

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu à un travailleur bénévole
de Service animation jeunesse de l'Outaouais le
3 novembre 2021 au 67, Montée de Saint-André à Saint-Sixte**

**Service de la prévention/inspection Outaouais
Direction de la prévention/inspection Nord et Ouest**

Version dépersonnalisée

**Inspecteurs/inspectrice : _____
Jean-Charles
Marengère, ing.**

**Inspecteurs/inspectrice : _____
Anie Larose**

Date du rapport : 17 mars 2022

Rapport distribué à :

- Conseil d'administration, Service animation jeunesse de l'Outaouais
- Monsieur ^A [REDACTED], Service animation jeunesse de l'Outaouais
- Copie pour affichage aux travailleurs de Service animation jeunesse de l'Outaouais
- Dre Linnea Duke, coroner (Ontario)
- Dre Brigitte Pinard, directrice intérimaire de Santé publique de l'Outaouais

TABLE DES MATIÈRES

<u>1</u>	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	<u>3</u>
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	3
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	3
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	3
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	3
<u>3</u>	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	<u>4</u>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	4
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	5
<u>4</u>	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	<u>6</u>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	6
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	6
4.2.1	FORMATION ET EXPÉRIENCE DE TRAVAIL	6
4.2.2	RÉGLEMENTATION ET RÈGLES DE L'ART	7
4.2.3	PLANIFICATION ET EXÉCUTION DES TRAVAUX	8
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	9
4.3.1	LE PLAN D'ABATTAGE EST DANGEREUX PARCE QUE L'ARBRE EST VOLONTAIREMENT ENCROUÉ POUR LE DÉBITER ET QUE LE TRAVAILLEUR BÉNÉVOLE SE TROUVE DANS LA ZONE D'ABATTAGE.	9
4.3.2	LES MOUVEMENTS IMPRÉVUS ET SOUDAINS DE L'ARBRE COMBINÉS À LA PROXIMITÉ DU TRAVAILLEUR BÉNÉVOLE QUI S'AGRIPPE AU TRONC FONT EN SORTE QU'IL FAIT UNE CHUTE ET QUE L'ARBRE LUI TOMBE DESSUS.	10
<u>5</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>11</u>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	11
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	11
5.3	RECOMMANDATIONS (OU SUIVI DE L'ENQUÊTE)	11
<u>ANNEXES</u>		
ANNEXE A :	Accidenté	12
ANNEXE B :	Liste des personnes interrogées	13
ANNEXE C :	Rapport d'expertise	14
ANNEXE D :	Références bibliographiques	39

SECTION 1**1 RÉSUMÉ DU RAPPORT****Description de l'accident**

Le 3 novembre 2021 M. **B**, travailleur bénévole, creuse des trous afin d'y insérer des tubes de carton pour du béton qui servira à la construction d'une remise. Il constate qu'un arbre se trouve très près d'une remise à bois existante et nuira éventuellement à la construction de la nouvelle remise. M. **B** avise M. **C**, que la présence de cet arbre pourrait s'avérer problématique. Après l'heure du dîner, M. **C** procède à l'abattage de l'arbre à l'aide d'une scie mécanique. Mme **D**, l'assiste en opérant un tracteur dont la pelle est utilisée pour s'appuyer sur l'arbre. L'arbre est abattu et est dirigé vers les arbres voisins où il s'encroue. M. **C** débite le tronc par sections d'environ un mètre. L'arbre encroué descend vers le sol à chaque coupe. Après la coupe d'une quatrième section, il bascule vers la remise à bois. M. **B** s'agrippe au tronc. Il est soulevé par l'arbre alors que celui-ci bascule sur le toit de la remise à bois. M. **B** perd sa prise sur l'arbre et tombe au sol sur le dos. L'arbre roule sur le bord du toit et l'extrémité du tronc tombe sur M. **B**. M. **C** déplace l'arbre afin de dégager M. **B** et tronçonne le bout du tronc afin de lui permettre d'étendre ses jambes. Les services d'urgence sont appelés.

Conséquences

Le travailleur subit des lésions importantes au thorax et à l'abdomen. Il décédera trois jours plus tard dans un centre hospitalier.



Photo 1 : Scène de l'accident (Source : CNESST)

Abrégé des causes

- Le plan d'abattage est dangereux parce que l'arbre est volontairement encroué pour le débiter et que le travailleur bénévole se trouve dans la zone d'abattage.
- Les mouvements imprévus et soudains de l'arbre combinés à la proximité du travailleur bénévole qui s'agrippe au tronc font en sorte qu'il fait une chute et que l'arbre lui tombe dessus.

Mesures correctives

Au rapport d'intervention RAP1365899, daté du 3 novembre 2021, une décision est rendue interdisant tous travaux effectués à l'aide d'une scie à chaîne.

Le présent résumé n'a pas de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête, ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de l'accident. Il peut également servir d'outil de diffusion dans votre milieu de travail.

SECTION 2

2 ORGANISATION DU TRAVAIL

2.1 Structure générale de l'établissement

Services animation jeunesse de l'Outaouais (SAJO) est un centre communautaire de loisirs sans but lucratif qui réunit plusieurs services d'animation, d'activités de loisirs et de sports pour tous et particulièrement pour les jeunes en difficulté, incluant leurs familles. Fondé en 1973, le centre était situé dans la Ville de Hull. En 1980, il a déménagé à l'emplacement actuel dans la municipalité de Saint-Sixte.

Le propriétaire du centre est l'organisme communautaire qui est administré par un conseil d'administration. Il y a un directeur général qui n'est pas membre du conseil d'administration.

Il y a [REDACTED] travailleurs non syndiqués et environ 50 bénévoles qui donnent leur temps sporadiquement au cours de l'année dont [REDACTED] sont plus permanents.

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

Il y a un comité de ressources humaines qui inclut un comité de santé et de sécurité du travail. Le comité est constitué des [REDACTED] et du [REDACTED] qui représente les travailleurs. ^A [REDACTED] soumet les sujets de santé et de sécurité afin que ceux-ci soient ajoutés à l'ordre du jour. Les [REDACTED] consultent ^C [REDACTED]. Ensuite, ils en discutent et prennent les décisions. ^A [REDACTED] doit par la suite faire appliquer les décisions rendues par le comité.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Le directeur général est le principal responsable de la santé et de la sécurité du travail. Il en fait la gestion et s'occupe de l'achat des équipements de sécurité. Il assure la formation des animateurs.

Le responsable de l'entretien s'occupe de la formation des bénévoles.

[REDACTED]. Un programme de prévention existe, mais celui-ci n'est pas mis en application.

SECTION 3**3 DESCRIPTION DU TRAVAIL****3.1 Description du lieu de travail**

Situé au 67, Montée de Saint-André à Saint-Sixte, l'établissement est sur un terrain montagneux et boisé d'une superficie d'environ 250 acres. Il comprend des chalets, un pavillon qui inclut les bureaux administratifs, des sentiers, des pistes cyclables et de ski de fond, une piscine, un étang, un lac ainsi que des aires de pique-nique et de barbecue. On y trouve également un garage d'entretien et des remises pour le bois de chauffage et les équipements.

En ce qui a trait aux conditions météorologiques au moment de l'accident, les données recensées par la station météorologique de Gatineau/Ottawa, entre 13 h 00 et 14 h 00, indiquent un ciel généralement nuageux avec une température se situant autour de 5,1°C. Il y a un vent de l'ouest-nord-ouest, d'une vitesse moyenne de 20 km/h.



Image 1 : Localisation du terrain de SAJO (Source : Google Maps)

3.2 Description du travail à effectuer

Les bénévoles effectuent différentes tâches dont l'entretien du terrain (ramasser du bois, corder le bois, etc.), le paysagement, le ramassage des feuilles, le raclage, les travaux de peinture, l'installation des pédalos, la mise à l'eau et le remisage des canots et l'entretien de la piscine.

Sur le terrain de l'établissement, il y a fréquemment des arbres à abattre et à tronçonner. Le besoin peut provenir d'un arbre tombé sur une route, un sentier ou une partie du terrain aménagé. Il peut aussi s'agir de production de bois de chauffage ou de planches.

Le travail à la scie à chaîne est effectué par C [REDACTED]. Ses équipements de protection individuelle sont : un casque avec coquilles et une grille de protection faciale, des jambières, des gants de travail ainsi que des chaussures de sécurité résistantes aux coupures de scie à chaîne.

Le jour de l'accident, le travail consiste à poursuivre la préparation du terrain pour la construction d'une remise. Au cours des travaux, il est décidé d'abattre un érable qui se trouve trop près de la remise voisine.

SECTION 4**4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE****4.1 Chronologie de l'accident**

Le 3 novembre 2021, vers 07 h 30, M. C se présente au lieu de travail. M. B arrive vers 08 h 15. Ils font la préparation des trous afin d'y insérer des tubes de carton pour du béton en vue de la construction d'une nouvelle remise. Une pause pour le dîner est prise à l'heure du midi. Vers 13 h 30, M. B et M. C discutent à propos de l'érable qui est trop près de la remise à bois et qui nuira possiblement à la nouvelle construction. M. C part récupérer ses équipements pour abattre l'érable. Il va chercher le tracteur pour pousser l'arbre. Mme D prend place dans le tracteur et M. C fait alors les entailles dans l'érable. Le tracteur est utilisé pour pousser l'érable qui tombe ensuite vers d'autres arbres et s'encroue. Le tracteur est reculé, M. C débite alors le tronc. Après avoir coupé une quatrième section, l'arbre bascule sur le toit de la remise à bois. M. B réagit en s'agrippant au tronc, mais il est soulevé par celui-ci. Il perd sa prise sur l'arbre et tombe sur le dos au sol. L'érable roule et tombe sur M. B. Il est environ 13 h 50 à ce moment.

4.2 Constatations et informations recueillies**4.2.1 Formation et expérience de travail**

M. C déclare qu'il a suivi une formation d'abattage manuel il y a plus d'une quinzaine d'années. Il affirme avoir de l'expérience en tant que bûcheron. Il travaille au camp SAJO depuis en tant que . L'abattage d'arbres, la production de bois de chauffage et la fabrication de planches font partie de ses tâches.

M. B n'a aucune formation ni expérience pour abattre des arbres.

4.2.2 Réglementation et règles de l'art

Loi sur la santé et la sécurité du travail :

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* établit les obligations d'un employeur à l'article 51, notamment :

(...)

3° s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur ;

5° utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur ;

9° informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié ;

(...)

Guide de la CNESST d'abattage manuel – 2^e édition :

La section des techniques d'abattage directionnel du guide indique les principales mesures de sécurité à appliquer, soit:

1. Porter les équipements de protection individuelle nécessaires ;
2. S'assurer que personne ne se trouve dans la zone d'abattage ;
3. Abattre en priorité les chicots ;
4. Dégager le terrain autour de l'arbre à abattre ;
5. Élaguer la base du tronc en s'assurant de garder l'arbre entre soi et le guide-chaîne ;
6. Toujours tenir la scie à chaîne plus bas que les épaules ;
7. Éviter de scier en utilisant la partie supérieure du bout du guide-chaîne pour ne pas provoquer de rebonds de la scie ;
8. Faire l'entaille de direction et le trait d'abattage selon les indications fournies dans ce guide ;
9. Utiliser un levier d'abattage ou un coin au besoin ;
10. S'éloigner de 2 m dans la voie de retraite pendant la chute de l'arbre ;
11. Toujours garder une distance de 45 m entre deux abatteurs.

Le guide indique également de recourir au code de sécurité de l'abatteur, le « D.I.S.Ec.P. », pour établir un plan d'abattage sécuritaire.

Expertise :

L'expertise réalisée dans le cadre de la présente enquête résume les bonnes pratiques pour l'abattage d'un arbre :

- L'établissement d'une aire de travail et l'identification d'une zone dite « dangereuse » visant à éviter qu'un travailleur se retrouve au pourtour ou sous l'arbre alors que des travaux d'abattage sont en cours.
- Une communication efficace avec les autres travailleurs à proximité avant de commencer à effectuer l'abattage de l'arbre afin que personne ne soit placé dans la zone de chute d'un arbre.
- L'application des techniques d'abattage directionnel. La combinaison d'une charnière, d'une entaille de direction et d'un trait d'abattage conformes, permet de contrôler la direction de la chute de l'arbre en travaillant comme une penture. Sans ce contrôle, l'arbre chute selon les contraintes qu'il subit lors de la coupe.

L'expertise énonce des consignes de sécurité supplémentaires, par exemple :

- Pour l'abattage sécuritaire d'un arbre encroué, il faut préconiser l'utilisation de la machinerie. Si la machinerie n'est pas disponible ou que l'abatteur manuel ne peut y accéder, l'arbre peut être abattu en utilisant les outils et accessoires facilitant l'abattage manuel. Il ne faut jamais faire tomber un arbre sur un arbre encroué pour le déloger.
- L'aire de travail doit être délimitée physiquement par des cônes, des rubans ou les clôtures déjà en place pour que le public n'y ait pas accès. Le matériel nécessaire au travail de même que les débris doivent y être placés. Quant à l'identification de la zone dangereuse, celle-ci est définie comme étant la zone sous l'arbre plus celle correspondant à au moins une fois la longueur de la branche ou de l'arbre à couper.

4.2.3 Planification et exécution des travaux

Le jour de l'accident, l'abatteur évalue la position et l'inclinaison de l'érable à abattre. Il tient compte de la remise à bois, du terrain destiné à la nouvelle remise et des arbres voisins. Il décide d'envoyer l'érable s'encrouer dans les arbres voisins pour le débiter ensuite. Afin de diriger la chute, il décide d'utiliser un tracteur pour pousser en plus d'utiliser une entaille de direction faite au moyen d'une scie à chaîne. La zone d'abattage n'est pas délimitée.

L'abatteur demande à Mme **D** d'opérer le tracteur tandis que le rôle de M. **B** n'est pas établi. Il n'y a aucune communication entre l'abatteur et M. **B** pendant l'abattage et le débitage. Le geste du travailleur bénévole qui consiste à s'agripper au tronc de l'arbre au moment où celui-ci bascule est incompris par l'abatteur.

4.3 Énoncés et analyse des causes

4.3.1 Le plan d'abattage est dangereux parce que l'arbre est volontairement encroué pour le débiter et que le travailleur bénévole se trouve dans la zone d'abattage.

L'abatteur fait le plan d'abattage en repérant l'emplacement de la remise et des arbres qui se trouvent à proximité. Il décide d'utiliser le tracteur ainsi qu'une entaille de direction pour diriger la chute de l'arbre. Il demande à une [REDACTED] d'opérer le tracteur. Le rôle de la victime n'est pas précisé bien que celle-ci se trouve dans la zone d'abattage. L'arbre est volontairement encroué afin de le débiter dans cette position. Pendant l'abattage et le débitage, il n'y a aucune communication entre l'abatteur et la victime de l'accident.

L'expertise relève plusieurs manquements au niveau du plan d'abattage. Premièrement, personne ne doit se trouver avec l'abatteur dans la zone d'abattage. La méthode qui consiste à encrouer l'arbre volontairement est à proscrire, car un arbre encroué constitue une situation dangereuse pour les travailleurs puisque ses mouvements sont imprévisibles. De plus, le débitage du tronc de l'arbre encroué augmente la probabilité de tels mouvements. Finalement, la gestion de la zone d'abattage et la communication sont jugées déficientes.

L'application d'un plan d'abattage conforme aux règles de sécurité aurait certainement permis d'éviter l'accident.

Cette cause est retenue.

4.3.2 Les mouvements imprévus et soudains de l'arbre combinés à la proximité du travailleur bénévole qui s'agrippe au tronc font en sorte qu'il fait une chute et que l'arbre lui tombe dessus.

Lors de son travail, l'abatteur débite quatre sections du tronc. L'arbre bascule, le travailleur bénévole tente de le retenir en s'agrippant au tronc. Ce dernier est alors soulevé par l'arbre, il perd sa prise sur le tronc et tombe sur le dos au sol. L'arbre roule sur le toit de la remise et tombe sur le travailleur bénévole.

En réaction aux mouvements de l'arbre, le travailleur bénévole tente de le retenir. L'abatteur a déclaré qu'il ne comprend pas ce geste. Cependant, la réaction du travailleur bénévole reflète son absence de formation et d'expérience dans le domaine. De plus, son rôle n'était pas établi.

Les articles 51.3, 51.5 et 51.9 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* établissent les obligations de l'employeur quant aux méthodes de travail sécuritaires, au contrôle des risques et à la formation des travailleurs.

Pour le travail effectué lors de l'accident, l'employeur ne s'est pas assuré de ces obligations. Cela a mené à ce que le travailleur bénévole subisse des lésions importantes à la suite de ses gestes et des mouvements de l'arbre.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Causes de l'accident

- Le plan d'abattage est dangereux parce que l'arbre est volontairement encroué pour le débiter et que le travailleur bénévole se trouve dans la zone d'abattage.
- Les mouvements imprévus et soudains de l'arbre combinés à la proximité du travailleur bénévole qui s'agrippe au tronc font en sorte qu'il fait une chute et que l'arbre lui tombe dessus.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le rapport d'intervention RAP1365899 est émis le 3 novembre 2021. Il contient une décision interdisant tous travaux effectués à l'aide d'une scie à chaîne.

Le rapport d'intervention RAP1367308 est émis le 11 novembre 2021 à la suite de la visite effectuée afin de prendre la déclaration écrite des témoins de l'accident.

5.3 Recommandations (ou Suivi de l'enquête)

À titre préventif et d'information, la CNESST transmettra son rapport au Comité paritaire de prévention du secteur forestier afin qu'il sensibilise ses membres à l'égard des dangers reliés aux opérations d'abattage manuel et d'élagage d'arbres. Elle le transmettra également à l'Union des producteurs agricoles du Québec (UPA) ainsi qu'à l'Association des camps du Québec, afin que ces organismes le fassent suivre à titre informatif à ses fédérations membres, ou à ses membres touchés par le sujet, le cas échéant.

Enfin, dans le cadre de son partenariat avec la CNESST visant l'intégration de la santé et de la sécurité au travail dans la formation professionnelle et technique, le ministère de l'Éducation et le ministère de l'Enseignement supérieur feront parvenir, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête aux établissements de formation qui offrent les programmes d'études impliquant l'abattage d'arbre.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : B [REDACTED]

Sexe : [REDACTED]

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : Travailleur bénévole

Fonction lors de l'accident : Journalier

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : [REDACTED]

ANNEXE B**Liste des personnes interrogées**

M. ^A [REDACTED], SAJO

M. ^C [REDACTED], SAJO

Mme ^D [REDACTED], SAJO

M. Jean-Gaston Morin, agent patrouilleur, Sûreté du Québec

ANNEXE C**RÉSEAU D'EXPERTISE**
EN PRÉVENTION-INSPECTION**RAPPORT D'EXPERTISE**

Accident mortel SAJO

Analyse des techniques d'abattage utilisées lors de
l'abattage de l'érable rouge.

Rapport présenté à
Jean-Charles Marengère, ing., inspecteur CNESST.
Anie Larose, inspectrice CNESST.

Préparé par

Menotty Urquilla, ing.f., Inspecteur et expert en
arboriculture CNESST, arboriculteur certifié de la SIAQ et
certifié pour l'évaluation des risques liés aux arbres par
l'ISA (QU-0144A)

24 novembre 2021

Table des matières

SOMMAIRE

1. Mise en contexte
2. Description du mandat
3. Méthodologie
4. Informations recueillies et constatations
 - 4.1. Informations recueillies
 - 4.1.1. Description de l'arbre
 - 4.1.2. Masse de l'arbre
 - 4.1.3. Description du lieu de l'accident
5. Analyse
 - 5.1. Techniques d'abattage
 - 5.2. Aire de travail
6. Conclusion
7. Annexes
8. Références consultées

1. Mise en contexte

Le 3 novembre 2021, des travailleurs de la compagnie Service Animation Jeunesse de l'Outaouais (SAJO), effectuent l'abattage d'un érable rouge (*Acer rubrum L.*), ci-après désigné comme l'arbre. Ils sont à l'œuvre dans la cour de la compagnie située au 67 Montée de Saint-André à Saint-Sixte, Québec.

Alors que le travailleur bénévole se trouve dans la zone d'abattage, l'abatteur manuel et D [REDACTED] procèdent à l'abattage manuel de l'arbre en utilisant une technique d'abattage directionnelle

D [REDACTED] appuie la pelle mécanique d'un tracteur sur l'arbre pour diriger sa chute. L'abatteur manuel procède à l'abattage de l'arbre à l'aide d'une scie à chaîne. L'arbre est abattu et dirigé vers les arbres voisins où il s'encroue. L'abatteur demande ensuite à D [REDACTED] de reculer le tracteur. L'abatteur commence à couper en sections le tronc de l'arbre encroué. Après la quatrième coupe, l'arbre bascule vers le toit de la remise située à côté de l'arbre. C'est à ce moment que le travailleur bénévole agrippe l'arbre avec ses mains. Il se fait soulever par le tronc de l'arbre dans les airs et il tombe au sol, sur le dos. L'arbre roule sur le bord du toit de la remise et l'extrémité du tronc tombe sur le travailleur bénévole. Le travailleur décède des suites de ses blessures.

2. Description du mandat

Le mandat consiste à analyser, à partir des éléments constatés, les techniques d'abattage manuel utilisées pour abattre l'arbre. De plus, un avis technique sur la méthode d'abattage utilisée lors de l'abattage de l'arbre, ainsi que sur le danger auquel le travailleur a été exposé, est demandé.

3. Méthodologie

Afin de compléter adéquatement le mandat demandé, une visite des lieux et une cueillette des informations ont été effectuées. De plus, lors de cette visite, il y a eu une prise de photos et des mesures de l'arbre, des lieux et de l'environnement à proximité de l'accident ont été effectuées. La visite a eu lieu le 5 novembre 2021, M. Jean-Charles Marengère et Mme Anie Larose, tous deux inspecteurs à la CNESST étaient présents. Sur place, nous avons rencontré Monsieur C [REDACTED], abatteur manuel [REDACTED], SAJO.

Sur les lieux, une évaluation visuelle sommaire de l'arbre et de ses différentes parties a été réalisée ainsi qu'une prise de mesures des techniques d'abattage manuel utilisées. Le but étant d'évaluer la maîtrise des techniques d'abattage directionnel ainsi que l'environnement autour duquel s'effectuait l'abattage.

Pour procéder à l'analyse des techniques d'abattage directionnel appliquées par l'abatteur manuel et s'assurer qu'elles soient conformes aux règles de l'art en abattage manuel sécuritaire, la « Fiche de suivi - Abattage manuel », produite par la CNESST, a été utilisée

(réf. : Annexe A). Celle-ci fait état des exigences auxquelles l'abatteur doit répondre, ce qui permet d'évaluer la qualité de sa technique d'abattage à partir de l'examen d'une souche. L'analyse porte sur les éléments suivants :

L'entaille de direction

Elle se compose de deux traits de scie qui doivent se rejoindre selon un angle d'au minimum 45° dans la direction de chute souhaitée de l'arbre. Un dépassement de la rencontre des deux traits de moins de 1 cm est toléré. La profondeur de l'entaille de direction doit être égale au tiers (1/3) du diamètre de l'arbre, avec une tolérance de plus ou moins 5%.

La charnière

Il s'agit de la lisière de bois non coupée qui sépare le trait d'abattage de l'entaille de direction. Elle sert à maîtriser la chute de l'arbre et à empêcher tout mouvement latéral. Elle est obtenue à partir de trois traits de scie : les traits supérieur et inférieur qui constituent l'entaille de direction et le troisième, le trait d'abattage qui doit être horizontal. Son épaisseur doit correspondre à 1/10 du diamètre de la souche et être uniforme sur au moins 80% de sa longueur.

Le trait d'abattage

Il est exécuté à l'opposé de l'entaille de direction et sa hauteur doit se situer à au moins 2,5 cm au-dessus du point de rencontre des deux traits formant de l'entaille de direction. Il doit être horizontal.

L'image suivante illustre les éléments de conformité recherchés.

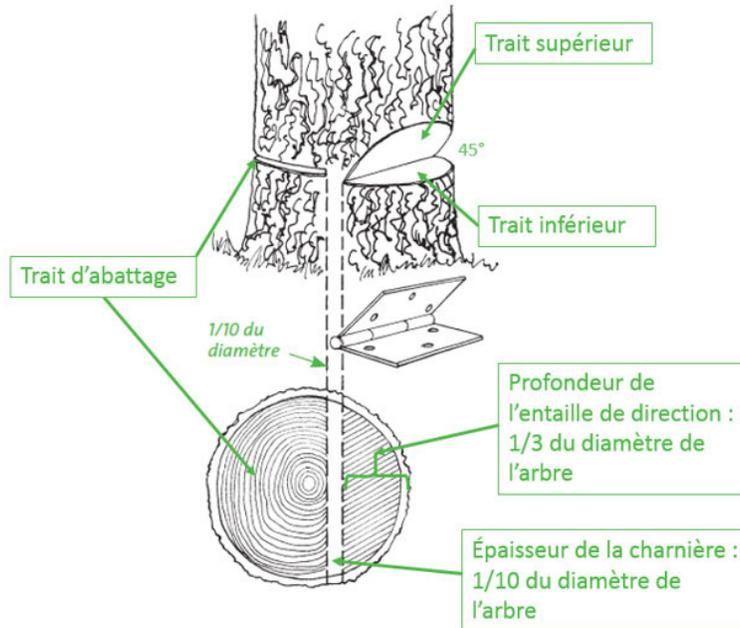


Image 1 : Illustration des techniques d'abattage directionnel – Avec précisions CNESST
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

Le guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition » prévient qu'il ne faut jamais faire une entaille de direction avec dépassement, communément appelée « à la dutch ». Cela signifie que les deux traits de scie formant l'entaille de direction ne se rejoignent pas parfaitement, il y a donc un dépassement d'un trait de scie par rapport au second lors de la réalisation de l'entaille de direction. Ce dépassement peut être horizontal ou diagonal tel qu'illustré sur l'image suivante.

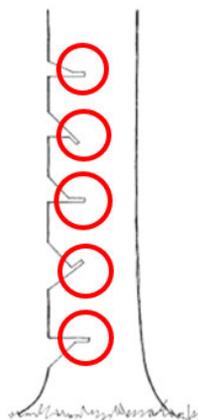


Image 2 : Entailles de direction avec dépassement - non conformes
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

Ces types d'entailles de direction présentent des risques, à savoir :

- Un arbre qui tombe de façon imprévue dans la mauvaise direction;
- Un arbre qui rebondit sur sa souche ou encore vers l'abatteur manuel;
- Un arbre qui s'immobilise ou s'incline légèrement;
- Ou encore un arbre qui se fend (chaise de barbier) sur une partie du tronc.

4. Informations recueillies et constatations

4.1 Informations recueillies

4.1.1 Description de l'arbre

Il s'agit d'un érable rouge (*Acer rubrum L.*) de la famille des Acéracées. L'érable rouge est un arbre de grande taille qui peut atteindre 20 mètres de hauteur et 15 mètres de largeur. Le feuillage est vert en été et prend une teinte rouge à orangée à l'automne. L'écorce est lisse, gris pâle à l'état jeune et de couleur brun grisâtre avec des crêtes recouvertes d'écaillés à maturité.

L'érable rouge abattu lors de l'accident avait une hauteur d'environ 15.2 mètres et un diamètre à la souche de 22 centimètres. L'arbre était en bonne santé.

Aucun défaut structural ou signe de maladie n'a été constaté dans l'arbre.

4.1.2 Masse de l'arbre

La masse de l'arbre a été estimée à environ 158.6 Kg (réf : annexe B).

Le tableau suivant présente les mesures utilisées pour calculer la masse de l'arbre.

Diamètre (cm)	Hauteur (cm)	Masse Volumique (kg/m ³)	Volume (m ³)	Masse du tronc (kg)	Masse des branches (kg)	Masse de l'arbre (kg)
22	1520	610	0.2	122	36.6	158.6

4.1.3 Description du lieu de l'accident

Voici une reconstitution du lieu de l'accident avant le début de travaux d'abattage. Les mesures des différents éléments ont été prises sur place (illustration 1).

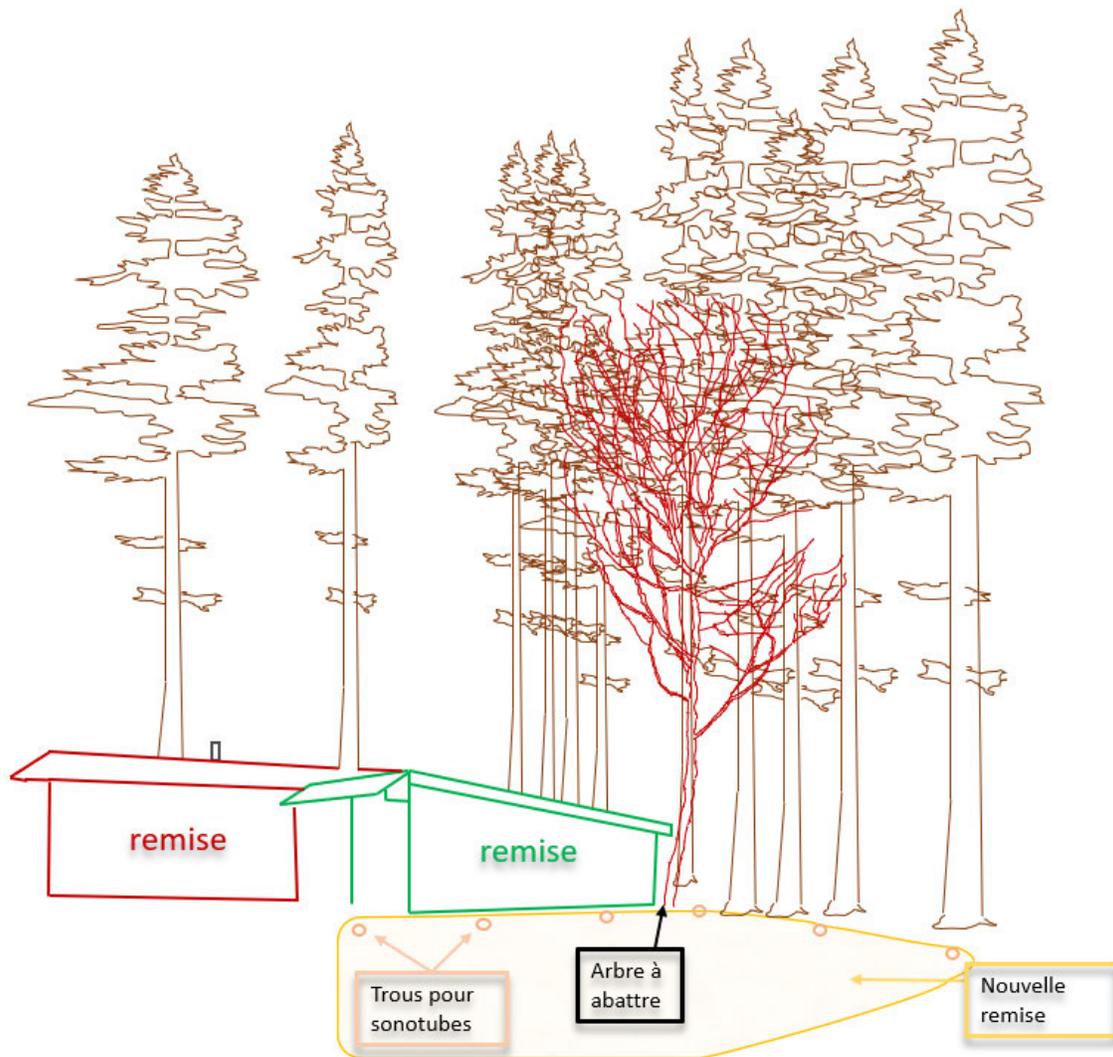


Illustration 1 : Reconstitution du lieu de l'accident avant le début de travaux d'abattage – non à l'échelle.
Source CNESST

Voici une vue à vol d'oiseau du lieu de l'accident.

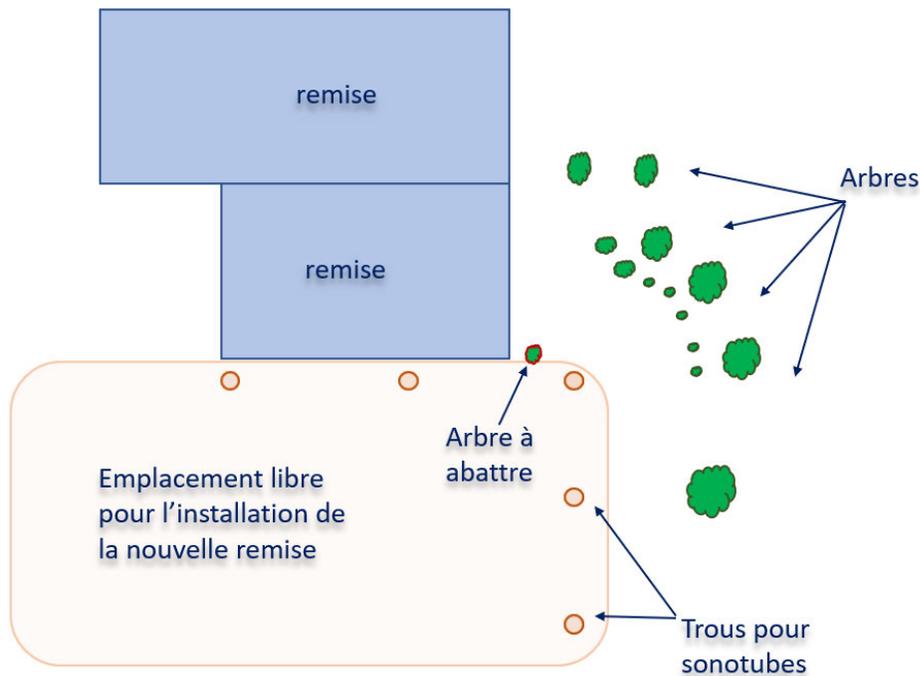


Illustration 2 : Lieu de l'accident - non à l'échelle
Source CNESST

Voici une illustration des distances entre la souche de l'arbre et les autres éléments l'entourant.

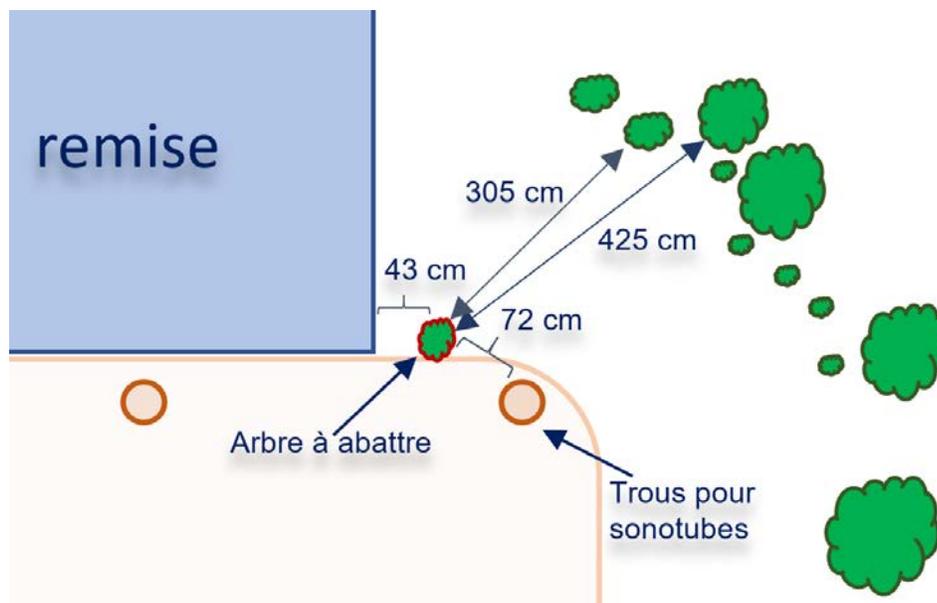


Illustration 3 : Distances entre l'arbre et les autres éléments - non à l'échelle
Source CNESST

5. Analyse

5.1 Techniques d'abattage

La souche de l'arbre ayant frappé le travailleur a été examinée.

Concernant son entaille de direction, la profondeur est de 5 cm, ce qui représente 22.7 % du diamètre de la souche. L'angle de l'entaille est de 15°. Les traits de l'entaille de direction ne se rencontraient pas, il y a du dépassement dans les deux traits, créant une entaille « à la dutch ».

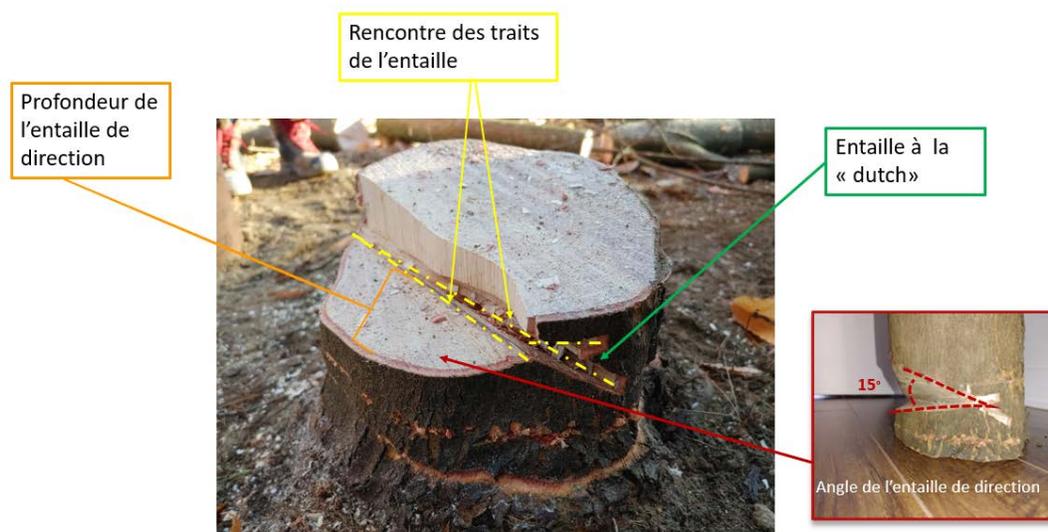


Photo 1 : Souche de l'arbre – Entaille de direction
Source : CNESST

Concernant la charnière, elle est absente. Le trait d'abattage se situait à une hauteur de 3 cm et il n'était pas horizontal. Aucune trace de coincement et de retrait du bout du guide-chaîne de la scie n'est observée sur la souche, indiquant que l'arbre ne s'est pas assis sur sa souche, mais qu'il s'est plutôt incliné et encroué sur les arbres adjacents.

Le tableau suivant présente les mesures prises sur la souche de l'arbre.

Diamètre (cm)	Profondeur de l'entaille de direction (cm)	Angle de l'entaille (degrés)	Rencontre des traits de l'entaille	Épaisseur de la charnière (cm)	Hauteur du trait d'abattage arrière (cm)	Horizontalité des traits d'abattage	Conformité de la souche
22	5	15	Non	-	3	Non	Non

En somme, aucun élément relié aux techniques d'abattage directionnel, observé sur l'arbre, n'était conforme aux règles prescrites.

L'absence de l'utilisation des techniques d'abattage directionnel met l'abatteur en danger, de même que tout autre travailleur présent dans la zone d'abattage qui, il faut préciser, ne devait pas être présent dans l'aire de travail, car la chute de l'arbre n'est pas contrôlée. Bien que l'arbre soit tombé à l'endroit prévu, tous les travailleurs se trouvant autour de la zone de chute possible de l'arbre ont été exposés au danger de se faire blesser par la chute non contrôlée de l'arbre.

Il est important de mentionner qu'il est interdit à tout autre travailleur d'être présent dans l'aire de travail alors qu'il y a des travaux d'abattage en cours. Seul le travailleur qui effectue les techniques d'abattage directionnel doit se trouver dans l'aire de travail.

L'entaille de direction est dirigée vers les arbres voisins de l'arbre abattu (illustration 4)

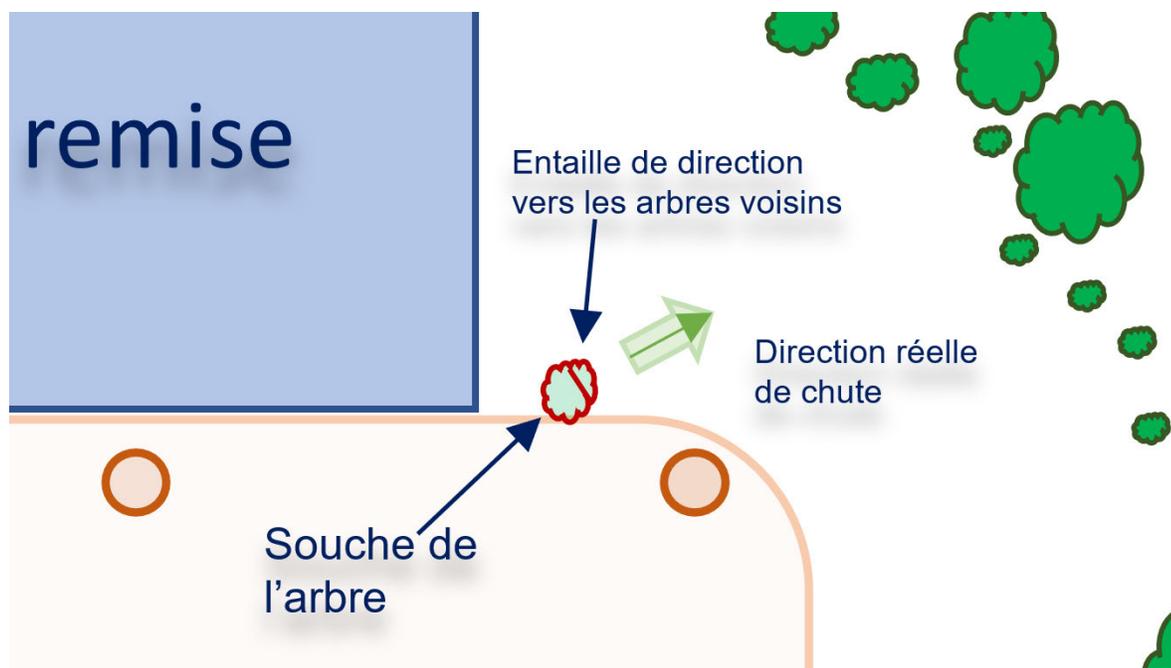


Illustration 4 : entaille de direction – direction réelle de chute de l'arbre – non à l'échelle. Source : CNESST

L'abatteur manuel explique dans son témoignage qu'il a décidé d'envoyer l'arbre vers les arbres voisins afin de l'encrouer pour couper par la suite son tronc en section alors que l'arbre est toujours encroué.

L'entaille de direction confirme la direction souhaitée de chute de l'arbre ainsi que la direction réelle de chute (photo 2)

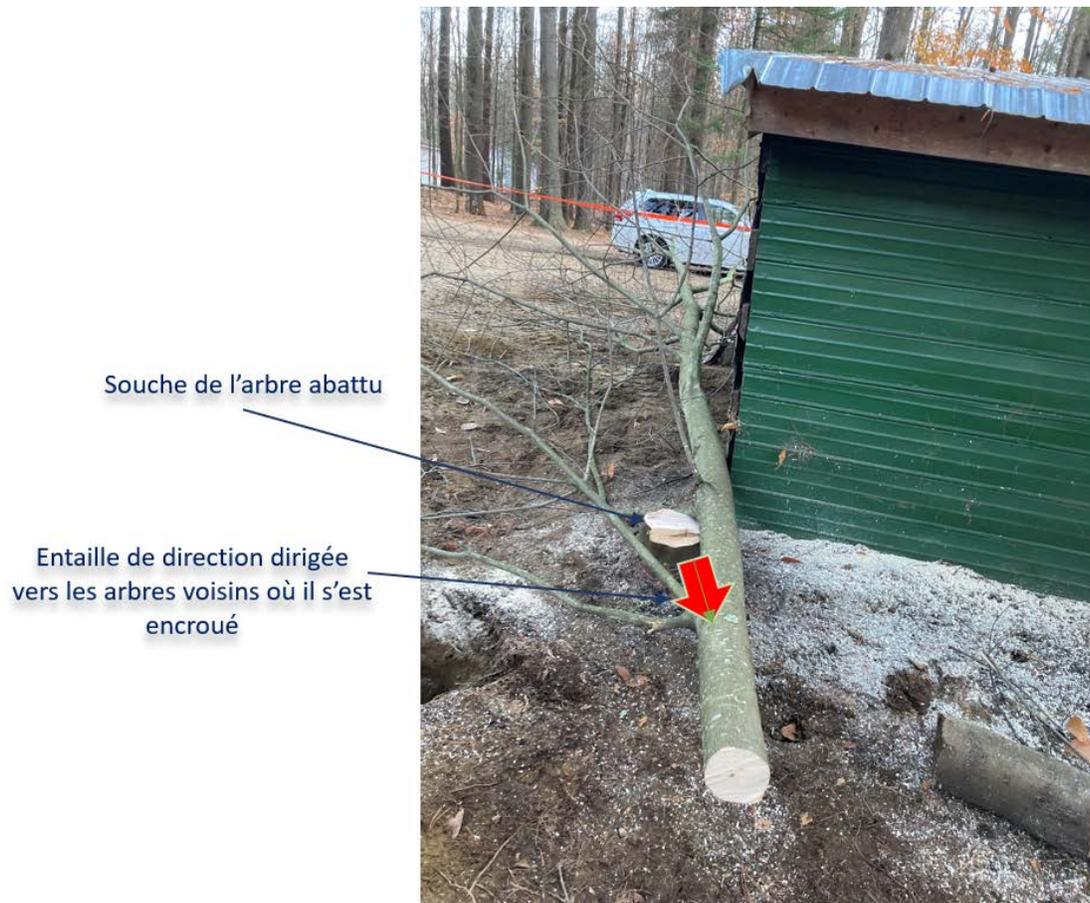


Photo 2 : souche de l'arbre – entaille de direction vers les arbres voisins

Source : CNESST

La méthode utilisée par l'abatteur manuel, c'est-à-dire d'encrouer l'arbre pour le couper en section, va à l'encontre de toutes les règles de l'art en abattage manuel sécuritaire.

Le guide de la CNESST « Abattage manuel – 2e édition » émet des consignes de sécurité concernant l'arbre encroué, c'est-à-dire l'arbre qui est retenu dans sa chute par un ou plusieurs arbres voisins sur pied, les branches et le feuillage restants plus ou moins entremêlés. Comme il risque de tomber soudainement sur un travailleur qui se trouve sous cet arbre ou à proximité, il présente un danger et doit être abattu en priorité.



Image 3 : Travailleur dans la zone de chute possible d'un arbre encroué
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

Pour l'abattage sécuritaire d'un arbre encroué, il faut préconiser l'utilisation de la machinerie. Si la machinerie n'est pas disponible ou que l'abatteur manuel ne peut y accéder, l'arbre peut être abattu en utilisant les outils et accessoires facilitant l'abattage manuel. Il ne faut jamais faire tomber un arbre sur un arbre encroué pour le déloger. Si l'arbre ne tombe pas tout de suite, le travailleur doit isoler la zone où l'arbre risque de tomber afin que personne n'y pénètre tant que l'arbre n'est pas au sol.



Image 4 : Utilisation d'un outil pour abattre un arbre encroué
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

Lorsqu'un arbre est encroué, sa chute peut survenir à n'importe quel moment dans toutes les directions possibles. L'arbre n'est plus retenu par la base, mais seulement pas les branches qui s'appuient sur les arbres voisins. Un simple coup de vent peut faire tomber l'arbre dans n'importe quelle direction, mettant en danger le travailleur qui se trouve à proximité.

Dans le cas présent, **D** retient l'arbre à l'aide de la pelle du tracteur pour son abattage. (Illustration 5)

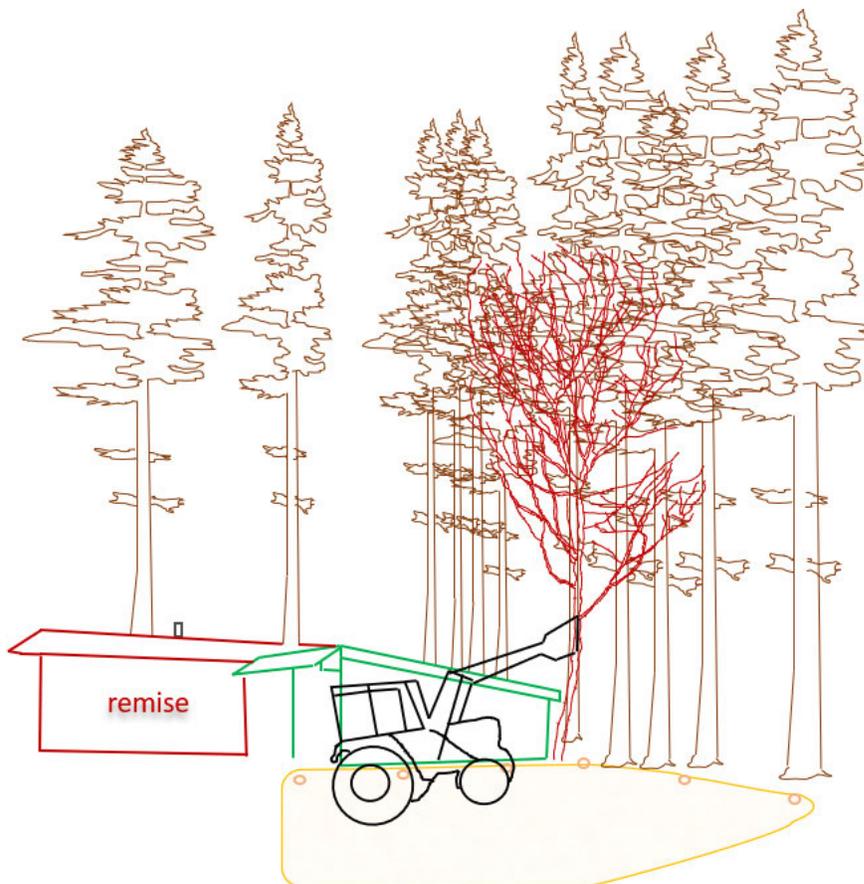
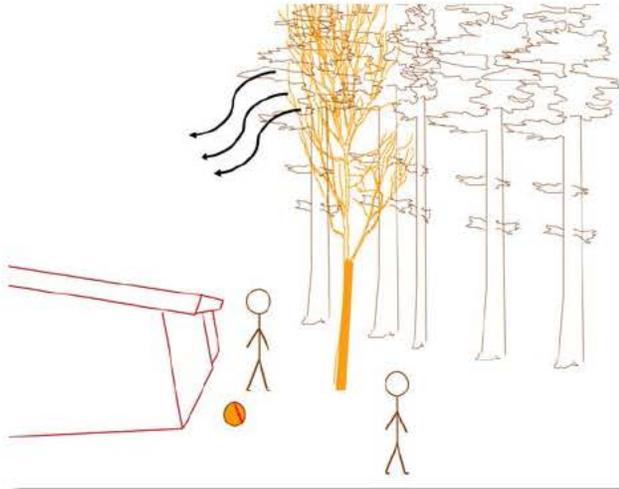


Illustration 5 : simulation de la position du tracteur non à l'échelle

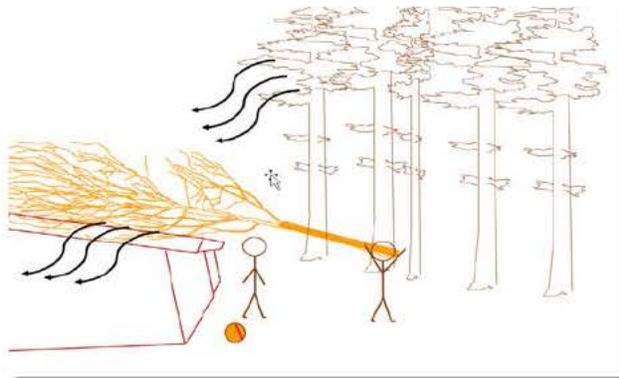
Source : CNESST

À noter que le fait d'utiliser un tracteur pour maintenir en place l'arbre ne sécurise pas la scène, car l'arbre peut toujours tomber, tourner, glisser, de manière soudaine et incontrôlé à tout moment et dans n'importe quelle direction.

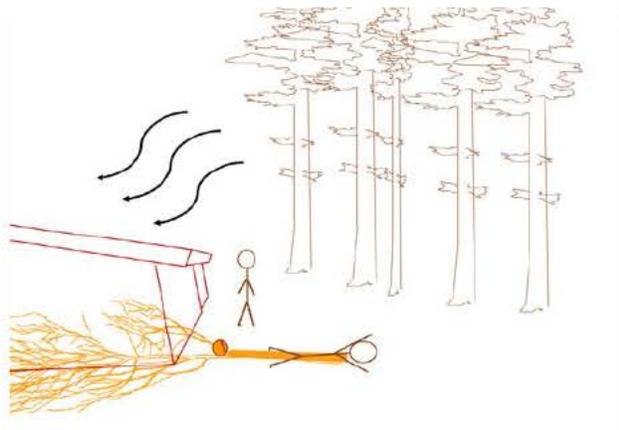
Par la suite, l'abatteur manuel poursuit son plan de couper en petites sections le tronc de l'arbre encroué alors que le travailleur bénévole est présent dans l'aire de travail (illustration 6).



L'arbre encroué bascule vers la remise.



Le travailleur bénévole s'agrippe à l'arbre au moment où celui-ci tombe sur le toit de la remise.



Le travailleur bénévole tombe au sol sur le dos. L'arbre roule sur le bord du toit et l'extrémité du tronc lui tombe dessus.

Illustration 6 : simulation de la position du travailleur bénévole- non à l'échelle

Source : CNESST

5.2 Aire de travail

Selon le guide de la CNESST intitulé « Abattage manuel – 2e édition », avant le début des travaux d'abattage, le travailleur doit **délimiter sa zone d'abattage**. Puis, il doit recourir au code de sécurité de l'abatteur, le D.I.S.Ec.P., pour établir un plan d'abattage sécuritaire. Le D.I.S.Ec.P. signifie :

D = Danger

L'abatteur repère les éléments pouvant constituer des sources de danger environnant comme les chicots et les arbres dangereux, les arbres et les branches encroués, certaines caractéristiques du terrain, les obstacles au sol et dans la direction de chute de l'arbre, les défauts pathologiques de l'arbre à abattre pouvant affecter sa structure.

I = Inclinaison

Pour réduire ses efforts, l'abatteur repère les éléments qui influencent la direction de la chute de l'arbre tels que l'inclinaison naturelle et la courbure de l'arbre, la direction et l'intensité du vent, la répartition du poids dans la cime, etc.

S = Sortie de secours

L'abatteur repère deux sorties de secours vers l'arrière à 45° par rapport à la direction dans laquelle la chute de l'arbre est prévue.

Ec = Épaisseur de charnière

L'abatteur détermine l'épaisseur de la charnière à conserver en fonction du diamètre de l'arbre à abattre. La charnière sert à maîtriser la chute de l'arbre et à empêcher tout mouvement latéral.

P = Plan d'abattage

C'est le plan choisi par l'abatteur en fonction de l'analyse effectuée. Il comprend l'élimination des risques identifiés, la direction de chute de l'arbre, le type d'entaille et de trait d'abattage, les outils à utiliser, etc.

Aussi, le guide de prévention *Pratiques de travail sécuritaires en élagage* de la CNESST ainsi que la norme américaine ANSI Z133-2017, articles 3.4.6, 8.5.12, exigent la délimitation de l'aire de travail et l'identification de la zone dangereuse.

Plus précisément, l'aire de travail doit être délimitée physiquement par des cônes, des rubans ou les clôtures déjà en place pour que le public n'y ait pas accès. Le matériel nécessaire au travail de même que les débris doivent y être placés. Quant à l'identification de la zone

dangereuse, celle-ci est définie comme étant la zone sous l'arbre plus celle correspondant à au moins une fois la longueur de la branche ou de l'arbre à couper.

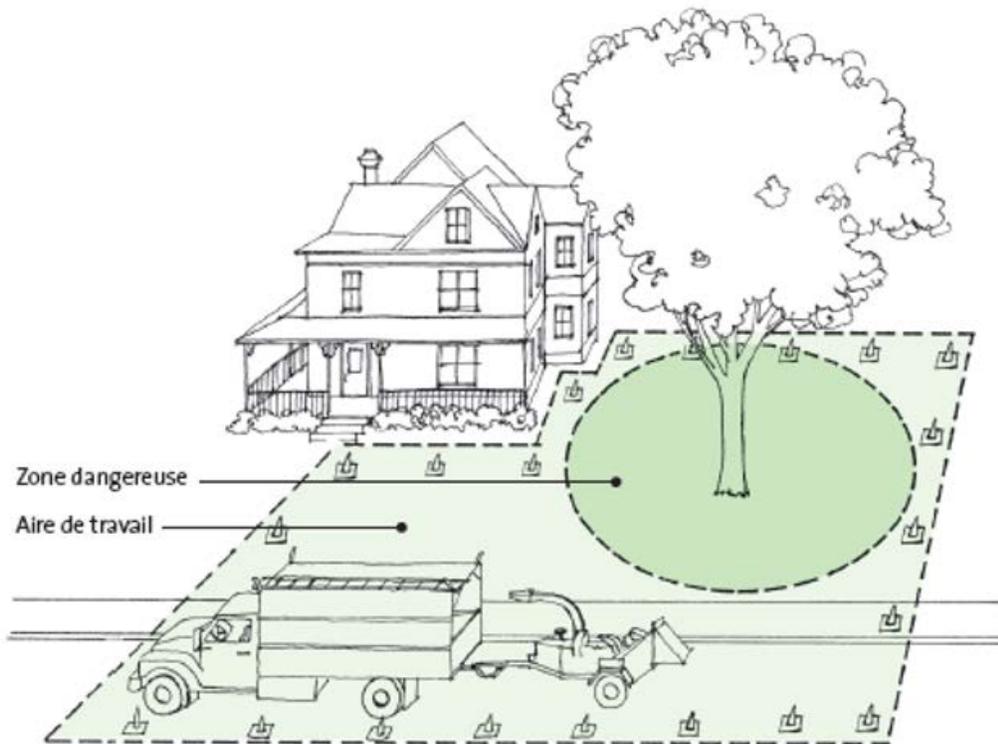


Image 5 : Délimitation de l'aire de travail

Source : Guide de prévention *Pratiques de travail sécuritaires en élagage*

Ces documents élaborés par la CNESST ainsi que la norme américaine ANSI Z133-2017 font état de certaines règles de l'art en ce qui a trait aux méthodes de travail sécuritaires pour l'abattage d'arbres. Dans ces guides, on précise que personne ne doit être présent dans la zone d'abattage. Cette zone dangereuse doit s'étendre sur un rayon équivalent au moins à la longueur de l'arbre à abattre, voire plus.

Dans cet accident, l'abatteur manuel n'a pas respecté cette règle de l'art en permettant que d'autres travailleurs soient présents dans la zone dangereuse (zone de chute possible de l'arbre) (illustration 7).

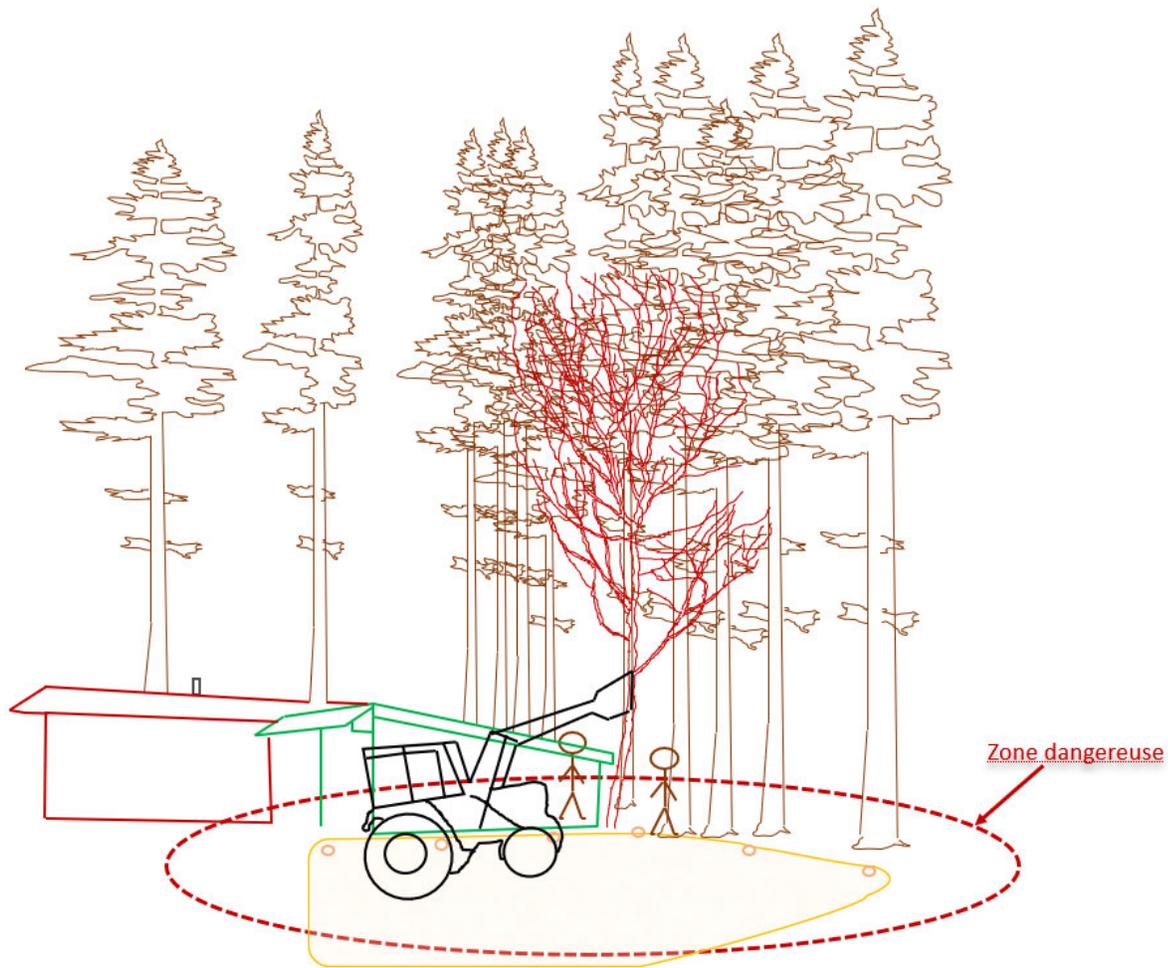


Illustration 7 : simulation de la position des travailleurs - non à l'échelle

Source : CNESST

Ainsi, le travailleur bénévole était dans la zone d'abattage et s'est trouvé dans la trajectoire possible de chute de l'arbre.

6. Conclusion

L'ensemble des guides spécialisés en abattage manuel ainsi que les règles de l'art en abattage manuel prévoient, entre autres :

- L'établissement d'une aire de travail et l'identification d'une zone dite « dangereuse » visant à éviter qu'un travailleur se retrouve au pourtour ou sous l'arbre alors que des travaux d'abattage sont en cours.
- Une communication efficace avec les autres travailleurs à proximité avant de commencer à effectuer l'abattage de l'arbre afin que personne ne soit placé dans la zone de chute d'un arbre.
- L'application des techniques d'abattage directionnel. La combinaison d'une charnière, d'une entaille de direction et d'un trait d'abattage conformes, permet de contrôler la direction de la chute de l'arbre en travaillant comme une penture. Sans ce contrôle, l'arbre chute selon les contraintes qu'il subit lors de la coupe.

Le respect de ces prescriptions vise à éliminer les dangers ou, du moins, à contrôler les risques inhérents à l'abattage manuel.

Les techniques d'abattage manuel sécuritaires n'étaient pas appliquées correctement par l'abatteur manuel pour lui permettre d'établir un plan d'abattage sécuritaire. En effet, le plan d'abattage établi par l'abatteur manuel, qui consistait à encrouer l'arbre pour le couper par petits morceaux du tronc, est très dangereux et est à l'encontre des règles de sécurité reconnues. En effet, la chute de l'arbre n'étant pas contrôlée, l'arbre peut tomber dans toutes les directions possibles de manière imprévisible alors que des travailleurs sont présents autour de la zone de chute.

Il est important de mentionner que le tronçonnage d'un arbre encroué par section ne fait pas partie des techniques d'abattage et est à l'encontre des règles de sécurité reconnues. Cette façon de faire est extrêmement dangereuse, car l'arbre encroué réagit selon les contraintes auxquelles il est soumis, dans ce cas, le tronçonnage. Sa réaction est totalement imprévisible, exposant le travailleur à un danger d'être écrasé, frappé, happé, etc. De plus, l'utilisation d'une scie à chaîne sur un tronc qui n'est pas stable augmente considérablement les risques de rebond de la scie.

L'abatteur manuel aurait dû communiquer efficacement avec les autres travailleurs autour de lui avant de commencer à effectuer l'abattage de l'arbre. L'absence de toute forme de communication dans l'équipe de travail a fait en sorte que le travailleur bénévole se trouvait dans la zone dangereuse.

Un plan d'abattage sécuritaire aurait dû être établi. Par exemple, abattre l'arbre dans la direction libre où la nouvelle remise allait être construite. Cette zone était dégagée et libre de tout obstacle.

L'examen de l'ensemble des observations faites sur le terrain quant à l'environnement de travail, l'absence de communication, l'absence de plan d'abattage, l'absence de délimitation de l'aire de travail ainsi qu'à la mauvaise séquence d'abattage et la mauvaise application des techniques d'abattage directionnel, montrent que l'abatteur manuel ne maîtrisait pas le D.I.S.Ec.P., faisant en sorte qu'il a permis que d'autres travailleurs soient présents dans la zone dangereuse, et ce, malgré les dangers qu'une telle situation comporte. Et le danger s'est effectivement matérialisé lorsque l'arbre encroué s'est libéré et qu'il est tombé de façon incontrôlée dans la direction du travailleur bénévole.

7. Annexes

**ANNEXE I
Fiche de suivi – Abattage manuel**

FICHE DE SUIVI – ABATTAGE MANUEL

Travailleur : _____

Conducteur du débardeur : _____

Entreprise : _____

Localisation : _____

Description de la forêt : Feuillus Résineux Mixte

Type de coupe : CPRS Partielle avec martelage Partielle sans martelage Autre

Remarques : _____

Nom et fonction de l'évaluateur _____ Signature _____ Date _____



FICHE DE SUIVI – ABATTAGE MANUEL

Analyse des souches	Souche 1		Souche 2		Souche 3		Souche 4		Souche 5		Souche 6		Souche 7		Souche 8		Souche 9		Souche 10		T
		O/N		O/N																	
Diamètre (cm)																					
Profondeur (cm)																					0 /10
Angle																					0 /10
Rencontre																					0 /10
Épaisseur (cm)																					0 /10
Hauteur (cm)																					0 /10
Conformité																					0 /10
Horizontalité																					0 /10

Nombre de souches conformes (minimum 5 souches sur 10) : 0 /10

FICHE DE SUIVI – ABATTAGE MANUEL

AUTRES POINTS À VÉRIFIER

Equipements de protection individuelle		Scie à chaîne		Habitudes de travail		Respect des mesures de sécurité dans l'aire d'abattage et de tronçonnage		Façonnage de la bille	
	OK		OK		OK		O/N		OK
Bottes de sécurité avec éléments de protection	<input type="checkbox"/>	Dispositifs de sécurité conformes	<input type="checkbox"/>	Application du code de sécurité de l'abatteur (DISEcP)	<input type="checkbox"/>	Absence de chicots dans l'aire d'abattage	<input type="checkbox"/>	Reconnaissance des zones de tension/compression	<input type="checkbox"/>
Gants ou moufles	<input type="checkbox"/>	• Commande des gaz	<input type="checkbox"/>	Bonne technique de démarrage de la scie à chaîne	<input type="checkbox"/>	Absence de chicots le long des sentiers et des jetées	<input type="checkbox"/>	Technique sécuritaire d'ébranchage	<input type="checkbox"/>
Écran facial ou lunettes de sécurité	<input type="checkbox"/>	• Attrape-chaîne	<input type="checkbox"/>	Transport adéquat de la scie à chaîne	<input type="checkbox"/>	Absence d'arbres encroués non surveillés	<input type="checkbox"/>	Technique sécuritaire de tronçonnage	<input type="checkbox"/>
Casque de sécurité	<input type="checkbox"/>	• Frein de chaîne	<input type="checkbox"/>	Application du frein de chaîne	<input type="checkbox"/>	Absence d'arbres en équilibre (assis)	<input type="checkbox"/>	Planification du travail et manipulation du bois	<input type="checkbox"/>
Protecteurs auditifs (coquille ou bouchon)	<input type="checkbox"/>	Chaîne affûtée selon les normes	<input type="checkbox"/>	Postures de travail ergonomiques (affûtage, abattage)	<input type="checkbox"/>	Dégagement et utilisation de la voie de retraite	<input type="checkbox"/>		
Pansement compressif	<input type="checkbox"/>	Chaîne affûtée avec les outils recommandés	<input type="checkbox"/>	Utilisation adéquate des outils d'abattage (coins, leviers)	<input type="checkbox"/>	Distance sécuritaire lors du débusquage	<input type="checkbox"/>		
Pantalon de sécurité	<input type="checkbox"/>	Tension de la chaîne	<input type="checkbox"/>			Distance sécuritaire entre deux abatteurs	<input type="checkbox"/>		
Extincteur	<input type="checkbox"/>					Élimination adéquate des perches fléchies	<input type="checkbox"/>		

ANNEXE II**Calcul de la masse de l'arbre**

DHS : 22 centimètres

Hauteur 1520 cm

Volume = Aire à la base (Ab) * hauteur (h) /3

Ab= 3.14*121

Ab= 380 cm²

V= 380 *1520 /3

V= 192533 cm cubes

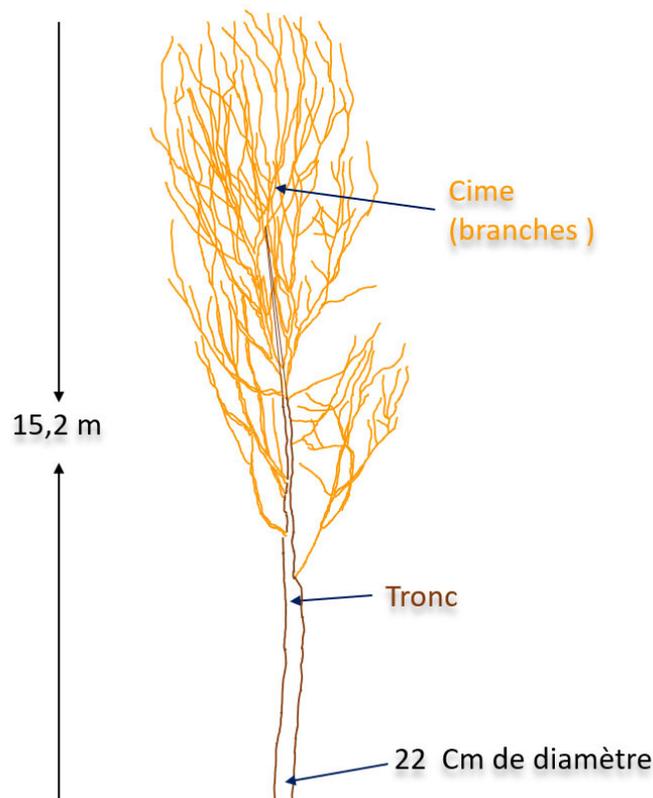
V= environ 0.2 mètre cubes

La masse volumique de l'érable rouge est 610 Kg/m³ à 12% humidité (source : le guide sylvicole du Québec, publication Québec)

La masse du tronc est d'environ 122 kg (268.4 lb)

On ajoute environ 30% de cette masse pour les branches : environ 36.6 Kg (80.52 lb).

La masse totale de l'arbre est estimée à environ 158.6 Kg (349 lb).



8. Références consultées

1. Bureau de promotion des produits du bois du Québec <http://www.quebecwoodexport.com/fr/bois-de-feuillus/essences/erable-rouge>
2. Centre de services partagés du Québec, Guide sylvicole du Québec – Outil de comparaison des essences, [En ligne], 2014, [Le guide sylvicole du Québec (gouv.qc.ca)] (Consulté le 2021-11-19).
3. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) 2018. Abattage manuel 2^e édition, 70 pages.
4. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) 2017. Guide de Prévention « *Pratiques de travail sécuritaire en élagage* ».
5. Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST). Fiche de suivi : Abattage manuel. CSST, 2003.
6. Frère Marie-Victorin, *La flore Laurentienne* 3^{ème} édition, les presses de l'Université Laval, Octobre 1995.
7. Hydro-Québec, 2010. *Le répertoire des arbres et arbustes ornementaux* 4^{ème} édition.
8. Maple Leaves Forever. <http://www.mapleleavesforever.com/>
9. Ordre des Ingénieurs Forestiers du Québec (OIFQ), 2009. *Manuel de foresterie*, Éditions MultiMondes.
10. Publications Québec. Le guide sylvicole du Québec. *Outil de comparaison des essences*. <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/essences/essence.php?e=commerciale>
11. Ressources Naturelles Canada. *Identifier un feuillu*. <https://aimfc.rncan.gc.ca/fr/arbres/identification/feuillus/8>

ANNEXE D**Références bibliographiques**

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail : RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 31 août 2021*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2021, 65 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. Archives nationales d'information et de données climatologiques : rapport de données horaires pour le 3 novembre 2021, [En ligne], 2021.
[https://climat.meteo.gc.ca/climate_data/hourly_data_f.html?timeframe=1&Year=2021&Month=11&Day=3&hlyRange=2014-10-23%7C2022-02-01&dlyRange=2018-10-29%7C2022-02-01&mlyRange=%7C&StationID=53001&Prov=QC&urlExtension=_f.html&searchType=stnName&optLimit=specDate&StartYear=1840&EndYear=2022&selRowPerPage=25&Line=2&searchMethod=contains&txtStationName=ottawa].