



En partenariat avec

OPPBTP
La prévention BTP

Avec le soutien du

CODIFAB
comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

FCBA
INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Machines et systèmes d'aspiration, recommandations pour un captage et une aspiration efficaces

Patrick KARMAN CARSAT - BFC

Journée Technique Poussières de Bois

Mardi 29 janvier 2019, Paris



SOMMAIRE

1. Les machines d'usinage
2. Les systèmes d'aspiration
3. Recommandations
4. Réseau Car-In-Vent

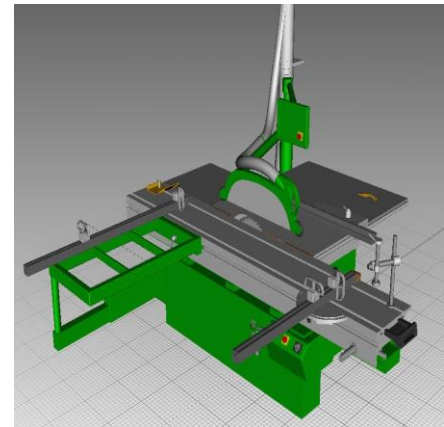
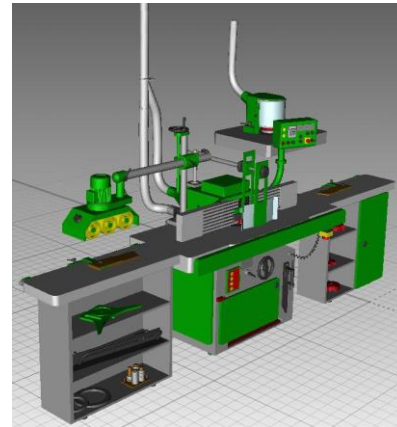
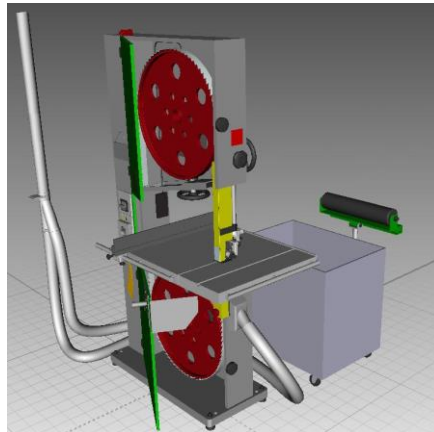
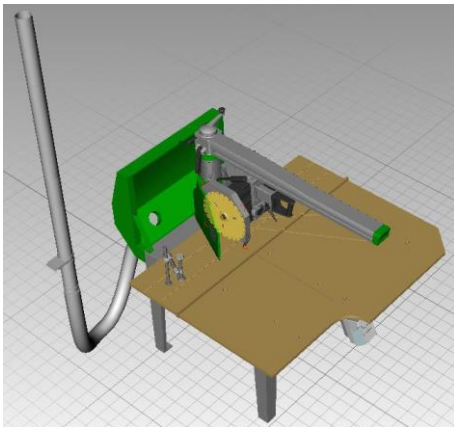


LES MACHINES



PRINCIPAUX RISQUES

- Risque de sectionnement des membres supérieurs , rejet de pièces...
- Risque CMR (machines particulières : ponceuse longue bande, scie radiale...)
- Risque incendie / explosion
- Risque auditif
- Risque TMS





PREVENTION DES RISQUES LIES AUX EQUIPEMENTS DE TRAVAIL DU BOIS

- Lors de l'achat
 - s'assurer de la conformité de la machine aux exigences réglementaires de santé et de sécurité tels que des dispositifs de protection empêchant les accès aux organes mécaniques en mouvement
 - négocier la vérification de la machine par un organisme compétent
- A la livraison, vérifier la présence d'une **notice d'instructions** et de la **déclaration CE de conformité**
- Prévoir l'espace nécessaire à l'utilisation de la machine pour un approvisionnement aisé avec un éclairage suffisant. Réduire par isolement ou encoffrement le niveau sonore des machines
- Maintenir en état de conformité l'équipement et fournir aux opérateurs une fiche de poste



PREVENTION DES RISQUES LIES AUX EQUIPEMENTS DE TRAVAIL DU BOIS

- Utiliser les protecteurs adaptés (protecteurs fixes et mobiles)
- Supprimer le risque lié au rejet de pièces; à défaut Il ne doit pas être possible de se placer dans la trajectoire de rejet des pièces
- Utiliser le bon outil (toupie)
- Affûter régulièrement et avoyer les lames
- Brancher l'aspiration même pour des courtes opérations
- Régler la bonne vitesse de coupe



PREVENTION DES RISQUES LIES AUX EQUIPEMENTS DE TRAVAIL DU BOIS

- Nettoyer régulièrement le poste de travail pour éviter les amas de poussières et de déchets (machine à l'arrêt), sans utiliser de soufflette ni balai
- S'assurer de la présence sur la machine de dispositifs permettant d'évacuer les matières et substances dangereuses
Extrait de la directive machines : « *la machine doit être conçue et construite de manière à éviter les risques d'inhalation... de matières et substances qu'elle produit. Lorsque le risque ne peut être éliminé, la machine doit être équipée de manière à ce que les matières et substances dangereuses puissent être évacuées...* »
- Le chef d'entreprise lors de l'acquisition d'une nouvelle machine pourra exiger du fabricant qu'il fournisse les caractéristiques de débit et dépression qui garantissent une concentration en poussières inférieure à la VLEP (1mg/m³) en tous points autour de la machine



LES SYSTEMES D'ASPIRATION

Objectif
Stratégie



OBJECTIFS VISES

- Placer les opérateurs dans un flux d'air salubre permanent (< VLEP)
- Supprimer les risques incendie / explosion

STRATEGIE





- Identifier toutes les sources polluantes : il est nécessaire de traiter l'ensemble de ces sources de façon à assurer la salubrité des ambiances de travail
- Capturer les polluants à la source au fur et à mesure de leurs émissions
- Mettre en œuvre un réseau de collecte des poussières adapté aux besoins de façon à diriger les polluants à l'extérieur en toute sécurité
- Récupération des déchets dans une benne, un silo, etc.
- Compenser l'air extrait par de l'air neuf prélevé à l'extérieur loin des dispositifs de rejet d'air pollué.
- Donner les moyens aux salariés de nettoyer les postes de travail, les sols et les pièces (butes et usinées) par aspiration. La soufflette et le balai sont à proscrire

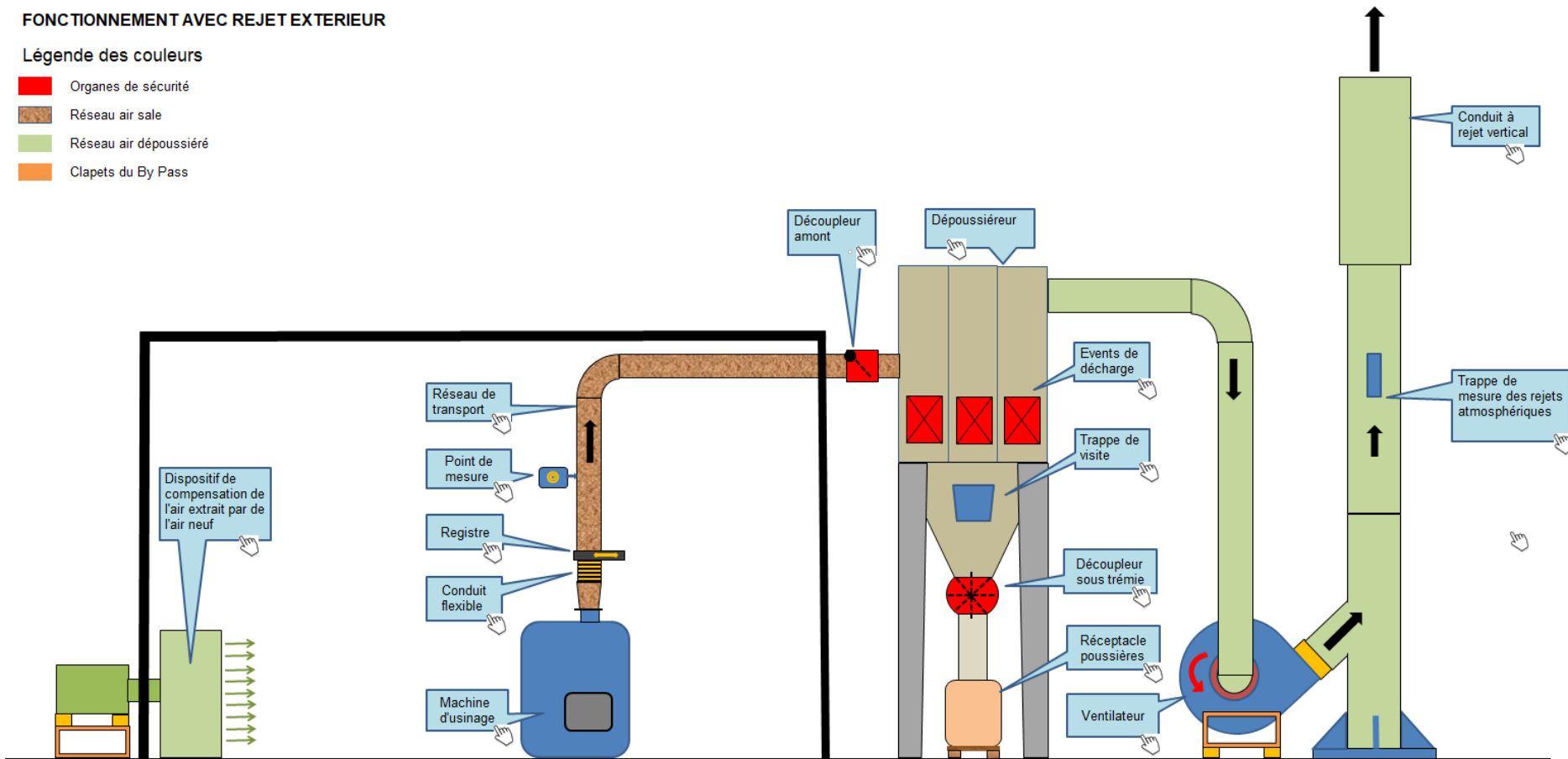


AUTOPSIE D'UNE INSTALLATION DE PROTECTION COLLECTIVE

FONCTIONNEMENT AVEC REJET EXTERIEUR

Légende des couleurs

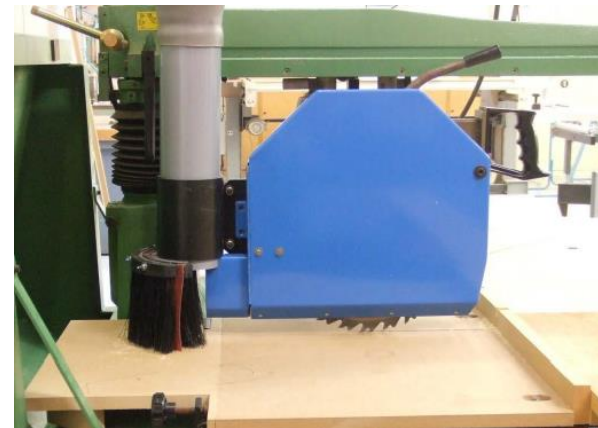
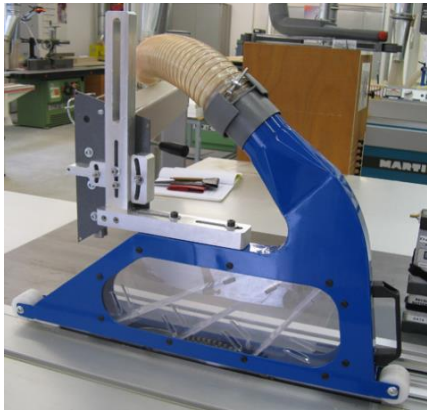
-  Organes de sécurité
-  Réseau air sale
-  Réseau air dépollué
-  Clapets du By Pass





CAPTAGES SUR MACHINES

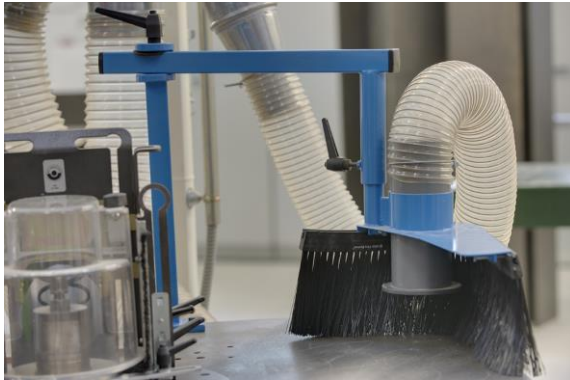
- Si la machine est à l'origine d'un empoussièrement ne permettant pas d'être exposés en dessous de la VLEP mettre en place des mesures permettant de diminuer l'exposition
 - Modification des dispositifs de captage
 - Encoffrement de la machine
 - Placer l'opérateur sous un flux d'air neuf salubre et tempéré lorsque cela est envisageable
- Exemples de dispositifs développés par l'INRS
Cape de scie à format CAPRO et cape sur scie radiale CAPRAD





CAPTAGES SUR MACHINES

- Exemples de dispositifs développés par l'INRS
Dispositif de captage CAPTOU pour la toupie travaillant à l'arbre



- Exemple de dispositif permettant d'améliorer le captage sur centres d'usinage à grande vitesse : outil de découpe avec venturi, outil venturi soufflant



CAPTAGES SUR MACHINES

- Exemples de dispositifs développés par l'INRS
Dispositif de captage CAPTOU pour la toupie travaillant à l'arbre



- Exemple de dispositif permettant d'améliorer le captage sur centres d'usinage à grande vitesse : outil de découpe avec venturi, outil venturi soufflant



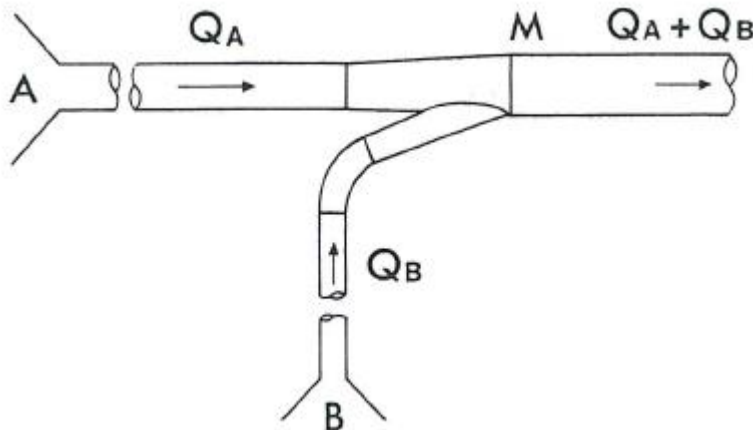
EVACUER LES POLLUANTS A L'EXTERIEUR



ARCHITECTURE DES RESEAUX :

Si au moins 75% des postes fonctionnent simultanément

- le réseau en épi est acceptable
- **TOUTES** les machines sont « aspirées » en même temps
- il n'y a **PAS** besoin de registres sur les branches du réseau





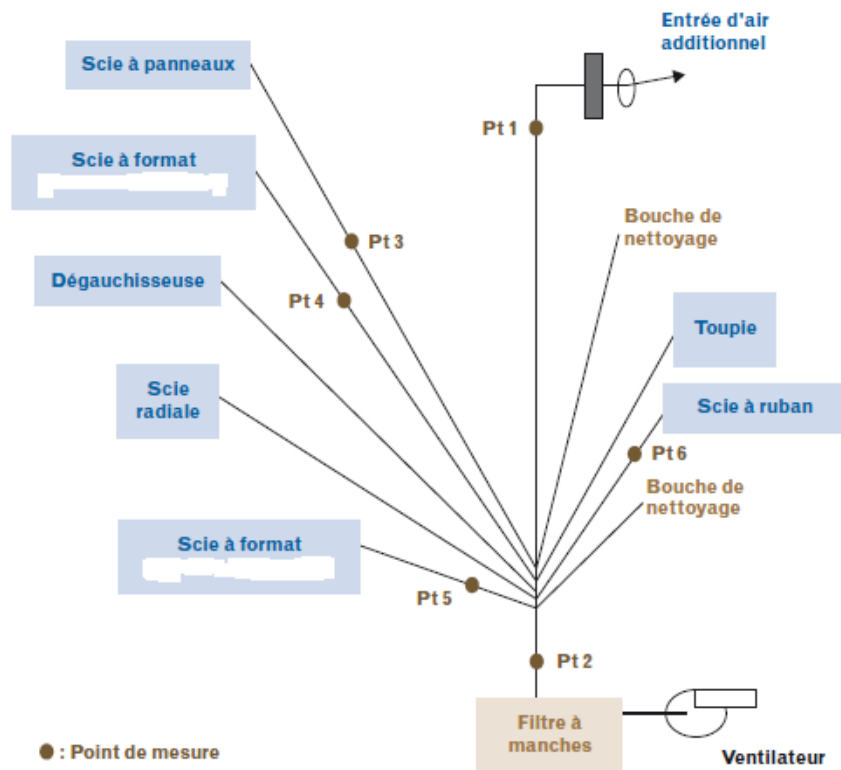
EVACUER LES POLLUANTS A L'EXTERIEUR

ARCHITECTURE DES RESEAUX :

Dans le cas contraire (simultanéité $<$ à 75 %), mettre en œuvre une architecture adaptée

- réseau «étoile» : réseau avec entrée d'air additionnel pris sur l'extérieur:

- le débit extrait dans l'atelier est variable
- le régime du ventilateur (et donc son débit) est constant
- la puissance absorbée par le moteur est constante





EVACUER LES POLLUANTS A L'EXTERIEUR

Spécifications pour les réseaux de gaine :

- Construction acier (tôle roulée soudée en continu)
- Face interne lisse sans point d'accrochage
- Assemblage par colliers auto centreurs étanches jusqu'à \varnothing 400mm (par brides au delà)
- Continuité électrique à assurer par *tresses de masse vissées sur goujons soudés*

- Cas des conduits flexibles
 - Polyuréthane chargé pour assurer la dissipation des charges d'origine électrostatique
 - Résistivité volumique de 10^4 à $10^9 \Omega /m$
 - Résistivité surfacique $< 10^{10} \Omega /m$
 - Face interne « lisse » sans point d'accrochage
 - Longueurs maximales : **500mm**

- Vitesses de transport
 - Scieries : **22 m/s < V < 25 m/s**
 - Seconde transformation : **18 m/s < V < 22 m/s**



DEPOUSSIÉRAGE / EVACUATION DE L'AIR EXTRAIT

OBJECTIFS :

- Filtrer l'air mis en jeu et autoriser son rejet sur l'extérieur
- Diriger les déchets aspirés vers le dispositif adapté (silo, presse, benne,...)
- Contribuer à la stabilité de la machine

TECHNIQUES A METTRE EN OEUVRE :

- Cyclone à haut rendement
- Dépoussiéreur à décolmatage à l'arrêt
- Dépoussiéreur à décolmatage en marche (AC)
- Ces dispositifs doivent satisfaire aux exigences de la directive ATEX

EVACUATION DE L'AIR EXTRAIT :

- Utiliser une machine tournante (ventilateur centrifuge) posée au sol, découplée par plots amortisseurs et manchettes souples
- Fonctionnement en air propre (en aval de l'interface de filtration)
- Vitesse de rotation de la roue la plus basse possible ($\Omega < 1500\text{t/mn}$)
- Rejet vertical de l'air au dessus du faitage



COMPENSATION DE L'AIR EXTRAIT

L'air extrait des locaux de travail doit être compensé par de l'air neuf

- prélevé à l'extérieur
- tempéré en saison froide
- puis diffusé **au bon endroit** et à **basse vitesse**

La diffusion peut s'effectuer en partie dans certains encoffrements de machines

Pourquoi compenser l'air extrait ?

- Maintenir l'équilibre aéraulique dans chaque atelier
- Maîtriser ce que l'on fait
- Eviter la migration de polluants parasites sur la zone que l'on traite
- Respect du réglementaire

Une compensation « maitrisée » participe à l'assainissement des zones de travail

(Prêter une attention toute particulière aux **bâtiments « BBC »**)



RECOMMANDATIONS ET BONNES PRATIQUES



- Approvisionner des pièces propres
- Identifier toutes les sources polluantes y compris les outils portatifs, les opérations de nettoyage
- S'assurer de l'intégrité et du bon positionnement des dispositifs de captage
- Bien définir les besoins : combien de machines en fonctionnement simultanée ?. Quel débit d'extraction par machine (se référer par exemple à l'annexe 1 du guide INRS ED 750)
- Rédiger un cahier des charges (si travaux neufs) : voir ED 750 et ED 6052
- Bannir les registres manuels au profit de registres motorisés
- Maintenir dans les tronçons de gaine actifs, des vitesses comprises entre 18 et 22 m/s
- Contrôler si possible en temps réel les performances aérodynamiques (Vitesses d'air, pressions statiques, puissance électrique absorbée). Faire contrôler l'exposition des salariés comme l'exige la réglementation
- Proscrire le recyclage de l'air dans les ateliers
- Compenser l'air extrait par de l'air neuf tempéré, à diffuser sur les zones de travail
- Mettre en place une organisation permettant le nettoyage des pièces, machines et locaux par aspiration : réseau haute dépression, à défaut aspirateur industriel muni en particulier d'un filtre de classe H (voir ED 750)

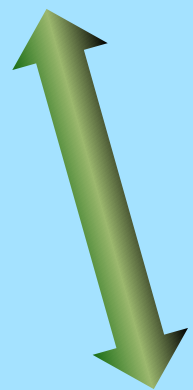
Réseau Car-In-Vent

Demain en ventilation ...

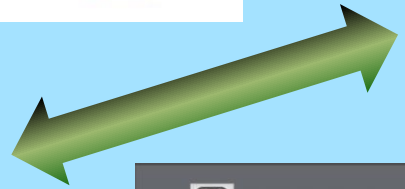


Installateurs en ventilation

Carsat



Conseils techniques
Devis de ventilation



Conseils techniques
et/ou
Aides financières

Entreprises

Documentation INRS – CARSAT

Aide à la rédaction de cahier des charges

Guides de ventilation, ...



BIBLIOGRAPHIE INRS

- ED 750 Seconde transformation du bois
- ED 6052 Installations d'aspiration de poussières pour des machines à bois portatives et le nettoyage: aide à la rédaction d'un cahier des charges
- FAR 21 Fiche d'aide au repérage (risque chimique)
- Fiches pratiques de sécurité , notes documentaires ND)
- DVD : l'atelier de VICTOR

- Tous les documents sont à télécharger



MERCI DE VOTRE ATTENTION