

**JANVIER 2001**

**Dispositif  
d'aspiration  
pour scie à ruban  
de menuiserie**

**YOTA**

---

**Dossier Technique**

---

A. LEFEVRE  
Ph. LAMOUREUX  
J.P. MULLER

**INRS**

**JANVIER 2001**

**Dispositif  
d'aspiration  
pour scie à ruban  
de menuiserie**

**YOTA**

---

**Dossier Technique**

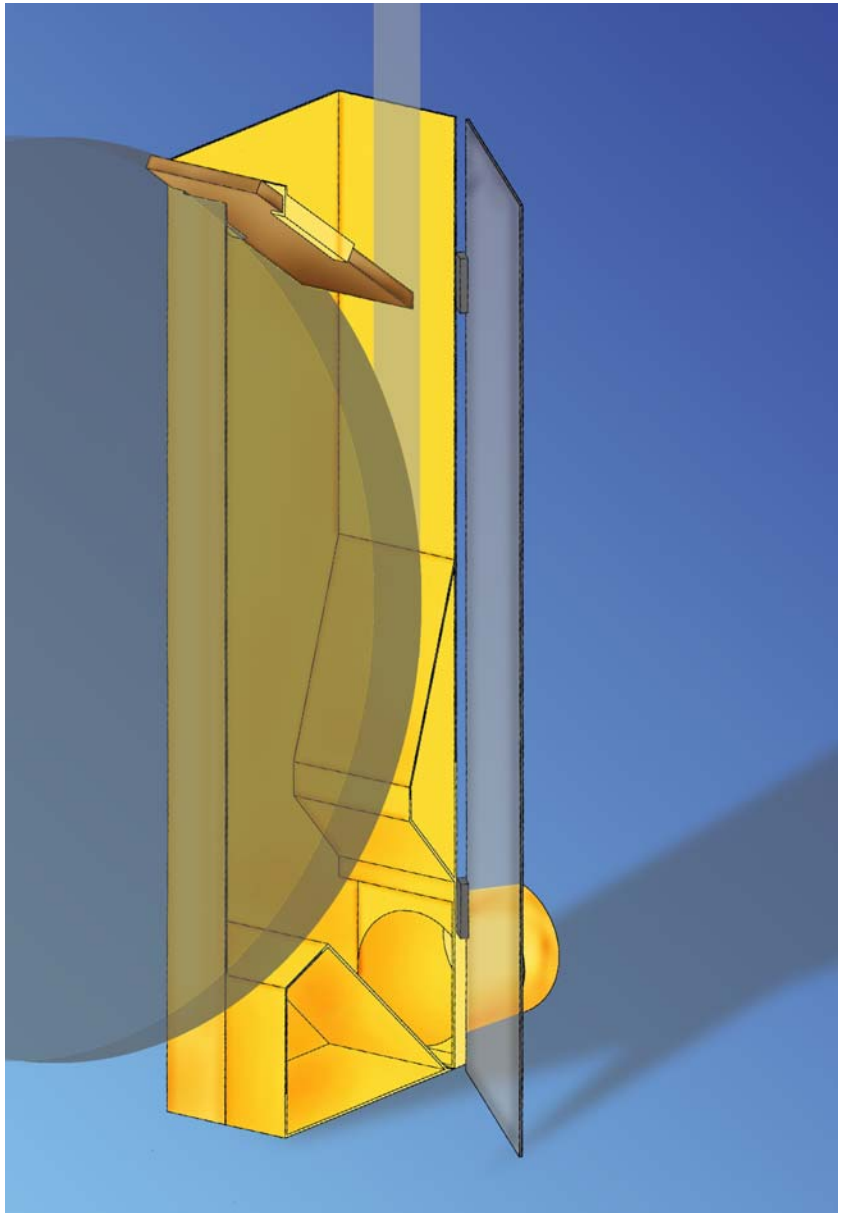
---

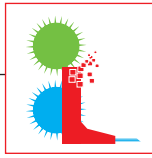
**A. LEFEVRE  
Ph. LAMOUREUX  
J.P. MULLER**

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE

SIEGE SOCIAL :  
30, RUE OLIVIER NOYER, 75680 PARIS CEDEX 14

CENTRE DE LORRAINE :  
AVENUE DE BOURGOGNE, 54501 VANDOEUVRE CEDEX





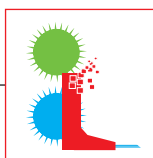
## Avant - Propos

Les Dossiers Techniques de l'INRS permettent de mettre à la disposition des acteurs de la prévention et des entreprises des informations techniques sur des dispositifs issus des résultats de recherches de l'INRS et des CRAM qui, faute de marché, n'ont pas été transférés auprès d'opérateurs de marché mais qui présentent un réel intérêt pour la prévention.

L'INRS met ainsi son savoir-faire à la disposition des hygiénistes industriels et des entreprises qui souhaitent utiliser ses résultats.

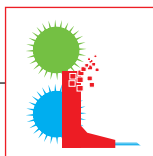
Alain LEFEVRE

Chargé de transfert de technologie



# Table des Matières

<b>1</b>	<b>Présentation de la machine</b>	
	Scie à ruban de menuiserie	page 04
	Généralités	page 05
<b>2</b>	<b>Le captage des déchets</b>	
	But du captage	page 06
	Présentation de l'existant	page 06
	Présentation du dispositif de captage INRS	page 07
	Résultats et mesures	page 08
<b>3</b>	<b>Le dispositif INRS en détail</b>	
	Solution	page 10
<b>4</b>	<b>Dossier de réalisation</b>	
	Cotes à relever sur la machine	page 12
	Exemple de fiche de préparation machine	page 13
	Plan du dispositif INRS	page 14
<b>5</b>	<b>Mise en œuvre</b>	page 14
<b>6</b>	<b>Précautions, difficultés et limites</b>	page 14
<b>7</b>	<b>Annexe</b>	
	Fiche de préparation machine pour l'adaptation du dispositif de captage des déchets sur scies à ruban de menuiserie	
	Plans de détail d'un encoffrement réalisé pour une scie à ruban de marque Guillet de type MND (INRS de Neuves Maisons)	
	Photos du prototype installé sur cette scie	



## Scie à Ruban de menuiserie

**D**ANS l'industrie du bois, les scies à ruban à table équipent les ateliers de menuiserie, d'ébénisterie, de modelage

...

Le parc machine actuel est estimé en France à 100 000 machines.

Il existe une grande diversité de machines suivant le constructeur



**Principales marques de scies à ruban, présentes dans le parc machine en France:**

(Pour certaines les constructeurs n'existent plus sur le marché)

**ACMA** : bâti en fonte pour la plupart des modèles

**CENTAURO** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**COLLIOT LABOURO** : bâti en fonte pour la plupart des modèles

**GUILLET** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**DENNINGER** : bâti en fonte pour la plupart des modèles

**COPEAU** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**DUGUE** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**H.D.** : bâti en fonte

**MEBER** : bâti en fonte et en tôle

**LUREM** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**PIERRE BENITE** : bâti en fonte pour la plupart des modèles

**SICM-CHAMBON** : bâti en tôle pour la plupart des modèles

**AGAZZANI**

**CATTINI**

**SIPA**

et le type de bâti.

### Réglementation :

Tableau MP N°47 des maladies professionnelles dues aux poussières de bois

Ambiance des lieux de travail: Section2/Chapitre2/ Titre 3/ Livre II du Code du Travail

Prévention des risques chimiques:  
Section5/Chapitre1/ Titre 3/  
Livre II du Code du Travail

Conformément à la circulaire 9114 du 05/07/1991 du Ministère du travail, la VME (valeur moyenne d'exposition) sur 8 heures de travail pour les poussières de bois est fixée à 1mg/m<sup>3</sup> depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997.

## Généralité

### Fonction

La scie à ruban à table de menuiserie ou d'atelier est destinée aux sciages rectilignes ou curvilignes de pièces de bois et de panneaux.

### Description

#### a) Le bâti

Exécuté en fonte ou en tôle d'acier soudée, le bâti est du type «col de cygne» et se trouve le plus souvent placé à gauche de l'opérateur.

#### b) Les volants

Aux nombre de deux, le plus souvent d'un diamètre n'excédant pas  $\varnothing 900$  mm, ils servent de support à la lame.

Le volant inférieur est généralement monté en bout d'arbre d'un moteur solidaire du bâti, parfois il est entraîné par l'intermédiaire d'une transmission à courroie. Le volant supérieur est libre en rotation.

#### c) La table

En fonte nervurée ou en acier, elle doit être d'une planéité parfaite. Elle constitue la surface de référence de la pièce à scier.

#### d) La lame de scie à ruban

On l'appelle communément «ruban». Il s'agit d'un ruban d'acier sans fin, soudé ou brasé, qui est denté, avoyé, affûté, plané, tensionné et dressé.

#### e) Les guides-lame

En général au nombre de 2, ils guident la partie utile de la lame entre ses extrémités pour la maintenir latéralement et à l'arrière, sans jeu, pendant le travail.

#### f) Le dispositif de freinage

Les scies à ruban à table sont équipées de moteurs de puissance pouvant aller jusqu'à 6 kW pour des diamètres de volants de 900 mm. L'inertie mise en jeu est telle que depuis 1952 un dispositif de freinage est obligatoire, permettant d'arrêter progressivement les éléments tournants en cas d'arrêt normal, d'accident tels que les bris de lame.

#### g) Les protecteurs

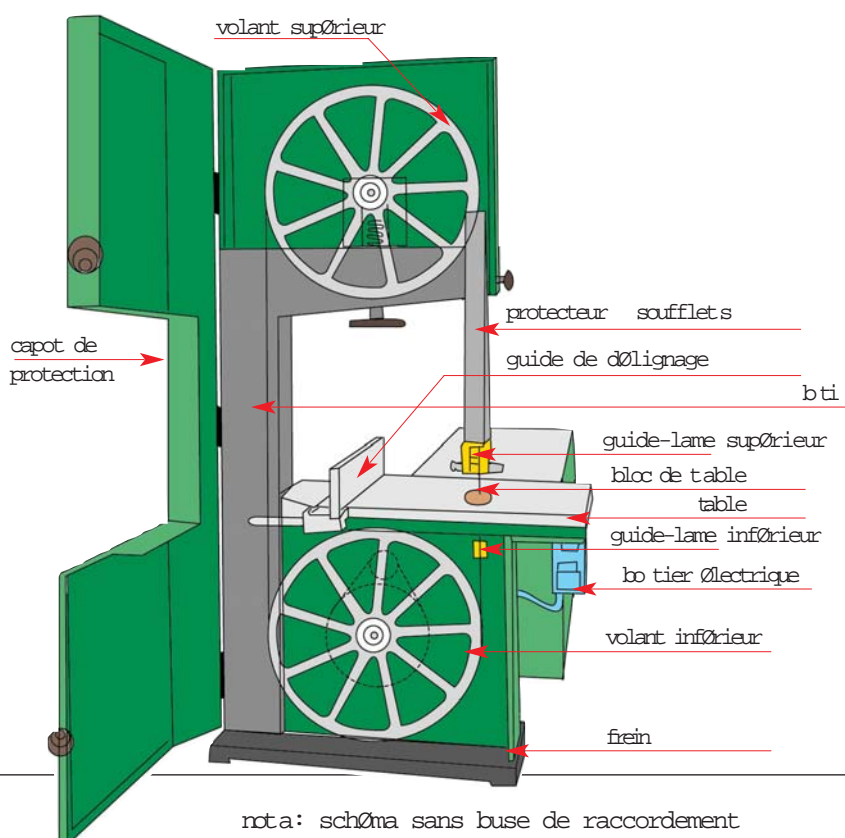
Ils sont destinés à interdire l'accès tant à la lame de scie qu'aux volants et aux éléments mobiles de transmission de l'énergie et du mouvement.

#### h) Dispositif de captage des sciures

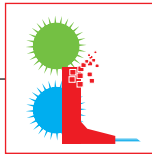
Le dispositif doit capter le maximum de déchets. Il est obligatoire sur toutes les machines.

#### i) Bloc de table

Les tables de travail des scies à ruban sont munies d'un bloc de table qui constitue une pièce d'usure présentant une fente pour le passage de la lame.



nota: schéma sans buse de raccordement



## Le captage des déchets

### Le but du captage

Le travail du bois lors d'opérations telles que sciage fraisage, ponçage etc..., produit des copeaux, des sciures, et des poussières... en partie dispersées dans l'air ambiant, et dont les plus fines sont inhalées par les utilisateurs.

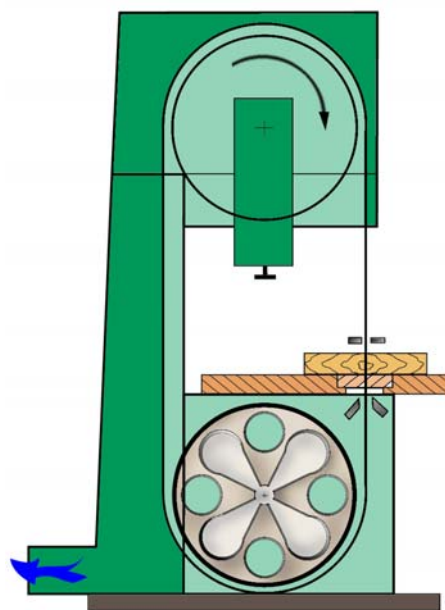
Ces poussières peuvent induire des cancers des voies respiratoires, et des pathologies de type allergies, eczéma, asthme, ...

En France, la valeur limite moyenne d'exposition (VME) est fixée à  $1 \text{ mg/m}^3$  depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997.

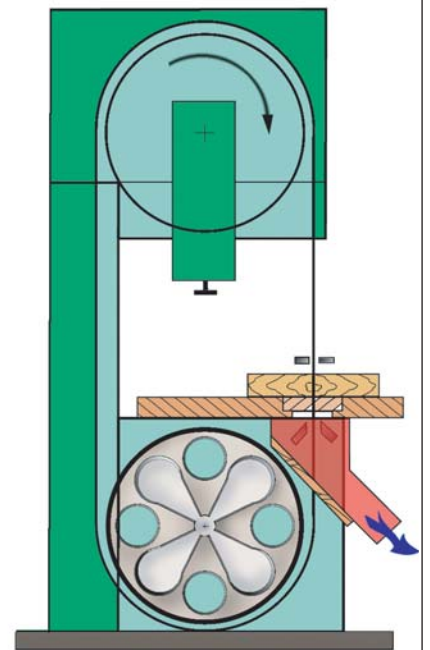
**Le but d'un dispositif d'aspiration est de capter un maximum de déchets générés lors de l'opération de sciage que ceux-ci soient véhiculés sur la lame ou par les éléments tournants de la machine.**

### Présentation de l'existant

**1** Aspiration des poussières par l'arrière du carter et sur le côté opposé du sciage inférieur de la scie. Même en plaçant des cloisons déflectrices à l'intérieur du carter, ce dispositif n'est pas capable d'éviter la dispersion des particules dans l'ensemble du carter inférieur, ni leur remontée avec la lame de scie dans le carter supérieur.



**2** Aspiration des poussières directement sous la table de la machine, au droit du sciage. Ce système est plus performant que le précédent, mais il reste encore des poussières de bois qui, piégées par la denture de la lame, remontent sur le volant supérieur et sont dispersées au niveau du poste de travail.





## Présentation du dispositif INRS

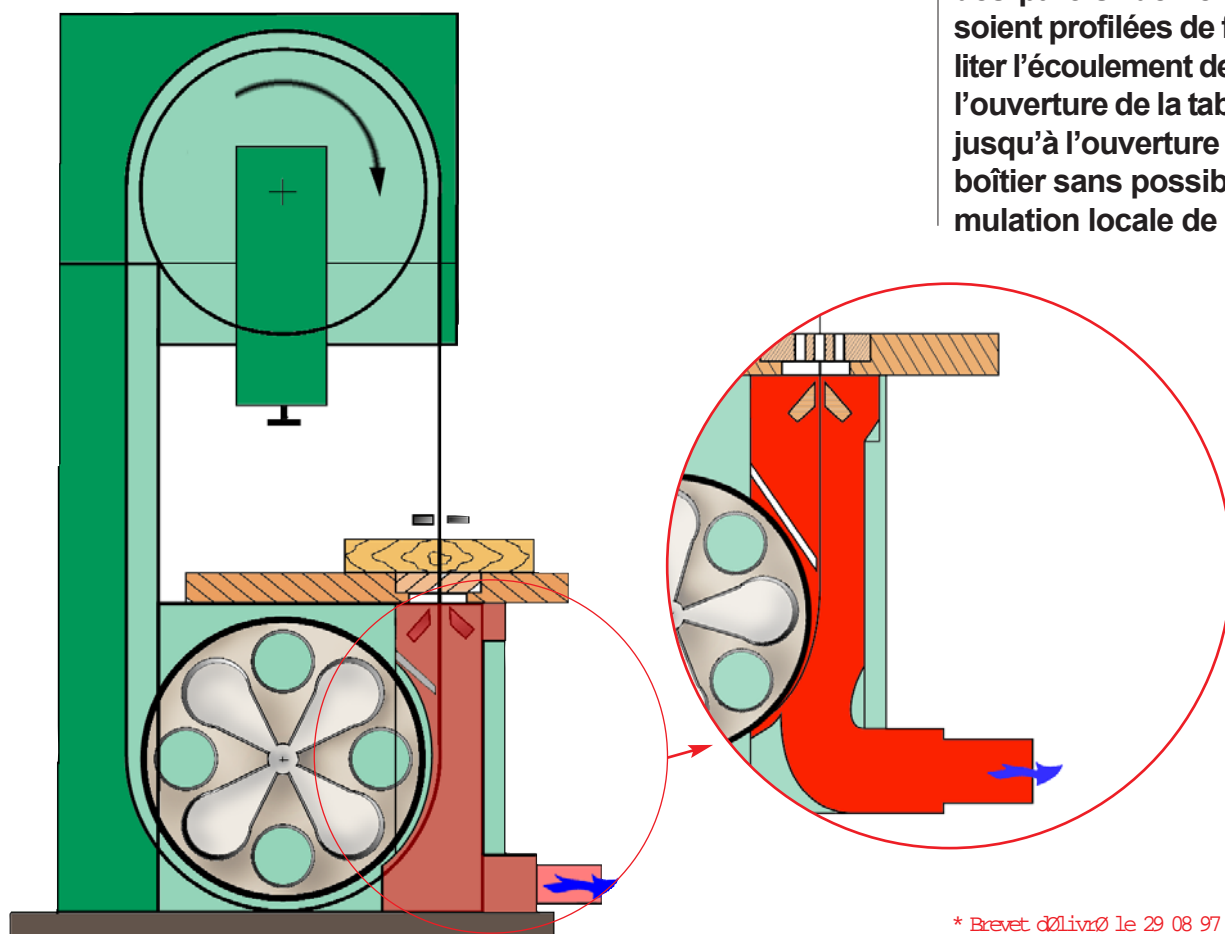
**C**E DISPOSITIF \* consiste à réduire, par encoffrement, au strict minimum l'espace de chaque côté du volant inférieur afin de canaliser les poussières dans un «couloir» d'aspiration. Au mouvement d'air provoqué par la rotation du volant dans l'encoffrement, s'ajoute au flux d'air aspiré par la buse du système d'aspiration.

Le couloir, partant du dessous de la table se prolonge verticalement vers le bas, en encoffrant partiellement le volant inférieur. Il comporte une cloison intérieure formant un déflecteur et se termine par une buse cylindrique qui permet le raccordement à la centrale d'évacuation des déchets.

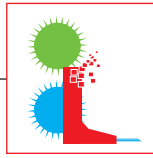
Ce déflecteur empêche les déchets de sciage de tomber directement sur la jante et d'être véhiculés en restant coincés entre la jante et la lame de scie.

L'encoffrement du volant s'étend entre un tiers et un quart du diamètre.

Il est souhaitable que l'intérieur des parois de l'encoffrement soient profilées de façon à faciliter l'écoulement de l'air depuis l'ouverture de la table de travail jusqu'à l'ouverture de sortie du boîtier sans possibilité d'accumulation locale de déchets.



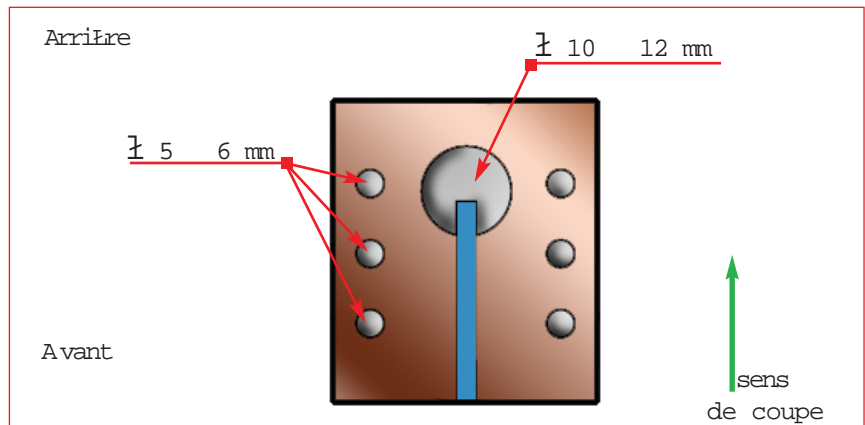
\* Brevet délivré le 29 08 97 sous le N 2752191



## Modifications du bloc de table

Le captage est amélioré en perçant le bloc de table pour augmenter l'aspiration des sciures produites au-dessus du bloc de table.

Les trous peuvent être répartis sur la surface comme représentés sur la figure.



## Résultats de mesures

**Les dispositifs 1, 2 et 3** ont été montés successivement sur une scie à ruban de type M.D.N. et testés dans des conditions de fonctionnement déterminées

### Caractéristiques de la lame

- ▷ Vitesse linéaire: 20 m.s<sup>-1</sup>
- ▷ Largeur: 35 mm
- ▷ Epaisseur: 0,6 mm
- ▷ Pas: 13 mm
- ▷ Profondeur de dent: 4,5 mm
- ▷ Voie de la lame: 1,1 mm
- ▷ Type de denture: couchée

### Caractéristiques de sciage

Bois: Hêtre  
 (taux d'humidité 10 à 12%)  
 épaisseur: 40 mm  
 longueur: 1m  
 Vitesse d'avance: 8m.min<sup>-1</sup>

### Caractéristiques de la ventilation

Le dispositif de captage intégré à la machine est raccordé au réseau de ventilation du hall d'essai de l'atelier INRS. Le débit d'air est réglable

### Evaluation des performances de captage

#### *L'indice d'assainissement*

Il est défini comme le gain apporté par le fonctionnement du dispositif de captage (exprimé en écart de concentration de poussière) rapporté à la concentration en l'absence d'aspiration, avec correction éventuelle du niveau résiduel et s'exprime ainsi :

$$I_a = (C_a - C_m) / (C_a - C_f)$$

où les différentes concentrations sont mesurées en un même point de la table à l'aide d'un photomètre (de type Hund TM Data).

Les concentrations ( $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) mesurées sont :

$C_a$  machine en fonctionnement, aspiration arrêtée

$C_m$  machine en fonctionnement, aspiration en marche

$C_f$  machine et aspiration arrêtées.

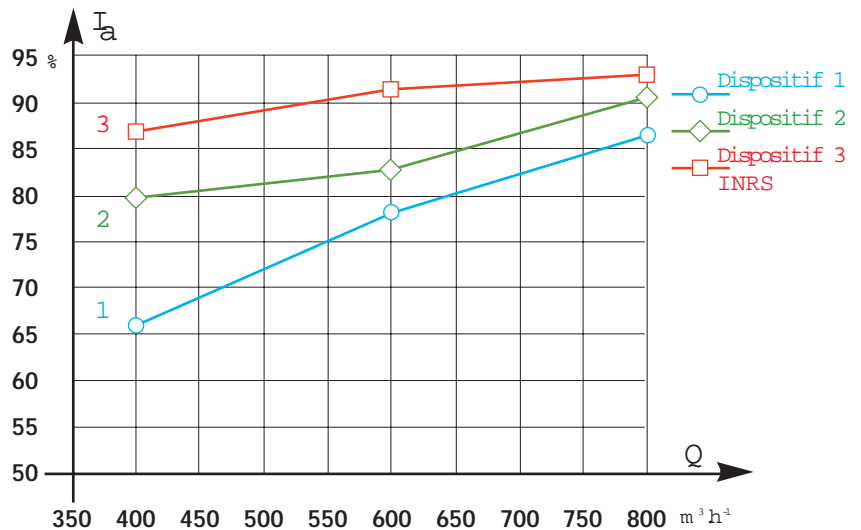
Elles ont permis en fonction du débit d'air mis en œuvre

- de calculer l'indice d'assainissement
- de mesurer la concentration de poussières au niveau de la table .

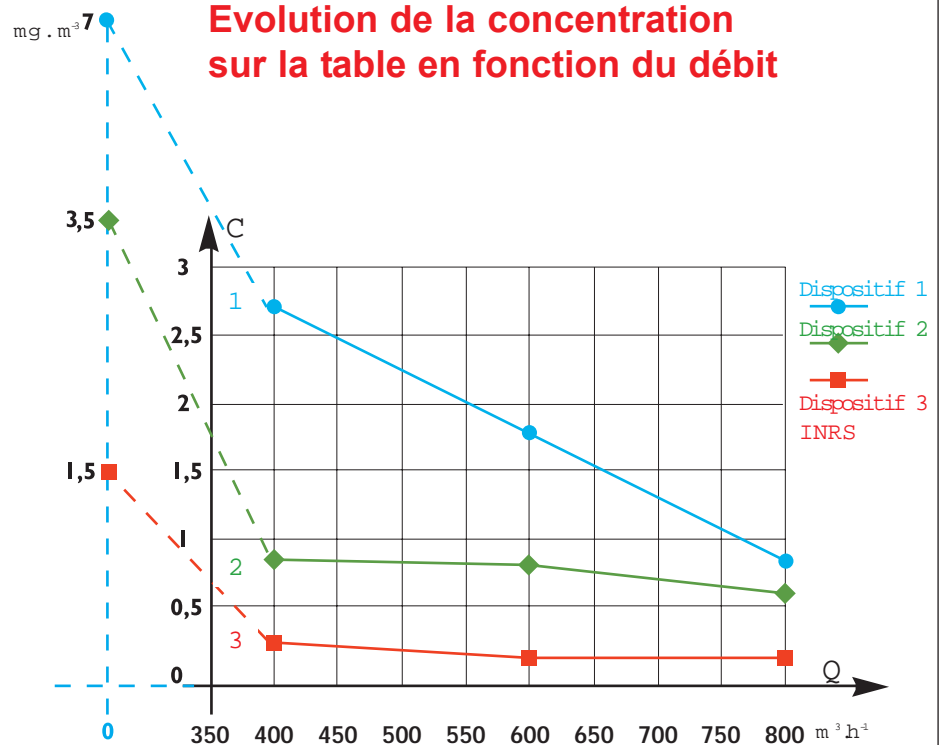
### Remarque importante

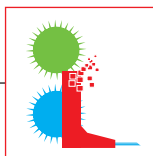
Les concentrations mesurées ne doivent en aucun cas être utilisées en absolu, sachant que les réponses des photomètres sont fortement dépendantes de la granulométrie des poussières. L'augmentation de la proportion de fines particules dans les conditions d'essai avec ventilation, se traduit avec ces appareils par une légère sous-estimation des performances.

### Evolution de l'indice d'assainissement en fonction du débit



### Evolution de la concentration sur la table en fonction du débit





## Le dispositif de captage INRS en détail

**L**e dispositif de captage présente en coupe latérale verticale la forme générale d'un «L», dont la branche la plus longue s'étend depuis la face inférieure de la table jusqu'au pied du bâti de la scie. Il faut cependant prévoir une face amovible pour permettre un accès aisé à la lame en vue de son remplacement.

### Le bloc de table perforé

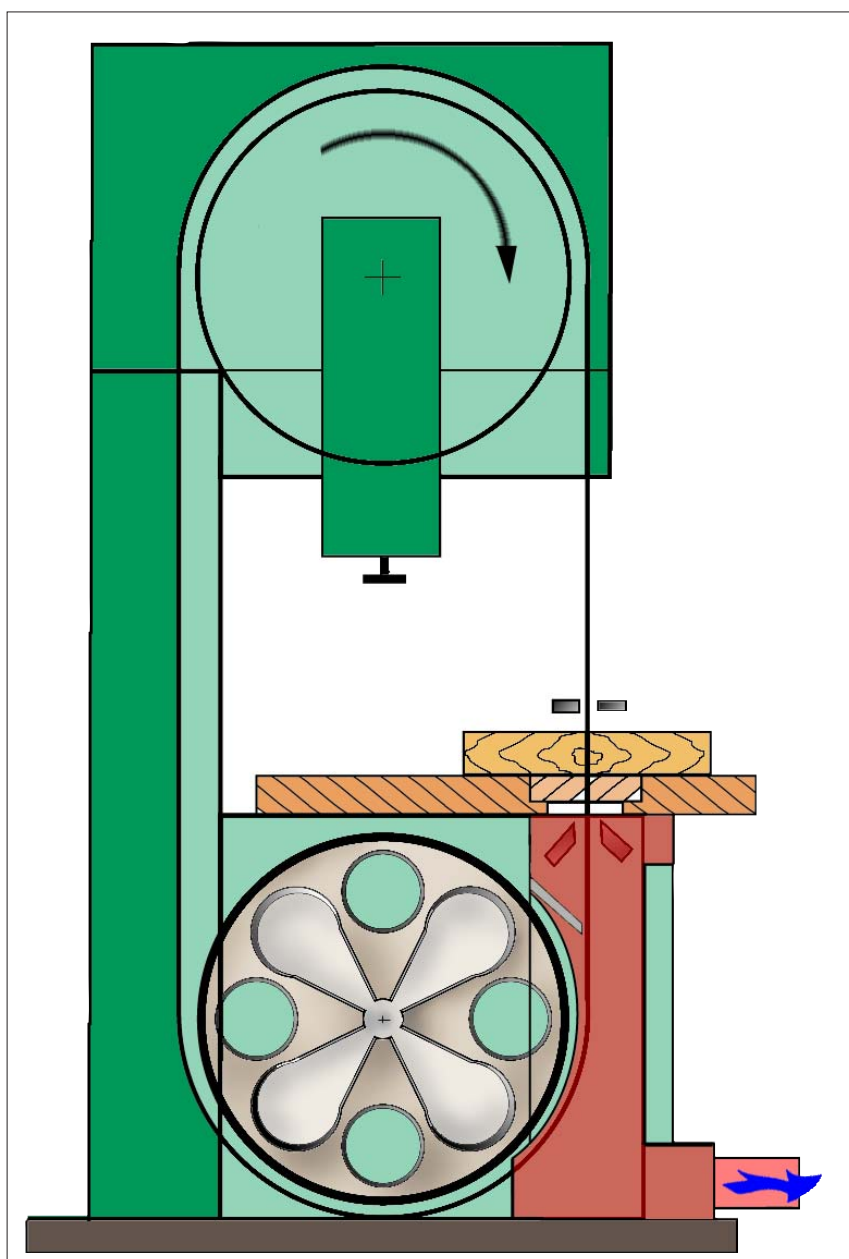
Comme décrit page 8 cette modification permet un apport supplémentaire d'air et favorise l'aspiration des sciures présentes sur le dessus de la table de travail.

### L'encoffrement

Le bord supérieur de l'encoffrement vient en contact avec la face inférieure de la table de travail. Le jeu doit être le plus faible possible entre eux. Il entoure l'ouverture de la table permettant le passage de la lame.

La section de l'encoffrement peut être cylindrique ou carrée selon la place disponible sous la table.

Un des côtés de ce «boîtier» peut être constitué par le bâti de la scie. Il faut cependant prévoir une face amovible pour permettre un accès aisé à la lame en vue de son remplacement.



Les parois intérieures doivent être si possible profilées et sans arêtes vives de façon à faciliter l'écoulement de l'air et éviter une accumulation de poussières à l'intérieur du conduit.

La zone d'encoffrement s'étend entre 1/4 et 1/3 du diamètre du volant.

### **Le déflecteur**

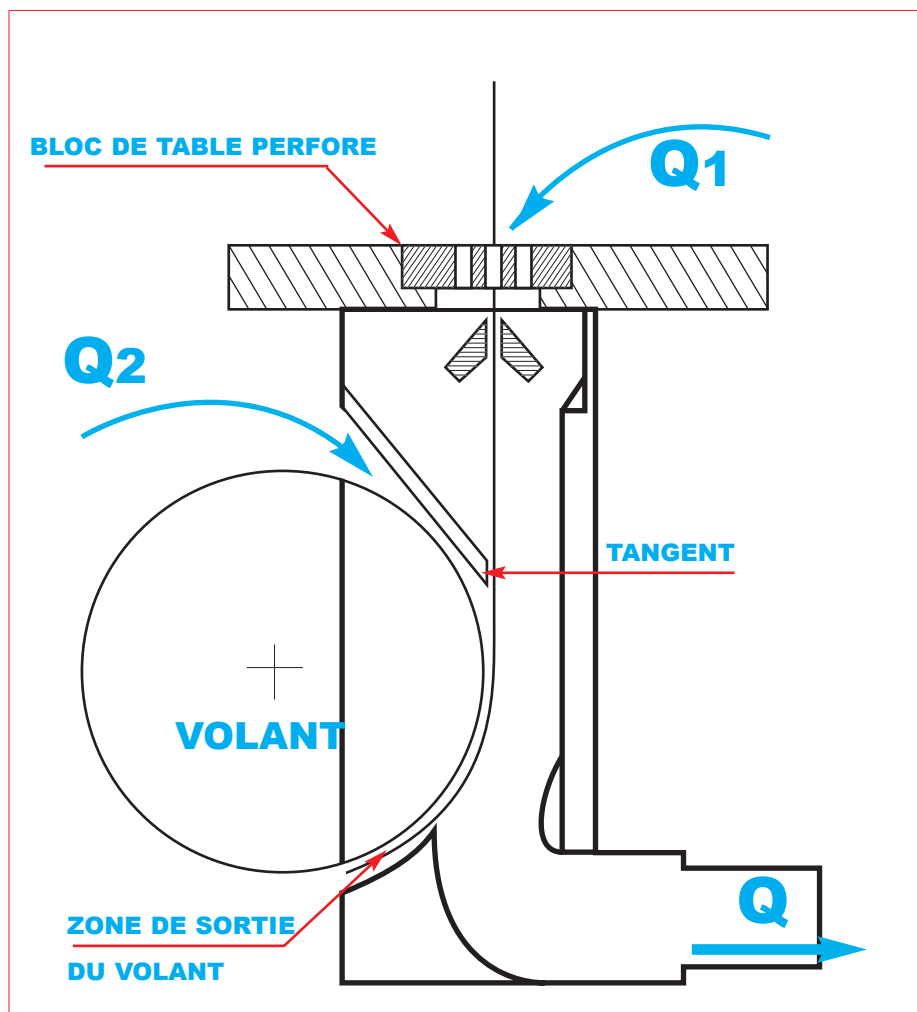
Le déflecteur sous forme d'une plaque en bois inclinée s'étend de la face de l'encoffrement jusqu'à proximité de la lame (2 à 3mm) sans entrer directement en contact grâce à l'extrémité taillée en biseau.

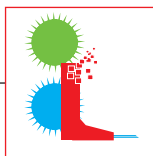
Une ouverture de 10 à 30 mm située en dessous du déflecteur doit être agencée de façon à favoriser une entrée d'air au voisinage du volant (**Q2**).

De ce fait la jante du volant est mieux protégée de la sciure arrivant par les trous du bloc de table.

### **La zone de sortie**

La zone de sortie du volant hors de l'encoffrement doit être le plus étanche possible sans pour autant créer un frottement avec le volant et la lame.





## Dossier de réalisation

### Côtes à prendre sur la machine

#### Cote A

Espace entre la partie inférieure de la table et la partie supérieure du volant.

Cette cote permet de calculer la position du support pour le déflecteur concerné.

#### Cote B

Distance entre la partie inférieure de la table et l'axe du volant.

Cette cote détermine la position du déflecteur vertical.

#### Cote C

Diamètre du volant

#### Cote D

Espace entre la partie inférieure du bâti et la partie inférieure du volant.

Cette cote détermine la hauteur du déflecteur horizontal.

#### Cote E

Hauteur du caisson.

$A+C+D=E$

#### Cote F

Espace entre la partie verticale du bâti et la lame.

#### Cote G

En général G est égale à zéro. Dans le cas où un jour apparaît il est nécessaire de fermer cet espace pour créer un maximum d'étanchéité.

#### Cote H

Profondeur du bâti

#### Cote I

Espace entre la partie arrière du volant et la face intérieure du bâti.

#### Cote J

Epaisseur du volant

Les cotes I et J déterminent la largeur minimale du caisson d'aspiration.

#### Cote K

Place disponible pour fixer la porte du caisson d'aspiration. Si K est supérieure à 30mm vous pouvez monter une grenouillère à clé comme système de fermeture, dans le cas contraire un bloc de polystyrène ou de mousse collé à l'intérieur de la porte du bâti suffit à maintenir la porte du dispositif fermée.

[Vous trouverez des fiches de prise de cotes vierges en fin d'ouvrage.](#)

Marque: \_\_\_\_\_ Type: \_\_\_\_\_

Date de fabrication: \_\_\_\_\_ Date d'achat: \_\_\_\_\_

Utilisation principale: \_\_\_\_\_

Forme du bâti: \_\_\_\_\_ Forme du volant: \_\_\_\_\_

Type du bâti: Mécano-soudé  Fonderie  Autre

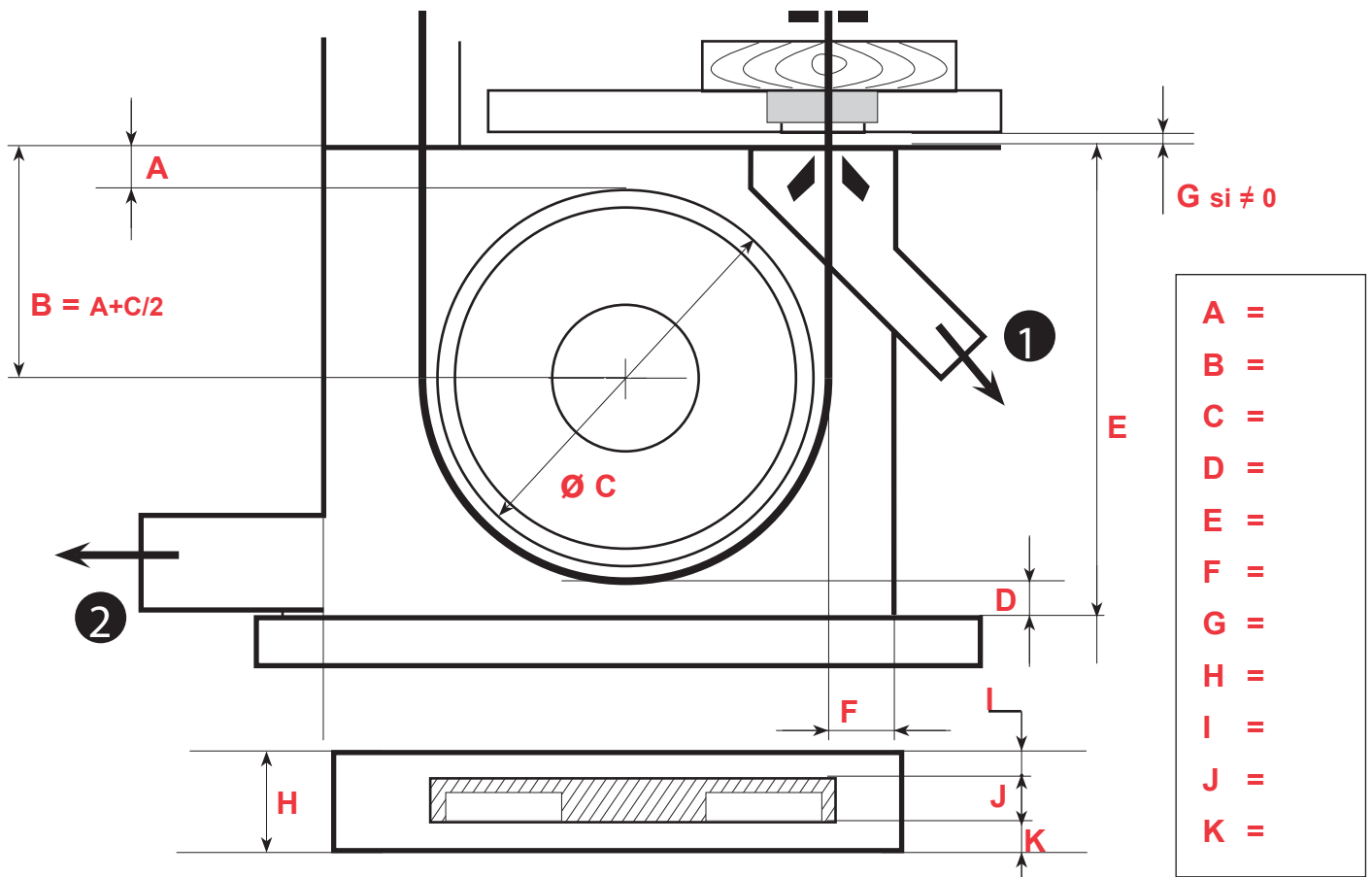
Table inclinable: OUI  NON

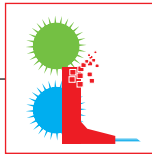
Partie arrière fermée par: \_\_\_\_\_ Partie avant fermée par: \_\_\_\_\_

Captage (cocher la case correspondante): 1  2  autre  aucun

Présence d'une pédale de frein: OUI  NON

Position de la pédale de frein: \_\_\_\_\_





## Plan du dispositif INRS

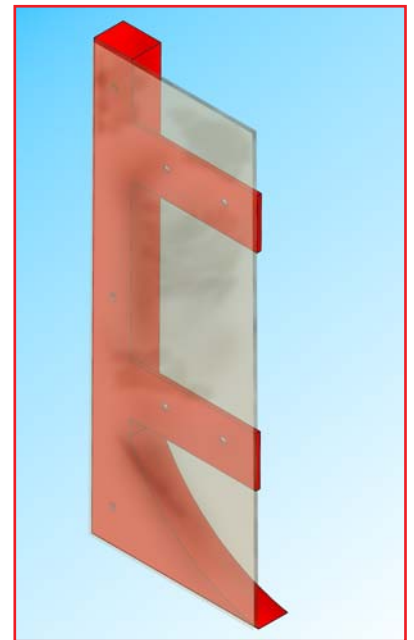
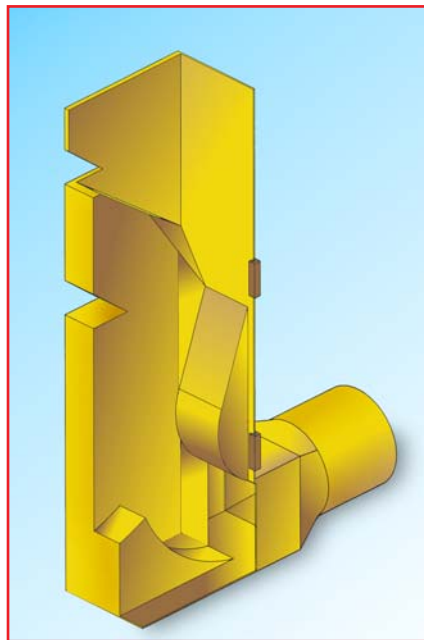
**L** E CAISSON d'aspiration que nous développons sur le plan, joint en annexe, est réalisé en tôle de 2 mm.

Vous pouvez utiliser d'autres matériaux tels que contre-plaqué ou autres.

L'essentiel étant d'assurer un maximum d'étanchéité au dispositif mis en place.

Les déflecteurs peuvent être soudés ou rivetés.

La plaquette en bois servant de déflecteur est maintenue par des vis ou par une butée à l'extérieur du caisson.



Vues d'un caisson d'aspiration réalisé pour une scie à ruban de type MND, dotée d'un volant de 700 mm de diamètre.

### Conditions de mise en œuvre

Le débit extrait à mettre en oeuvre ne doit pas être inférieur à  $600 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ . La machine doit être

raccordée à un conduit d'un diamètre tel que la vitesse ne soit pas inférieure à  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , ceci

afin d'éviter les dépôts dans le réseau de transport.

### Précautions, difficultés et limites

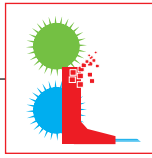
Les plans sont donnés à titre indicatif. Etant donné la diversité et la complexité du parc machine actuel. Une adaptation est nécessaire en fonction de la machine à équiper,

notamment en tenant compte de la position du dispositif de freinage.

Pensez à laisser l'accès libre au guide-lame inférieur (découpes, ...)

Pensez à la mise en place du dispositif d'aspiration, démontage du volant, ...





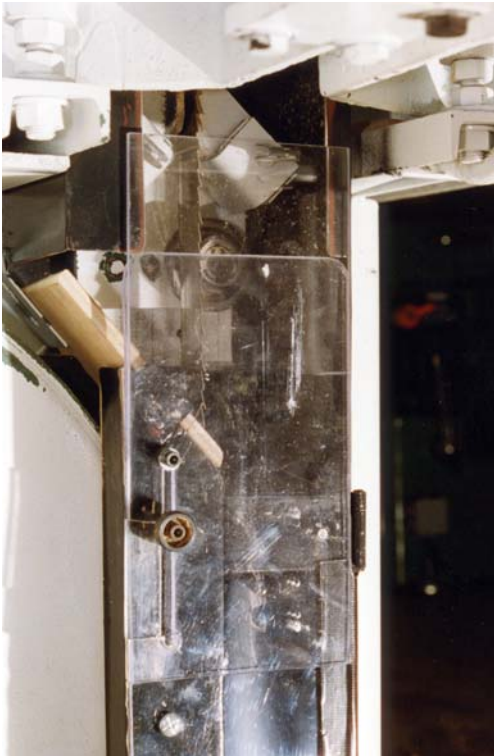
## *Prototype réalisé pour la scie à ruban MDN dans l'atelier de l'INRS*



Dispositif Porte fermée



Dispositif Porte ouverte



Dispositif Porte fermée - détail



Dispositif Porte ouverte - détail

Le travail du bois lors d'opérations telles que sciage fraisage, ponçage ..., produit des poussières (copeaux, sciures, etc...) en partie dispersées dans l'air ambiant, et dont les plus fines sont inhalées par les utilisateurs.

Ces poussières peuvent induire des cancers des voies respiratoires, et des pathologies de types allergies, eczéma, asthme, ...

En France, la valeur limite moyenne d'exposition (VME) est fixée à 1 mg/m<sup>3</sup> depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997.

Il paraît donc impératif d'améliorer de manière sensible le niveau de performance des dispositifs de captage équipant les machines à bois.

l'INRS a développé un concept de captage de déchets pour scie à ruban de menuiserie sur le principe de l'encoffrement partiel du volant inférieur et de la lame.

INRS

---

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE