nettoyage	10
6. Dossier d'installation	10
7. Documentation	11

Introduction

Les machines à bois fixes nécessitent l'installation d'un système d'aspiration des poussières et copeaux de bois. Chefs d'entreprises, vous trouverez dans cette brochure des éléments pour établir votre cahier des charges pour la conception et la réception de votre installation qui doit comprendre :

- des dispositifs de captage sur les machines,
- un réseau de transport des poussières et copeaux captés,
- une unité d'aspiration-dépoussiérage destinée à filtrer l'air pollué capté,
- un système d'introduction d'air neuf destiné à compenser, soit en totalité, soit en partie, les volumes d'air extraits par l'installation d'aspiration.

1. Dispositifs de captage sur les machines (Aspirations)

L'efficacité du captage sur les machines conditionne l'efficacité de toute l'installation et donc les niveaux d'empoussièremment sur les postes de travail.

L'objectif à atteindre est une exposition moyenne aux poussières inhalables de chaque opérateur qui n'excède pas 1 mg/m^3 et qui soit le plus bas techniquement possible.

Pour être efficace, le dispositif de captage doit satisfaire aux conditions suivantes :

- être placé au plus près de la zone d'émission;
- envelopper toute la zone de dispersion des particules. S'il ne peut être placé directement dans la trajectoire d'éjection, il faut utiliser des obstacles (capots, brosses,...) pour dévier les particules;

- mettre en œuvre une vitesse de reprise suffisante pour empêcher le dépôt des particules dans le dispositif de captage;
- ne pas contribuer à l'élévation du niveau de bruit.



La démarche de conception d'un dispositif de captage est définie dans l'ED 6330 : « Guide pratique de ventilation n°26 - Conception des dispositifs de captage sur machines à bois » (Edition INRS).

1.1. Machines neuves

► ► Lors de l'acquisition :

- vérifier que les dispositifs de captage sont bien adaptés aux différentes opérations qui seront réalisées sur la machine (l'examen CE ne prend pas en compte l'efficacité du captage des poussières et copeaux);
- respecter les paramètres fixés par le constructeur : diamètre de la bouche de raccordement, débit d'aspiration, perte de charge.

Ces paramètres devront être vérifiés après mise en place de l'installation d'aspiration (valeurs de référence).

1.2. Machines anciennes

► ► Lors des consultations pour une installation d'aspiration :

- contrôler visuellement avec l'installateur et les opérateurs concernés chacune des machines pour vérifier la présence de captage et le cas échéant d'évaluer leur efficacité et définir, si nécessaire, les modifications à réaliser pour mettre en place un captage ou l'améliorer afin de garantir l'obtention d'un niveau d'empoussièremment maximal de 1 mg/m^3 ;
- définir pour chaque machine le débit d'aspiration nécessaire. Le débit d'aspiration est en général calculé à partir d'une vitesse d'air théorique de 25 à 30 m/s sur chaque bouche de raccordement.

Le débit d'aspiration devra être vérifié après mise en place de l'installation d'aspiration (valeur de référence).

2. Les Réseaux de ventilation

(3 grands types)

2.1. Les différents types de réseaux

L'air pollué capté sur les lieux de travail doit être évacué, ce qui nécessite la mise en place de réseaux de transport. Le choix du type de réseau d'aspiration et son dimensionnement dépendra de la simultanéité de fonctionnement des machines à bois fixes, ainsi que du débit d'aspiration global nécessaire. Il en existe trois grands types.

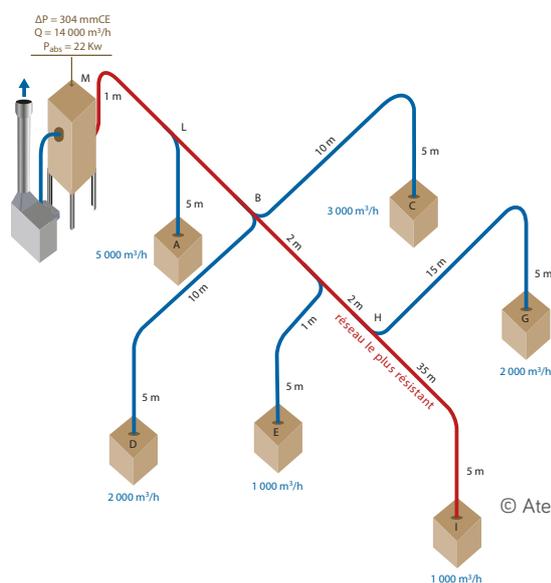


Figure 1

RÉSEAU 1

Les réseaux en épi, à débit fixe (Cf. figure 1), simples mais ne permettant pas un ajustement du débit d'air au nombre de machines en fonctionnement

© Atelier Causse pour l'INRS

RÉSEAU 2

Les réseaux en épi ou en étoile, à débit fixe, avec entrée d'air additionnelle depuis l'extérieur (Cf. figure 2), permettant d'ajuster la quantité d'air prélevée dans l'atelier au nombre de machines en fonctionnement, entraînant des économies de chauffage en période froide

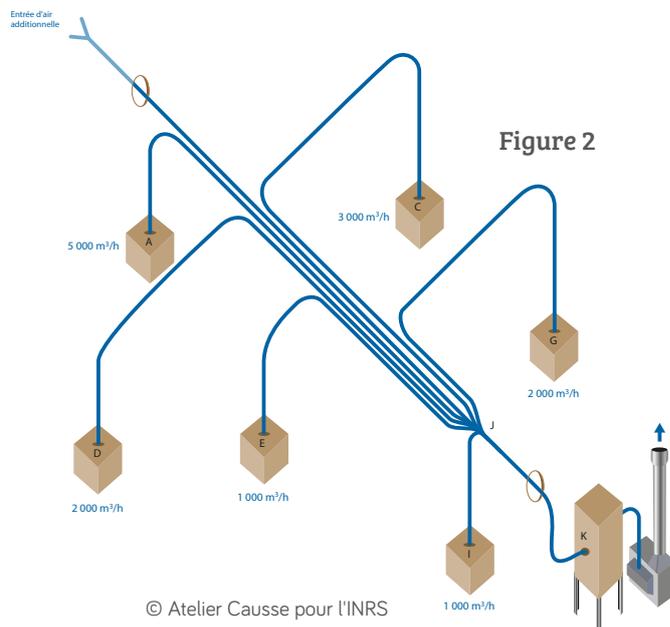
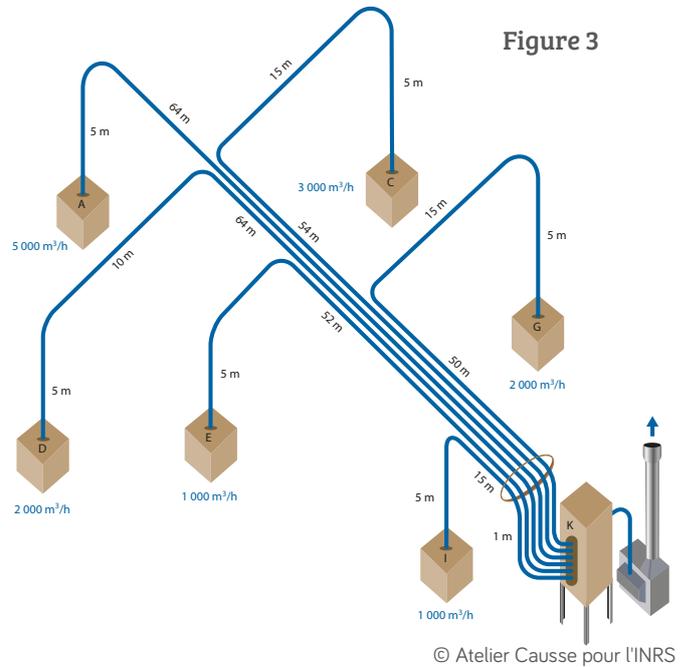


Figure 2

© Atelier Causse pour l'INRS

RÉSEAU 3

Les réseaux à débit variable (Cf. figure 3), plus complexes, permettant d'ajuster le débit d'air au nombre de machines en fonctionnement, ce qui entraîne, en plus des économies de chauffage, des économies sur la consommation d'électricité



Dans le cas de réseaux à débit fixe simples conçus pour une simultanéité de fonctionnement des machines de 100 %, les machines ne seront pas équipées de registres de fermeture des descentes d'aspiration.

Pour les autres types de réseaux, chaque machine doit être équipée d'un registre de fermeture : registres manuels ou registres électropneumatiques (recommandé).

Dans le cas des réseaux à débit variable, le surcoût de réalisation doit être justifié par les économies d'énergie escomptées d'où la nécessité d'une étude préalable approfondie.

2.2. Aspiration des poussières

L'aspiration des poussières est assurée par un ou des ventilateur(s) d'extraction qui, lorsqu'il est unique, sera placé de préférence en air propre (après le dépoussiéreur).

La mise en route du, ou des ventilateur(s), sera asservie au fonctionnement des machines.

Le dimensionnement de l'aspiration permettra d'assurer le débit nécessaire aux machines en tenant compte des pertes de charges (du réseau et des machines).

Le débit global d'aspiration nécessaire est calculé en additionnant les débits d'air aspirés par chacune des machines.

Dans le cas, par exemple, d'un parc de 10 machines à bois fixes, si l'étude de la simultanéité conduit à un fonctionnement :

- o quasiment en totalité (au moins 8 machines sur 10) : un réseau traditionnel en épi pourra être utilisé à la condition qu'il soit dimensionné pour un fonctionnement à 100% des machines.
- o de moins de 8 machines sur 10 : dans ce cas, l'implantation d'un réseau à entrée d'air additionnelle ou à débit variable sera envisagée.

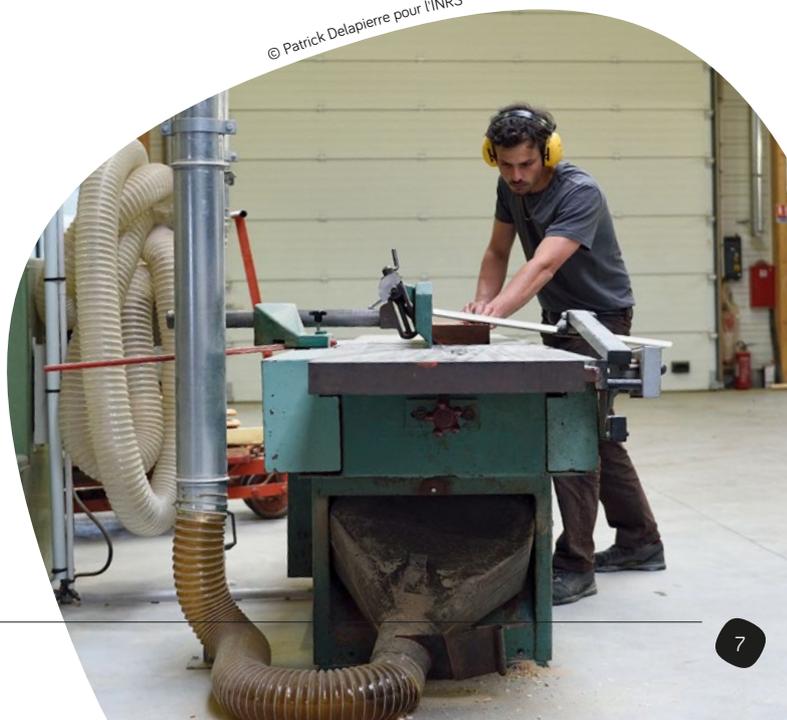
2.3. Conception du réseau

Pour la réalisation ou la modification d'un réseau de gaines assurant le transport des poussières et des copeaux :

- o faire appel à un professionnel (respect des règles de l'art en matière d'aéraulique);
- o n'utiliser que des gaines rigides métalliques avec une face interne lisse;
- o limiter la longueur des gaines flexibles au strict nécessaire pour limiter les pertes de charge (< 0,5 m);
- o calculer la section de chaque élément du réseau pour obtenir des vitesses de transport au moins égales à 20 m/s et éviter ainsi les dépôts de matières dans les gaines;
- o intégrer dans le réseau des pièges à cales (séparateurs par gravité) en amont du groupe d'extraction/filtration;
- o prévoir des prises pour le mesurage des débits d'aspiration (orifices de diamètre 10 mm environ) au départ de chaque machine et sur chaque branche collectrice du réseau (valeurs de référence). Chaque point de mesurage doit être situé sur un tronçon linéaire égal à au moins 8 fois le diamètre de la gaine (longueur linéaire au moins égale à 5 diamètres en amont du point de mesurage et égale au moins à 3 diamètres en aval du point de mesurage);
- o ne pas modifier le réseau sans la consultation du concepteur.

Dans tous les cas, il faut obtenir de l'installateur la garantie des débits d'air prévus et une vitesse de transport minimale de 20 m/s en tout point du réseau et dans toutes les configurations d'utilisation des machines retenues lors de la conception de l'installation.

© Patrick Delapierre pour l'INRS



3. Filtration de l'air empoussiéré (dépoussiéreur)

3.1. Emplacement et performances du dépoussiéreur

Pour prévenir un risque de pollution de l'atelier et les conséquences d'un incendie ou d'une explosion, placer le dépoussiéreur à l'extérieur ou dans un local adapté.

En cas d'impossibilité, prévoir des mesures palliatives vis-à-vis notamment du risque incendie-explosion.

La capacité de filtration en m³/heure doit toujours être supérieure au débit d'air extrait par le ou les ventilateurs et le dépoussiéreur doit être équipé d'un système de décolmatage automatique de type vibreur, à air comprimé ou à air à contre-courant.

Seules les deux dernières techniques permettent le décolmatage lorsque l'aspiration est en fonctionnement.

Le taux de charge du dépoussiéreur, exprimé en m³/h par m² de surface filtrante, varie selon le dispositif de décolmatage choisi :

- Pour les filtres équipés d'un dispositif de secouage par vibreur un taux de charge maximum de 100 m³/h par m² est à retenir et ce quel que soit le type de mélange poussières/copeaux.
- Pour les filtres équipés d'un dispositif de décolmatage pneumatique, le taux de charge est compris entre 160 et 200 m³/h par m² de surface filtrante.

NB : les groupes ensacheurs (filtres à manches apparentes) sont à proscrire. Ils ne répondent pas à nos exigences en matière de recyclage dans l'atelier (Cf. § 3.2.2) et la maîtrise du risque incendie/explosion n'est pas garantie (Cf. § 4).

3.2. Destination de l'air dépoussiéré

L'air sortant du dépoussiéreur peut être soit rejeté à l'extérieur, soit recyclé dans l'atelier.

3.2.1. Rejet de l'air filtré à l'extérieur (Introduction d'air neuf)

Dans le cas d'une installation fonctionnant avec un rejet de l'air dépoussiéré à l'extérieur, il est nécessaire d'examiner les conditions d'introduction de l'air neuf de compensation.

La compensation de l'air extrait s'avère en effet obligatoire pour permettre un fonctionnement correct des aspirations (limitation des pertes de charge) et pour éviter des courants d'air mal maîtrisés.

La compensation peut être naturelle par des ouvertures existantes ou spécialement aménagées à cet effet dans des zones éloignées des postes de travail (cas généralement des petites installations).

Dans la plupart des cas, la compensation doit être réalisée par une introduction mécanique de l'air au moyen d'un ventilateur raccordé à une gaine de diffusion. Dans ce cas, l'introduction doit être asservie au fonctionnement de l'installation d'aspiration et l'air introduit doit être réchauffé l'hiver si nécessaire (association du chauffage à la ventilation).

L'air neuf ne doit pas engendrer une sensation d'inconfort pour le personnel. A cette fin, les vitesses d'air induites dans les zones de travail doivent rester les plus faibles possibles et toujours inférieures à 0,40 m/s.

La mise en place d'une gaine de diffusion textile, perméable sur tout son périmètre, est conseillée.

De plus, si l'air dépoussiéré est rejeté à l'extérieur, l'efficacité de la filtration du dépoussiéreur doit satisfaire aux exigences environnementales définies par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

3.2.2. Recyclage de l'air dans l'atelier

L'air dépoussiéré peut éventuellement être recyclé dans l'atelier mais uniquement en période de chauffage, seule période où la contrainte thermique peut le justifier, et sous réserve que la réalisation satisfasse à toutes les exigences en matière de dépoussiérage mais aussi pour la prévention des conséquences liées à un éventuel incendie ou une explosion dans le dépoussiéreur.

► ► Les conditions à satisfaire sont :

- une efficacité de filtration garantissant une concentration résiduelle en poussières qui n'excédera pas $0,1 \text{ mg/m}^3$ dans la gaine de recyclage (selon la Norme NF EN 12779 - janvier 2016);
- vérification de l'efficacité du dépoussiérage à la mise en route de l'installation et périodiquement. Dans ce but, la gaine de recyclage doit être équipée d'une ou deux brides conformes à la norme NF EN 13284-1 qui permettra un contrôle de l'empoussièrément résiduel à partir d'un prélèvement isocinétique réalisé par un organisme agréé;
- un système by-pass permettant le rejet extérieur pendant toute la période hors chauffage et en cas de dysfonctionnement du dépoussiéreur;
- un dispositif de contrôle en continu du bon fonctionnement du dépoussiéreur de type manomètre différentiel ou détecteur à effet triboélectrique;
- des dispositifs de protection pour empêcher la propagation d'un incendie ou d'une explosion dans la gaine de recyclage;
- une gaine de diffusion comportant des surfaces de soufflage calculées pour que la réintroduction de l'air dépoussiéré ne soit pas à l'origine de courants d'air inconfortables dans les zones de travail. Les vitesses d'air induites au niveau des postes de travail doivent en effet rester les plus faibles possibles et toujours inférieures à $0,40 \text{ m/s}$.

Avant de choisir de recycler l'air dépoussiéré dans l'atelier en saison hivernale, l'investissement supplémentaire que cette solution engendre doit être comparé aux économies d'énergie attendues.

4. Maîtrise du risque incendie-explosion



Dans certaines conditions, les poussières de bois sont susceptibles de former une atmosphère explosive (ATEX).

Les installations et l'organisation du travail doivent donc être adaptées aux exigences de la réglementation concernant la prévention des explosions (décret n° 2015-799 et arrêté du 1 juillet 2015, décret n° 2002 - 1553 du 24 décembre 2002 et arrêtés des 8 et 28 juillet 2003).

Pour la prise en compte du risque ATEX, il conviendra que l'entreprise s'assure du respect de la réglementation auprès de l'installateur choisi et qu'elle obtienne un engagement écrit de sa part sur la conformité aux exigences ATEX.

Ceci concerne l'ensemble des éléments de l'installation y compris les dispositifs de sécurité relatifs notamment :

- aux risques inhérents à l'électricité statique;
- aux risques d'incendie et d'explosion dans l'atelier et dans la partie dépoussiérage (dépoussiéreur et éventuellement silo);
- à la protection des réseaux situés en amont (réseaux d'aspiration) et en aval (gaine de recyclage) du dépoussiéreur.



Pour plus de détails sur ce sujet, se référer au document SP 1126 - « Prévention des explosions dans les installations de captage de poussières de bois » de la Carsat Rhône-Alpes.

5. Nettoyage

Les opérations de nettoyage des pièces, des machines, des postes ou de l'atelier, réalisées à l'aide de soufflettes à air comprimé ou de balais représentent une importante source d'émission de poussières et sont à proscrire. Il est préférable de réaliser ces opérations par aspiration.

A cette fin, le réseau d'extraction centralisé doit pouvoir être utilisé pour le nettoyage à l'aide de bouches de nettoyage munies d'embouts adaptés (suceurs, brosses, ...) réparties dans l'atelier.

Pour gagner en performance et en confort d'utilisation, un dispositif à effet Venturi peut être ajouté. La consommation d'air comprimé générée devra être comparée aux capacités du réseau d'air comprimé en place.

Dans le cas de machines à bois fixes de type commande numérique, une bouche de nettoyage spécifique pourra être prévue à proximité pour le nettoyage de la machine.



Pour plus de détails sur ce sujet, se référer au document SP 1192 - « Le nettoyage dans la seconde transformation du bois » de la Carsat Rhône-Alpes.

6. Dossier d'installation

Pour chaque installation, il faut constituer un dossier qui doit comprendre en particulier :

▶ ▶ La « notice d'instruction » :

- ▶ un descriptif de toute l'installation avec ses caractéristiques (débit d'air sur chacune des machines, efficacité de filtration du dépoussiéreur, débit total d'air extrait, débit d'air neuf introduit, etc...);
- ▶ les valeurs de références relevées après la mise en route de l'installation (débit d'air et pression sur chaque point de mesurage notamment);

▶ ▶ La « consigne d'utilisation » :

- ▶ la conduite à tenir en cas de panne ou de dysfonctionnement;
- ▶ un dossier de maintenance avec :
 - un recueil des opérations de maintenance et d'entretien;
 - la liste des aménagements et réglages;
 - les résultats des contrôles périodiques.

Il faut donc, dès la commande, obtenir de l'installateur tous les éléments pour instruire le dossier d'installation y compris un engagement pour le relevé des valeurs de références (débits d'air en particulier).



Pour plus de détails sur ce sujet, se référer à la brochure INRS ED 6008 « Guide de ventilation n°10 - Le dossier d'installation de ventilation ».

7. Documentation

INRS

Guide pratique de ventilation
n° 12 - Seconde transformation du bois.
ED 750

Guide pratique de ventilation
n° 26 - Conception des dispositifs de captage
sur machines à bois
ED 6330

Incendie et explosion dans l'industrie du bois
ED 6021

Dysfonctionnement des dépoussiéreurs de l'industrie
du bois. Etude de deux principes d'appareils de détection
ND 2131-180-00

Guide pratique de ventilation
n° 10 - Le dossier d'installation de ventilation
ED 6008



**Les documents édités
par l'INRS et la
Carsat Rhône-Alpes
sont téléchargeables
sur leur site internet :**

www.inrs.fr

www.carsat-ra.fr

Carsat Rhône-Alpes

Le nettoyage dans la seconde transformation du bois
SP 1192

Cahier des charges pour la prise en compte du
risque d'explosion dans la conception des systèmes
d'aspiration des poussières de bois
SP 1126

Autres

Sécurité des machines pour le travail du bois.
Installations fixes d'extraction de copeaux et de
poussières - Prescription de sécurité
NF EN 12779 - Janvier 2016



réf. : SP1124-12/20 - Création & Impression Carsat Rhône-Alpes - Crédit photo : Inrs/Couy, Guy Xavier



Carsat Rhône-Alpes
Prévention des Risques Professionnels
69436 LYON CEDEX 03



preventionrp@carsat-ra.fr
3679 (service gratuit + prix de l'appel)



www.carsat-ra.fr
 ***@Carsat_RA***
 ***Carsat Rhône Alpes***

Édition • Juin 2021