

**Mémoire pour l'obtention du Diplôme Inter-Universitaire de
Rééducation et d'Appareillage en Chirurgie de la Main**

Promotion 2017-2019, report de soutenance 2021.



La main de la scie circulaire. Analyse du risque.

Patricia Le Luc-Renault

Ergothérapeute DE, CAP Ebéniste

CHU Grenoble Alpes

Jury : Dr Nicolas BIGORRE, Philippe PERNOT,

Dr Alexandra FORLI, Denis GERLAC, Pr François MOUTET

MES REMERCIEMENTS

- Au Pr Moutet, au Dr Forli et à Denis Gerlac pour leur énergie à organiser ce DIU et pour m'avoir autorisée à reporter la soutenance de ce mémoire,
- A tous les professionnels que j'ai pu rencontrer lors des huit stages de mon « Tour de France » de la rééducation de la main.
- A toute l'équipe de Chirurgie de la Main et des Brûlés de Grenoble pour leur soutien et leur aide précieuse,
- A toutes les personnes que j'ai pu contacter pour enrichir mes recherches et en particulier à M. Pernot (kinésithérapeute et membre actif dans le réseau mains), à M. Rostaing (PDG de la société Rostaing), à l'Inspection du Travail de Grenoble,
- A tous les patients qui ont accepté de remplir le questionnaire,
- A Jean-Michel, menuisier-amateur confirmé, pour les photos,
- A mes proches, à mes enfants pour leur présence et leur patience.

Photo de couverture : P. Le Luc-Renault. Walibi 2016

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
1 METHODE	6
1.1 LA POPULATION CIBLE DE L'ETUDE	6
1.2 LE QUESTIONNAIRE	7
1.3 LA SCIE CIRCULAIRE	10
1.3.1 La scie circulaire stationnaire	
1.3.2 La scie radiale et la scie à onglet	11
1.3.3 La scie circulaire portative	12
1.3.4 La scie circulaire à moteur externe	14
1.3.5 Les dispositifs de sécurité sur les scies circulaires	
1.4 LA SECURITE – LES NORMES - LA PREVENTION	17
1.4.1 La sécurité individuelle : les EPI	
1.4.1.1 <i>Les sigles des normes</i>	18
1.4.1.2 <i>La Norme Européenne « EN 420 » pour les gants de protection</i>	
1.4.1.3 <i>La Norme Européenne « EN 388 – dangers mécaniques »</i>	19
1.4.2 Les normes européennes pour la scie circulaire – l'AFNOR	20
1.4.3 La santé et la sécurité au travail	21
1.4.3.1 <i>L'INRS</i>	
1.4.3.2 <i>Le risque mécanique</i>	
1.4.3.3 <i>Les phénomènes dangereux</i>	22
1.4.3.4 <i>La démarche globale de prévention par le concepteur</i>	
1.4.3.5 <i>L'inspection du travail</i>	23
1.4.3.6 <i>L'information « prévention des risques »</i>	
1.5 LA FORMATION	25
1.5.1 La formation professionnelle	
1.5.2 La formation en entreprise	
1.5.3 La formation non diplômante	
2 LES RESULTATS DE L'ENQUETE	27
2.1 L'IDENTITE	27
2.1.1 Le sexe	
2.1.2 L'âge	
2.2 LE TYPE D'ACCIDENT	27

2.2.1 La profession	28
2.2.2 L'accident domestique	
2.2.3 L'accident de travail	
2.3 LES LESIONS DU PATIENT	29
2.3.1 Le type de lésion	
2.3.2 Le membre lésé	30
2.3.3 Le nombre de doigts lésés par patient	
2.3.4 Les amputations et régularisations primaires	31
2.3.5 Les réimplantations, les greffes et les lambeaux	
2.4 L'ENVIRONNEMENT DU PATIENT AU MOMENT DE L'ACCIDENT	32
2.4.1 L'heure et le lieu	
2.4.2 L'environnement ambiant	
2.5 LE TRAVAIL SUR LA SCIE	31
2.5.1 La scie circulaire utilisée	
2.5.2 La sécurité sur scie portative	33
2.5.3 La sécurité sur scie stationnaire	
2.5.4 Le bois scié	
2.5.5 La formation ou l'information à l'utilisation de la scie	34
2.5.6 Le port des EPI	
2.6 LES REFLEXIONS DU PATIENT SUR SON ACCIDENT	35
2.6.1 L'état d'être le jour de l'accident	
2.6.2 La notion de prise de risque	
2.6.3 Comment l'accident aurait-il pu être évité ?	36
3 LA DISCUSSION	37
3.1 L'ANALYSE DU QUESTIONNAIRE	37
3.2 LA MAITRISE DE LA SCIE CIRCULAIRE	38
3.3 LA PROBLEMATIQUE DU GANT	42
3.4 MES REFLEXIONS PERSONNELLES	43
CONCLUSION	44
ANNEXES	45
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	53

INTRODUCTION

Le travail du bois : une activité professionnelle, de bricolage ou de loisir, une passion bien souvent !

J'ai suivi une formation d'ébéniste il y a une dizaine d'années, et je suis ergothérapeute depuis toujours. J'exerce cette profession dans le service de Chirurgie de la Main et des Brulés (CMB) du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble Alpes (CHUGA) et j'enseigne l'activité bois à l'Institut de Formation en Ergothérapie (IFE). Dans le service de chirurgie de la main j'ai rencontré et rencontre toujours un nombre très important de patients accidentés par scie circulaire. Je travaille moi-même régulièrement avec ce type de scie à la maison, en atelier collectif ou à l'IFE. Au fil des années, chaque fois qu'un nouvel accidenté par scie consulte la chirurgie de la main, je m'interroge : « Cet accident peut-il m'arriver ? Comment l'éviter tout en continuant l'activité ? »

De multiples questions se bousculent :

Pourquoi autant d'accidents ? Est-ce un manque de savoir, de connaissance de la scie et de son fonctionnement, ou un manque de savoir-faire, d'aptitude à utiliser la scie, ou encore de savoir être comme le non-respect des consignes de sécurité, la maîtrise de soi difficile avec un état physique ou psychique perturbé ? Est-ce un manque de sécurité sur la scie elle-même, des Equipements de Protection Individuels (EPI) inefficaces ? Pour moi-même et pour tous les passionnés du bois, les bricoleurs et les professionnels, que faire pour éviter l'accident, comment préserver nos dix doigts ?

1 METHODE

Pour tenter de répondre à ces questions, tenter de déterminer les facteurs déclenchants de l'accident, différents axes de recherches sont nécessaires. Tout d'abord une étude est menée sur les dossiers médicaux des patients victimes d'accident par scie circulaire et consultants dans le service de CMB du CHUGA. Elle sera complétée par les réponses aux questionnaires donnés aux patients afin de comprendre les circonstances et l'environnement humain et matériel autour de l'accident. Un 2ème axe de réflexion concerne la connaissance des scies circulaires utilisées par la cohorte de patients. Puis enfin au niveau de la sécurité, qu'en est-il de la prévention et des normes existantes ?

1.1 LA POPULATION CIBLE DE L'ETUDE

➤ Où trouver des informations pour répondre à l'étude ?

- En recherchant les notifications des circonstances de l'accident dans le dossier du patient depuis son arrivée aux urgences (autorisation préalable des chirurgiens d'accès à ces dossiers) et les données telles que le sexe, l'âge, la latéralité, la profession..., ainsi que les informations sur ses lésions (membre traumatisé, gravité...),
- En élaborant un questionnaire individuel pour le patient.

➤ A qui s'adresse le questionnaire ?

- A toute personne victime d'un accident de la main ou du membre supérieur par scie circulaire ayant été prise en charge aux urgences du CHUGA ou ayant consulté le service de chirurgie de la main du CHUGA,
- Pour un accident datant de 1 jour à 1 an au moment de la prise d'informations,
- A toute personne âgée de 16 ans minimum et sans limite d'âge, femme ou homme,
- A toute victime d'un accident de travail ou d'un accident domestique,
- A toute victime étant l'opérateur sur scie ou son « aidant »,
- Pour un accident par tout type de scies circulaires pour bois, stationnaire ou portative, professionnelle ou grand public.

A l'exclusion :

- Tout patient blessé par une autre scie que la scie circulaire (disqueuse, scie sauteuse, scie à ruban),
- Tout patient blessé à une autre partie du corps que le membre supérieur.

1.2 LE QUESTIONNAIRE

L'idée est de compléter les données non visibles sur le dossier médical et de recueillir le point de vue personnel du patient autour des circonstances de l'accident.

Dans un premier temps, je liste les patients qui sont passés au bloc chirurgie de la main- SOS main de Grenoble sur une période de 2 ans 1/2 pour accident par scie circulaire.

Je transmets le questionnaire à 100 personnes dont certaines seront sélectionnées sur un mode aléatoire et d'autres seront rencontrées directement dans le service de rééducation de CMB du CHUGA.

Les questions portent essentiellement sur la connaissance dans le travail du bois, de l'outil, de la sécurité, sur les conditions générales de travail sur scie et de l'état psychique lors de l'activité, sans oublier la gravité des blessures résultant de l'accident.

Ci-dessous le questionnaire retenu ; le document en intégralité en Annexe[A1] :

QUESTIONNAIRE CONCERNANT VOTRE ACCIDENT PAR SCIE CIRULAIRE

[...] Vous devez cocher les cases et si vous le souhaitez apposer un commentaire ou une précision.

NOM :

Prénom :

Date de naissance :

Votre activité socio-professionnelle :

- menuisier-ébéniste agenceur cuisine/intérieur charpentier architecte
 autre.....

Votre accident par scie circulaire, est-il un accident :

- de travail* avec une utilisation *régulière* de la scie
 de travail avec une utilisation *occasionnelle* de la scie
 domestique avec une utilisation *régulière* de la scie (> ou = 2 fois par mois)
 domestique avec une utilisation *occasionnelle* de la scie (< ou = 1 fois par mois)

Les circonstances de l'accident / lieu :

- Travail en atelier sur chantier professionnel (intérieur ou extérieur)
- Travail sur un toit, en élévation travail chez vous ou autre (accident domestique)

Les circonstances de l'accident / environnement :

- Environnement très lumineux très sombre bien éclairé
- Environnement très bruyant calme ambiance sonore respectable, tolérable
- Environnement très chaud froid bonne température ambiante

Réflexion sur votre « état d'être » du jour, diriez-vous que vous étiez :

- fatigué préoccupé stressé pressé agacé distrait
- attentif en forme appliqué, rigoureux concentré

Réflexions sur les risques pris ce jour, avez-vous la sensation :

- d'avoir pris des risques de ne pas suffisamment connaître les consignes de sécurité
- d'avoir eu une pression extérieure (par exemple, un tiers insistant pour que le travail soit terminé)
- d'avoir eu une pression personnelle (par exemple, très envie d'avoir terminé le jour même)
- que l'accident aurait pu être évité que l'accident est « faute à pas de chance »

Quelle scie circulaire utilisiez-vous ?

- Scie sur table stationnaire ou combinée Scie radiale inversée sur table
- Scie radiale à onglet scie pendulaire
- Scie portative basculante Scie portative à capot ou carter
- autre scie circulaire

Quelles sécurités utilisiez-vous ?

- rail de guidage fixé sur table rail de guidage pour scie portative poussoir
- serre-joint
- capot autre j'ai enlevé ou éloigné le système de sécurité aucun

Quels Equipements de Protection Individuelle (EPI) aviez-vous le jour de l'accident ?

- casque anti-bruit ou bouchons d'oreilles gants de protection lunettes de protection
- chaussures de sécurité autre EPI.....
- aucune protection

Quel bois sciez-vous ?

- Bois brut (tronc, branche) Bois brut en plateau Bois plan, dégauchis
- bois aggloméré, médium, contre-plaqué, mélaminé...
- je ne sciais pas du bois autre

Quelles formations / informations avez-vous eu au préalable sur l'utilisation et les consignes de sécurité liées à la scie ?

- Formation professionnelle dans les métiers du bois « travail du bois » Formation en association
- Information par lecture de revue, livre... d'utilisation et sécurité Information par notice
- Information via internet (YouTube®, tutoriel...) Information par le vendeur
- information par ami, voisin, entourage... Aucune formation / information
- autre.....

Avez-vous subi une ou plusieurs :

- suture tendineuse suture vasculaire suture nerveuse je ne sais pas
- fracture
- translocation (greffe)

- réimplantation pulpe, doigts réimplantation main-avant-bras
- amputation pulpe –doigts amputation main-avant-bras

Selon vous, en quelques mots, comment l'accident aurait-il pu être évité ?

.....

Un GRAND MERCI pour avoir pris de votre temps pour répondre.

➤ **L'élaboration du questionnaire / le choix des questions :**

Pour éviter de surcharger le questionnaire toutes les questions concernant le sexe, la latéralité et autres détails dont les réponses se trouvent dans le dossier médical ne sont pas posées.

Après une première analyse des données, je remarque que certains résultats ne sont pas exploitables, j'ai donc très vite modifié le questionnaire initial [A2]

- Pour L'heure de l'accident car d'une part dans les dossiers est noté l'heure d'arrivée ou de prise en charge au chu, et d'autre part il semble plus judicieux de connaître dans l'activité la période de début ou de fin de l'activité.
- Le décompte des translocations et des amputations secondaires car je n'ai observé que les dossiers des urgences, la prise en charge primaire.
- Le statut des patients (situation professionnelle post accident, devenir, séquelles) car l'étude était basée sur la prise en charge aux premiers jours et tous les patients n'ont pas été contactés immédiatement.

1.3 LA SCIE CIRCULAIRE



Nous ne verrons ci-dessous que les scies circulaires rencontrées dans l'étude.

La scie circulaire : « Selon Wikipédia, une scie circulaire est un outil de découpe équipé d'un disque (ou lame) denté, actionné par une machine. Une scie circulaire peut être soit stationnaire (fixe) soit portative. »

La scie circulaire est utilisée pour délimiter des planches de bois, c'est-à-dire uniquement pour des coupes droites.

1.3.1 La scie circulaire stationnaire (fixe), sur table ou à format

→ *Des origines de la scie circulaire sur table :*

« Selon Wikipédia, l'américaine Tabitha Babbitt a créé une scie circulaire en 1813. L'anglais Samuel Miller obtient un brevet pour une telle scie en 1777. »

→ *Descriptif de la scie :*

« Selon Wikipédia, les scies sur table ou à format sont fixes. La lame est fixée à la table et peut être réglée dans le sens de la hauteur et dans le sens de l'inclinaison. Il existe des lames

de dentures différentes adaptées au bois à scier. La scie sur table est équipée habituellement d'une lame circulaire, d'un écarteur (de bois en sorti de lame), d'un protecteur de lame, et d'un guide parallèle à la lame et d'un autre perpendiculaire.

L'opérateur déplace le bois, la lame est fixe. »

Ci-après un exemple de scie sur table d'après l'Institut Nationale de Recherche et de Sécurité (INRS)

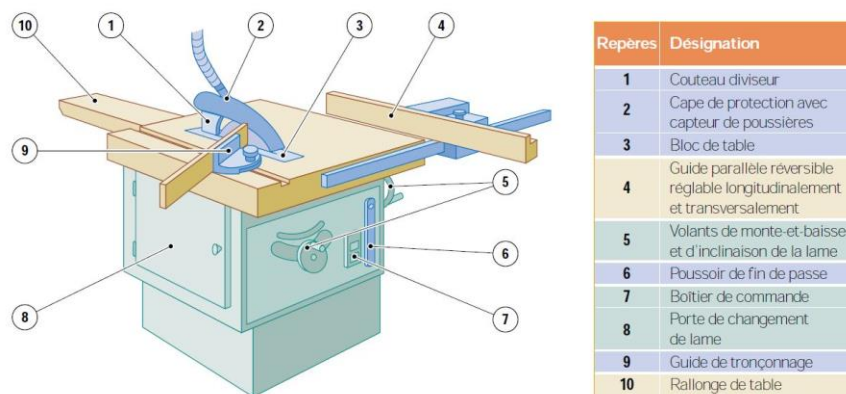


Fig. 5. Exemple de scie à table avec protecteur articulé sur le couteau diviseur



Scie à format



Scies sur table



1.3.2 La scie radiale et la scie à onglet

« Selon Wikipédia une scie radiale est une machine-outil constituée d'une lame de scie circulaire mobile montée sur un support, d'angle réglable. Elle est manipulable au moyen d'une poignée et elle permet d'effectuer des coupes transversales droites ou d'onglet. C'est l'outil qui vient à la rencontre de la pièce usinée.

La scie circulaire à onglet est une scie circulaire montée sur un bras articulé, réglable vis-à-vis d'une table servant de socle à l'ensemble. »



1.3.3 La scie circulaire portable

L'opérateur déplace la scie, le bois est fixe.

→ Des origines de la scie portable

➤ Sources de l'entreprise SKIL [1]

1923 : Edmond Michel invente la scie circulaire portable en Louisiane aux USA.

1924 : Edmond Michel et Joseph W. Sullivan fondent la « Michel Electric Handsaw Company».

Leur outil révolutionnaire est baptisé « SKILsaw ».



1924



1928



1937 modèle 77

➤ Sources de l'entreprise Festool [2]

1925 : Albert Fezer et Gottlieb Stoll créent Festool, marque allemande.

1930 : l'idée de la première scie circulaire portable permettant de transporter la machine vers le matériau.

1946 : scie à capot basculant : « ...capot de protection de la lame extérieur pour plus de sécurité... »



1962 : premier rail de guidage. Gottlieb Stoll présente au début des années 1960 l'utilisation de la première scie circulaire portative avec rail de guidage.



→ *La scie à capot ou carter basculant*

Il s'agit d'un outil portatif très maniable, utilisé pour des découpes droites. Un capot est fixé sur et un carter basculant sous la scie qui s'abaisse lors de la coupe en fonction de l'épaisseur du bois ; la lame est globalement protégée.



→ *La scie plongeante*

La scie plongeante est une scie portative où le moteur et la lame sont montés sur un système permettant de cacher la lame dans un carter en dehors du temps de coupe. Pour faire descendre la lame, il faut déverrouiller le système de blocage de descente de lame.



1.3.4 La scie entraînée par un moteur externe à la machine

Exemple : la scie est reliée par une courroie au moteur du tracteur.



(photo Wikipédia)

1.3.5 Les dispositifs de sécurité de la scie circulaire [3] à [7]

➤ *Le guide et le chariot pour scie circulaire stationnaire*

Le guide latéral est fixe, le chariot perpendiculaire est mobile, il accompagne le bois. Ces 2 éléments sont vendus avec la scie ; ils sont réglables et escamotables.



Lors du délignage (sciage dans le sens du bois) le guide latéral sert de guide et permet une coupe rectiligne régulière. Il doit être installé parfaitement parallèle à la lame pour éviter tout risque de serrage du bois en sortie de lame (voir aussi ci-dessous le rôle du couteau diviseur), ce qui entrainerait un soulèvement du bois et son rejet éventuel vers l'opérateur, appelé « effet kick back » par les anglo-saxons. [8]

Lors du tronçonnage (sciage en travers du bois), le traineau guide la scie pour une coupe rectiligne, et évite le risque de rejet du bois vers l'opérateur, bois là aussi soulevé par la lame.

➤ ***Le rail pour scie portative***

De même que le guide pour la scie fixe, le rail permet une coupe rectiligne avec la scie portative. Pour le tronçonnage il évite une coupe « courbe » qui risquerait d'entraîner un serrement de la lame, ce qui provoquerait un rejet de la scie, de type « kick back » vers l'opérateur.



➤ ***Le protecteur de lame : capot ou carter***

Pour la scie sur table : le capot de protection de la lame (en orange sur la photo)



Pour la scie à onglet et les scies portatives : le carter rotatif (en jaune sur le schéma)
photo INRS



Protecteur réglable de scie à onglet à réglage automatique lors de la descente de lame



Protecteur réglable de scie circulaire portative à réglage automatique lors de l'avance de la lame

➤ ***Le poussoir de sécurité :***



Il est utilisé avec la scie circulaire sur table, à la fin du passage du bois pour éloigner la main du bois et donc de la lame mais aussi pour apporter une pression sur le bois.

➤ ***Le Couteau diviseur***

C'est un élément de sécurité très important sur les scies circulaires et portatives. Ce couteau situé derrière la lame va éviter que le bois ne se resserre sur celle-ci, ce qui pourrait provoquer un rejet du bois avec la scie stationnaire ou un rejet de la scie avec la scie portative. Il limite donc l'effet « kick back ». Il évite aussi le contact direct de la main sur la lame sur l'arrière. La largeur de celui-ci doit être inférieure à la largeur de coupe de la lame et égale à l'épaisseur de la lame.



➤ ***L'aspirateur***

Au-delà de sa première fonction, la réduction des poussières dans l'espace et des copeaux dans l'atelier, il s'avère utile pour un meilleur fonctionnement de la lame, pour éviter que des copeaux ne soient bloqués entre la lame et le couteau diviseur ou encore écartés à la main.



➤ ***Le bouton d'arrêt d'urgence :***

Sur les scies stationnaires, accessible à la main ou au genou. Il permet un arrêt d'urgence de la scie.



➤ **Le système « SawStop »** : [9] [10]

Le Dr Steve Gass, américain, docteur en physique et menuisier amateur invente le système SawStop en 1999. Ce système d'« arrêt de la scie » sera commercialisé aux Etats Unis en 2004.



Comment fonctionne le SawStop? Un bon résumé sur ce site belge « wood-it ». [11]

« Vous avez encore vos 5 doigts et 5 millisecondes pour ne pas les perdre.

La technologie SawStop active une petite décharge électrique sur la lame de scie. Parce que le corps humain est un conducteur, lorsque celui-ci entre en contact avec la lame de scie le signal électrique de celle-ci change. Ce changement de signal est détecté et active le système de sécurité.

Un frein en aluminium arrête la lame de scie en moins de 5 millisecondes. Un système astucieux à mécanisme ressort à ancre retire simultanément la lame de scie entièrement du poste de travail. Chaque risque de contact avec la peau est donc évité. Le moteur de la scie est immédiatement mis à l'arrêt.»

En Europe c'est en 2019 que l'entreprise Festool commercialise sa première scie stationnaire à technologie SawSTop AIM intégrée. [10]

Ce système « SawStop » existe à ce jour uniquement sur les scies fixes sur table.

1.4 LA SECURITE – LES NORMES – LA PREVENTION

1.4.1 Les EPI : Equipements de Protection Individuelle – Les gants

« Selon Wikipédia l'EPI protège un individu contre un risque donné, et selon l'activité qu'il sera amené à exercer». Les EPI dans le travail du bois sont les gants, le masque contre la poussière, le casque auditif, les chaussures de sécurité, les lunettes de protection.



Lorsque l'on parle d'accident de la main par scie circulaire, la question se pose sur le port des gants. Qu'en est-il du côté des menuisiers. Comme le dit M. Rostaing, PDG de l'entreprise Rostaing fondée en 1789 et fabricant de gants de protection techniques : « Il est un fait : celui qui travaille le bois aime le toucher du bois », ce qui signifie qu'il n'apprécie guère le port des gants, barrière contre la sensibilité tactile.

Quelles sont les réglementations actuelles en matière de gants techniques ?

1.4.1.1 Les sigles des normes :

- EN : Norme Européenne
- NF : Norme Française
- ISO : Organisation Internationale de Normalisation <https://www.iso.org/fr>
- CE : Conformité Européenne

1.4.1.2 La Norme Européenne EN 420 pour les gants de protection : [12]

De base, tous les gants de protection doivent répondre à cette norme.



Cette norme n'est cependant jamais utilisée seule.

L'EN 420 doit répondre à des critères dont :

- La dextérité du gant (5 niveaux d'exigence)
- La taille précise (de 6 à 11)
- Les exigences de conception (coutures...)
- Les pictogrammes des normes

En mars 2020, la norme EN 420 a évolué et devient EN ISO 21420. Pour améliorer la sécurité de l'opérateur, il est demandé aux fabricants que les matériaux utilisés n'affectent pas leur santé, cela concerne entre autres le taux d'un produit chimique, mais aussi la taille des gants avec ajout des tailles 4-5-12 et 13.



1.4.1.3 La Norme Européenne EN 388 « dangers mécaniques »

Les gants vendus pour les professionnels du bois entre autres répondent à la norme EN 388.



Ces gants de protection EN 388 répondent à 4 tests de résistance (année 2003) :

- A l'abrasion, indice de protection de 1 à 4
- A la coupure, indice de protection de 1 à 5
- A la déchirure, indice de protection de 1 à 4
- A la perforation, indice de protection de 1 à 4

En 2019 la norme EN 388 a été révisée pour augmenter la protection contre la coupure et le choc, et devient la norme EN 388 ISO 13997.

L'ancien test à la coupure (coupe-test) n'est adapté qu'aux matériaux non abrasifs. Un nouveau test à la coupure au tomodynamomètre (TDM) est mis en place. Il est obligatoire pour les textiles très résistants à base de fils de verre ou de métal. Il en résulte 6 classes de résistance à la coupure, mesurées en newton de A à F, F étant la protection la plus élevée.

Nouveau pictogramme

Nouveau tableau des performances

NIVEAUX DE PERFORMANCE	1	2	3	4	5
a Résistance à l'abrasion (cycles)	100	500	2000	8000	–
b Résistance à la coupure par lame (Test de Tranchage/Indice)	1.2	2.5	5.0	10.0	20.0
c Résistance à la déchirure (newton)	10	25	50	75	–
d Résistance à la perforation (newton)	20	60	100	150	–

NIVEAUX DE PERFORMANCE	A	B	C	D	E	F
e Résistance à la coupure selon EN ISO (newton)	2	5	10	15	22	30
f Protection antichoc selon la norme EN	RÉUSSITE ou ÉCHEC					

Le niveau X peut également s'appliquer aux points a à f ci-dessus, signifiant « non testé » ou « non applicable ».

Les gants évoluent vers toujours plus de sécurité grâce aux normes imposées aux fabricants.

M. Rostaing pense que dans la gamme de gants confectionnés dans son entreprise, le gant en côte de maille semblerait être le plus à la hauteur du risque en matière de protection contre la lame de scie. Mais en même temps il sait que ce gant n'est guère utilisable fonctionnellement par les menuisiers. Il n'existe pas à sa connaissance à ce jour de gants spécifiques de protection efficace contre la lame de scie circulaire pour le menuisier.

1.4.2 Les normes européennes pour la scie circulaire

L'Association Française des Normalisations (AFNOR) est créée en 1929 pour la normalisation de la santé et de la sécurité au travail ». [13]

Les normes sont élaborées par des commissions de normalisation et sont gérées par l'AFNOR et les bureaux de normalisation sectoriels (représentants de producteurs, utilisateurs, pouvoir public, associations, centres techniques...).

Les normes sont différentes selon les machines à bois et selon les modèles, quelques exemples :

- NF EN 1870-5 pour les scies circulaires combinées à table et à coupe transversale ascendante. [14]
- NF ISO 9616 pour la scie circulaire de chantier
- NF EN 61176 pour la scie circulaire électroportative
- NF EN 19025-9 pour la scie circulaire à table de menuisier (sur table mobile ou non)
- NF EN 847-1 pour la lame de scie circulaire (méthode de conception, procédure d'information pour diminuer les phénomènes dangereux)
- NF EN 294 (concerne la distance de sécurité vis-à-vis des zones dangereuses pour les membres supérieurs)

L'évolution des normes se fait grâce au retour d'expériences.

Prenons par exemple la norme NF EN 1870-6 qui concerne la scie circulaire pour coupe de bois de chauffage. Suite à la dernière analyse d'accidents en 2017, la norme a évolué. Il a été remarqué qu'un grand nombre d'accidents concernait non pas l'opérateur sur la scie mais les personnes aidantes à proximité immédiate. La nouvelle norme prend en compte la sécurité de ces personnes ; l'ergonomie de la scie a été réétudiée avec un accent sur la stabilité de la machine, sur l'apport d'un chevalet ou table roulante pour réceptionner et évacuer le bois, et sur une protection contre l'accès direct à la scie dès qu'elle sort du carter.

Elle sera appelée en France norme NF EN 1870-6 2017

Autres normes européennes :

- BS British Standard
- DIN Deutsches Institut für Normung

1.4.3 La santé et la sécurité au travail

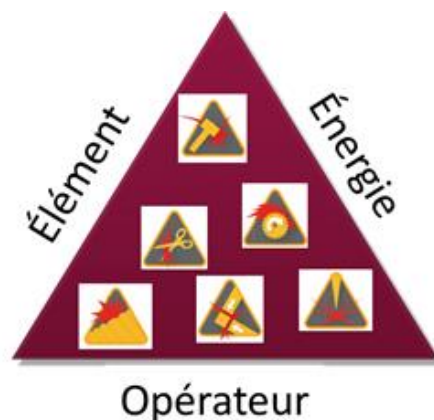
1.4.3.1 L'Institut Nationale de Recherche et de Sécurité (INRS)

Dans ce chapitre la majorité des références proviennent du site de l'INRS et sont à retrouver dans la bibliographie. [3] à [7]

« L'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille sur la prévention des risques professionnels, qui diffuse des documents sur l'hygiène et la sécurité au travail. Il travaille avec la CNAMTS (Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés), les CARSAT (Caisses d'assurance retraite et de la santé au travail), les GRAM (caisses régionales d'assurance maladie), les CGSS (caisses générales de sécurité sociale). »

1.4.3.2 Le risque mécanique

« Selon l'INRS il y a risque mécanique chaque fois qu'un élément en mouvement peut entrer en contact avec une partie du corps humain et provoquer une blessure. Réciproquement, une partie du corps humain en mouvement peut entrer en contact avec un élément matériel. La présence d'un risque mécanique peut donc être identifiée par la conjonction de 3 éléments : un opérateur, un élément et l'énergie d'un mouvement. »



1.4.3.3 Les phénomènes dangereux

Un phénomène dangereux pertinent est identifié comme existant sur une machine ou associé à une machine.

Un phénomène dangereux significatif est qualifié comme pertinent et nécessite d'après l'appréciation du risque une action spécifique du concepteur pour éliminer ou réduire le risque.

Les phénomènes dangereux d'origine mécanique pour la scie circulaire :



1.4.3.4 La démarche globale de prévention par le concepteur

Elle concerne les mesures de réduction du risque mécanique.

➤ Prévention intrinsèque :

« Mesures de prévention qui, en modifiant la conception ou les caractéristiques du fonctionnement de la machine et sans faire appel à des moyens de protection, élimine des phénomènes dangereux ou réduit le risque lié à ces phénomènes. »

➤ Protections complémentaires

- **Les protecteurs** fixes qui ne peuvent être démontés qu'à l'aide d'un outil.

Les protecteurs mobiles qui peuvent être ouverts sans outil mais qui restent solidaires de la machine.

Les protecteurs réglables qui peuvent être fixes ou mobiles, peuvent s'ouvrir sans outil.

Exemple : le carter de protection de la lame pour la scie à onglet ou la scie portative.

- **Les dispositifs de protection** sont vendus séparément et ne sont pas indispensables au fonctionnement de la machine mais sans ces dispositifs, l'utilisateur se met en danger.

Chaque dispositif (aux normes CE) doit être accompagné d'une notice d'instruction et de mise en service. Exemple : les poussoirs

➤ **Les utilisateurs** doivent être informés ou formés sur les risques à l'utilisation de la machine et la nécessité du port d'EPI.

1.4.3.5 L'inspection du travail [15]

A l'achat d'une machine, des formalités de normes et de sécurité doivent être fournies par le vendeur. Des réglementations et textes de décrets existent à ce sujet, comme par exemple :

- Le marquage CE de conformité apposé sur la machine : Article R. 4313-61
- La documentation technique à remettre à l'acheteur : Article R. 4313-63

L'inspection du travail a connaissance de tous les accidents du travail. Elle peut être amenée à vérifier que la réglementation soit appliquée et respectée au travail, selon le Code du Travail. Dès 1946 le ministère du travail a mis en place cette réglementation sur la conception des machines. En 1992 un nouveau décret concernant la conception et l'utilisation en sécurité des machines est appliqué à toutes les machines qui doivent alors être remises aux normes européennes. Pour chaque machine une documentation de mise en conformité doit être publiée.

Pour favoriser la prévention et la sécurité des travailleurs, des moyens d'action peuvent être mis en place par l'employeur, comme par exemple la présence du SGSST Système de Gestion de la Sécurité et de la Santé au Travail.

De même des campagnes de prévention sont menées entre autre régulièrement par les Caisses nationales ou régionales d'Assurance Maladie ou d'Assurance Retraite dans les entreprises.

Le Ministère du travail élabore par ailleurs un Plan Santé au Travail, le dernier en date, le PST3 2016-2020 donne la priorité à la prévention primaire au travail.

1.4.3.6 L'information « prévention des risques » en images

➤ **Les logos pour les scies circulaires**

Les panneaux de sécurité et de danger sont présentés sur triangle jaune. [16]



Les obligations sont présentées sur rond bleu.

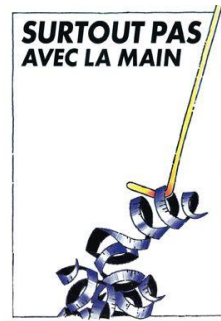


Le panneau ci-dessous représente les différents risques, interdictions et obligations à l'utilisation d'une scie circulaire stationnaire. [17]



➤ Les guides et affiches

Des guides de sécurité sur la prévention des risques et des affiches de sensibilisation des risques liés aux machines sont en accès libre sur le site de l'INRS et sont destinées avant tout aux entreprises ou aux caisses d'assurance maladie, mais sont aussi accessibles aux ateliers bois et aux amateurs.



1.5 LA FORMATION

1.5.1 La formation initiale

Du Certificat d'Aptitude Professionnelle à la Licence Professionnelle en passant par le Bac Professionnel, le Brevet Technique Supérieur de nombreux diplômes existent dans les métiers du bois, la menuiserie-ébénisterie, l'agencement, la construction bois, le bâtiment et autres corps de métiers où l'utilisation de la scie circulaire est enseignée.

1.5.2 La formation en entreprise

A l'arrivée dans l'entreprise ou en formation continue, des formations existent et tout particulièrement en lien avec la sécurité. Par exemple avec l'OPPBTB (Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics), les documents sont dans la bibliographie [18] [19] [20].

Avec la FFB (Fédération Française du Bâtiment) la semaine de la prévention [21]



On peut noter aussi dans ce chapitre les formations/interventions sur la prévention et la sécurité organisées par les Caisses d'Assurance Maladie et autres organismes de santé et sécurité au travail.

1.5.3 La formation non diplômante



Des formations et stages non diplômants se font aussi pour les amateurs au sein « d'ateliers bois » ; par exemple dans la région grenobloise une dizaine d'ateliers sont accessibles aux amateurs, en lien avec l'association « la Passion du Bois ». Dans ces lieux l'utilisation des machines-outils est supervisée et encadrée par les « moniteurs d'atelier » bénévoles qui transmettent leur savoir-faire et les consignes de prévention-sécurité.



Et on trouve aussi de plus en plus de vidéos et tutos sur l'emploi des scies circulaires, fonctionnement, changement de lame, choix de lame, et sécurité, sans oublier les livres et revues existantes, les formations en ligne. Ces vidéos sont diffusées par des professionnels, des vendeurs de scie, mais aussi des amateurs racontant leurs expériences, trucs et astuces. Une grande source d'information pour les autodidactes qui devront faire le bon choix dans la multitude d'informations à leur disposition.

<https://www.blb-bois.com/>



2 LES RESULTATS DE L'ENQUÊTE

Deux cent trois dossiers-patients ont été visionnés. Pour chacun les informations recueillies proviennent du dossier médical établi aux urgences SOS mains entre septembre 2018 et décembre 2020.

Sur les 203 dossiers patients retenus, j'ai transmis le questionnaire individuel à 100 personnes dont certaines ont été sélectionnées sur un mode aléatoire et d'autres ont été rencontrées directement dans le service de « rééducation » Chirurgie de la Main et des Brûlés et auront ainsi complété le questionnaire immédiatement, ce qui m'aura permis de collecter 76 réponses, un taux significatif. Photos « mains » du mémoire : CMB CHUGA

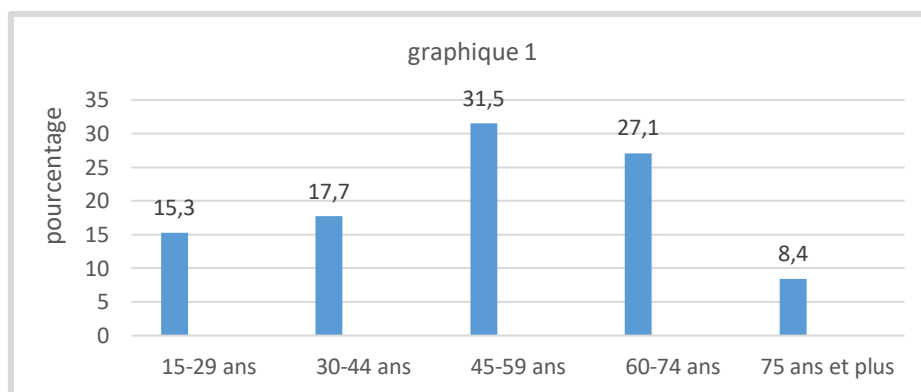


2.1 L'IDENTITE

2.1.1 Le sexe

Parmi les 203 dossiers, 195 patients étaient des hommes et 8 des femmes, soit 96,1% de patients masculins.

2.1.2 La tranche d'âge



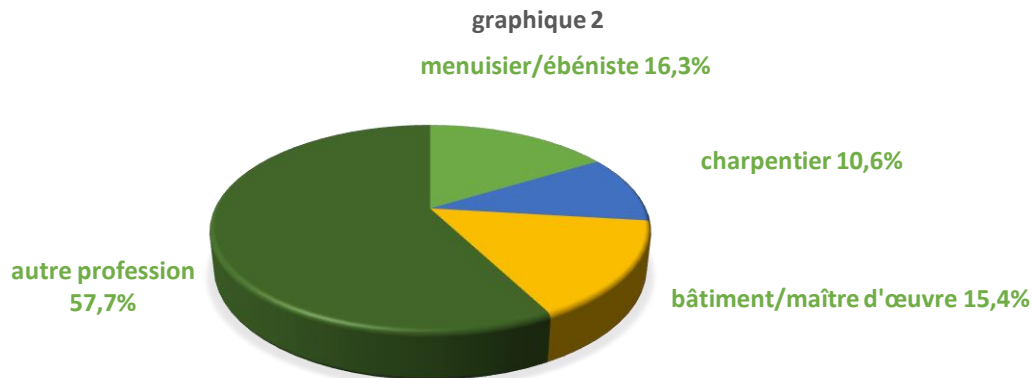
60% des accidents concernait des personnes entre 45 à 74 ans.

2.2 LE TYPE D'ACCIDENT

Près de 70% étaient des accidents domestiques et 30% des accidents de travail (201 réponses)

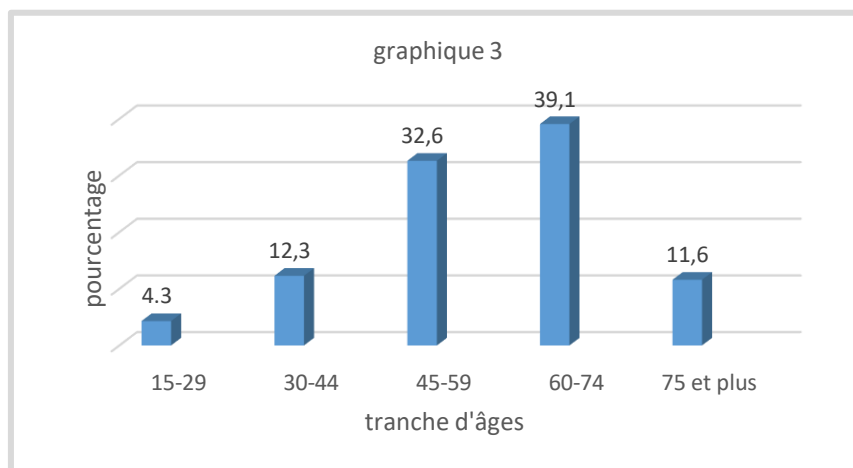
2.2.1 La profession (104 réponses)

Parmi les personnes encore en activité on comptait 42.3% professionnels du bois.



2.2.2 L'accident domestique

➤ *L'accident domestique et tranche d'âge* (138 réponses)



La tranche d'âge 60-74 ans était la plus touchée par l'accident domestique.

➤ *L'activité domestique régulière ou occasionnelle ?* (48 réponses)

On a constaté que les accidents survenaient plus souvent chez les bricoleurs/amateurs réguliers, à hauteur de 56% contre 44% chez les bricoleurs/amateurs occasionnels.

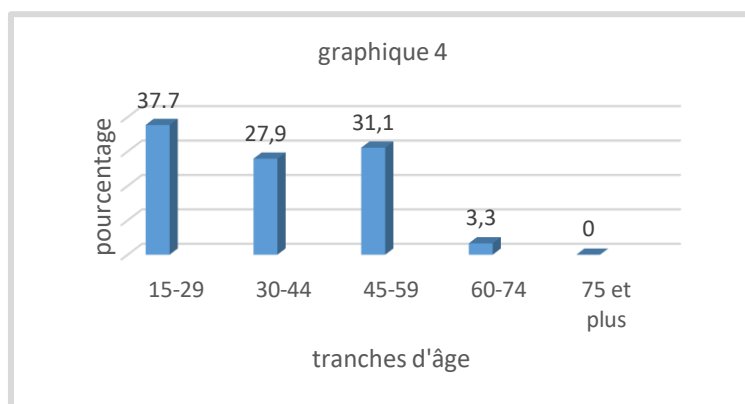
2.2.3 L'accident de travail

➤ *L'accident de travail et utilisation régulière de la scie ?*

Sur 44 réponses, 36 personnes, près de 82% utilisaient la scie régulièrement.

➤ **L'accident de travail et Tranche d'âge** (61 réponses)

La majorité des accidents de travail concernait des personnes de 15 à 29 ans.

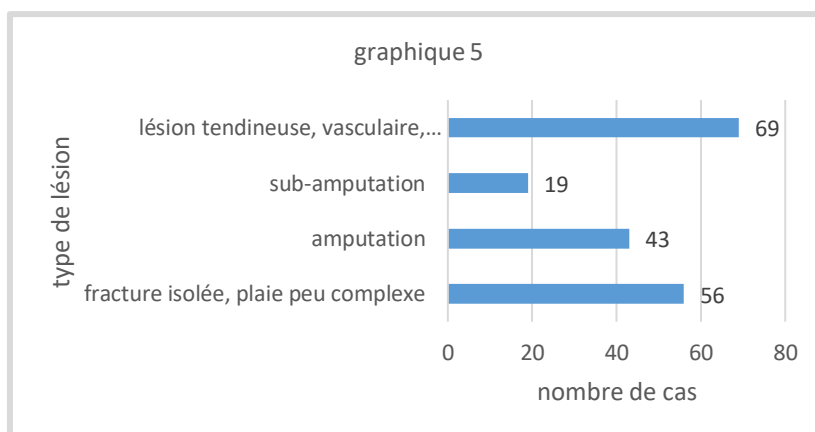


2.3 LES LESIONS DU PATIENT ET LEURS GRAVITES

65% des accidents sont survenus à la main gauche, 35% à la main droite.

Près de 70% des lésions concernaient la main secondaire.

2.3.1 Le type de lésion



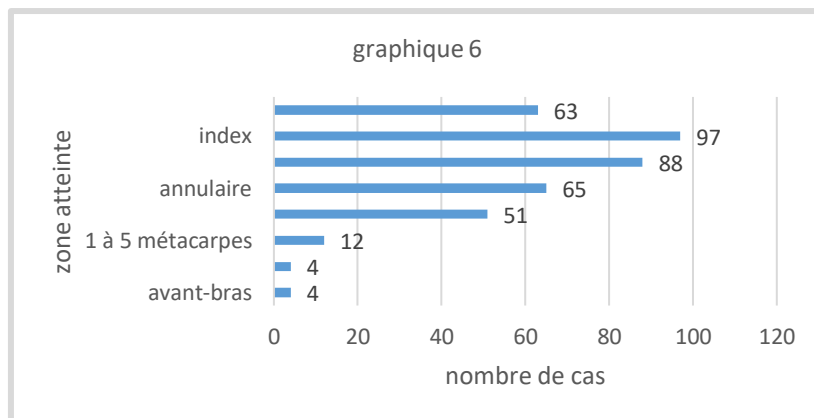
Une majorité des cas ont fait état de lésions tendineuses, vasculaires, nerveuses ou de plaie complexe.



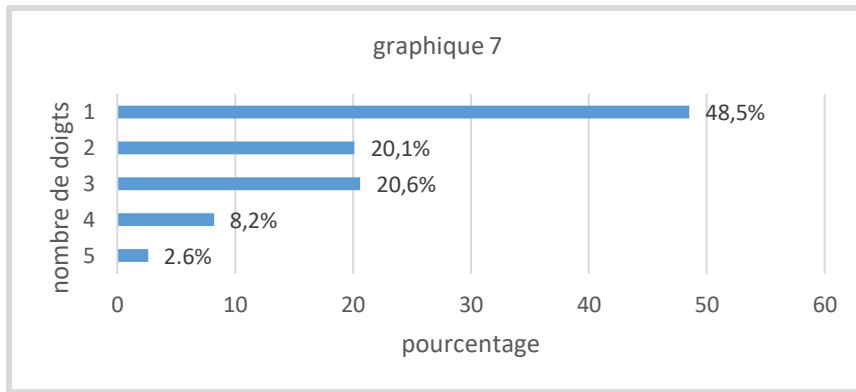
Parmi les lésions tendineuses, près de 40% étaient des atteintes des tendons extenseurs, et 25% intéressaient les tendons fléchisseurs.

2.3.2 Le membre lésé

L'index et le majeur étaient les doigts les plus lésés.

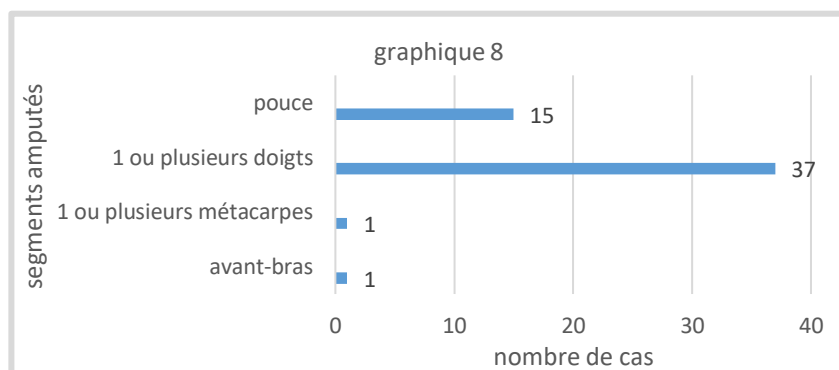


2.3.3 Le nombre de doigts lésés par patient

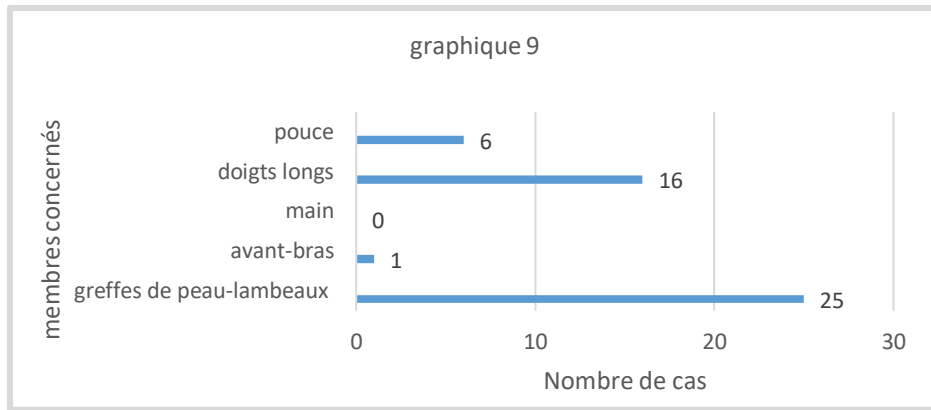


Près de 50% des patients ont eu un seul doigt de lésé, 40% 2 ou 3 doigts.

2.3.4 Les amputations et régularisations primaires



2.3.5 Les réimplantations, les greffes et les lambeaux (44 cas)



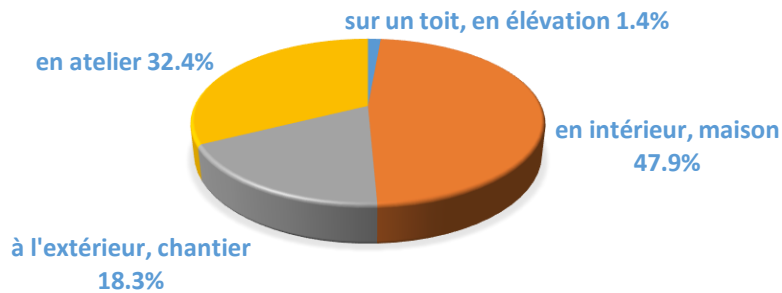
Il a aussi été répertorié 6 cas de translocations, 3 pour le pouce et 3 pour des doigts longs.

2.4 L'ENVIRONNEMENT DU PATIENT LE JOUR DE L'ACCIDENT

2.4.1 L'heure et le lieu de l'accident

Pour près de 73% des réponses l'accident a eu lieu en fin d'activité.

le lieu de l'accident - graphique 10



2.4.2 L'environnement ambiant

Pour 67 % des personnes leur lieu d'activité bois était bien éclairé.

Pour 74% d'entre elles il était d'une température agréable.

Pour 78 % l'ambiance sonore y était respectable, tolérable.

2.5 LE TRAVAIL SUR SCIE

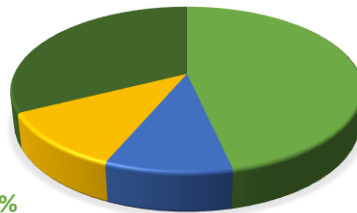
2.5.1 La scie circulaire utilisée

Les accidents par scie circulaire étaient intervenus à hauteur de 56% avec une scie stationnaire et 32% avec une scie portative.



scie portative plongeante ou à capot basculant 32.4%

graphique 11



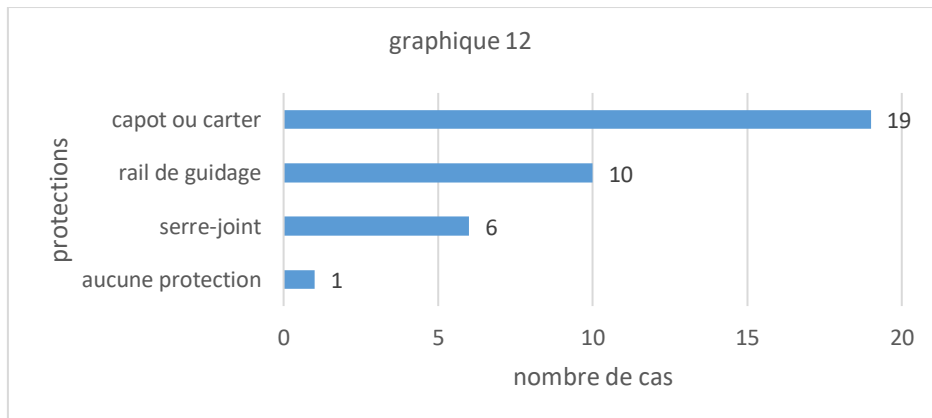
scie stationnaire sur table 46.5%

scie à onglet radiale ou scie pendulaire 11.2%

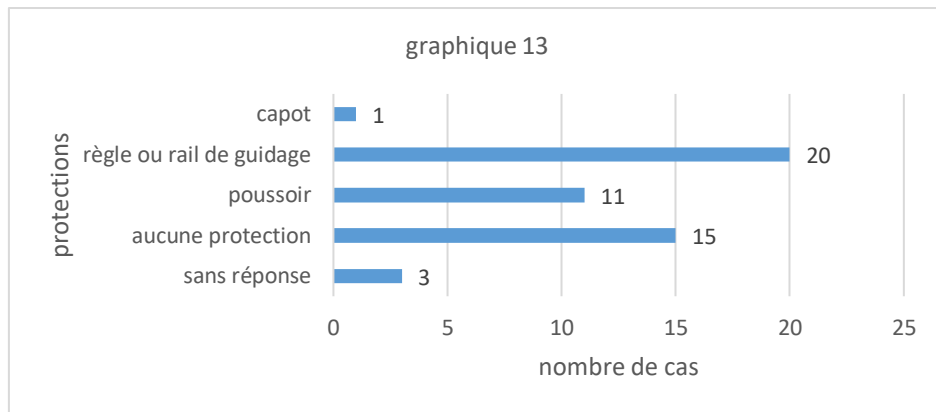
scie radiale inversée sur table 9.9%



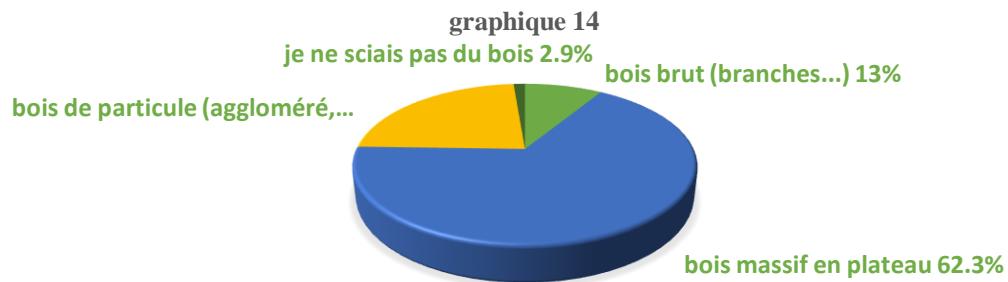
2.5.2 La sécurité sur scie portative (26 réponses)



2.5.3 La sécurité sur scie stationnaire ou sur table (40 réponses)

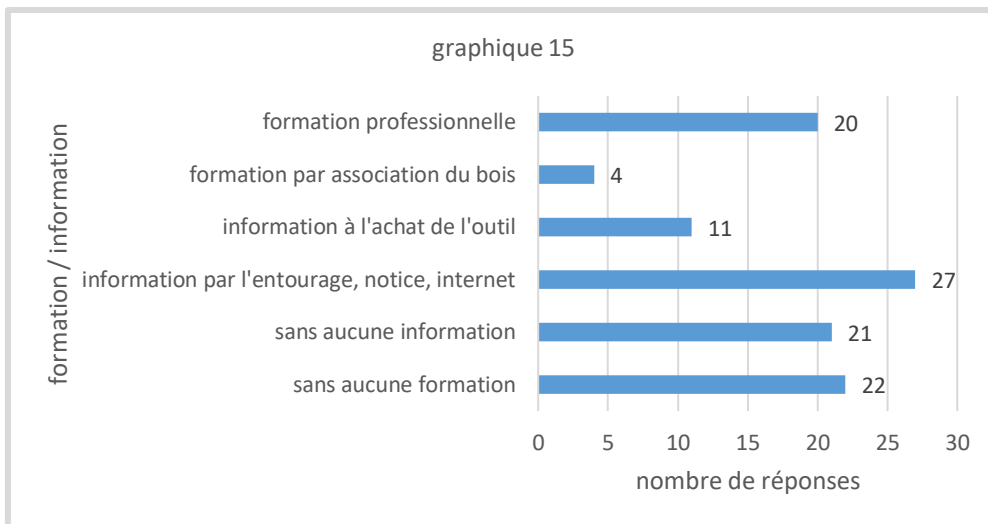


2.5.4 Le bois scié



Une majorité des patients sciaient du bois massif.

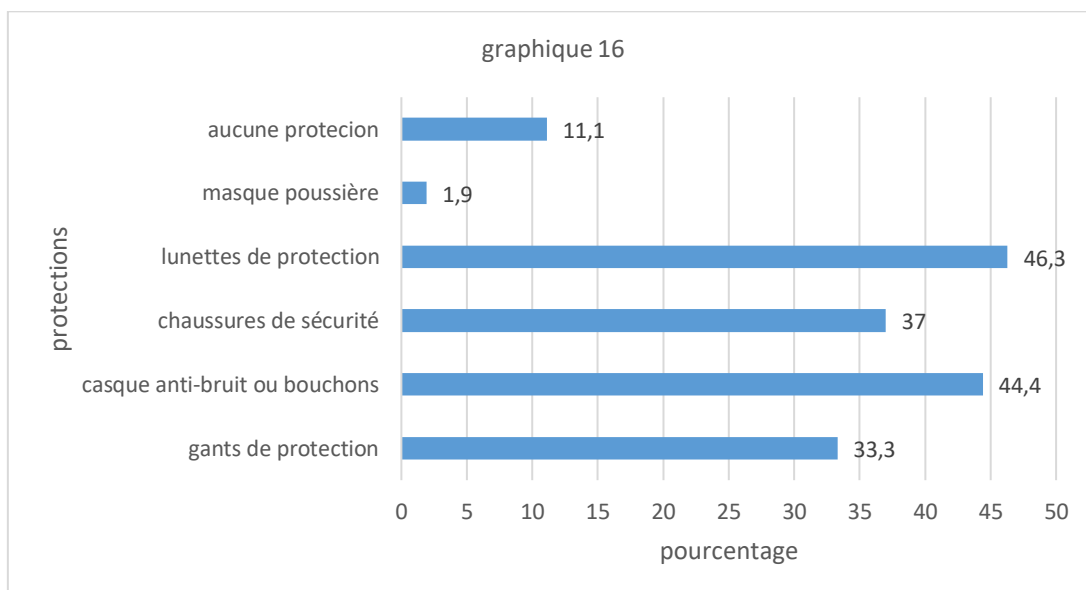
2.5.5 Quelle formation/information à l'utilisation de la scie



A réponses multiples possible, sur 68 patients 24 ont eu accès à une formation.

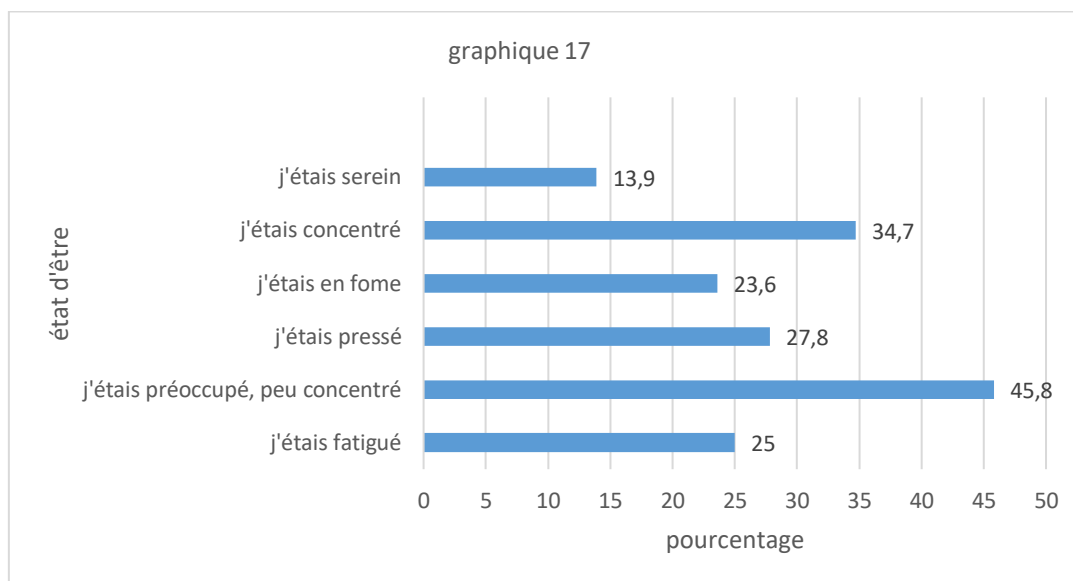
2.5.6 Le port des EPI

Moins de 50% des patients portaient au moins un EPI. Les EPI les plus utilisés étaient les lunettes et le casque anti-bruit.



2.6 LES REFLEXIONS PERSONNELLES DU PATIENT SUR L'ACCIDENT

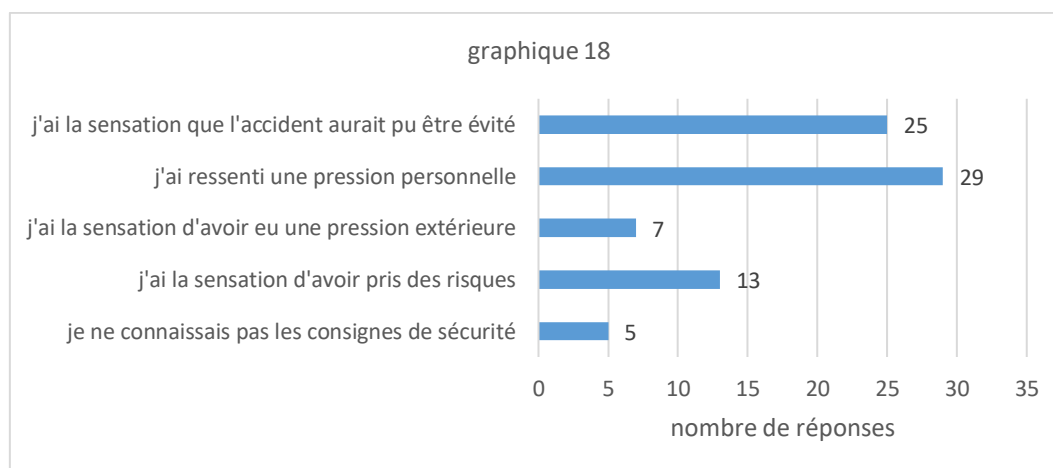
2.6.1 L'état « d'être » le jour de l'accident



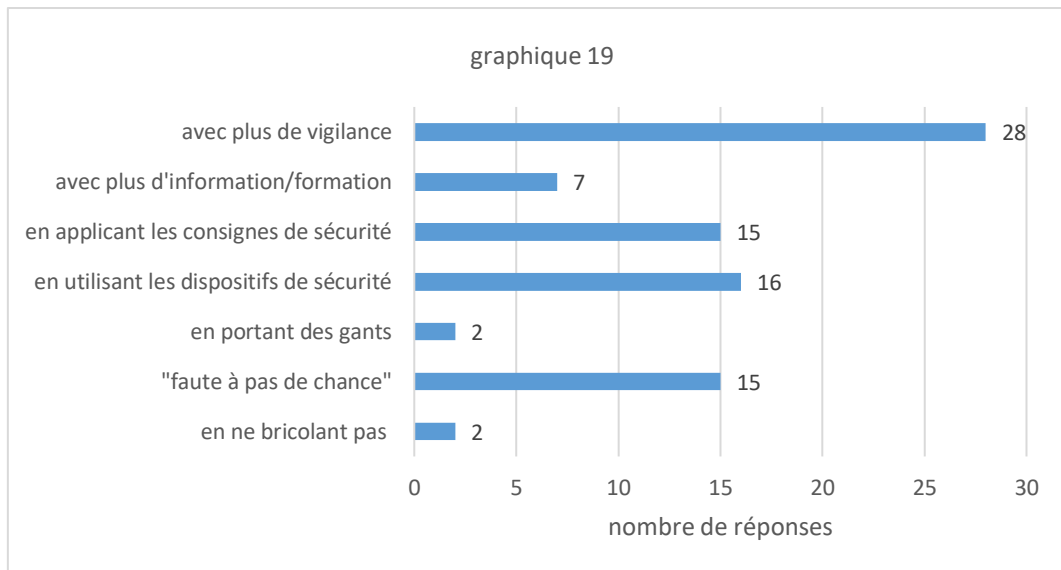
La majorité des patients s'étaient signalés peu concentrés au moment de l'accident.

2.6.2 La notion de prise de risques

Sur 57 réponses, 13 patients ont eu la sensation d'avoir pris des risques.



2.6.3 Comment l'accident aurait-il pu être évité ?



A la réponse libre finale « comment l'accident aurait-il pu être évité ? » on retrouvait :

- Une meilleure installation du poste de travail, utilisation des éléments de sécurité (78 réponses) et gants (2 réponses).
- Avec moins de fatigue et plus de vigilance et d'attention (30 réponses)
- Avec de meilleures informations sur les dangers de la scie circulaire (3 réponses)
- Les consignes devraient être inscrites sur la boîte par pictogrammes selon le danger (1 réponse)
- En mettant les 2 mains sur la scie (1 réponse)
- Avec un système d'anti-démarrage si la sécurité est enlevée (1 réponse – sécurité enlevée par un collègue avant lui)

Et concernant les aidants (3 au total) :

- En aillant une meilleure connaissance de l'outil
- « En surveillant ma femme avec la maladie d'Alzheimer qui a voulu enlever la sciure sur la table, la lame en phase d'arrêt tournait encore ».

Aux questions : « Le matériel est-il en cause ? » : non à 91.3 %

« L'environnement est-il en cause ? » : non à 90.9%

Au total on retrouvait donc une majorité de patients qui témoignaient que l'accident aurait pu être évité avec plus de vigilance/concentration et plus d'utilisation des éléments de sécurité.

3 LA DISCUSSION

Les différentes recherches effectuées durant l'étude m'ont permis d'avancer dans mes interrogations, tout d'abord en développant mes connaissances sur l'outil qu'est la scie circulaire, mais aussi sur les éléments de sécurité propres à la machine ou encore sur les gants et tout le processus de prévention et de sécurité au travail. Mais qu'en est-il du retour des patients ?

3.1 ANALYSE DU QUESTIONNAIRE – ANALYSE DU RISQUE

Ce que l'on peut retenir c'est que dans 70% des cas les accidents étaient domestiques et parmi eux près de 3/4 des patients avaient entre 45 et 74 ans. On constate aussi que 56% des patients, tous réunis, travaillaient sur une scie stationnaire ou un combiné, contre 32% avec une scie portative. Les accidents intervenaient donc majoritairement chez des amateurs, confirmés ou non, et sur scie stationnaire (graphiques 1-3-11).

➤ Les lésions sont généralement graves ou très graves ; l'amputation d'un ou plusieurs doigts est fréquente (graphiques 5 à 9). J'ai conservé la gravité des lésions pour faire un bilan sur la gravité des accidents, même si ces données ne me sont pas de première nécessité. Par contre il aurait été intéressant de connaître quelle face de la main était en contact en premier avec la lame lors de l'accident ainsi que la description précise de l'accident. Peut-être différencier alors les voies d'abord de la main avec une scie portative (possiblement plus de cas de plaies palmaires par tenue de la planche) d'avec une scie sur table.

Dans 70% des cas c'est la main secondaire qui est atteinte.

➤ Dans l'étude, les patients ne remettaient que très peu en cause dans l'accident leur environnement jugé bien éclairé, de température et d'ambiance sonore correctes.

➤ La sécurité (graphiques 12-13) : j'ai pris conscience qu'il m'était difficile d'analyser avec précision les réponses sur les sécurités mises en place, peut-être parce que je n'ai pas suffisamment distingué les éléments fixes à la machine des éléments retirables et des éléments complémentaires. Cependant on peut constater qu'à l'utilisation de la scie portative, le capot ou carter était généralement en place, que le rail était utilisé par moins d'1 personne sur 2 et le serre-joint rarement. Bien souvent la scie était utilisée « à la volée » ou sur une planche non maintenue à la table, et très souvent tenue à une main pour maintenir la planche de l'autre main.

Les 2 mécanismes les plus rencontrés dans l'accident par scie portative sont l'accident par « retour de scie » ou « kick back » et l'accident par sciage de la main qui tient la planche.

Concernant la scie sur table, je n'ai pas employé les termes « règle de guidage et chariot », qui auraient été plus appropriés pour optimiser les réponses. De même pour le capot je suis étonnée de ne voir apparaître qu'une seule utilisation sachant qu'il est assez souvent intégré à la machine. Un nouveau questionnaire à ce sujet serait bien utile pour affirmer ou non que « la grande majorité des patients n'avaient pas mis de capot » comme le graphique 13 en témoigne. Et j'ai omis le couteau diviseur dans la liste, pièce très importante pour éviter que le bois ne soit éjecté. Le poussoir quant à lui est un terme plus précis dont la réponse semble être pertinente, et son utilisation ne représente qu'1/4 des opérateurs.

La validité des réponses aux questions « sécurité » reste perturbée car certains patients m'ont fait part de leur crainte à en dire trop, à cause du travail ou de l'assurance malgré l'anonymat, ou aussi parce qu'il peut être difficile de se dire que l'on a fait une erreur évitable. Cela se confirme à la question finale « comment l'accident aurait-il pu être évité ? » les réponses « en appliquant les consignes de sécurité, en utilisant les éléments sécurités » ne sont pas majoritaires dans le graphique 19 alors qu'en discussion libre ensuite on retrouve 78 réponses complémentaires en rapport avec la sécurité.

➤ La vigilance, la concentration (graphiques 17 à 19)

Il est intéressant de constater que l'opérateur se dit souvent responsable de l'accident par inattention ou par pression, et le souci avec une telle machine est qu'il n'y a pas de place pour le manque de vigilance. Le moindre écart de concentration peut être très grave. La majorité des accidents sont intervenus en fin d'activité.

Cela pose question de voir qu'au final seules treize personnes pensent avoir pris des risques (graphique 18) et de même que pour la sécurité c'est en « parole libre » que les patients ont aussi témoigné qu'avec plus de vigilance ils auraient peut-être pu éviter l'accident. Le manque de vigilance ou de concentration ne serait-il donc pas une attitude « à risques » ?

Je reprendrai une phrase de Philippe Murat, amateur passionné : « dès que l'on est devant une machine, on doit bricoler en pensant uniquement à ce que l'on fait, on doit être concentré [...] la première des sécurités c'est vous, c'est votre comportement et votre attention pendant que vous bricolez ». Et ce jusqu'à la dernière coupe car l'étude rapporte que l'accident arrive en fin d'activité.

L'accident est humain et le risque 0 n'existe pas, mais tout comme on part en alpinisme, tout comme on prend sa moto, comme on fait du vol libre ou que l'on utilise sa scie circulaire, on se retrouve dans un environnement dangereux, à RISQUES ! Pour diminuer ces risques il semble impératif de prendre conscience que la scie circulaire est un outil qui peut s'avérer très dangereux et qui est donc à manier avec compétence, rigueur et grande vigilance.

Le panneau signalétique « danger » rouge est utilisé pour la sécurité routière, très connu du grand public, ne serait-il pas de lecture automatique plus pertinent que le panneau jaune ? Et notamment pour dire « attention danger, grande vigilance demandée ».



Danger Vigilance

➤ La formation / information (graphique 15 et 19)

Sur les 68 personnes interrogées, 1/3 ont reçu une formation professionnelle ou suivi un stage pour maîtriser l'utilisation de la scie. A rappeler qu'il y a eu 44 accidents de travail, et une minorité de professionnels du bois. 1/3 n'ont eu aucune formation et/ou information. Ce qui est surprenant c'est que dans le graphique 19 très peu de patients ne mettent en avant la nécessité de plus de formation ou d'information.

3.2 LA MAITRISE DE LA SCIE CIRCULAIRE

➤ Pour diminuer le risque d'accident il me semble primordial de connaître le fonctionnement de la scie circulaire et surtout de connaître les erreurs à ne pas faire pour éviter que la main ne soit entraînée vers la lame, ou la lame vers la main, pour éviter les erreurs sur le mode d'emploi, sur la manipulation des différents éléments autour de la machine, sur le choix du bois, mais il est aussi important de savoir que la vigilance nécessaire au moment de l'activité est indispensable.

➤ Dans mes recherches sur la description de l'outil et les éléments de sécurité j'ai découvert l'importance de certains éléments tels que le couteau diviseur, leurs spécifications et caractéristiques techniques et aussi l'importance du réglage de précision.

D'emblée, en découvrant toutes les caractéristiques de la scie circulaire, une information semble s'imposer sur les risques et les pièges à éviter et sur l'apprentissage du bon usage en sécurité de la scie. De nos jours une scie circulaire stationnaire ou portative peut être achetée sur internet ou en magasin ou encore sur le marché de l'occasion, sans obligation de passer par une information spécifique hormis l'obligation de notice incluse dans « l'emballage ». Des vendeurs proposent cependant des mini-stage à thème pour se familiariser avec de nouvelles acquisitions d'outils.

Certains éléments de sécurité pour la scie circulaire stationnaire ou portative sont des éléments obligatoires avec des normes précises à respecter dès la conception, mais il est vrai que chez les particuliers un certain nombre de machines datent (notamment pour les scies stationnaires) et sont encore utilisées sans être aux normes ou encore sont « bricolées », or selon l'étude 70 % des accidents sont domestiques. Chez le particulier et pour une activité domestique le respect des normes n'est pas contrôlé.



La question reste entière : par quel moyen est-il possible d'informer au mieux le « bricoleur » sur les capacités et les dangers de la scie, sur les moyens d'action pour minimiser les risques ? Car l'étude relate aussi qu'un grand nombre d'utilisateurs amateurs de la scie disent ne pas

avoir eu de formation ou d'information. Comment sensibiliser ce public ? Comment le motiver à lire scrupuleusement la notice, à chercher l'information ?

➤ Au niveau de l'activité professionnelle on peut constater que les accidents sont moins fréquents et arrivent majoritairement chez les plus jeunes. Ce taux plus faible peut s'expliquer par la formation initiale spécifique, les éléments de sécurité obligatoires, la formation et la sensibilisation menées en entreprise. Le suivi et le contrôle de l'inspection du travail, l'intervention des organismes de prévention au travail (INRS, Caisses d'Assurance Maladie...) ont un très grand rôle sur le terrain pour maintenir le niveau d'exigence de sécurité.

Il est intéressant d'observer l'impact d'un accident de travail. C'est grâce à l'analyse de ces accidents que la réglementation a évolué depuis la toute première conception de la scie circulaire. Chaque fabricant et chaque entreprise sont en lien avec un cahier des charges spécifique et évolutif quant aux directives et aux normes à appliquer.

La formation et l'information en entreprise augmentent la capacité de travail en sécurité et les chiffres de l'étude sont plutôt rassurants.

Le travail de l'inspection du travail, de l'INRS, de la BBPBT et de bien d'autres professionnels en matière de sécurité au travail est en constante évolution.

Des machines plus performantes, plus sécuritaires que d'autres existent mais toutes les entreprises de par leur taille ou leurs exigences techniques ne peuvent en être équipées. Ainsi le système de sécurité de type « saw stop » a retenu toute mon attention, mais il semble encore peu présent dans les entreprises. Car c'est encore aussi dans ce domaine qu'il serait bien de progresser, trouver des mécanismes toujours plus performants pour pallier aux erreurs de manipulations ou aux imprévus.

3.3 LA PROBLEMATIQUE DU GANT



Lorsque l'on parle de prévention dans les accidents de la main avec une scie circulaire, on pense aux gants. Faut-il en mettre ou non ? Dans le questionnaire on constate que seuls 1/3 des opérateurs en portaient et que le gant n'est pas cité comme un élément manquant, ni cité comme impliqué dans la gravité de l'accident, il y a très peu de retour à ce sujet. Le gant est pourtant le premier élément logiquement directement protecteur de la main, sauf que pour le travail sur scie c'est un EPI peu fonctionnel, peu sensoriel et surtout pas assez efficace. Par ailleurs parmi les normes françaises ou européennes des gants, on retrouve essentiellement une norme pour les chocs et coupures (EN 388) et aussi pour le tronçonnage-scie à chaîne (EN 381) mais aucune spécifiquement pour les lames de scie circulaire. De fait lorsque j'ai contacté M. Rostaing, fabricant de gants, il m'a confirmé que les travailleurs du bois utilisent peu les gants ; les gants ne représentent pas à leurs yeux un élément clé contre l'accident de la main par scie. M. Rostaing se pose encore la question du type de gant qui pourrait être le mieux accepté ; côté efficacité, la cotte de maille lui semble le plus performant mais trop gênant techniquement et pour ce qui est de la problématique du tactile, il n'y a pas à sa connaissance à ce jour de gant léger et performant contre la lame de scie.

Les gants pour travail sur scie circulaire n'ont pas l'obligation de répondre aux mêmes normes que ceux pour les bouchers, en cotte de maille. Ceux-ci doivent répondre en effet aux normes suivantes (extrait) :

- NF EN 1082-1 protection contre les coupures et les couteaux à main / résistance à la pénétration
- NF EN 14328 protection contre les coupures par couteaux électriques

- ISO 13999-1 répondant à la résistance pour étoffe, cuir et autres matériaux lors d'une coupure par impact

Ces dernières normes ne seraient-elles pas plus proches des critères recherchés dans le cadre de la scie circulaire ? La norme pour le gant de menuisier ou d'opérateur sur scie pourrait-elle évoluer ? Le sujet m'interpelle.

Parmi les accidentés, une nouvelle étude pourrait être intéressante, rechercher sur quelle face, dorsale, palmaire ou latérale (ulnaire ou radiale) la main aborde-t-elle la lame ; la réponse à cette question pourrait apporter une orientation vers un renforcement « cote de mailles » en zone critique de la main. Par exemple avec un abord majoritaire sur la face dorsale, il serait envisageable de créer un gant relativement fin et tactile en face palmaire et plutôt de type cote de mailles en face dorsale.

De plus sachant que 70% des accidents concernent la main secondaire, n'y aurait-il pas utilité à porter un gant efficace à minima sur la main secondaire ?

3.4 MES REFLEXIONS PERSONNELLES

➤ Lorsque j'ai débuté cette recherche je pensais suffisamment connaître les risques encourus à l'utilisation d'une scie circulaire (risque d'être victime d'une blessure très grave à la main) avec la nécessité d'utiliser les éléments/équipements de sécurité adaptés, mais je restais inquiète à l'idée que cela m'arrive un jour. Pourquoi cette inquiétude, avais-je conscience que je prenais tout de même des risques ?

Grâce à ce travail, j'ai constaté que mon inquiétude venait du fait que je ne connaissais pas si bien le mécanisme-vecteur de l'accident. Il semble évident que savoir que l'outil est dangereux ne permet pas d'éviter l'accident si l'on ne sait pas précisément comment et pourquoi l'utilisation de cette machine est dangereuse. Il est une phrase de M. Pernot que je partage tout à fait, « pour prévenir il faut comprendre » ; pour éviter l'accident il faut avant tout connaître et comprendre le fonctionnement et les réactions des machines, apprendre à l'utiliser avec rigueur, à utiliser tous les ustensiles annexes de sécurité à disposition, à se connaître soi-même aussi, respecter ses limites avec la fatigue et la concentration. Depuis cette étude il m'est arrivé de renoncer à utiliser la scie circulaire car je n'estimais pas avoir assez de temps ou encore ne

pas me sentir suffisamment en forme pour rester concentrée. Savoir renoncer ou s'arrêter à temps est capital.

Aujourd'hui j'ai la sensation d'avoir doublement conscience que la scie circulaire est un outil très dangereux, et en même temps ma crainte de l'accident s'est estompée car je connais beaucoup mieux l'outil et ses exigences.

CONCLUSION

Cette étude m'a permis de mieux comprendre le mécanisme de l'accident par scie circulaire et de comprendre qu'à titre individuel savoir-faire et vigilance sont indispensables. L'apprentissage et le respect des consignes sont des éléments majeurs pour une bonne utilisation de l'outil, mais avec une telle machine, qu'elle soit stationnaire ou portative, accessible à tous les prix, il est bien difficile de maîtriser la sécurité pour tous et de demander à chacun de s'informer efficacement.

Devant la multitude de cas que je vois dans le service Chirurgie de la Main et des Brûles du CHUGA je me demande par quel moyen il serait possible de diminuer ces accidents. De plus en plus de personnes bricolent à la maison et s'équipent de scie ; c'était déjà une tendance et le confinement a amplifié ce phénomène. Comment permettre l'accès à la scie pour tous avec sécurité ? L'évidence semble se porter tout d'abord sur les éléments de sécurité propres à l'outil et là-dessus un certain nombre d'acteurs y travaillent, mais n'y aurait-il pas moyen de produire des gants plus efficaces contre les scies et « tactiles » avec les matériaux d'aujourd'hui ? Je suis tentée de poursuivre mes investigations plus précisément sur la nécessité du port d'un gant, sur les zones d'atteinte de la main, et réfléchir au gant « idéal », et ainsi poursuivre la discussion avec M. Rostaing qui était tout à fait disposé à partager sur ce sujet.

ANNEXES

[A1] Questionnaire final « votre accident par scie circulaire »



QUESTIONNAIRE CONCERNANT VOTRE ACCIDENT PAR SCIE CIRULAIRE

Bonjour,

Je me présente, **Patricia LE LUC RENAULT**, **ergothérapeute** dans le service du **Dr CORCELLA** en Chirurgie de la main et des brûlés- SOS Main du CHU de Grenoble.

Dans le cadre de l'obtention du **Diplôme Inter-Universitaire Européen de Rééducation et Appareillage en Chirurgie de la Main de Grenoble**, et dans le but de mieux comprendre les causes de l'accident par scie circulaire et de débiter une réflexion sur une prévention efficace, j'effectue un mémoire intitulé :

« *La main de la scie circulaire – analyse du risque* ».

Je vous propose aujourd'hui de répondre aux questions ci-dessous le plus spontanément possible.

Ce questionnaire est en lien direct avec le jour de votre accident, les circonstances dans lesquelles celui-ci s'est passé, vos aptitudes physiques, psychiques ce jour-là, les données environnementales du moment.

J'ai besoin de votre identité pour accéder en parallèle à votre dossier médical dans le but de compléter mon recueil de données. Votre réponse qui sera intégrée à l'étude sera totalement anonymisée. Votre réponse n'apparaîtra pas dans votre dossier médical.

Vous pouvez me retourner ce questionnaire :

- Par voie postale : Patricia LE LUC RENAULT, Ergothérapeute

Chirurgie de la main et des brûlés, 7^{ème} E

CHU Grenoble Alpes CS 10217

38043 GRENOBLE CEDEX 9

- Ou par mail en scannant ce questionnaire : plelucerenault@chu-grenoble.fr
- Ou en le rapportant lors de votre prochaine consultation au 7^{ème} étage.

Et pour toute question vous pouvez me contacter au : 04 76 76 75 75 poste 63817 de 8h30 à 15h30.

Voici le questionnaire ; vous devez cocher les cases et si vous le souhaitez apposer un commentaire ou une précision.

NOM :

Prénom :

Date de naissance :

Votre activité socio-professionnelle :

- menuisier-ébéniste agenceur cuisine/intérieur charpentier architecte
 autre.....

Votre accident par scie circulaire, est-il un accident :

- de travail* avec une utilisation *régulière* de la scie
 de travail avec une utilisation *occasionnelle* de la scie
 domestique avec une utilisation *régulière* de la scie (> ou = 2 fois par mois)
 domestique avec une utilisation *occasionnelle* de la scie (< ou = 1 fois par mois)

Les circonstances de l'accident / lieu :

- Travail en atelier sur chantier professionnel (intérieur ou extérieur)
 Travail sur un toit, en élévation travail chez vous ou autre (accident domestique)

Les circonstances de l'accident / environnement :

- Environnement très lumineux très sombre bien éclairé
 Environnement très bruyant calme ambiance sonore respectable, tolérable
 Environnement très chaud froid bonne température ambiante

Réflexion sur votre « état d'être » du jour, diriez-vous que vous étiez :

- fatigué préoccupé stressé pressé agacé distrait
 attentif en forme appliqué, rigoureux concentré

Réflexions sur les risques pris ce jour, avez-vous la sensation :

- d'avoir pris des risques de ne pas suffisamment connaître les consignes de sécurité

- d'avoir eu une pression extérieure (par exemple, un tiers insistant pour que le travail soit terminé)
- d'avoir eu une pression personnelle (par exemple, très envie d'avoir terminé le jour même)
- que l'accident aurait pu être évité que l'accident est « faute à pas de chance »

Quelle scie circulaire utilisiez-vous ?

- Scie sur table stationnaire ou combinée Scie radiale inversée sur table
- Scie radiale à onglet scie pendulaire
- Scie portative basculante Scie portative à capot
- autre scie circulaire

Quelles sécurités utilisiez-vous ?

- rail de guidage fixé sur table rail de guidage pour scie portative poussoir
- serre-joint
- capot autre j'ai enlevé ou éloigné le système de sécurité aucun

Quels Equipements de Protection Individuelle (EPI) aviez-vous le jour de l'accident ?

- casque anti-bruit ou bouchons d'oreilles gants de protection lunettes de protection
- chaussures de sécurité autre EPI.....
- aucune protection

Quel bois sciez-vous ?

- Bois brut (tronc, branche) Bois brut en plateau Bois plan, dégauchis
- bois aggloméré, médium, contre-plaqué, mélaminé...
- je ne sciais pas du bois autre

Quelles formations / informations avez-vous eu au préalable sur l'utilisation et les consignes de sécurité liées à la scie ?

- Formation professionnelle dans les métiers du bois « travail du bois » Formation en association
- Information par lecture de revue, livre... d'utilisation et sécurité Information par notice
- Information via internet (YouTube®, tutoriel...) Information par le vendeur
- information par ami, voisin, entourage... Aucune formation / information

autre.....

Avez-vous subi une ou plusieurs :

suture tendineuse suture vasculaire suture nerveuse je ne sais pas

fracture

translocation (greffe)

.....
.....

réimplantation pulpe, doigts

réimplantation main-avant-bras

amputation pulpe –doigts

amputation main-avant-bras

Selon vous, en quelques mots, comment l'accident aurait-il pu être évité ?

.....
.....
.....

Un GRAND MERCI pour avoir pris de votre temps pour répondre.



QUESTIONNAIRE CONCERNANT VOTRE ACCIDENT PAR SCIE CIRULAIRE

Bonjour,

Je me présente, **Patricia LE LUC RENAULT**, *ergothérapeute* dans le service du **Dr CORCELLA** en Chirurgie de la main - SOS Main au CHU de Grenoble Alpes.

Dans le cadre de l'obtention du Diplôme Inter Universitaire d'appareillage et de rééducation de la main, j'effectue un mémoire intitulé:

« La main de la scie circulaire. Analyse du risque »

Je cherche à déterminer les causes de ces accidents. J'ai répertorié une liste de personnes passées dans le service des **urgences de la main à Grenoble** pour accident par scie circulaire.

Vous serait-il possible aujourd'hui de répondre aux questions ci-dessous, le plus spontanément possible.

Ce questionnaire est en lien direct avec le jour J de l'accident, les circonstances dans lesquelles celui-ci s'est passé, vos aptitudes physiques, psychiques ce jour-là, les données environnementales du moment, etc...

Ce questionnaire est totalement anonyme (un numéro vous est attribué) et ne sera utilisé que pour l'étude que je réalise dans le cadre de ce mémoire. Il n'apparaîtra pas du tout dans votre dossier médical.

Si jamais vous ne vous sentez pas concerné car accidenté par une scie à ruban, une disqueuse voir une tronçonneuse, merci de ne pas remplir ce formulaire et de m'en informer que je vous « sorte » de la liste.

Vous pouvez me renvoyer ce questionnaire par voie postale :

Patricia LE LUC RENAULT, Ergothérapeute

Consultations externes 7^{ème} E

Chirurgie de la main et des brûlés

CHU Grenoble Alpes

CS 10217

38043 GRENOBLE CEDEX 9

Par mail: plelucernault@chu-grenoble.fr

Ou pour toute question : 04 76 76 75 75 poste 63817 de 8h30 à 15h30

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Merci de cocher votre réponse dans les cases correspondantes.

L'ACCIDENT

➤ S'agit-il d'un accident ?

Professionnel (accident du travail) → Vous êtes : salarié artisan indépendant

Domestique, bricolage → Occasionnel (< 1 fois par mois)

Régulier à quelle fréquence ?

➤ Avec quelle scie circulaire ?

Scie sur table stationnaire

Scie radiale inversée

Scie portative à capot basculant

Scie portative plongeante

Scie pendulaire

Scie à onglet radiale

Autre scie circulaire

Utilisation d'un rail de guidage : oui non

Utilisation de poussoir : oui non

Utilisation de serre-joints : oui non

Utilisez-vous cette scie circulaire ? régulièrement occasionnellement

Quel bois (ou autre) sciez-vous au moment de l'accident ?

Aviez-vous suivi une formation professionnelle dans les métiers du bois ? oui non

Aviez-vous suivi une formation au sein d'une association-travail du bois? oui non

Aviez-vous eu une information technique à l'achat ou prêt de la scie ? oui non

ACTIVITE SOCIO-PROFESSIONNELLE

Profession : menuisier ébéniste charpentier agenceur cuisine

autre :

Etiez-vous en activité avant l'accident ? oui

non (sans activité, retraité, en recherche d'emploi)

Etes-vous à ce jour en arrêt maladie ou accident de travail (en lien avec l'accident par scie circulaire):

oui depuis quelle date ? non

Si vous avez repris le travail, combien de temps avez-vous été en arrêt ?

Etes-vous en invalidité (en lien avec l'accident) : oui non

si oui à quel taux/catégorie ?

Avez-vous une Reconnaissance Qualité Travailleur Handicapé (en lien) : oui non

Avez-vous repris votre activité professionnelle antérieure : oui non à mi-temps thérapeutique

Avez-vous eu un poste adapté à votre situation de handicap ? oui non

Avez-vous changé d'activité professionnelle ?

oui quelle est votre nouvelle activité ?..... non

Avez-vous repris votre activité « bois ou bricolage » (sinon non professionnel)? oui non

CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT :

Facteurs généraux :

Jour de la semaine :..... Mois :..... Heure :.....

A quel moment précis ? au tout début de l'activité en fin d'activité

o Facteurs environnementaux au moment de l'accident :

Travailliez-vous : en atelier sur chantier sur le toit

Luminosité → l'environnement était-il : trop éclairé trop sombre bien éclairé

Température ambiante : trop chaude trop froide correcte

Bruit → ambiance : très bruyante bruyante modérée

Protections de la scie en place ? oui non

Diriez-vous que le matériel est en cause (défaillant ou inadapté) dans l'accident ?

oui précisez..... non

Diriez-vous que l'environnement est en cause dans l'accident ?

Oui précisez..... non

Facteurs personnels :

EPI (Eléments de Protection Individuelle) → aviez-vous ce jour :

casque ou bouchons d'oreilles masque gants chaussures de sécurité autre :.....

Etiez-vous en mauvaise posture (ex : sur un toit, en lieu exigu...) oui non

Diriez-vous que vous étiez ce jour-là :

Fatigué énervé-agacé douloureux peu concentré préoccupé pressé stressé

pour des raisons professionnelles pour des raisons personnelles

Attentif appliqué concentré rigoureux

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 <https://www.skil.fr/histoire.html>
- 2 <https://www.festool.fr/l-entreprise/histoire-de-l-entreprise>
- 3 INRS « Fiche de sécurité ND 2161-185-01 - Scies circulaires à table ou à format. » 2001
<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ND%202161>
- 4 INRS « ed 6122 - Sécurité des machines-prévention des risques mécaniques » 2018
<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206122>
- 5 INRS « NS 303 – Sécurité des machines à bois. Cahiers des protecteurs et des équipements pour les machines du menuisier »
- 6 INRS « ed 6182 – Choisir sa scie circulaire portative » 2014
<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206182>
- 7 INRS « Machines portatives : réduire les risques, de la conception à l'utilisation » 2014
<https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DO%207>
- 8 Philippe Murat « La vraie histoire du kick back... »
<https://www.youtube.com/watch?v=jcYfYsToO4Y>
- 9 Système Saw Stop
<https://youtu.be/6wtdUfZGfMg>
- 10
<https://www.sawstop.com/images/uploads/manuals/PCS175%20and%20PCS31230%20Owners%20Manual%20French%20Sept%202013.pdf>
- 11 Système SawStop chez Festool
<https://www.wood-it.be/Editor/EditorDetail.asp?Lang=Fr&idNews=5008&Select=News>
- 12 Les normes / gants
<https://www.rostaing.com/normes-securite-gants-normes-protection-gants/>
<https://www.protection-des-mains.com/normes-EN-des-gants-de-protection#Reponse388>
- 13 Normes AFNOR
<https://normalisation.afnor.org/la-normalisation-en-france/>
- 14 La normalisation Santé et Sécurité au Travail n° 123 Mai-juin 2012
- 15 Inspection du travail
<https://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-risques-pour-la-sante-au-travail/mesures-et-moyens-de-prevention/article/cahier-des-charges-achat-machine>

16 Panneaux pictogrammes https://www.seton.fr/panneaux-pictogrammes/panneaux-pictogrammes-danger-symbole-attention/affiches-pictogrammes-danger-les-mains?cmpint=danger-mains&cmpcat=category_top_text

17 <https://www.signaletique.biz/fiches-de-poste-speciales-industrie/4727-panneau-fiche-de-poste-scie-circulaire-c1122.html>

18 Utilisation en sécurité de machines à bois (document BTP)

<https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/travail-en-securite-sur-machines-a-bois-prescriptions-techniques>

19 Utilisation en sécurité de scie circulaire portative (document BTP) :

<https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/utiliser-une-scie-circulaire-portative-en-toute-securite>

20 Utilisation en sécurité scie circulaire à table (document BTP)

<https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/utiliser-une-scie-circulaire-a-table-en-toute-securite>

21 Fédération Française du Bâtiment

<http://www.d11.ffbatiment.fr/federation-batiment-travaux-publics-aude/vous-informer/agenda/semaine-de-la-prevention-du-29-mars-au-2-avril-2021.html>