

# **Guide pour bien choisir ses outils à main afin de réduire les contraintes posturales aux poignets**

Par

**Julie Lévesque**

Ergonome M.Sc.

Santé au travail, CLSC Lamater

Juin 2011

## **MISE EN CONTEXTE**

Les TMS, ou troubles musculosquelettiques des membres supérieurs augmentent depuis plusieurs années. Un nombre important d'interactions entre l'homme et les outils à main amène une réflexion sur la conception actuelle des outils utilisés.

Un outil qui cause des contraintes posturales aux poignets limite la force des muscles des mains et des avant-bras et peut occasionner des inconforts ou des douleurs. Pour réguler les douleurs ressenties aux poignets, le corps compense habituellement par des postures contraignantes aux épaules, aux coudes, au dos et au cou.<sup>①</sup>

Un outil **ergonomique** s'agence au **travail à faire**, à **l'espace de travail disponible** et à **la personne qui l'utilise**. L'outil en question ne doit pas occasionner des postures inconfortables aux poignets, de fatigue aux bras et aux épaules ni de vibrations ou de pressions mécaniques. Il ne doit pas demander un grand effort d'utilisation.

**Un travailleur qui utilise de façon répétée un outil mal adapté à sa main peut développer des TMS :** syndrome du canal carpien, tendinite, etc. Les dommages peuvent affecter les tendons, les nerfs, les ligaments, les articulations, le cartilage et les vaisseaux sanguins.<sup>②</sup>

Une bonne conception ergonomique des outils permet de réduire considérablement les postures contraignantes aux poignets, d'être moins sollicitante pour les travailleurs et d'être mieux adaptée au contexte d'utilisation.

## **CRITÈRES POUR LE CHOIX D'UN OUTIL À MAIN**

Avant de choisir un outil, il est important de penser à l'utilisation qu'on veut en faire. **Utiliser un outil pour faire une opération pour lequel il n'est pas conçu peut endommager celui-ci et causer des douleurs ou des inconforts.**<sup>③</sup>

Les critères de choix d'un outil à main vous sont proposés pour prévenir ces problèmes :

Dans ce guide, 2 types de travail seront utilisés pour préciser le choix d'un outil.

### **Type de travail :**

- **Force importante :**  
Exemples: utiliser un marteau, une scie, etc.
- **Précision importante :**  
Exemples: utiliser une pince pour recueillir une petite vis; réparer de petites pièces électroniques à l'aide d'un tournevis, etc.

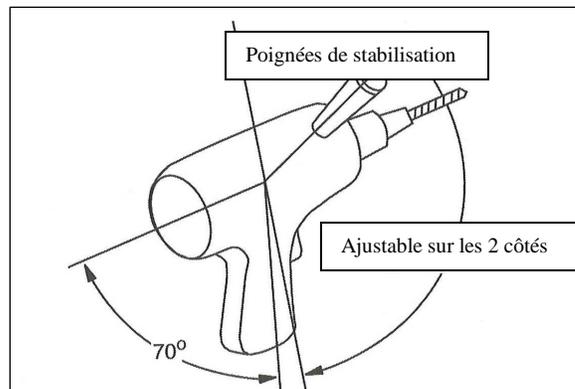
---

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - danger pour la santé, 2010.

② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.

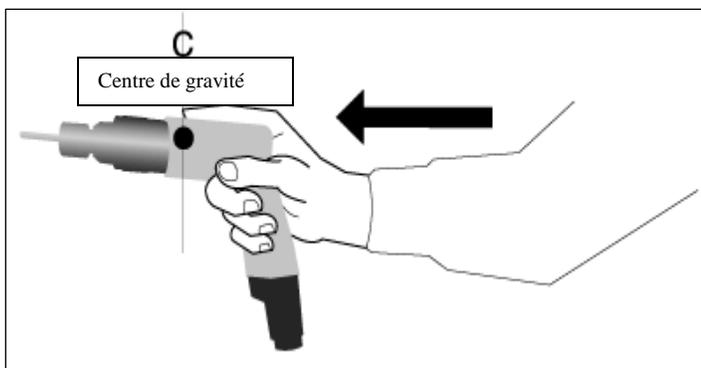
## **MASSE DE L'OUTIL À MAIN**

- Choisir préférentiellement des outils de **moins de 1 kg.**<sup>①</sup>
- Pour un travail nécessitant une **force importante**, supporter le poids de tout outil de plus de 2,3 kg à l'aide d'un système de balancier.<sup>②</sup>
- Pour un travail nécessitant une **précision importante**, supporter le poids de tout outil de plus de 0,4 kg à l'aide d'un bras balancier.<sup>②</sup>
- Pour l'utilisation d'un outil telle une perceuse, favoriser un modèle qui possède une poignée donnant la possibilité à l'utilisateur de stabiliser l'outil à l'aide de son autre main. La poignée de stabilisation doit se trouver idéalement à 70 degrés de la poignée principale. **La poignée ne doit pas être seule à stabiliser l'outil car un accident pourrait se produire si le sens de rotation du mouvement s'inversait.**<sup>②</sup>



**Figure 1:** Positionnement de la poignée de stabilisation à 70 degrés par rapport à la poignée principale<sup>②</sup>

- Le **centre** de la surface de **préhension** doit s'enligner avec le **centre de gravité** de l'outil.<sup>①</sup>



**Figure 2:** Exemple d'enlignement du centre de gravité de l'outil avec la surface de préhension<sup>①</sup>

- L'outil doit être **aussi facile à maintenir en position debout** (exemple figure 2) **qu'en position d'utilisation.**<sup>①</sup>
- **Supporter un outil lourd** (exemple: marteau piqueur) **avec un appui ou un porte outil.**<sup>②</sup>

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.

② The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. "© Kodak. Used with permission."

## POIGNÉE

### ◆ **Forme:**

- **Le trou d'une scie manuelle doit être incliné d'environ 15 degrés de la verticale pour permettre une posture neutre au poignet. La longueur du trou doit être d'au moins 12 cm et sa largeur, d'au moins 6 cm.**<sup>①</sup>

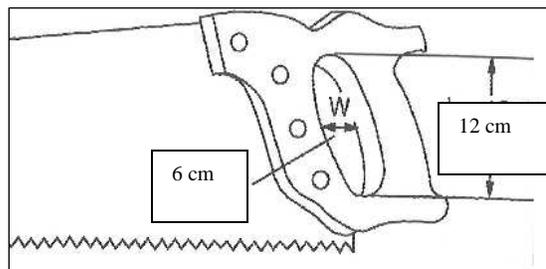


Figure 3: Dimensionnement de la poignée de la scie<sup>①</sup>

- Choisir préférentiellement une poignée avec **une forme ovale ou cylindrique.**<sup>②</sup>
- Choisir un outil avec lequel le **poignet reste droit.**
- Choisir des outils avec des poignées **courbées** plutôt que droites lorsque la **force doit être appliquée horizontalement** (dans la même direction que le poignet et l'avant-bras).<sup>③</sup>

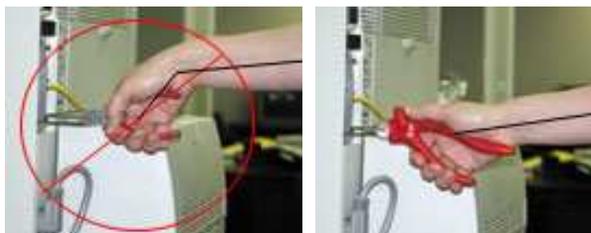


Figure 4 : Impact de la forme de la poignée et du sens d'application sur la posture du poignet<sup>③</sup>

- Choisir des outils avec des poignées **droites** plutôt que courbées lorsque la **force doit être appliquée verticalement** (perpendiculaire au poignet et à l'avant-bras).<sup>③</sup>



Figure 5 : Impact de la forme de la poignée et du sens d'application sur la posture du poignet<sup>③</sup>

- Bref, choisir l'outil de manière à ce que ce soit **l'outil et non le poignet qui soit courbé** (flexion, extension et déviation latérale).

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.

② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.

③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. " © Kodak. Used with permission."

### ◆ Diamètre

- Pour les tâches de **force avec une seule main** (marteau, tournevis), il est recommandé de choisir un **manche d'un diamètre de 31,8 mm à 50,8 mm.**<sup>①</sup>



Figure 6 : Exemple de prise d'outil pour une tâche de force<sup>②</sup>

- Pour les tâches de **précision avec une seule main** (marteau, tournevis), il est recommandé de choisir un **manche d'un diamètre de 6,4 mm à 12,7 mm.**<sup>③</sup>



Figure 7 : Exemple de prise d'outil pour une tâche de précision<sup>③</sup>

### ◆ Distance séparant les poignées

- Pour l'utilisation d'un outil à 2 poignées (ciseaux, pinces, etc.), la **distance d'espacement idéale est de 6,5 cm à 9 cm.** Une distance d'espacement supérieure à 10 cm peut nuire à un travailleur ayant une petite main (ex: femme) ou à une utilisation efficace à une seule main.<sup>④</sup>



Figure 8 : Distance d'espacement entre deux poignées<sup>④</sup>

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.  
② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.  
③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977.

- Pour les **tâches de force**, il est recommandé d'avoir une distance d'espacement :
  - de **88,9 mm maximum** pour l'**ouverture** complète;
  - de **50, 8 mm minimum** pour la **fermeture** complète.<sup>②</sup>
- Pour les **tâches de précision**, il est recommandé d'avoir une distance d'espacement :
  - de **76,2 mm maximum** pour l'**ouverture** complète;
  - de **25, 4 mm minimum** pour la **fermeture** complète.<sup>②</sup>
- Pour l'utilisation d'un **outil à prise double** (pinces, ciseaux), un **ressort** assurera le retour automatique à la position initiale.<sup>②</sup>

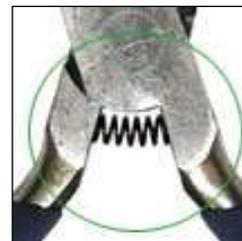


Figure 9 : Ressort permettant le retour automatique à la position initiale<sup>②</sup>

- Pour l'utilisation d'un outil à **prise double** (pinces, ciseaux), évitez ceux qui comportent des **espaces où la peau peut se coincer**. Autrement, assurez-vous qu'il y ait un frein.<sup>③</sup>

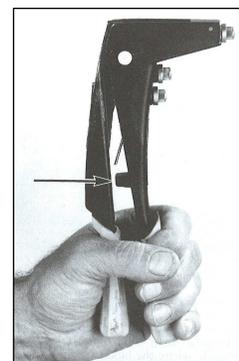


Figure 10 : Frein empêchant de se coincer la peau<sup>③</sup>

#### ◆ Longueur

##### Longueur des manches et des poignées

- Choisir une **poignée d'au moins 10 cm** afin d'éviter la compression des tissus de la paume. **La longueur idéale d'une poignée est de 13 cm.**<sup>③</sup>
- Choisir une longueur de **poignée supérieure à la largeur de la**



Figure 11 : Compression des tissus de la paume causée par une poignée trop courte<sup>③</sup>

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.  
② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.  
③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. " © Kodak. Used with permission."

**paume de la main du travailleur** (101,6 à 152,4 mm). Si la poignée est trop courte, le bout de la poignée compressera la paume de la main.<sup>②</sup>

- Il est important **d'ajouter 1,5 cm à la poignée lorsque la tâche s'effectue avec des gants.**<sup>③</sup>

#### Longueur de l'outil selon le sens d'application et l'espace de travail disponible

- **Lorsque l'espace de travail est restreint et qu'une force importante est nécessaire,** favoriser une **prise pleine main** de l'outil plutôt qu'une prise en pince. La force est supérieure avec une prise pleine main qu'une prise en pince. L'augmentation de la longueur du manche peut permettre de réduire ces postures contraignantes.<sup>②</sup>



Figure 12 : Impact de la longueur du manche et de l'espace disponible sur le type de prise<sup>②</sup>

- Par contre, **l'utilisation d'un manche trop long dans un espace de travail restreint** peut occasionner des postures contraignantes aux poignets. La réduction de la longueur du manche peut permettre de réduire ces postures contraignantes.<sup>②</sup>



Figure 13 : Impact de la longueur du manche et de l'espace disponible sur la posture contraignante au poignet<sup>②</sup>

#### ◆ **Matériaux et texture des poignées**

- Les outils **occasionnant des courants d'air** doivent être munis d'un **système permettant d'empêcher l'évacuation vers les poignets du travailleur**. Les courants d'air et le froid peuvent diminuer la sensibilité tactile et augmenter la force de préhension nécessaire pour manipuler un objet.<sup>③</sup>
- Les outils occasionnant des **fuites d'huiles** doivent être munis d'un système de récupération afin **d'éviter de rendre la poignée de l'outil glissante.**<sup>③</sup>
- La poignée de l'outil **doit être assez rigide pour empêcher les particules projetées de s'incruster dans le manche** mais **assez souple pour éviter une pression importante sur la**

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.

② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.

③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. " © Kodak. Used with permission."

**paume et les doigts lors du maintien.** De plus, le manche de l'outil doit être **imperméable aux solvants et aux huiles.**<sup>①</sup>

- Si l'outil génère des vibrations, s'assurer que la poignée soit recouverte d'un **matériel permettant l'amortissement de la vibration.** Si cela n'est pas possible, favoriser l'utilisation de gants permettant l'amortissement des vibrations. **Il est important de prendre en considération que le port de gants augmente le dimensionnement de la main et nécessite de prévoir de l'espace supplémentaire.**<sup>②</sup>
- Utiliser une poignée avec un **revêtement antidérapant** (plastique souple) afin d'avoir une meilleure prise sur l'outil.<sup>③</sup>
- Utiliser une surface **non conductrice** et ayant une **bonne protection thermique.**<sup>④</sup>
- Utiliser un outil **sans rebord coupant** ni **empreintes de doigts pré-profilées** puisque ce type d'empreintes convient à une seule taille de main.<sup>⑤</sup>

## OUTILS ÉLECTRIQUES

- ◆ Favoriser autant que possible **l'utilisation d'outils électriques plutôt que les outils manuels.** Les outils manuels demandent souvent qu'on répète le même mouvement en appliquant une force, ce qui augmente le risque de douleurs ou de blessures.<sup>①</sup>
- ◆ **Bouton d'activation :**
  - **Éviter les outils qui s'activent avec le pouce.** L'utilisation du pouce pour l'activation d'un outil réduit la stabilité de l'outil dans la main et peut amener une baisse de la précision du travail, des risques de blessures et des accidents.<sup>②</sup>
  - Favoriser une **activation à 2 ou 3 doigts plutôt qu'à un seul :** cela permet de répartir la force nécessaire pour appuyer sur plusieurs doigts. L'utilisation d'un seul et même doigt pour activer un outil électrique peut entraîner de l'inconfort ou de la douleur. La **longueur minimale recommandée pour un bouton d'activation est de 50mm.**<sup>③</sup>
  - Lorsque la sécurité du travailleur n'est pas en danger, éviter les outils nécessitant une application constante de force sur le bouton.<sup>④</sup>

---

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.

② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.

③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. " © Kodak. Used with permission."

- La force recommandée pour l'activation d'un outil est de 1 kgf. Pour ne pas déclencher accidentellement un outil électrique, la force nécessaire doit être suffisamment élevée; par contre, l'utilisation de cet outil ne devrait pas entraîner de fatigue aux doigts. Malheureusement, de nombreux outils exigent une force d'activation beaucoup trop grande, causant des TMS.

Type d'outil	Poids		Type de déclenchement	Forme de la poignée	Force moyenne de déclenchement	
	kg	livres			newton	ozf
Perceuse à main électrique (1/4 de pouce) (electric hand drill)	2.3	5	Appui avec l'index sur la gâchette	Courbée	17-22	62-80
Perceuse à main électrique (3/8 de pouce) (electric hand drill)	4.3	9.5	Appui avec l'index sur la gâchette	Courbée	30	108
Perceuse à main électrique (1/2 de pouce) (electric hand drill)	4.5	10	Appui avec l'index sur la gâchette	Courbée	52	189
Rectifieuse (7 pouces) (grinder)	7	16	Appui avec le pouce sur la gâchette	Droite	33-36	120-130
Marteau pneumatique (Air hammer)	7	16	Appui avec le pouce sur la gâchette	Droite	10	37
Marteau à trancher (Chopper hammer)	8	17	Appui avec le pouce sur la gâchette	Droite	32	115
Scie pneumatique (air saw)	3	7	Appui avec le pouce sur la gâchette	Droite	16	56
Scie pneumatique (air saw)	3	7	Appui avec l'index sur la gâchette	Courbée	10	37
Perceuse pneumatique (air angle drill)	3	7	Appui avec le pouce sur la gâchette	Droite	9	34

**Figure 14 :** Force nécessaire pour déclencher différents types d'outils<sup>①</sup>

① Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, ergonomie des outils à main - conception des outils.  
 ② National Institute for Occupational Safety and Health, 2004.  
 ③ The Eastman Kodak Company, 2003 et Greenberg et Chaffin, 1977 et Little, 1977. " © Kodak. Used with permission."

### **AUTRES ÉLÉMENTS IMPORTANTS**

- ◆ Choisir un outil utilisable par l'une ou l'autre des deux mains.<sup>e</sup>
- ◆ Éviter de maintenir inutilement un outil entre les opérations.
- ◆ Éviter de serrer inutilement l'outil (effort ou pression exercé au moment de la préhension).
- ◆ Voir à ce que les outils soient bien entretenus. Un outil peu entretenu augmente considérablement l'effort déployé pour son utilisation.

Dans l'optique d'améliorer l'utilisation des outils à main, ces critères sont suggérés afin de réduire aux maximum les contraintes posturales aux poignets. Veuillez noter que ce guide ne permet pas de trouver l'outil miracle mais l'outil possédant un ensemble de compromis réalistes. Il est primordial que tous les critères soient validés et adaptés avec les travailleurs concernés.

## **RÉFÉRENCES**

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, (Page consultée le 11 janvier 2010), *Ergonomie des outils à main danger pour la santé*, [En ligne]. Adresse URL:

<http://www.cchst.ca/oshanswers/ergonomics/handtools/hazards.html>

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, (Page consultée le 11 janvier 2010), *Ergonomie des outils à main-conception des outils*, [En ligne]. Adresse URL:

<http://www.cchst.ca/oshanswers/ergonomics/handtools/tooldesign.html>

Greenberg L, Chaffin D.B., (1977) *Workers and Their Tools: A Guide to the Ergonomic Design of Hand Tools and Small Presses*, Midland, MI: Pendell publishing.

Little, R.M., (1977), Unpublished study, Eastman Kodak Compagny.

Little, R.M., (1981), Unpublished study, Eastman Kodak Compagny.

National Institute for Occupational Safety and Health, (2004) *Easy Ergonomics : A Guide to Selecting Non-powered Hand Tools*, 14 pages.

The Eastman Kodak Company, (2003) *Kodak's Ergonomic Design for People at Work*, 2e édition, 736 pages. " © Kodak. Used with permission."