

# GUIDE PRÉVENTION

## Les Outils de coupe



Novembre 2018

## Introduction

Les outils de coupe font partie du quotidien des Canalisateurs.

Qu'il s'agisse de découper une canalisation de fonte, de PVC, de PE, ou de réaliser un passage dans un ouvrage en béton armé, d'attaquer un revêtement de sol, ou de réaliser un boisage, Les Canalisateurs ont toujours besoin d'effectuer des coupes.

Tous les travaux ne sont cependant pas réalisables avec n'importe quels outils : les performances, les conditions d'emploi... et les dangers associés diffèrent.

Quel est le bon outil, pour quelle tâche ?

Ce guide a pour ambition de répertorier, par emploi, les différentes solutions envisageables. Il doit aider les opérateurs, chefs de chantier et conducteurs de travaux à bien appréhender les outils disponibles, mais aussi les conditions d'emploi et risques associés à ces machines.

En présentant les solutions aujourd'hui disponibles en matière d'outillage de coupe, cet ouvrage sera, nous l'espérons, un moyen de mieux répondre aux besoins de chaque chantier, et une aide afin de faire progresser la conscience des risques, et la prévention dans nos métiers.

Il est aussi un appel à la prise en compte des progrès techniques : bien que les découpeuses thermiques soient très polyvalentes et largement utilisées, vous pourrez juger qu'elles ne constituent pas une solution unique, et que de nombreux outils de substitution moins dangereux existent.

Je tiens à remercier la commission Prévention des Canalisateurs, qui par ce document, démontre notre volonté de promouvoir la sécurité sur les chantiers des Canalisateurs, en utilisant les meilleures techniques disponibles.

## **I. PRINCIPES GENERAUX** 6

### **I A. Les dangers des machines de coupe** 6

IA 1	Dangers et risques génériques	6
IA 2	Les machines thermiques	8
IA 3	Les machines électriques	10
IA 4	Les machines pneumatiques	10
IA 5	Les travaux à proximité des réseaux	11

### **I B. Anticiper les risques** 11

IB 1	Généralités	11
IB 2	S'assurer de la compétence du personnel	11
IB 3	Organiser son environnement de travail	12
IB 4	Porter les EPI adaptés	13
IB 5	Assurer le calage des matériaux à couper	14
IB 6	Maintenir le matériel en bon état	17

## **II. LES MATERIELS** 18

### **II A. Pour couper les matériaux de construction** 18

IIA 1	Les coupe-tubes	18
IIA 2	Les scies à disque	19
IIA 3	Les scies à chaîne diamantée	27
IIA 4	Les outils à lame	28
IIA 5	Les chalumeaux oxyacétyléniques	28

### **II B. Pour couper les PE, PVC** 29

IIB 1	Les coupe-tubes	29
IIB 2	Les outils à disque	30
IIB 3	Les outils à lame	31

### **II C. Pour chanfreiner les tuyaux** 32

IIC 1	Généralités	32
IIC 2	Les chanfreineuses	32
IIC 3	Les découpeuses	33
IIC 4	Les meuleuses	33
IIC 5	Les outils à fraise	34

### **II D. Pour découper le sol (enrobé, asphalte, béton)** 35

IID 1	Scies à sol	35
IID 2	Les découpeuses (disque $\leq$ 230 mm)	36
IID 3	Danger et sécurisation des découpeuses pour la découpe de sols	37

## **II E. Pour couper le bois** 38

IIE 1	Les outils à disque	38
IIE 2	Les outils à chaîne	39
IIE 3	Les outils à lame	40
IIE 4	Dangers et sécurisation des outils de découpe du bois	40

## **III. LES CONSOMMABLES** 41

### **III A. Les disques à découper** 41

IIIA 1	Les disques diamants	41
IIIA 2	Les disques en résine	43

### **III B. Les disques à chanfreiner** 44

### **III C. Danger liés aux disques et précautions** 44

IIIC 1	Les dangers	44
IIIC 2	Disques : règles de stockage	46

### **III D. Les chaînes diamant** 46

## **IV. METHODES DE COUPE - CHOIX DU MATERIEL** 47

### **IV A. Préambule** 47

### **IV B. Adéquation matériaux / consommables** 47

## **V. BIBLIOGRAPHIE** 50

### **V A. Règlementation** 50

### **V B. Normes** 50

### **V C. Divers** 50

## **ANNEXES** 51

### **1 : Rappels sur l'exposition aux vibrations** 51

### **2 : Rappels sur l'exposition au bruit** 52

### **3 : Fiches de mise en œuvre des principaux outils de coupe motorisés** 53

- Découpeuse thermique
- Tronçonneuse à chaîne diamant
- Tronçonneuse à bois
- Scie Circulaire
- Scie à sol
- Meuleuse d'angle

# I. PRINCIPES GENERAUX

## IA. LES DANGERS DES MACHINES DE COUPE

Bien que les machines ne présentent pas toutes les mêmes dangers, les principaux sont largement partagés et rappelés ci-dessous.

### IA 1 Dangers et risques génériques

**Coupure** : le premier des risques à considérer. Le mode de coupure variant avec les machines, il sera détaillé avec celles-ci.

**Troubles Musculo-Squelettiques (TMS)** : les machines peuvent être lourdes, et les espaces de travail assez restreints : des efforts et des postures contraintes peuvent donc être rencontrés. Pour pallier ces risques :

- Préparer l'espace de travail (environnement, calage de la pièce à découper) afin de pouvoir prendre une posture sûre et non forcée

**Poussières** : la découpe est effectuée par abrasion du matériau et génère beaucoup de poussières dont certaines peuvent être nocives pour la santé. Réduisez les émissions à la source :

- Humidifier la coupe (travail « à l'humide ») ou mettez en place une aspiration à la source
- Porter un masque

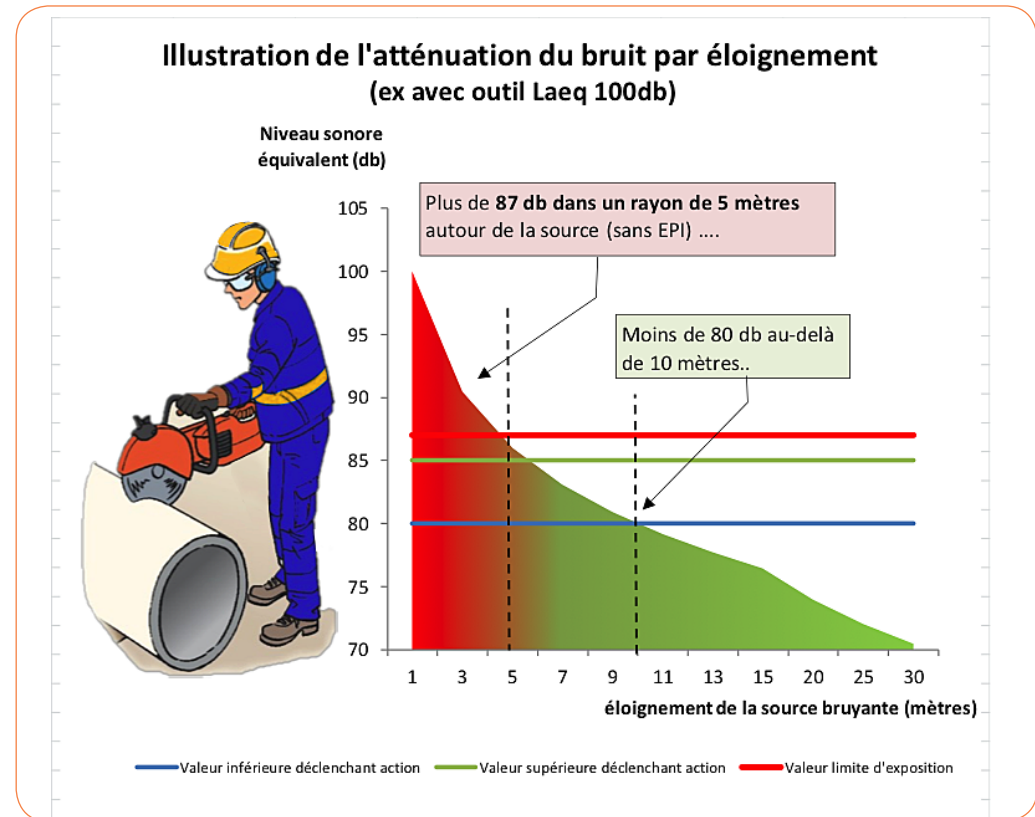
Nb : certains contextes nécessitent l'application de règles particulières. Se référer à la documentation spécifique (amiante, ...)

**Vibrations** : l'emploi d'outils motorisés à grande vitesse génère des vibrations dans les membres supérieurs.

- A l'achat, privilégiez les outils de plus faible niveau vibratoire (l'annexe 1 rappelle les seuils usuels à connaître)
- Ne pas utiliser ces outils en continu, afin de limiter l'exposition journalière aux vibrations

**Bruit** : les outils émettent un bruit important (moteur, découpe du matériau)

- A l'achat, privilégiez les outils de faible niveau sonore
- Porter des protections auditives adaptées
- Ne pas utiliser ces outils en continu, afin de limiter l'exposition journalière au bruit
- S'éloigner des machines bruyantes : s'écarter de l'opérateur au travail (un éloignement de 10 mètres divise par 2 le bruit)



## IA 2 Les machines thermiques

**Brûlures** : les vêtements des opérateurs, s'ils sont souillés par du carburant ou de la graisse, ou s'ils sont inappropriés peuvent s'enflammer :

- Lors des découpes, suite aux étincelles produites,
- Suite à l'inflammation de la machine, lorsque son plein est effectué quand elle est encore chaude,
  - > Effectuer proprement les pleins de carburant avec des mélanges prêt à l'emploi et un entonnoir, à l'air libre, à l'écart de tout risque potentiel (broussailles, matériaux inflammables, ..) et de la zone de travail.



**Interdiction de fumer lors du plein et de l'utilisation de la machine.**

**Présence obligatoire d'un extincteur adapté à proximité lors des pleins.**



Conséquence d'un remplissage à chaud sans bec verseur



Exemple de bidon avec bec verseur automatique

### Recommandation : lors des pleins carburants

1. Se placer dans une zone suffisamment aérée, éloignée des matériaux inflammables ;
2. Prévoir un extincteur à proximité de la zone de remplissage ;
3. Laisser le matériel refroidir, et s'éloigner de toute source de chaleur ou d'inflammation (moteur, etc.) ;
4. Placer le matériel à plat et sur un bac de rétention (ou tissu absorbant) ;
5. Ne pas fumer ni téléphoner ;
6. Utiliser un bec verseur (ou un bidon anti égoutture / entonnoir), et remplir lentement le réservoir ;
7. Ne pas remplir à ras bord, pour permettre l'expansion des vapeurs de carburants ;
8. Porter gants et vêtements couvrants afin d'éviter tout contact prolongé ou répété avec la peau ;
9. Privilégier l'utilisation de carburant non CMR.

### En cas de contact :

- Bien laver la peau avec de l'eau et du savon.
- Retirer tout vêtement imbibé d'essence.
- Laisser l'essence s'évaporer complètement à l'extérieur avant de laver le vêtement.

Après une découpe, certaines parties des moteurs thermiques (échappement,..), ou les disques peuvent brûler.

- Toujours porter la machine par la poignée, le disque orienté vers l'arrière (l'échappement, très chaud se trouve alors à l'opposé de l'opérateur).

**Intoxication, asphyxie** : les machines thermiques produisent des gaz toxiques (CO, CO2, ..), qui entraînent :

- Un risque d'intoxication (gaz)
- Un risque d'asphyxie (appauvrissement de l'air)
- L'emploi de ces outils doit être strictement limité aux espaces correctement ventilés : travailler en espace dégagé, en ventilation naturelle ou forcée.

### IA 3 Les machines électriques

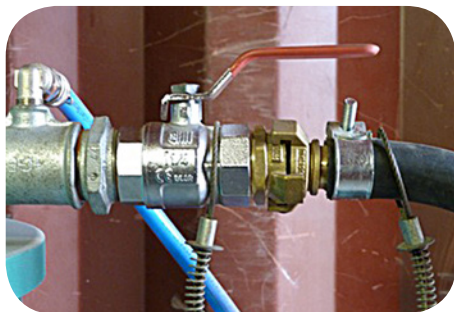
**Electrisation, électrocution** : bien que ces machines soient d'une utilisation apparemment très simple, elles présentent des contraintes d'emploi à considérer.

- Leur alimentation doit être protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA, et respecter les tensions et ampérages de la machine.
- Les machines filaires ne doivent pas être utilisées en milieu humide.

### IA 4 Les machines pneumatiques

**Heurt, blessure** : le flexible de raccordement du compresseur à l'outil peut se rompre, et fouetter l'opérateur. Pour l'éviter :

- Utiliser systématiquement un dispositif anti-fouetterment (estrope,..)



### IA 5 Les travaux à proximité des réseaux

**Electrocution, brûlure, explosion, ...** : les découpes à proximité des réseaux présentent des risques graves pour les opérateurs en cas de contact ou coupure du réseau (ainsi que pour les personnes présentes dans l'environnement de travail).

- Utiliser des matériels sans rebond ou inertie

## IB. ANTICIPER LES RISQUES

### IB 1 Généralités

Lorsqu'un accident survient, on identifie assez vite les causes immédiates, souvent très visibles, au risque d'oublier les causes profondes, liées à la préparation du chantier. Ce guide a pour objet de mieux appréhender les dangers liés aux principaux outils utilisés, et anticiper en conséquence les mesures de prévention à adopter.

### IB 2 S'assurer de la compétence du personnel

L'entreprise est responsable de la sécurité, et doit s'assurer que son personnel a les compétences adaptées aux travaux qui lui sont confiés.

**A titre d'exemple, elle peut prévoir**

- Des sensibilisations à l'utilisation du matériel en sécurité (par les distributeurs, fabricants, ou toute autre personne compétente);
- Des procédures d'utilisation de certains outils.

Au-delà des compétences propres aux machines, des compétences complémentaires peuvent être requises (AIPR, CATEC,...)

### IB 3 Organiser son environnement de travail

Pour que les travaux de découpe puissent être effectués en sécurité pour l'opérateur comme pour son entourage, l'environnement de travail doit être organisé en premier lieu.

#### Prendre en compte l'environnement de travail

- Coactivité  
(quelqu'un travaille-t-il à proximité ? que fait-il ? il y a-t-il des risques associés ?)
- Positionnement des réseaux sensibles ?

#### Dégager l'aire de travail

- Mettre en place un balisage pour éviter l'entrée de personnel dans la zone de travail
- Sécuriser les sols mouillés, boueux, glissants  
(sol inégal, en pente, gelé,..) pour être stable lors de la découpe
- Assurer une bonne visibilité autour du poste de travail
- Libérer le champ visuel (outillage, palette,...)
- Mettre en place un éclairage complémentaire si nécessaire

#### Recommandations

Les découpes doivent au maximum être effectuées hors tranchée. Une découpe en tranchée présente des risques accrus par manque de place, de dégagement voire d'accessibilité, et limite les outils utilisables.

### IB 4 Porter les EPI adaptés

Tous les outils ne présentent pas les mêmes risques : un coupe-tube n'engendre pas des projections comme une tronçonneuse à chaîne ou autre...



#### Il convient donc de s'équiper avec discernement :

Au-delà des protections usuelles (casque, protections auditives, gants, chaussures de sécurité, vêtements de travail, boudier) il faut prendre en compte les risques :

- d'inflammation, brûlure (privilégier les vêtements en coton)
- de projections (utiliser des vêtements couvrants et non des manches courtes, des lunettes masques ne laissant aucun jour entre la joue et les lunettes, voire des visières grillagées type bûcheron)
- de coupures (gants et vêtements adaptés)

## IB 5 Assurer le calage des matériaux à couper

**Le calage permet de sécuriser la coupe des canalisations car :**

- Il évite le déplacement, les faibles mouvements, ainsi que l'affaissement de la canalisation pendant la coupe
- Il permet à l'opérateur
  - > d'adopter une position stable
  - > de tenir correctement son outil



**Ne pas effectuer un semblant de calage consistant à poser le pied sur la canalisation :**

- Position instable de l'opérateur
- Calage illusoire du tuyau en cas de coincement de disque

Le calage doit permettre à l'outil de trancher le matériau sans vibration, changement de direction, ni pincement du disque ou de la chaîne. Il dépend de l'outil utilisé, de la dimension du tuyau.

Il est toujours préférable de caler le tuyau à hauteur d'homme, afin de sécuriser la position de coupe des opérateurs.

### IB5 1 Travail à hauteur d'homme

Dans ce but, des tables de chantier existent : leur emploi ne ralentit pas les chantiers et accroît notablement la sécurité des découpes.

Plusieurs calages sont possibles, soit fixes, soit sur rouleaux.

Il existe des tables ou supports à rouleaux (tréteaux) pour tous les types de machines présentés dans ce guide :



## IB5 2 Travail au sol

A défaut de disposer de table, le calage peut être effectué au sol, soit par des cales fixes, soit par des dispositifs à rouleaux.

### IB52 1 Dispositifs à rouleaux

Ils permettent d'effectuer les découpes en faisant tourner le tuyau, sans changer de position et déplacer la machine.

Leur choix peut dépendre de la machine utilisée (certains outils, comme les coupe-tubes à assistance électrique ou hydraulique, intègrent dans leur fonctionnement propre des rouleaux et la rotation des tubes).





## IB52 2 Calages fixes

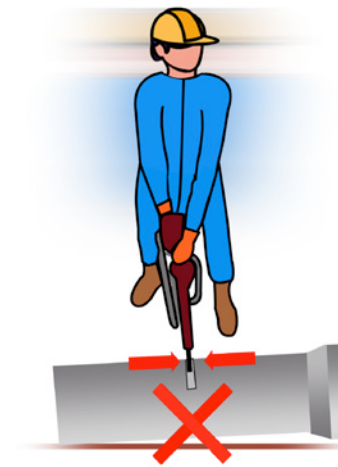
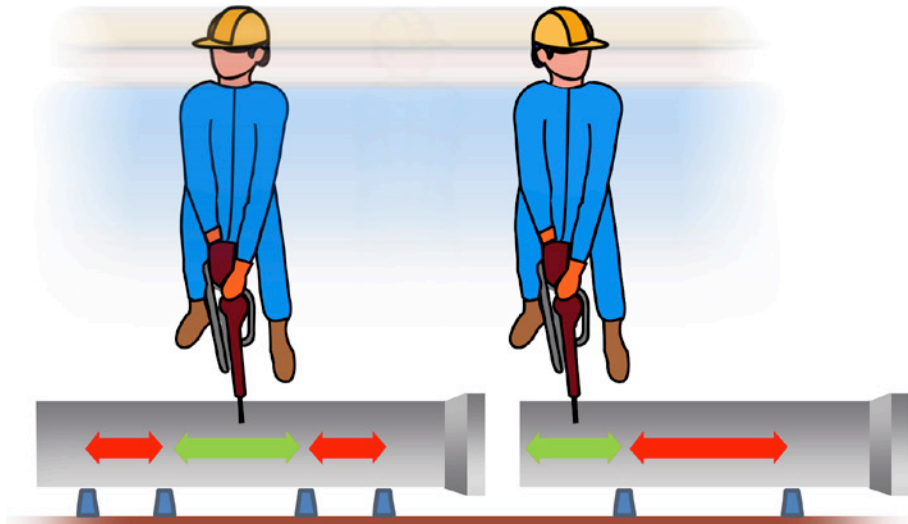
Lorsque les autres moyens ne peuvent pas être utilisés, il convient a minima d'utiliser des cales fixes.

### Le calage doit assurer :

- L'immobilisation du tuyau par rapport à l'opérateur (et à sa machine de coupe)
- L'ouverture du trait de coupe pendant le travail, pour éviter le pincement de l'outil

### Caler la pièce et assurer ce calage tout au long de la découpe.

- Ne pas couper entre les supports du matériau à découper, mais sur une extrémité pour éviter que la pièce s'affaisse et bloque le disque.
- En cas de pièce longue, utilisez des cales de part et d'autre de la canalisation.



Un tuyau posé au sol ne repose pas à plat du fait de sa collerette : ne pas découper au sol les tuyaux.

**Recommandation :** utilisez les matériels permettant d'améliorer sensiblement les positions et la sécurité des coupes : cales à rouleaux, tables de découpe, ...

## IB 6 Maintenir le matériel en bon état

### IB6 1 Les machines

Les outils doivent être utilisés conformément aux directives des constructeurs, et ne pas être modifiés (démontage ou modification des dispositifs de sécurité en particulier : carters, poignées de maintien...)

Afin d'éviter les renversements de carburant, ou leur détérioration (carter,...), les machines doivent être rangées, et calées pendant les transports.

Pour les outils électriques il ne faut jamais tirer sur le câble d'alimentation pour débrancher la machine, la lever ou la déplacer. En outre, les câbles et connecteurs doivent être intègres et non modifiés.

### IB6 2 Les Consommables

Bon nombre d'accidents sont dûs à la détérioration des consommables (disques, chaînes,...) : ils doivent donc faire l'objet d'une grande attention.

En effet, ces produits sont soumis à de grandes vitesses, fortes températures, et doivent être en parfait état. Outre les contrôles avant emploi, il faut s'assurer suivant les consommables considérés (disque diamant, résine, chaîne,...) des bonnes conditions de stockage (empilage, température,...) conformes aux prescriptions de stockage et d'emploi des fabricants.

Les disques de fort diamètre doivent être démontés des machines avant stockage ou transport, pour qu'ils ne soient pas détériorés.

## II. LES MATÉRIELS

### IIA. POUR COUPER LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Bien que les machines ne présentent pas toutes les mêmes dangers, les principaux sont largement partagés et rappelés ci-dessous.

#### IIA 1 Les coupe-tubes

##### IIA1 1 Les divers types

Le choix des coupe-tubes repose sur le matériau à couper et son diamètre.

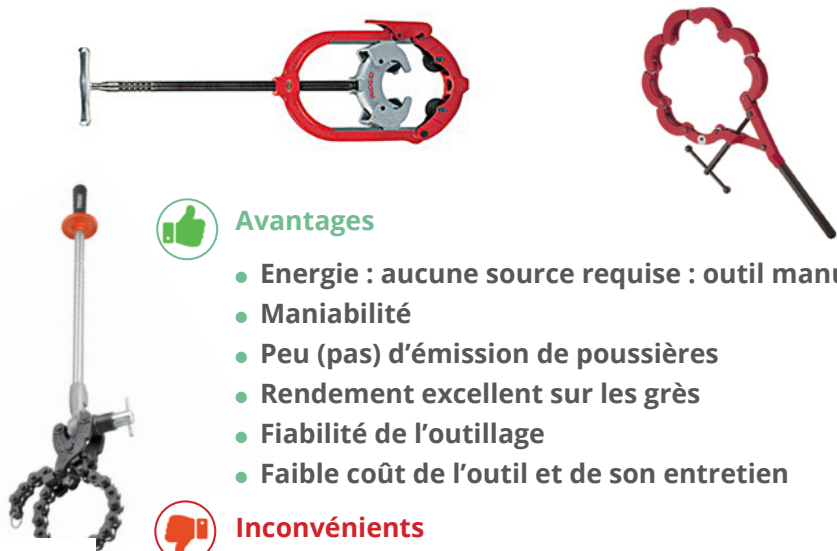
On distingue les coupe-tubes :

- à chaîne (des molettes sont disposées sur une chaîne)
- à charnière (des molettes assurant aussi la découpe)
- à couteau (type fraiseuse)

Les coupe-tube peuvent être manuels, ou assistés.

Nb : Les matériels de type industriel (coupe de tuyaux inox, grands diamètres, ou très fins..) qui sont des machines dédiées non utilisées sur nos chantiers ne sont pas considérés ici.

##### IIA1 1 1 Coupe tube manuels



##### Avantages

- **Energie : aucune source requise : outil manuel**
- **Maniabilité**
- **Peu (pas) d'émission de poussières**
- **Rendement excellent sur les grès**
- **Fiabilité de l'outillage**
- **Faible coût de l'outil et de son entretien**

##### Inconvénients

- **limitations sur l'épaisseur des tuyaux à couper**

Exemple : COUPE TUBE A CHARNIERE RIDGID,  $\Phi$  50-300MM

##### IIA1 12 Coupe tube assistés



**Coupe-tube à chaîne** : l'assistance consiste en une pompe hydraulique qui assure le serrage (150 à 500mm)

Exemple : COUPE TUBE PNEUMATIQUE UNITEC,  $\Phi$ 150 A 160)



**Système classique à molette serrée** sur le tube (entraîné en rotation par un moteur)

##### IIA1 2 Dangers et sécurisation des coupe-tubes

Aucun accident connu à ce jour : **c'est l'outil le plus sûr.**

#### IIA 2 Les scies à disque

##### IIA2 1 Les divers types

Suivant les dénominations, cette catégorie regroupe les tronçonneuses à disque, les découpeuses, et les disquesuses.

Le contexte d'emploi (encombrement, énergie disponible,..) orientera vers une machine thermique, électrique, voire pneumatique.

Nb : Les scies circulaires peuvent être équipées avec des disques à matériaux, mais ne sont pas abordées ici car elles ne sont pas un outil d'utilité pour les canalisateurs hormis pour les boisages.

Les matériels de type industriel (coupe de tuyaux inox, grands diamètres, ou très fins..) qui sont des machines dédiées non utilisées sur nos chantiers ne sont pas considérés ici.



Ces machines présentent des caractéristiques intéressantes. Cependant on ne saurait trop insister sur leur dangerosité : elles peuvent blesser très gravement, voir être mortelles.

Elles ne doivent être utilisées qu'après avoir étudié et envisagé toutes les solutions de substitution.



### Avantages

- Les nombreux types de disques donnent à l'outil une large gamme d'emplois
- Rendement
- Permettent de couper tous diamètres



### Inconvénients

- Ce sont les outils de coupe les plus dangereux du fait de leur poids, leur couple et leur vitesse
- Leur puissance peut les rendre difficiles à maîtriser (rebond)
- La polyvalence associée à la machine conduit à l'utiliser de façon détournée et dangereuse (positions instables, chanfreinages,..)
- Nécessite un système d'injection d'eau et un approvisionnement en eau suffisant

Energie : thermique, pneumatique, électrique (filaire, batterie(s))  
pour les diamètres inférieurs : ex : metabo 2\*18V).

Nb : certains de ces outils peuvent, sous réserve de l'emploi du bon disque, couper et chanfreiner (voire les deux opérations en même temps) : *se reporter au § IIC 1*



### Avantages

- Outils polyvalents (en fonction des disques montés)
- Outils légers et maniables
- Permet d'effectuer des chanfreins (disque ébarbage)
- Prix



### Inconvénients

- Capacité de coupe limitée
- Rendement faible pour la découpe de canalisation

Energie : électrique (filaire, batterie)

La variété des disques permet de découper de nombreux matériaux, et de réaliser des ébarbages et des chanfreins.

Les meuleuses sont disponibles sur accumulateurs, améliorant encore leur maniabilité (au prix d'un poids accru).

### Plusieurs dispositifs de sécurité sont disponibles :

- Sécurité homme mort (arrêt de l'outil dès que le bouton de marche est relâché),
- Anti-rebond,
- Vibrations atténuées, ...

## IIA21 3 Les scies à couronne

Apparentées aux découpeuses de fort diamètre (>300mm), les scies à couronne présentent des caractéristiques particulières, dont leur grande profondeur de coupe, du fait de leur moyeu excentré.



### Avantages

- Profondeur de coupe
- Moindre inertie



### Inconvénients

- Coût
- Encombrement
- Manque de polyvalence

EXEMPLES : HUSQVARNA 970 RING, DRAGON SAW,...

## IIA2 2 Dangers et sécurisation des outils à disque

### IIA22 1 Les dangers

Les accidents rencontrés sont principalement liés à une détérioration du disque, ou à une perte de contrôle de la machine.

#### a. Dangers liés au disque :

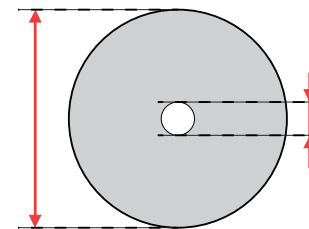
Le danger principal est l'éclatement du disque qui entraîne la projection de divers morceaux (disque, matériau) dans l'axe du disque.

**L'éclatement peut être dû à :**

#### 1. un mauvais choix de disque :

- Inadéquation disque / matériau : pour travailler en sécurité, le disque doit être choisi en fonction du matériau à découper (cf §IV B),
- Inadéquation disque / machine : le disque doit être utilisable sur la machine prévue (voir notice fabricant),
- Ses dimensions doivent correspondre à la machine,
- Sa vitesse de rotation maximale doit être supérieure à la vitesse de la machine.

N'utiliser que des disques ayant le diamètre extérieur prescrit



Les alésages du disque et de l'entraînement outil doivent être identiques

#### 2. inadéquation disque / tâche :



**Un disque à découper n'est pas conçu pour ébarber ou faire des chanfreins : ni sa nature, ni ses dimensions (épaisseur) ne permettent cet emploi (cf §II C Pour chanfreiner les tuyaux).**

#### 3. un état dégradé du disque : usé, déformé ou détérioré.

#### 4. une mauvaise utilisation :

- Mauvais montage du disque (le disque peut même être projeté)
- Mauvais angle d'attaque (non perpendiculaire à la coupe), ou insertion du disque dans une coupe existante, provoquant un coincement
- Un disque de découpe à sec peut être utilisé pour une découpe humide, mais un disque conçu pour une découpe à l'humide ne peut être utilisé en découpe à sec : il risque d'éclater.

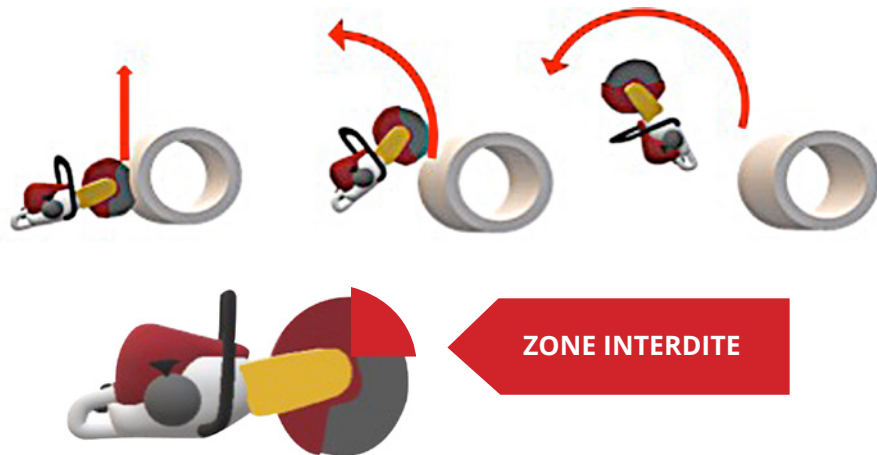
**Recommandation :** Les Canalisateurs préconisent en toutes circonstances la découpe à l'humide afin de limiter l'émission de poussières.



**Le carter de protection est un élément de protection majeur : avant chaque utilisation assurez-vous de son bon positionnement. Porter un masque couvrant (pas de lunettes simples, qui laissent passer les éclats entre le verre et le visage)**

## b. Dangers liés à la perte de contrôle de la machine :

**Rebond de l'outil :** source des accidents les plus graves, l'opérateur perd le contrôle de la machine suite à une mauvaise utilisation de la machine (notamment découpe par le quart supérieur du disque, ou suivant un mauvais angle, ou encore emploi d'un disque inadapté ou usé entraînant un coincement de disque). La machine se retourne brutalement et vient heurter, couper l'opérateur (disque toujours en rotation).



- > Assurer le bon calage de la pièce à découper pour éviter tout coincement
- > Les découpes doivent être exécutées machine horizontale, lame verticale
- > Ne pas utiliser le quart supérieur du disque pour la découpe
- > Utiliser les disques adaptés (éviter le coincement par surchauffe, voir paragraphe « choix des disques »)

**Projection de l'outil :** en raison de sa puissance, la machine peut échapper à l'opérateur et être projetée en avant lorsque le bas du disque se coince.

**Chute de l'outil :** attendre l'arrêt du disque avant de lâcher la machine. L'inertie du disque peut entraîner la chute de l'outil (de l'établi, du bord de fouille...) et la blessure de l'opérateur à proximité.

## IIA22 2 Sécurisation

Afin de contrer la dangerosité des matériels, plusieurs dispositifs d'amélioration de la sécurité ont été développés sur les machines (ainsi que sur les disques).

**Interrupteurs :** utilisez des outils avec interrupteurs « homme-mort » (la machine s'arrête au relâchement du bouton)

**Freins anti-rebond :** le but est, lors d'un rebond, de freiner le disque très rapidement, de telle sorte que l'opérateur qui serait touché par la machine même heurté ne soit pas coupé.



### Avantages



- Augmente la sûreté du matériel

### Inconvénients



- Le système anti rebond doit être contrôlé et entretenu régulièrement en cas de système débrayable (le sentiment de sécurité lié à l'outil peut devenir un danger)
- Prix

EXEMPLES : STILH 440, MAKITA DGA900, METABO WPB,...

Energie : Thermique, électrique, pneumatique

**Bâti support** : en solidarissant l'outil de coupe et le tuyau, on évite les dangers liés au rebond, à la perte de contrôle de la machine. Certains bâtis font partie de l'outil, d'autres sont indépendants (un outil vient se fixer dessus).



#### Avantages

- Dispositif sûr

#### Inconvénients

- Encombrement du dispositif (utilisation hors tranchée)
- Découpeuse spécifique ou adaptée

EXEMPLES : BATI SUPPORT HUSQVARNA, SCIE EXACT PIPE

**Nb** : il existe des « scies à ceinture » (belt saw) destinées à découper les gros diamètres, présentant les mêmes avantages mais peu utilisées aujourd'hui par Les Canalisateurs.



#### Avantages

- Capacité de coupe en une passe
- Permet de couper tous diamètres
- Qualité de coupe

#### Inconvénients

- Prix
- Impossibilité d'emploi en tranchée

## IIA 3 - Les scies à chaîne diamantée

### IIA3 1 Tronçonneuses à chaîne diamant



#### Avantages

- **Sûreté de fonctionnement** (peu de risque de rebond, pas de risque de coupure sur la lame)
- **Peu de vibrations et d'émissivité de poussières** du fait de l'apport d'eau obligatoire
- **Maîtrise de la lame => Précision de découpe** (sûreté au voisinage des réseaux)
- **Grande capacité de coupe (diamètre)**



#### Inconvénients

- **Prix (machine et consommables)**
- **Changement de chaîne délicat**
- **Nécessité permanente d'importante adduction d'eau**
- **Durée des coupes**

EXEMPLES : ICS, STIHL GS461, ..

Energie : Thermique, électrique, pneumatique

(nota : de par l'arrivée relativement récente de cet outil sur le marché fait que les retours d'expérience sont faibles).

## IIA 4 - Les outils à lame

Seules les scies sabres sont abordées, les scies sauteuses ne faisant pas partie des outils usuels des canaliseurs.

### IIA4 1 Scie sabre



#### Avantages

- Polyvalence (suivant lame)
- Maniabilité, précision
- Outil léger



#### Inconvénients

- Fatigue en cas de coupes répétées
- Vibrations
- Durée d'exécution

Energie : électrique (filaire, batterie)

## IIA 5 Les chalumeaux oxyacétyléniques



#### Avantages

- Avancement rapide par rapport à un découpage par disceuse
- Qualité et sûreté de coupe de par la présence d'un dispositif de guidage solidaire du tube
- Possibilité de préparer les chanfreins en coupant directement en biseau
- Permet de découper des tubes de gros diamètre (> à 1 m) et de forte épaisseur (> 10 mm)
- Pas de vibration, niveau de bruit faible



#### Inconvénients

- Exclusivement réservés à la découpe de canalisations en acier carbone
- Procédé à flamme nue avec projection de particules incandescentes, risques de feu, d'explosion, d'incendie
- Emissions de fumées contenant des oxydes métalliques
- Ensemble de l'équipement lourd (bouteilles, flexibles...)

## II B. POUR COUPER LES PE, PVC

### IIB 1 Les coupe-tubes

#### IIB1 1 Coupe tube manuels

Suivant les matériaux à couper, et leur diamètre, on trouve des coupe-tubes à guillotine, à tronçonner et chanfreiner, ou enfin des coupe-tubes à cisaille : la gamme est très riche (particulièrement en faibles diamètres, qui recouvre les outils de plomberie standards).

#### Plusieurs types coexistent :

- à chaîne (des molettes sont disposées sur une chaîne)
- à charnière (des molettes assurant aussi la découpe)
- les modèles à couteau (type fraiseuse)
- les modèles à guillotine (plastiques et PE)



#### Avantages

- Outil manuel : aucune source d'énergie requise
- Maniabilité
- Peu (pas) d'émission de poussières
- Rapidité d'exécution
- Fiabilité de l'outillage
- Faible coût de l'outillage



#### Inconvénients

- Limitations sur les diamètres des tuyaux à couper



## IIB 2 Les outils à disque

### IIB21 1 Les meuleuses/ disqueuses (électroportatives)



#### Avantages

- Outils polyvalents (en fonction des disques montés)
- Outils légers et maniables
- Permet d'effectuer des chanfreins (disque ébarbage)
- Prix



#### Inconvénients

- Capacité de coupe limitée
- Rendement faible pour la découpe de canalisation

Energie : électrique (filaire, batterie)

La variété des disques permet de découper de nombreux matériaux, et de réaliser des ébarbages et des chanfreins.

## IIB 3 Les outils à lame

### IIB3 1 Scie manuelle (égoïne, « à métaux »)



#### Avantages

- Outil manuel : aucune source d'énergie requise
- Maniabilité
- Fiabilité de l'outillage
- Faible coût de l'outillage



#### Inconvénients

- Limitations sur les diamètres des tuyaux à couper
- Durée d'exécution

Energie : manuelle

### IIB3 2 Scie sabre



#### Avantages

- Polyvalence (suivant lame)
- Maniabilité, précision
- Outil léger
- Rapidité d'exécution



#### Inconvénients

- Fatigue en cas de coupes répétées
- Vibrations

Energie : électrique (filaire, batterie)



## II C. POUR CHANFREINER LES TUYAUX

### IIC 1 Généralités

La réalisation des chanfreins avant assemblage des tuyaux contribue fortement à l'étanchéité des réseaux.

La majorité des outils pour chanfreiner les tuyaux sont à disque, cependant des outils à fraise sont aussi disponibles.

### IIC 2 Les chanfreineuses

Les chanfreineuses se distinguent par la vitesse d'exécution, la qualité du chanfrein réalisé, et la sécurité d'exécution du travail. Certains de ces outils permettent aussi de réaliser des coupes droites en parfaites conditions de sécurité.



#### Avantages

- Sûreté de fonctionnement (outil solidaire d'un guide)
- Garantit la qualité d'exécution
- Certains outils assurent découpe et chanfrein simultanément



#### Inconvénients

- Outil spécifique
- Exploitation hors tranchée
- Nécessite la rotation du tube
- Diamètre limité

EXEMPLES : RIDGID B-500, EXACT PIPE 360, COUPE-TUBE CHANFREINEUR VIRAX (PVC)

Energie : électrique (filaire, batterie) et manuelle

**Recommandation** : Les Canalisateurs recommandent l'emploi de chanfreineuses afin de garantir la qualité du travail effectué et la sécurité de l'opération de chanfreinage.

### IIC 3 Les découpeuses

Les découpeuses ne peuvent être utilisées pour chanfreiner qu'avec des disques à chanfreiner, **toutefois leur utilisation reste dangereuse.**

Il existe des disques « découpe et chanfrein » : leur rendement est moindre, et leur usage plus dangereux. En outre, les postures prises pour effectuer ces chanfreins sont généralement très peu sécurisées.

**Recommandation** : privilégier d'autres outils pour chanfreiner.



**Il est interdit de chanfreiner avec un disque à découper**

### IIC 4 Les meuleuses

A défaut de disposer d'une chanfreineuse, les petites meuleuses sont l'alternative la plus pertinente.



#### Avantages

- Légères et maniables
- Prix



#### Inconvénients

- Capacité limitée (taille, puissance)
- Régularité du travail approximative
- Danger de manipulation (postures variables, instables... lors des ébarbages)

Energie : électrique (filaire, batterie)

EXEMPLES : STILH 440, MAKITA DGA900, METABO, BOSCH,....

La variété des disques permet de découper de nombreux matériaux, et de réaliser des ébarbages et des chanfreins.

### IIC 5 Les outils à fraise

Peu présents aujourd'hui sur nos chantiers, plusieurs types d'outils à fraise permettent d'effectuer des chanfreins. On trouve des affleureuses, des défonceuses équipées de têtes étudiées pour ces travaux, ainsi que des fraises montées sur les outils de type « exact pipe ».



#### Avantages

- pas de retours à ce jour



#### Inconvénients

- pas de retours à ce jour

Energie : électrique (filaire, batterie)

EXEMPLES : METABO KMF, CORDLESS PIPE BEVELER REED,...

## II D. POUR DECOUPER LE SOL (ENROBE, ASPHALTE, BETON)

La découpe des sols est spécifique par :

- le matériau considéré, qui peut être très abrasif (enrobé, asphalte),
- les postures de découpe (on se déplace en coupant, au lieu de travailler en poste fixe)

Les sols peuvent être découpés avec plusieurs types d'outils : marteau piqueur, engin équipé de roue de découpe, ou machines à disque. Seules ces dernières seront évoquées ici. On retrouve pour découper les revêtements des scies à sol, et des découpeuses (disque  $\geq 230$  mm).

### IID 1 Scies à sol

La scie à sol permet, comme son nom l'indique, d'effectuer un sciage sur le sol. Elle peut être utilisée dans les cas suivants : sciage de joints de dilatation, retrait de béton frais, coupures de saignées, ouverture sur sol béton, réparation de sols béton, ouvertures de tranchées ou réparations sur revêtements bitumeux.



#### Avantages

- outil dédié à la découpe du sol qui permet des coupes longues et précises
- réservoir d'eau intégré
- outil puissant (disque de fort diamètre, rendement)
- commandes simples et fonctionnelles avec arrêt d'urgence (coup de poing coupe-circuit qui stoppe immédiatement la machine)
- permet une bonne maîtrise de la profondeur de coupe.



#### Inconvénients

- outil spécifique
- outil imposant, voire lourd qui peut nécessiter des moyens de levage adaptés pour sa manutention
- nuisance sonore importante

EXEMPLES : LUX 350 N IMER, NORTON CLIPPER CSB1 D13 HIA

Energie : électrique (essence ou diesel)

Recommandation : Les Canalisateurs recommandent l'emploi de scies à sol à avance automatique afin de limiter les efforts de l'opérateur et dotées de filtre à particule ou catalyseur (modèles diesel) afin de réduire les émissions de l'échappement.

## IID 2 Les découpeuses (disque $\geq 230$ mm)



Bien que cet outil ait été largement utilisé, il est fortement recommandé de lui préférer une scie à sol ou de l'associer à un bâti support (cf IID3 2).



### Avantages

- Outil « standard » qui nécessite juste la pose d'un disque adapté



### Inconvénients

- Outil lourd utilisé dans une posture contraignante à réserver pour des coupes très ponctuelles
- Nécessite un système d'injection d'eau et un approvisionnement en eau suffisant

## IID 3 Dangers et sécurisation des découpeuses pour la découpe de sols

### IID3 1 Les dangers

Les dangers sont les mêmes que pour les découpes standards, auxquelles il faut ajouter :

**Déplacement** : lorsque la machine n'est pas prévue pour cela (découpeuse standard, hors bâti), tous les dangers liés à la sécurisation de la zone de travail sont décuplés par le déplacement de l'opérateur et sa machine : élargissement de la zone de risque, risques de chute, ...

### IID3 2 Sécurisation

**Chariot bâti support** : il existe des bâtis roulants permettant de sécuriser l'emploi des découpeuses pour les découpes des revêtements.

L'opérateur travaille dans une meilleure position; en outre la réserve d'eau nécessaire à l'utilisation de la découpeuse est aussi prévue sur le support.

Les coupes plus longues sont de ce fait possibles.



## II E. POUR COUPER LE BOIS

Les Canalisateurs ont fréquemment besoin de découper du bois :

- les boisages des tranchées
- la coupe de branches ou racines
- la confection de bâtis divers

### IIE 1 Les outils à disque

#### IIE1 1 Les scies circulaires



#### Avantages

- Outil parfaitement adapté à la découpe de boisages (planches, bastaings,...)



#### Inconvénients

- Nécessite un plan de travail aménagé
- Nécessite un dispositif de récupération des poussières à la source (sac, aspirateur,..)

Energie : électrique (filaire, batterie)

## IIE 2 Les outils à chaîne

### IIE2 1 Les tronçonneuses à bois et élagueuses



#### Avantages

- Outil parfaitement adapté à la découpe de branches, de racines dégagées



#### Inconvénients

- Découpe peu précise dans les boisages
- Outil dangereux

Energie : électrique, carburant



L'utilisation de tronçonneuse à bois nécessite des EPI et sensibilisations spécifiques (bûcheron).

## IIE 3 Les outils à lame

### IIE3 1 Les scies égoïne



#### Avantages

- Outil manuel : aucune source d'énergie requise
- Maniabilité
- Fiabilité de l'outillage
- Faible coût de l'outillage



#### Inconvénients

- Limitations sur les diamètres des tuyaux à couper
- Durée d'exécution

Energie : manuelle

### IIE3 2 Les scies sabre



#### Avantages

- Polyvalence (suivant lame)
- Accessibilité, précision
- Outil léger



#### Inconvénients

- Fatigue en cas de coupes répétées
- Vibrations importantes

Energie : électrique (filaire, batterie)

## IIE 4 Dangers et sécurisation des outils de découpe du bois

### IIE4 1 Les dangers

La découpe du bois génère des poussières très fines, nocives pour la santé.

### IIE42 Sécurisation

Pour se protéger, 2 solutions (compatibles) existent :

- **Captation** : les scies circulaires sont équipées d'une sortie de poussières, à raccorder à un aspirateur.
- **Protection individuelle** : pour éviter l'inhalation de poussières, le port d'un masque anti-poussière (FFP3) est recommandé.

## III. LES CONSOMMABLES

Hormis les outils à molette(s) (coupes-tube manuel), tous les outils vont utiliser des disques ou chaînes pour découper les matériaux en retirant la matière à couper par abrasion.

Suivant la dureté du matériau et la vitesse de coupe, la nature du consommable sera différente (en première approche, on peut retenir qu'un matériau tendre sera découpé avec un disque dur, un matériau dur avec un disque tendre).

Des **produits spécifiques** sont développés pour présenter le meilleur rendement pour chaque matériau (pierre, fonte, béton, PEHD, asphalte..)

Des produits dits « **multi-matériaux** » couvrent plusieurs domaines d'emploi (**jamais tous**), au prix d'un rendement généralement moindre.

### III A. LES DISQUES A DECOUPER

Pour nos travaux, on distingue deux familles de disques

- Les disques diamant
- Les disques en résine

#### IIIA 1 - Les disques diamant

Apparus depuis quelques années, ces disques sont maintenant les plus utilisés, du fait de leurs qualités (rendement, polyvalence,..).

Les disques « diamant » répondent à la norme EN 13236 (Prescriptions de sécurité pour les produits superabrasifs).

## Certains disques affichent une polyvalence :

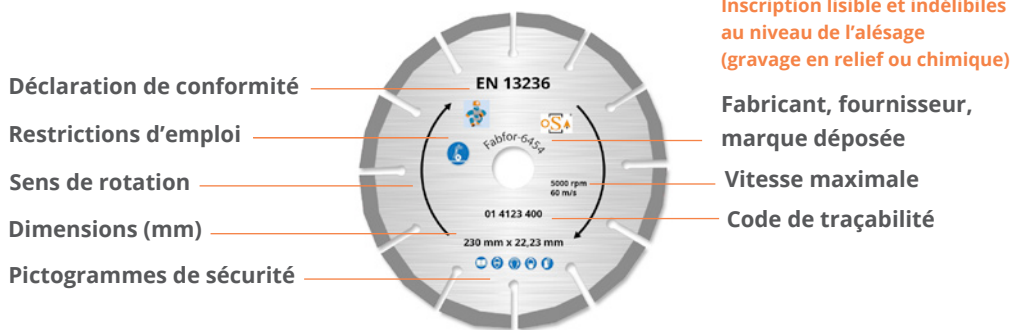
- Les disques « mixtes »  
(recouvre généralement les matériaux de construction)
- Les disques « multi-matériaux »



**Attention: ces disques « polyvalents » ne conviennent pas à tous les matériaux : vérifier exactement le domaine d'emploi (généralement l'appellation « mixte » ou « matériaux de construction » n'englobe pas PE, PVC, asphalte ou bois...)**

**Recommandation :** Les Canalisateurs recommandent de ne pas utiliser les découpeuses sur des matières PE, PVC, ou bois, qui nécessitent des disques particuliers. Interdire clairement l'emploi de la machine sur bois permettra d'éviter l'emploi d'un disque non spécifique et donc inadapté. Préférer une machine conçue pour la coupe du bois (scie circulaire, sabre, tronçonneuse à bois, ... cf § II E Pour couper le bois)

## Marquages obligatoires



**Recommandation :** n'utilisez que les disques portant le Label OSA qui garantit un niveau de qualité élevé du produit et le respect des normes de sécurité par le fabricant.



## IIIA 2 - Les disques en résine

Ils sont soumis à la norme EN 12413 (Exigences de sécurité pour les produits abrasifs agglomérés)

Leur utilisation est en recul, mais reste importante (notamment sur les meuleuses électroportatives). Leur coût est moindre par rapport aux disques diamant.

Ce sont des disques en une seule matière, composée du liant et de l'abrasif. Pour les utilisations des Canalisateurs, les disques résine permettent les découpes et les ébarbages.

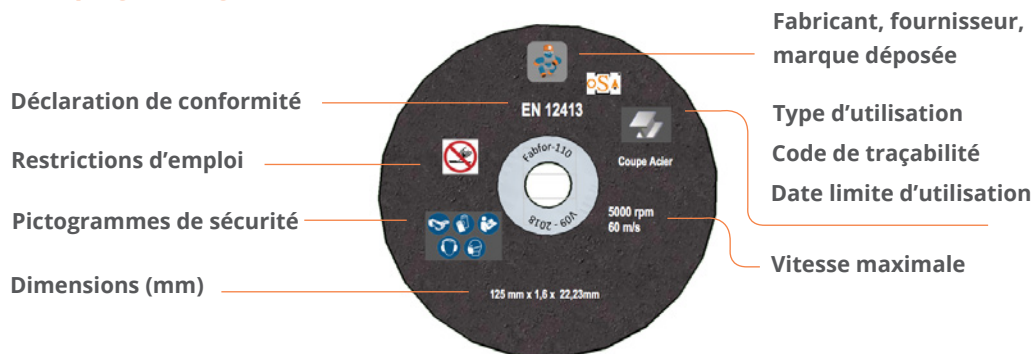
## Ces catégories se distinguent bien par l'épaisseur des disques :

- Pour une découpe (toujours faite de face) le disque est assez fin (il est sollicité dans son axe "naturel" de travail sur la machine, et l'usure est périphérique)
- Les disques destinés à l'ébarbage sont plus épais (les efforts sont exercés sur les flancs du disque, face d'usure, plus épaisse)
- Le chanfreinage peut être exécuté avec des disques à ébarber, ou des disques spécifiques à couronne rapportée.

## Il existe des disques en résine pour les matériaux suivants :

- Béton (et béton armé), fonte, acier
- PRV, PE, PVC

## Marquages obligatoires



## III B. LES DISQUES A CHANFREINER

Pour les disques de faible diamètre (destiné aux meuleuses électriques ou portatives) les disques à chanfreiner en résine sont communs.

Ils sont reconnaissables par leur forte épaisseur, et ne permettent pas de découpe (ils sont usés par le flanc et subissent des efforts suivant l'axe du disque, et non perpendiculairement comme en cas de découpe). Pour les plus forts diamètres (correspondant en particulier aux découpeuses), il existe des disques :



- « mixtes », qui sont des disques de coupe (diamant ou résine) dont le flanc est abrasif.



- de coupe (diamant) dotés d'une couronne centrale de chanfreinage rapportée.

**Recommandation :** les découpeuses ne présentent pas les conditions d'emploi et de manœuvrabilité permettant d'effectuer des chanfreins en sécurité : préférer l'emploi de chanfreineuse dédiée, ou de meuleuse de meilleure maniabilité et moindre dangerosité.

## III C. DANGERS LIES AUX DISQUES ET PRECAUTIONS

### IIIC 1 - Les dangers

Les accidents rencontrés sont principalement liés à une détérioration du disque, ou à une perte de contrôle de la machine.

#### a. Disque inadapté (vitesse, dimensions)

Pour travailler en sécurité, le disque doit convenir à la machine prévue (voir notice fabricant).

- Diamètre prévu pour la machine (un diamètre différent entraîne une vitesse de la périphérie du disque différente, impropre à son efficacité de coupe, voire dangereuse)

- L'alésage du disque doit être identique à celui de l'outil (ou corrigé par un adaptateur) afin qu'il n'y ait aucun jeu entre ces 2 alésages
- La vitesse d'utilisation du disque doit être supérieure à la vitesse maximale de la machine

Nb : Conversion vitesse (m/s) + diamètre (mm) => fréquence de rotation (tr/mn : tour par minute, = **rpm** : rotation par minute)

	Diamètre (mm)				
	115	125	230	250	300
80/m/s	13300	12200	6650	6100	5100
100 m/s	16600	15300	8300	7650	6350

#### b. Disque inadapté (nature)

Pour assurer une découpe efficace, tout en travaillant en sécurité, le disque doit être choisi en fonction du matériau à découper (**cf SIV B**), (**voir notice fabricant**).

#### c. Disque en mauvais état



Les défauts rencontrés sont :

- endommagement (fissure, ébréchure, dentelure)
- perte d'un segment
- déformation (manque de planéité)
- signes de fatigue sur le corps, traces de surchauffe (variation de teinte)



Un disque présentant un défaut ne doit jamais être utilisé

## IIIC 2 Disques : règles de stockage

Tous les disques (diamant, résine,... pour meuleuse ou disqueuses) tournent à grande vitesse, et contribuent toujours aux accidents rencontrés : soit ils se cassent, soit ils se coincent, soit ils éclatent... Il convient d'en prendre soin !

### Pour stocker les disques il faut :

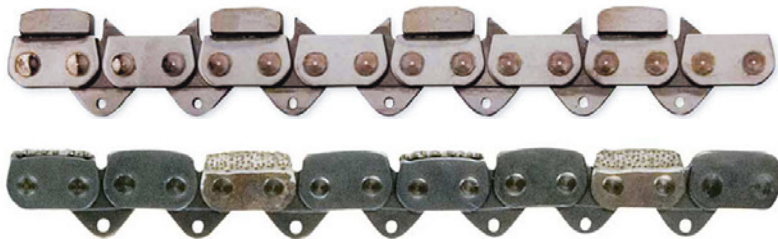
- Les empiler sur une surface plane (dans leur emballage d'origine)
- Les conserver à l'abri de l'humidité pour éviter une fragilisation (endroit sec et température constante)
- Ne pas les exposer en plein soleil ou à une autre source de chaleur (risque de déformation)
- Ne pas les stocker à proximité de liquides corrosifs (javel, chlore, Tevan Panox, ciments ...)

### Rappels :

- Démontez les disques des découpeuses avant leur rangement
- Les disques en résine ont une durée de vie : respectez la date limite d'utilisation (cf IIIA 2)

## III D. LES CHAINES DIAMANT

Ces chaînes sont conçues pour un usage intensif et faites de segments diamantés. Dans les 2 cas, la découpe est réalisée avec une adduction d'eau.



Ces chaînes sont conçues pour un usage intensif et sont constituées de segments diamantés. Elles sont compatibles avec les tronçonneuses à essence et hydrauliques. Pour toute chaîne neuve, il faut "déglacer" (effectuer une coupe dans un matériau abrasif tel qu'un agglo ou une brique).

La chaîne a tendance à s'étirer à l'usage : il faut régulièrement s'assurer que la tension de la chaîne reste correcte (ni excessivement tendue, ni trop lâchée). Après utilisation : rincez la chaîne avec de l'eau.



**Ne pas effectuer des découpes sans eau.**

**Ne pas découper un autre matériau que celui prévu pour la chaîne utilisée : béton ou fonte.**

**Risque de rupture si la tronçonneuse est insérée dans une fente plus étroite que les segments. Pas de prédécoupe à la disqueuse.**

## IV. METHODES DE COUPE – CHOIX DU MATERIEL

### IV A. PREAMBULE

Il s'agit ici de choisir le bon outil suivant la nature et la taille de la coupe à effectuer.

Les critères tels que **l'accessibilité au poste de travail**, le **dégagement de la zone de coupe** sont à considérer en premier lieu, de même que les risques particuliers (proximité des **réseaux**, ou travaux en **espaces confinés** qui interdisent l'utilisation d'une machine thermique).

### IV B. ADEQUATION MATERIAUX / CONSOMMABLES

Les Canalisateurs sont confrontés à de nombreux matériaux, présents dans les canalisations, mais aussi dans les éléments de génie civil, les enrobés,...

Il n'est pas possible de dresser un tableau exhaustif désignant d'emblée le bon outil pour une situation : trop de paramètres interviennent, tels que :

- le matériau
- le diamètre à couper
- l'environnement (certains outils requièrent plus d'espace de manœuvre, ou nécessitent de disposer de calage sur rouleaux),
- la proximité de réseaux
- ...



De la même façon, il n'est pas non plus possible de dresser la liste des consommables disponibles par machine et matériaux, car tous les outils disposent d'une gamme étendue de consommables. Cependant comme les fabricants le rappellent, les disques auront toujours un meilleur rendement lorsqu'ils sont prévus spécifiquement pour le matériau à découper.

Il appartient donc à chacun de choisir, suivant la nature du travail à effectuer (ampleur, situation,..), la machine la plus adaptée lorsque plusieurs sont possibles, en gardant à l'esprit que le rendement et la sécurité du travail viennent du couple **Machine ET Consommable** : il est possible de choisir une tronçonneuse à chaîne diamant pour le béton,.. mais il faudra s'assurer de posséder une chaîne adaptée : ce n'est pas la même que pour l'acier !

### Vous trouverez ci-après 2 tableaux :

- Les outils de coupe adaptés aux différents matériaux
- Les outils adaptés à la réalisation de chanfreins

### Outils de coupe adaptés aux différents matériaux

Matériaux	Coupe tube	Scie à Chaîne		Scie à disque (résine, diamant) **				Outillage léger				
		Chaîne, guillotine, ou molettes *	Chaîne diamant **	Chaîne à bois	Découpeuse nue (>= 230 mm)	Scie à couronne	Meuleuse, disquetteuse (< 230 mm)	Découpeuse sur bâti support (sol)	Scie à sol	Découpeuse nue (>= 230 mm)	Scie à couronne	Meuleuse, disquetteuse (< 230 mm)
Revêtement (asphalte, enrobé ...)							+	++				
Fonte (Grise ou ductile)	++	++	X	+	+	+					++	+
ACIER	+	++	X	+	+	++					++	+
GRES	+	++	X	+	+	++						X
BETON		++	X	+	+	++						X
AMIANTE Ciment	++	X	X	X	X	X					X	X
PVC / PE / PP	+	X	X	-	-	++					+	+
PRV												+
Bois		X	+	X	X	X				+		+

\* Suivant matériau et diamètre

++

Recommandé

-

Non recommandé

X Interdit

\*\* L'emploi associé à un bâti support est recommandé (pour sol ou tuyau)

+

Adapté

Non adapté

De la même façon, tous les matériaux ne se chanfreinent pas avec les mêmes outils :

	Chanfreineuse Manuelle	Scie solidaire tuyau (bâti ou ceinture)	Meuleuse, disquetteuse	Découpeuse
Fonte (Grise ou ductile)		++	+	-
ACIER	+	++	+	-
GRES				
PVC/PE/PP	+	++	+	-
PRV				

La capacité des outils est toujours liée aux consommables associés, qui doivent être adaptés au matériau.

### V A. REGLEMENTATION

#### Code du travail

##### En particulier : les obligations de l'employeur en matière de :

- Prévention, formation, information (Art L4121-1)
- D'application des principes généraux de prévention (Art L4121-2)
- D'évaluation risques (Art R4121-2)
- D'informer sur les risques encourus (Art R4121-4)

**Directive machine** (Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006)

### V B. NORMES

EN 13236	Prescriptions de sécurité pour les produits super abrasifs
EN 12413	Exigences de sécurité pour les produits abrasifs agglomérés
NF EN 166	Protection individuelle de l'œil
NF EN 352	Protecteurs individuels contre le bruit
EN 388 -2016	Gants de protection contre les risques mécaniques

### V C. DIVERS

Notices des constructeurs

## Annexe 1 - Exposition aux vibrations

### Résumé

Les machines de coupe (hors coupe tube et machines sur bâti) exposent les opérateurs à des vibrations « mains-bras » assez importantes, qui nécessitent de limiter la durée quotidienne d'exposition à une durée maximale (de l'ordre d'une heure).

### Valeurs réglementaires

Le Code du travail (articles R. 4441-1 à R. 4447-1) fixe pour une exposition quotidienne les valeurs :

- valeur déclenchant l'action de prévention (VLA) => 2,5 m/s<sup>2</sup>
- valeur limite d'exposition (VLE) => 5 m/s<sup>2</sup>

### Les valeurs usuelles des outils de coupe

- Pour les meuleuses comme les découpeuses, l'accélération se situe généralement entre 4,5 et 7 m/s<sup>2</sup> (moyenne : 5,5 m/s<sup>2</sup>)<sup>1</sup>
- Les tronçonneuses à chaîne affichent un niveau de l'ordre de 4 à 5 m/s<sup>2</sup>

(Ces données relevées sur les informations des constructeurs s'appliquent aux machines neuves).

1 : dossier INRS focus « Réduction des vibrations main-bras : meuleuses » (avril 2014)

## Annexe 2 - Exposition au bruit

### Résumé

Les machines de coupe (hors coupe tube) entraînent pour les opérateurs une exposition significative au bruit, toujours supérieure à la valeur limite d'exposition.

Leur emploi implique le port de protections auditives, pour l'opérateur et pour le personnel proche.

### Valeurs réglementaires

L'article R4431-2 du code du travail donne les valeurs réglementaires d'exposition, et leurs niveaux

Seul le niveau d'exposition quotidien est ici considéré, les machines de coupe ne générant normalement pas de pression acoustique de crête (dû à un pic sonore violent)

Valeur d'exposition	Niveau d'exposition quotidienne au bruit
Valeur limites d'exposition	<b>87 dB (A)</b>
Valeurs d'exposition supérieure déclenchant l'action de prévention (cf code du travail art. R. 4434-3, R. 4434-7, R. 4435-1)	<b>85 dB (A)</b>
Valeurs d'exposition inférieure déclenchant l'action de prévention (cf code du travail art. R. 4434-7, art. R. 4435-2, R. 4436-1)	<b>80 dB (A)</b>

### Les valeurs usuelles des outils de coupe

- Tous les outils présentés entraînent un niveau d'exposition supérieur à 100 dB (les valeurs relevées sur les données des constructeurs varient de 100 à 115 dB)

# ANNEXE 3

## Mise en œuvre des principaux outils de coupe motorisés

# Découpeuse thermique

Mise en œuvre des principaux outils de coupe motorisés

## Domaine d'emploi

Découpe de matériaux de construction (tous matériaux, suivant disque monté : béton armé ou non, briques, parpaings, granit, asphalte, métaux, fonte)

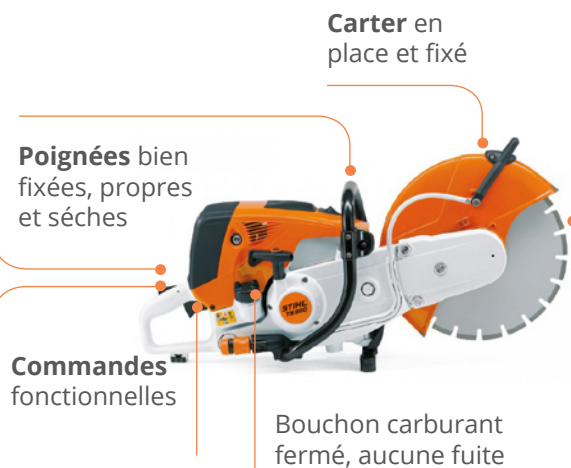
### Déconseillés :

Découpe de bois, Chanfreinage de tuyaux (malgré l'existence de disque spécifique)



**Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite**

## Avant d'attaquer la coupe



Carter en place et fixé

Poignées bien fixées, propres et sèches

Commandes fonctionnelles

Bouchon carburant fermé, aucune fuite

### Disque

- Adapté aux matériaux
- Utilisable (date de validation non échue)
- En bon état (ni fêlure ni voilages, niveau d'usure contrôlé et correct)
- D'alésage : identique à la machine

### Montage du disque

- Sens de rotation disque = sens indiqué sur la machine sur la machine
- Assurer un bon serrage



- Prévoir un dispositif d'aspersion d'eau pour limiter les poussières
- Assurer le calage efficace de la pièce à découper
- Démarrer la machine maintenue au sol (pas de démarrage à la volée)

## Exécution de la coupe

Position : stable, la machine est tenue à 2 mains, horizontale, disque dans le plan vertical (seules conditions d'emploi prévues et permettant la coupe en sécurité).

### Secteur d'attaque :

- Poser la machine sur la pièce sans forcer, son poids assurant la découpe
- Ne jamais attaquer la découpe en engageant à l'arrêt le disque dans une entaille, ni dans le secteur du quart supérieur, zone de rebond

## Personnel autorisé

L'utilisation de cet outil (outil de coupe dangereux, vibrant,..) est réglementée, ce qui signifie qu'il est interdit d'emploi aux jeunes de moins de 18 ans, sauf dérogation de l'inspection du travail.

L'utilisation de la découpeuse thermique doit être confiée au personnel expérimenté et formé.

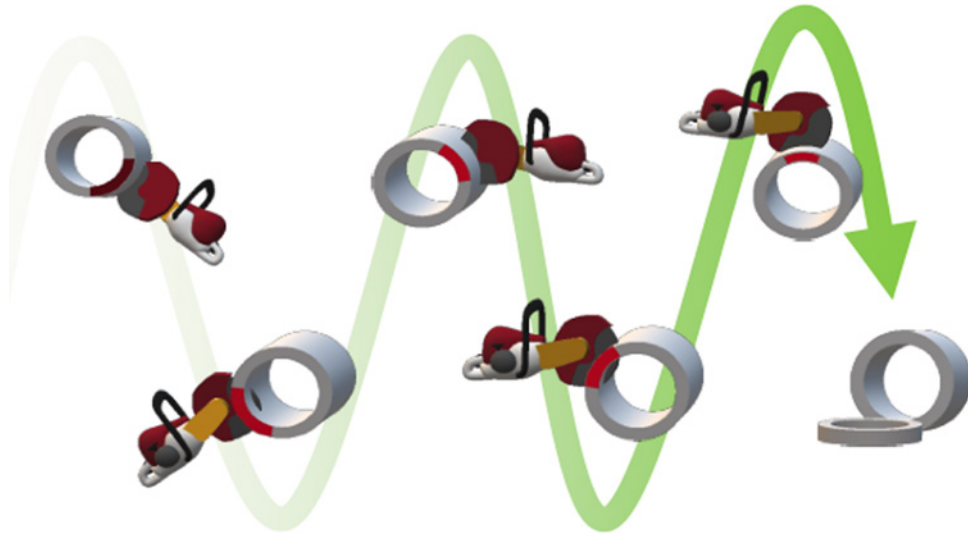
**Recommandation :** Les Canalisateurs recommandent de délivrer une autorisation particulière associée à une formation pour l'emploi de ces machines.

## Consignes particulières de découpe

Canalisations : privilégier la découpe hors tranchée, et soigner le calage.

**Lorsque le calage ne permet pas la rotation du tuyau, il est recommandé de respecter la méthode de découpe suivante :**

- Si la largeur du tube est inférieure à la profondeur de coupe du disque, poser simplement la découpeuse sur le disque, et laissez-le travailler
- Pour les tubes de largeur supérieure, appliquez le plan de coupe suivant :



L'attaque par la partie inférieure permet de vider la canalisation en lui gardant assez de rigidité pour éviter le pincement de disque et s'achève par la découpe de la partie supérieure du disque.



**La découpe nécessite un espace suffisant pour découper la partie inférieure en sécurité : si cet espace n'est pas disponible, l'outil est inadapté : dégagez l'espace ou changez d'outil.  
> ne retournez pas la machine !**

## Meuleuse (filaire / batterie)

### Domaine d'emploi

Découpe de matériaux  
(suivant disque monté : béton armé ou non, briques, parpaings, granit, métaux, fonte)



**Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite**

### Avant d'attaquer la coupe



**Fil** en bon état

**Carter** en place et fixé

**Poignée** bien fixée, propre et sèche

- Assurer le calage efficace de la pièce à découper / ébarber / chanfreiner
- Vérifier la longueur et le passage du câble

### Exécution de la coupe

**Position** : stable, la machine est tenue à 2 mains, horizontale

### Ne jamais attaquer la découpe

- En engageant à l'arrêt le disque dans une entaille
- Dans le secteur du quart supérieur, zone de rebond

# Tronçonneuse à chaîne diamant

## Domaine d'emploi

### Découpe de matériaux de construction

(suivant chaîne montée : béton armé ou non, briques, parpaings, granit, métaux, fonte)



Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite

## Avant d'attaquer la coupe

Le réservoir est correctement bouché

Le flexible d'arrivée d'eau est bien raccordé



La chaîne correspond au matériau  
Chaîne, guide et couvercle sont en place

- Assurer le calage efficace de la pièce à découper

## Exécution de la coupe

**Position :** stable, la machine est tenue à 2 mains  
Pour démarrer une coupe, utilisez le nez du guide chaîne

### Pour la découpe du béton, effectuer une coupe « en feuillure » :

- Effectuer une première passe de 2 cm de profondeur sur la hauteur totale de la coupe avec le nez du guide chaîne
- Approfondir cette ébauche par passes successives jusqu'à la dernière passe traversante

### Pour la découpe de la fonte

- Amorcer la découpe avec le nez du guide chaîne, jusqu'à pénétrer puis traverser le tuyau
- Puis laisser descendre la tronçonneuse pour finaliser la coupe

## Personnel autorisé

L'utilisation de la tronçonneuse à chaîne doit être confiée au personnel expérimenté et formé.

## Consignes particulières de découpe

La tronçonneuse hydraulique peut être utilisée totalement immergée.

## Recommandations particulières

Risque de rebond ou de rupture de chaîne si la tronçonneuse est insérée dans une fente plus étroite que les segments. Pas de prédécoupe à la disqueuse. Réglez la tension de la chaîne dès que nécessaire.

# Scie à sol

## Domaine d'emploi

Sciage de joints, sols bétons, revêtements bitumineux



Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite

## Exécution de la coupe

- Abaisser la scie à sol à la profondeur de coupe souhaitée à l'aide du volant à main
- Enclencher le boulon de butée
- Mettre l'embrayage en position Embrayé
- A l'aide du réglage d'avance, régler le sens de marche et la vitesse

## Avant d'attaquer la coupe

Ajustement de la profondeur de saignée (manuellement ou hydrauliquement)

Réglage du bras de guidage en fonction de la taille ou de la position de l'opération

Réservoir d'eau rempli et raccord de la conduite hydraulique



Bon fonctionnement de l'arrêt d'urgence (« bouton coup de poing »)

# Scie circulaire

## Domaine d'emploi

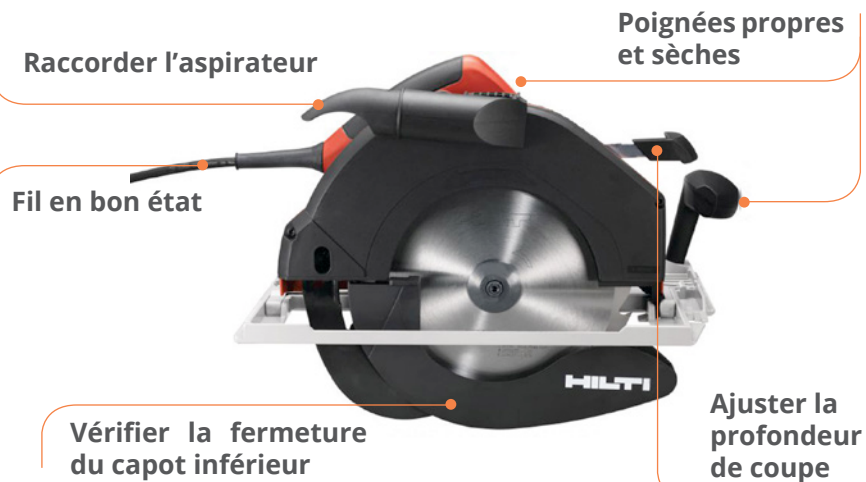
### Découpe de bois

Coupes longitudinales et transversales, coupes plongeantes, coupes en biseau/en biais jusqu'à 60°  
Découpe de coffrage à dimension.



Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite

### Avant d'attaquer la coupe



### Exécution de la coupe

1. S'assurer que la pièce à travailler se trouve sur une plate-forme stable.
2. Ajuster la profondeur de coupe à l'épaisseur de la pièce à travailler. Il faut que moins de la totalité d'une dent soit visible sous la pièce à travailler.
3. Position de l'opérateur : stable, maintenir la scie avec les deux mains et positionner les bras de façon à résister aux forces de recul. Positionner le corps d'un côté de la lame, mais pas dans son alignement.

### Personnel autorisé

L'utilisation de la scie circulaire doit être confiée au personnel expérimenté et formé.

### Recommandations particulières

- **DANGER** : ne pas approcher les mains de la zone de coupe et de la lame. Garder la deuxième main sur la poignée auxiliaire ou sur le boîtier du moteur. Si les deux mains tiennent la scie, elles ne peuvent pas être coupées par la lame.
- Ne pas passer les mains sous la pièce à travailler. Le capot ne peut pas protéger l'opérateur de la lame sous la pièce à travailler.
- Ne jamais tenir la pièce à travailler dans les mains ou sur les jambes ... Il est important que la pièce à travailler soit soutenue convenablement afin de minimiser l'exposition du corps, le grippage de la lame et le risque de perte de maîtrise.

### Restrictions d'emploi

Ne pas exposer les outils électroportatifs à la pluie ou à l'humidité.

# Tronçonneuse à bois

## Domaine d'emploi

### Découpe de bois

Branches, racines, bastaing, madriers, contre-plaqué.



**Toute utilisation non citée dans l'usage ci-dessus est formellement interdite**

### EPI : outre les protections standards (voir ci contre)

- Porter des vêtements couvrants ajustés et anti-coupure,
- Les gants sont anti-coupure, le casque est doté d'une visière (grillagée, de type bûcheron).

### Avant d'attaquer la coupe

Vérifier le **protège main** (état et position)

Le **réservoir** est correctement



### Vérifier l'état :

- de **la chaîne** (correctement tendue et affûtée)
- du **guide-chaîne**.

Il est interdit d'utiliser la tronçonneuse si elle n'est pas en parfait état de fonctionnement

### Exécution de la coupe

- Assurer le calage efficace de la pièce à découper
- Position : stable, la machine est tenue à 2 mains
- Ne pas scier avec la tête du guide chaîne mais avec le côté inférieur.
- Lors des coupes, la tronçonneuse ne doit pas toucher le sol ou tout autre matériaux en dehors du bois à couper.
- Pour réduire le risque de rebond tenir la tronçonneuse fermement à 2 mains en appliquant la méthode appropriée à la coupe.



### Personnel autorisé

L'utilisation de la tronçonneuse à chaîne doit être confiée au personnel expérimenté et formé. Il existe deux types de formation : une pour le bois « mort » (bastaing, planche ...) et une formation de bûcheron.

### Recommandations particulières

- Réglez la tension de la chaîne dès que nécessaire.
- Les coupes génèrent des vibrations et il est nécessaire de faire des pauses régulières à déterminer en fonction du matériel utilisé.
- Arrêter le moteur avant tout déplacement sur le chantier et avant les maintenances et remplissage du réservoir.





9 rue de Berri - 75008 PARIS

[www.canaliseurs.com](http://www.canaliseurs.com)

Organisation professionnelle  
membre de la Fédération Nationale  
des Travaux Publics (FNTP)

**Prix TTC : 15 €**

Dépôt légal : novembre - 2018