

RAPPORT D'ENQUÊTE

**Accident mortel survenu le 1^{er} juin 2021 à un abatteur manuel,
[REDACTED] de « Entreprise forestière Claude Gravelle S.E.N.C. »,
sur le chantier forestier situé au 4 chemin Derouin,
dans la municipalité de l'Île-du-Grand-Calumet**

Direction régionale de l'Outaouais

Version dépersonnalisée

Inspecteurs :

Nancy Lemoine

Menotty Urquilla, ing. f.

Date du rapport : 17 novembre 2021

Rapport distribué à :

- Madame ^A [REDACTED], Entreprise forestière Claude Gravelle S.E.N.C.
- Madame Francine Danais, coroner
- Madame Brigitte Pinard, directrice intérimaire de santé publique de l'Outaouais

TABLE DES MATIÈRES

1	<u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u>	5
2	<u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u>	8
2.1	STRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉTABLISSEMENT	8
2.2	ORGANISATION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	8
2.2.1	MÉCANISMES DE PARTICIPATION	8
2.2.2	GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ	8
3	<u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u>	10
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	10
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	12
4	<u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u>	14
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	14
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	15
4.2.1	L'ACCIDENTÉ	15
4.2.2	L'AIRE DE TRAVAIL	16
4.2.2.1	ANALYSE DE L'AIRE DE TRAVAIL	17
4.2.3	LES TECHNIQUES D'ABATTAGE	21
4.2.3.1	ANALYSE DE LA SÉQUENCE D'ABATTAGE	21
4.2.3.2	ANALYSE DES TECHNIQUES D'ABATTAGE	29
4.2.4	LA RÉGLEMENTATION APPLICABLE	35
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DE LA CAUSE	37
4.3.1	LES TECHNIQUES D'ABATTAGE DIRECTIONNEL MAL MAÎTRISÉES PAR L'ABATTEUR MANUEL, AINSI QUE LA POURSUITE DES TRAVAUX D'ABATTAGE ALORS QU'IL SE TROUVE DANS LA ZONE DANGEREUSE DE DEUX ARBRES ENCROUÉS, L'EXPOSE À LA CHUTE IMPRÉVUE D'UN ARBRE.	37
5	<u>CONCLUSION</u>	39
5.1	CAUSE DE L'ACCIDENT	39
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	39
5.3	SUIVIS DE L'ENQUÊTE	39

ANNEXES

ANNEXE A :	Accidenté	36
ANNEXE B :	Liste des personnes rencontrées et contactées	37
ANNEXE C :	Fiche de suivi – Abattage manuel	38

ANNEXE D : Références bibliographiques

43

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

Le 1^{er} juin 2021, un abatteur manuel effectue des travaux d'abattage dans un chantier forestier situé sur une terre privée. Vers 9 h 05, ^B [REDACTÉ] quitte l'aire de travail vers la jetée. L'abatteur manuel continue son travail en abattant un arbre qui demeure encroué. Il poursuit l'abattage en dirigeant deux arbres vers ce dernier pour le mettre au sol. Après la mise au sol de l'ensemble d'arbres, il entreprend l'abattage d'un cèdre dans une autre direction, mais il reste encroué dans un arbre adjacent. Pour l'amener au sol, il s'attaque à une épinette noire située à moins d'un mètre en retrait. Il oriente son entaille de direction vers le cèdre encroué. Lorsqu'il complète ses traits d'abattage, l'épinette noire s'incline, mais s'appuie sur les deux arbres dû à leur branchage enchevêtré. L'abatteur manuel se déplace dans la direction opposée aux arbres encroués et exécute les traits d'abattage sur un autre arbre alors qu'il se trouve toujours dans la zone de chute possible des arbres encroués. Les arbres encroués se détachent et l'épinette noire chute dans la direction de l'abatteur.

Conséquences

L'épinette noire le heurte par-derrière. L'abatteur manuel se relève et marche vers le sentier de débardage puis s'affaisse. À son retour, ^B [REDACTÉ] le trouve au sol.

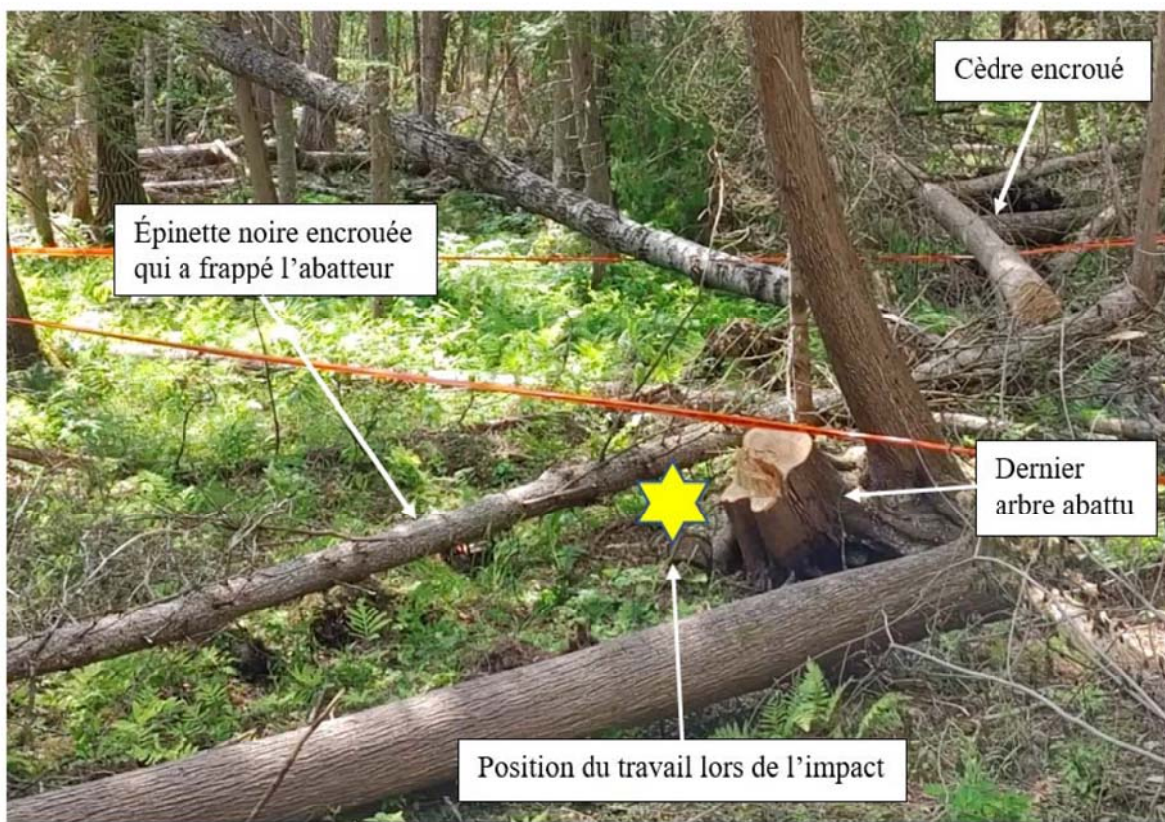


Photo 1 : Scène de l'accident
Source : CNESST

Abrégé des causes

Au terme de cette enquête, une cause est retenue pour expliquer cet accident :

- Les techniques d'abattage directionnel mal maîtrisées par l'abatteur manuel, ainsi que la poursuite des travaux d'abattage alors qu'il se trouve dans la zone dangereuse de deux arbres encroués, l'expose à la chute imprévue d'un arbre.

Mesures correctives

Le jour de l'accident, une décision d'interdiction de tout travail d'abattage manuel a été rendue pour le chantier forestier situé au 4, chemin Derouin, dans la municipalité de l'Île-du-Grand-Calumet (réf. : RAP1349870). La levée de l'interdiction de tout travail d'abattage manuel n'a pu être réalisée puisque l'entreprise a cessé complètement ses activités d'exploitation forestière impliquant des travailleurs (réf. : RAP351699).

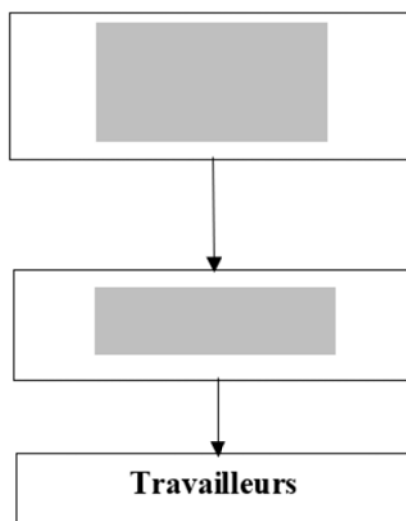
Le présent résumé n'a pas de valeur légale et ne tient lieu ni de rapport d'enquête, ni d'avis de correction ou de toute autre décision de l'inspecteur. Il constitue un aide-mémoire identifiant les éléments d'une situation dangereuse et les mesures correctives à apporter pour éviter la répétition de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

Créée en 2015, « Entreprise forestière Claude Gravelle S.E.N.C. » se spécialise dans l'exploitation forestière. Ses opérations, qui consistent uniquement en de l'abattage manuel, se font sur le territoire de l'Outaouais, principalement dans la région du Pontiac. L'entreprise emploie [REDACTED] travailleurs, [REDACTED]



Organigramme 1 : Structure organisationnelle
Source : CNESST

2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

2.2.1 Mécanismes de participation

L'entreprise est classée dans le groupe prioritaire 1, secteur d'activité Forêts et scieries. Il n'y a aucun mécanisme de participation des travailleurs implanté. L'employeur mise plutôt sur le fait que les travailleurs peuvent lui rapporter tout problème de santé et sécurité du travail qu'il prendra en charge.

2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

L'employeur ne fournit pas les équipements de protection individuelle nécessaires selon le poste de travail occupé.

Pour les abatteurs manuels, c'est l'employeur qui se charge de former tout nouvel employé relativement aux techniques d'abattage directionnel. Il n'y a pas de suivi réalisé par l'employeur sur les techniques d'abattage manuel appliquées.

Les travailleurs sont payés selon un taux horaire et aucun quota quotidien n'est exigé.

SECTION 3

3 DESCRIPTION DU TRAVAIL

3.1 Description du lieu de travail

Il s'agit d'un chantier forestier situé sur un terrain privé dans la municipalité de l'Ile-du-Grand-Calumet, dans la région de l'Outaouais. La municipalité est bordée à l'est par la route provinciale 148 et à l'ouest par la rivière des Outaouais. La ville de Gatineau se trouve à environ 107 km au sud-est par la route 148.

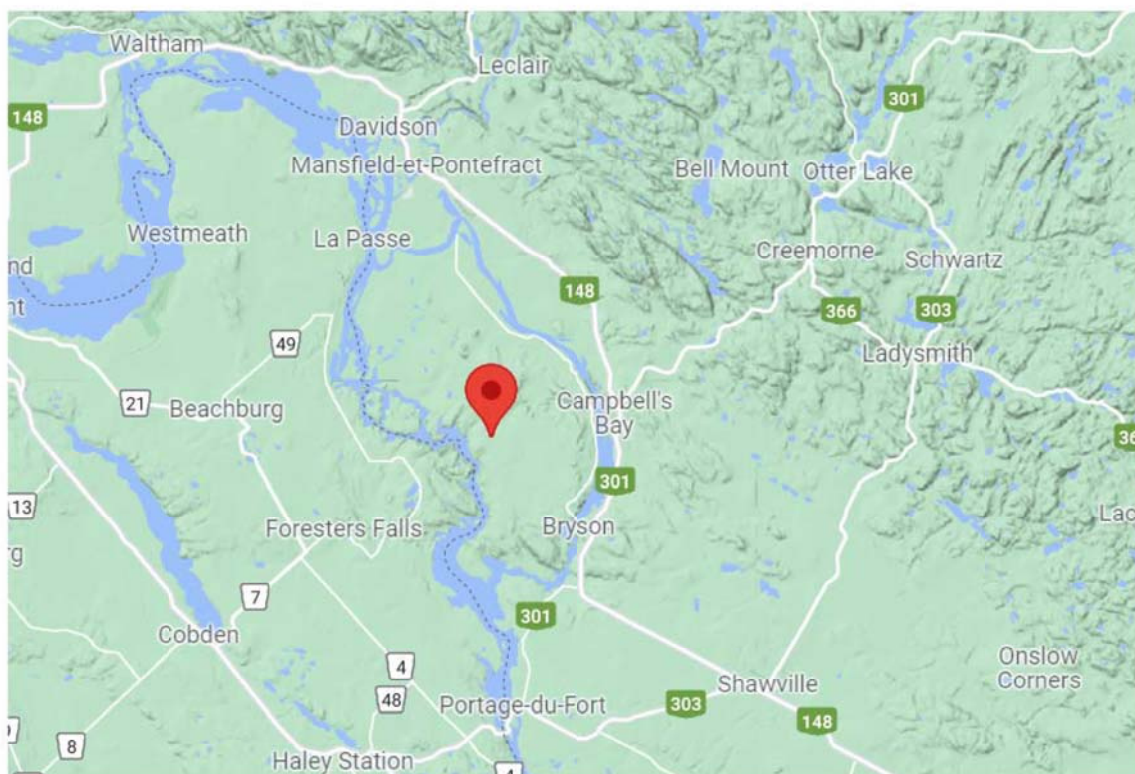


Image 1 : Localisation de l'Ile-du-Grand-Calumet dans la région de l'Outaouais

Source : Google maps

L'adresse civique du terrain où se trouve le chantier forestier est le 4, chemin Derouin. L'adresse compte plusieurs lots, agricoles et boisés, pour une superficie totale de 75,88 hectares. Les trois lots composant le chantier forestier totalisent une superficie de 33,48 hectares. Le terrain est exploité par le propriétaire, Les Entreprises Brian Stanton ltée.



Image 2 : Chantier forestier – Avec précisions de la CNESST
Source : Municipalité de l'Île-du-Grand-Calumet

L'aire de travail où l'accident s'est produit est une cédrière de densité moyenne, composée principalement d'essences de bois résineux comme le thuya occidental (*Thuja occidentalis*). Quant au secteur de coupe, on y retrouve des essences telles que le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette noire (*Picea mariana*), le pin blanc (*Pinus strobus*), le bouleau (*Betula*) et le peuplier (*Populus*).

Les coordonnées GPS du lieu de l'accident sont 45°43'12,3''11 de latitude nord et 76°41'40,9''0 de longitude ouest, à une altitude de 147 m. Cet emplacement est à une distance d'environ 320 m du chemin Derouin. La rivière des Outaouais borde le terrain à environ 400 m à l'ouest. Le relief du terrain est légèrement accidenté avec une topographie composée de pentes faibles à moyennes.

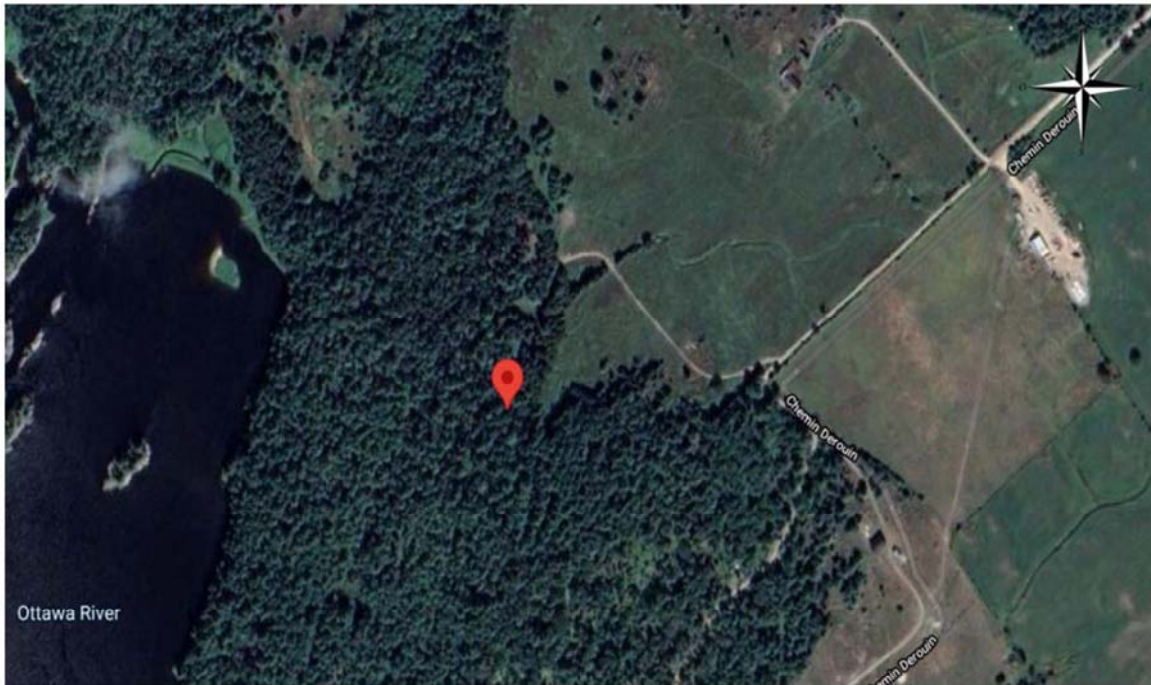


Image 3 : Localisation exacte du lieu de l'accident – Avec précisions de la CNESST
Source : Google maps

En ce qui a trait aux conditions météorologiques au moment de l'accident, les données recensées par la station météorologique de Clarendon, entre 9 h et 10 h, indiquent un ciel dégagé avec une température se situant autour de 15°C. Le vent soufflait en direction du sud-ouest, à une vitesse moyenne de 7,7 km/h.

3.2 Description du travail à effectuer

Les opérations de récolte forestière se font par une équipe d'abattage conventionnel semi-mécanisée, composée [redacted] et [redacted]^B. Tous les arbres coupés sont débardés vers la jetée.

Le jour de l'accident, deux personnes sont présentes dans le secteur de coupe, l'abatteur manuel et [redacted]^B. Le travail consiste à abattre des cèdres selon le contrat d'approvisionnement établi avec Les entreprises Brian Stanton Itée. L'ébranchage est réalisé soit dans l'aire de travail, si la position de l'arbre abattu le permet, soit dans la montée vers la jetée. Selon le cas, cette tâche est exécutée par l'abatteur manuel ou [redacted]^B. Les arbres sont ensuite transportés jusqu'à la jetée. Le transport du bois à l'extérieur du chantier forestier est effectué par Les entreprises Brian Stanton Itée.



Image 4 : Vue 3D du secteur de coupe forestière – Avec précisions de la CNESST
Source : Google Earth

SECTION 4

4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

4.1 Chronologie de l'accident

Le 1^{er} juin 2021, M.^C [REDACTED] abatteur manuel, rejoint à sa résidence M.^B [REDACTED]. Ils covoiturent jusqu'au chantier forestier. Ils atteignent le lieu de travail vers 6 h.

Les travaux d'abattage manuel débutent peu après et se poursuivent jusqu'à environ 9 h. À ce moment, l'équipe de travail prend une pause dans la montée vers la jetée. Puis, M.^B [REDACTED] se dirige vers la jetée alors que M.^C [REDACTED] retourne dans l'aire de travail afin de poursuivre les travaux.

Il abat un cèdre (1) qui demeure encroué dans les arbres environnants. Il poursuit le travail en choisissant un autre cèdre (2). N'ayant toujours pas réussi à mettre l'arbre (1) au sol, il abat un autre cèdre (3) dans la même direction. Celui-ci tombe sur les deux arbres encroués (1 et 2) et les amène au sol. Il abat ensuite le cèdre (4) dont les deux traits d'abattage sont orientés dans une autre direction, mais celui-ci reste encroué dans un arbre adjacent. Pour l'amener au sol, M.^C [REDACTED] s'attaque à une épinette noire (5) se trouvant à 0,86 m en retrait. Il oriente l'entaille directionnelle vers le cèdre (4). Lorsqu'il complète le trait d'abattage arrière, l'épinette noire (5) s'incline légèrement, mais son branchage est enchevêtré avec le cèdre (4) et elle ne tombe pas. Il laisse l'ensemble d'arbres encroués sur pied et il se dirige vers un autre cèdre (6), situé à huit mètres en direction opposée à l'entaille de direction de l'épinette noire (5).

Alors qu'il termine les traits d'abattage du cèdre (6), les deux arbres encroués (4 et 5) se détachent l'un de l'autre. Le cèdre (4) tombe dans la direction souhaitée, mais l'épinette noire (5) chute vers M.^C [REDACTED]. Elle le frappe par-derrière l'amène au sol. Il réussit à se relever, arrête et dépose sa scie à chaîne, retire ses gants puis marche sur une distance d'environ huit mètres vers le sentier de débardage avant de s'affaisser.

Vers 9 h 45, M.^B [REDACTED] est de retour dans l'aire de travail. Avant d'y accéder avec la machinerie, il tente de localiser visuellement M.^C [REDACTED]. Ne le voyant pas, il descend à pied dans l'aire de travail. Il le repère finalement, mais il constate qu'il est au sol, inconscient. Il vérifie ses signes vitaux puis remonte vers la jetée pour contacter les services d'urgence, n'arrivant pas à capter de réseau cellulaire dans l'aire de travail.

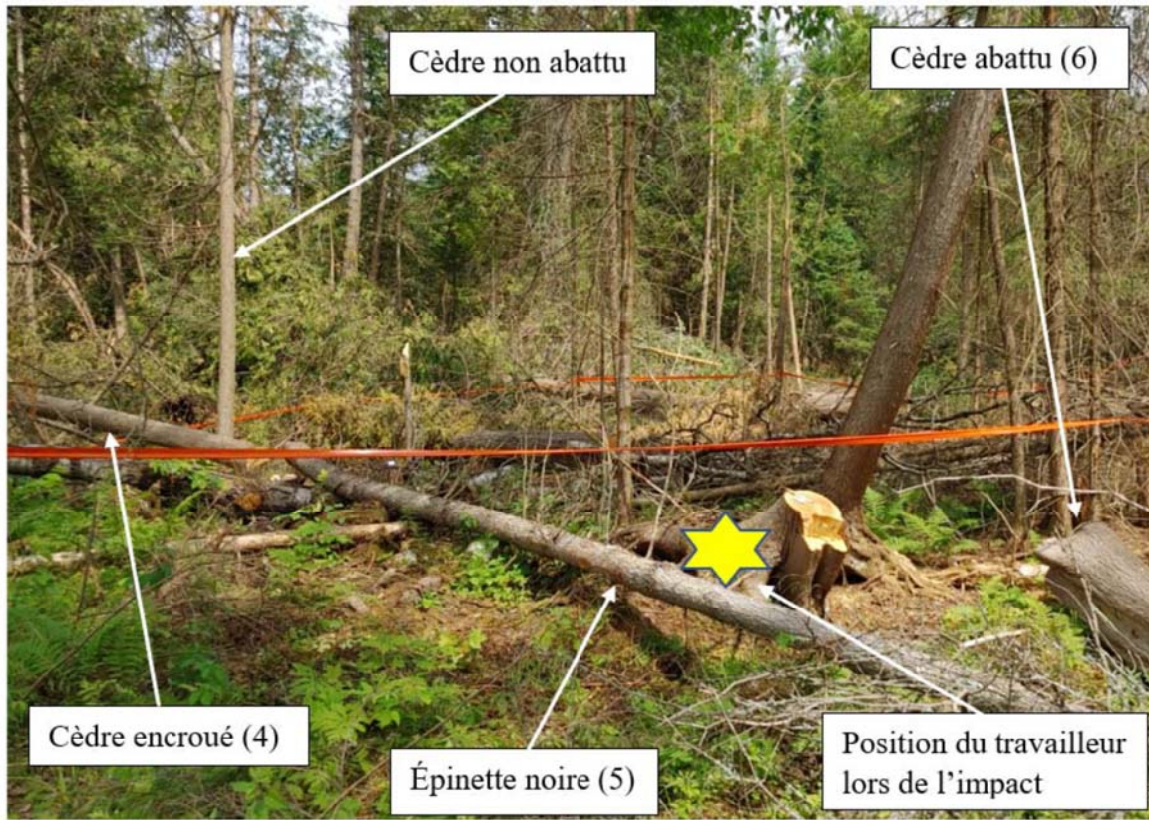


Photo 2 : Scène de l'accident
Source : CNESST

4.2 Constatations et informations recueillies

4.2.1 L'accidenté

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]. Puis, en début d'année 2015, le nom de l'entreprise change pour « Entreprise forestière Claude Gravelle S.E.N.C. » et [REDACTED] travailleurs y œuvrent. Au fil des années, les activités forestières se déroulent essentiellement dans la région du Pontiac, en Outaouais.

[REDACTED], M.^C [REDACTED] agissait à titre d'abatteur manuel. Il a suivi la formation « Abattage manuel », d'une durée de 16 heures, [REDACTED]. Il a reçu une attestation de formation délivrée par le Centre de formation professionnelle Relais de La Lièvre-Seigneurie et Service aux entreprises.

[REDACTED]

Pour effectuer son travail d'abatteur manuel, il portait un casque de sécurité, un écran facial, des gants et des bottes de sécurité.

Il ne disposait pas des outils et accessoires recommandés pour le travail de l'abatteur manuel, tels que le coin d'abattage et les divers types de crochet et leviers d'abattage, pour faciliter les différentes opérations liées à l'abattage manuel.

Le jour de l'accident, il avait plus de [] années d'expérience dans la fonction d'abatteur manuel.

4.2.2 L'aire de travail

Selon le guide de la CNESST intitulé « Abattage manuel – 2^e 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 dangers environnants 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.

De plus, le guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e 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 5 : 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 du débardeur à câble. S'il n'est pas disponible ou qu'il ne peut y accéder, il 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 6 : Utilisation d'un outil pour abattre un arbre encroué
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

4.2.2.1 Analyse de l'aire de travail

L'aire de travail étudiée se situe dans une zone humide. La dépression menant au lieu de l'accident a une profondeur approximative de 6 m sur un dénivelé d'environ 14 m. L'aire de travail délimitée aux fins d'analyse de l'accident repose sur le témoignage de ^B [REDACTED]. Le schéma 1 illustre l'aire de travail ainsi que les six arbres composant la séquence d'abattage menant à l'accident.

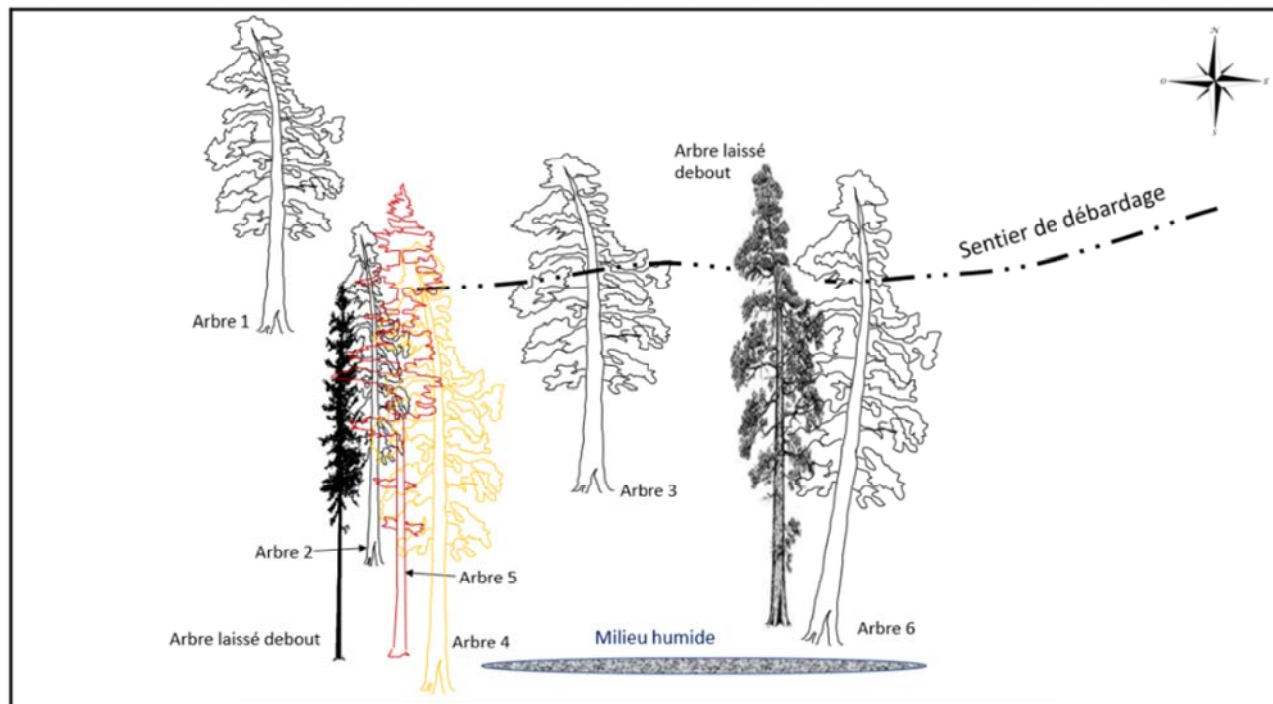


Schéma 1 : Vue en semi-élévation de l'aire de travail

Source : CNESST

Dans un premier temps, suivant le D.I.S.Ec.P, l'environnement de travail a fait l'objet d'un examen par les inspecteurs de la CNESST. En marchant dans le secteur de coupe, ils ont constaté la présence de plusieurs arbres encroués dans et autour de l'aire de travail. Ceux-ci ont été laissés, en position instable, alors que des travaux d'abattage manuel ont été réalisés à proximité. Alors que les témoignages recueillis indiquent que l'abatteur manuel ceinturait normalement d'un ruban tout chicot, arbre encroué ou arbre resté debout, aucun ruban ni aucune marque n'avaient été laissés pour identifier ces arbres ou pour indiquer la zone dangereuse associée. Les photos suivantes font état des constats faits.



Photo 3 : Arbre ayant formé une chaise de barbier et arbre encroué dans l'aire de travail
Source : CNESST



Photo 4 : Arbre encroué dans l'aire de travail
Source : CNESST

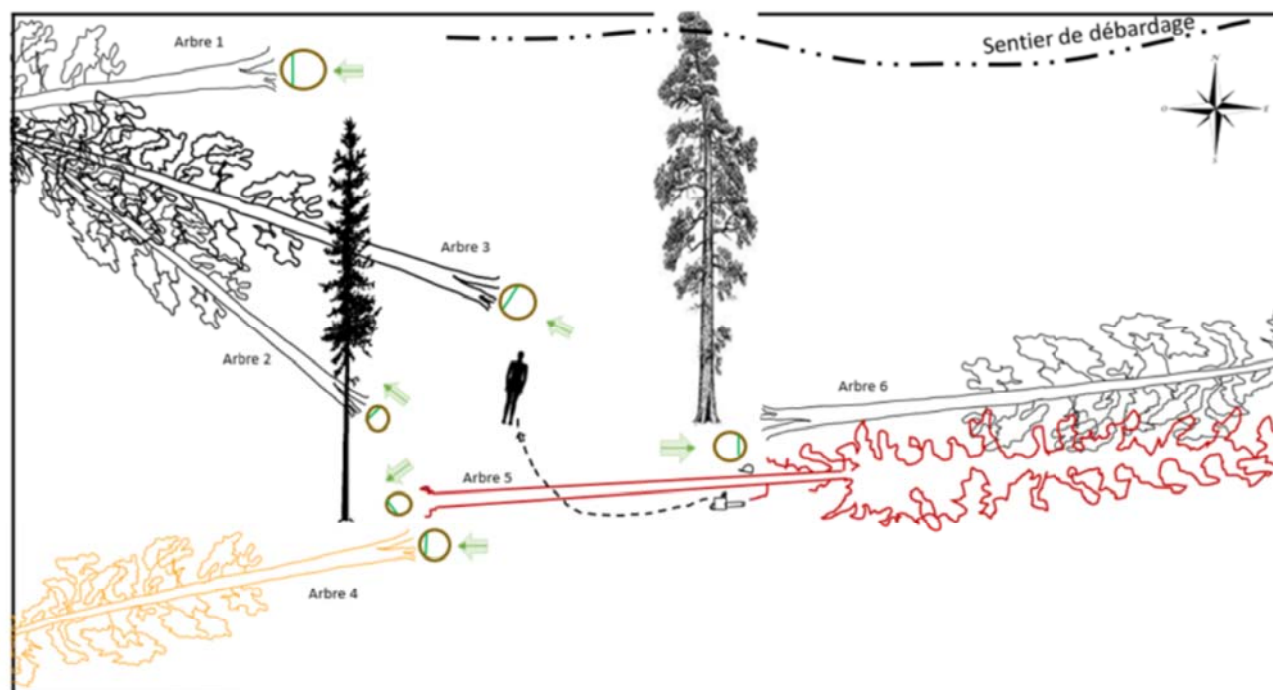


Photo 5 : Arbre en équilibre dans l'aire de travail
Source : CNESST

4.2.3 Les techniques d'abattage

4.2.3.1 Analyse de la séquence d'abattage

L'examen de l'aire de travail a permis de déterminer la séquence d'abattage des six arbres identifiés sur le schéma 1 de même que leur direction de chute souhaitée. Le schéma suivant illustre l'ensemble de ces constatations réalisées sur le terrain.



LÉGENDE

-  Souche
-  Direction de l'entaille
-  Direction d'abattage souhaitée

Schéma 2 : Séquence d'abattage et direction de chute souhaitée des arbres

Source : CNESST

Le sentier de débardage se trouvant à l'est de l'aire de travail, l'abatteur manuel a privilégié d'abattre les arbres en direction ouest de manière à faciliter le travail de débardage. Il a commencé par abattre l'arbre (1) vers l'ouest. Il est tombé dans la direction souhaitée, mais il est resté encroué dans les arbres environnants.



Photo 6 : Arbre 1
Source : CNESST

L'abatteur manuel a poursuivi son travail en abattant l'arbre (2) en direction de l'arbre (1) dans le but de l'amener au sol. Celui-ci est situé à environ 12 m du premier, en direction sud-ouest, et il a un diamètre de 28 cm. L'inclinaison naturelle de l'arbre (2) fait en sorte que l'abatteur choisit de pratiquer seulement deux traits d'abattage. Malgré l'absence d'entaille de direction, l'arbre (2) est tombé dans la direction voulue, mais n'a pu amener l'arbre (1) au sol.

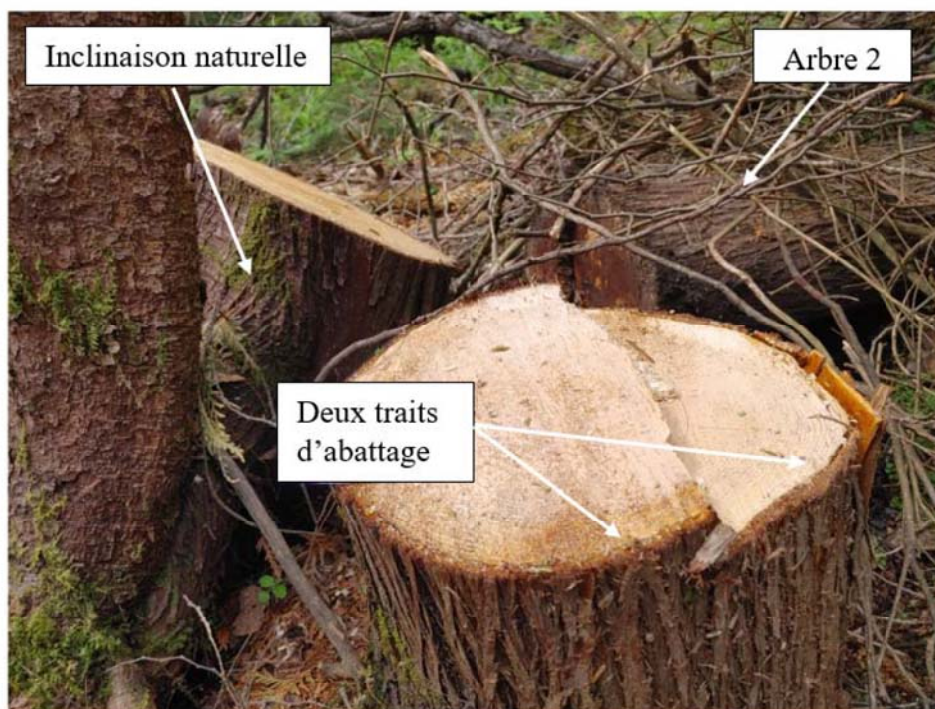


Photo 7 : Arbre 2
Source : CNESST

L'abatteur manuel a continué son travail avec l'arbre (3). Celui-ci a un diamètre de 54 cm et il se trouve à 3,30 m de l'arbre (2) et à 11 m de l'arbre (1). L'entaille de direction est orientée vers l'arbre (1) dans le but de faire tomber les arbres (1) et (2) au sol. L'arbre (3) est tombé dans la direction souhaitée, par-dessus les deux autres arbres. L'abatteur manuel n'a ébranché aucun de ces arbres.



Photo 8: Arbre 3
Source : CNESST

Il a ensuite procédé à l'abattage de l'arbre (4), un cèdre d'un diamètre de 42 cm et d'une longueur de 15,8 m. Deux traits d'abattage ont été faits pour diriger la chute de l'arbre vers l'ouest.



Photo 9 : Arbre 4
Source : CNESST

Un autre cèdre, d'un diamètre à hauteur de poitrine de 17 cm et d'une hauteur d'environ 12 m, se trouve à 1,82 m de l'arbre (4). La consultation du *Guide sylvicole du Québec* nous renseigne à savoir que la largeur de la cime des cèdres se situe entre 2 m et 4 m. Au lieu de tomber au sol, l'arbre (4) est resté encroué dans le cèdre non abattu puisque le branchage des deux arbres était entremêlé.

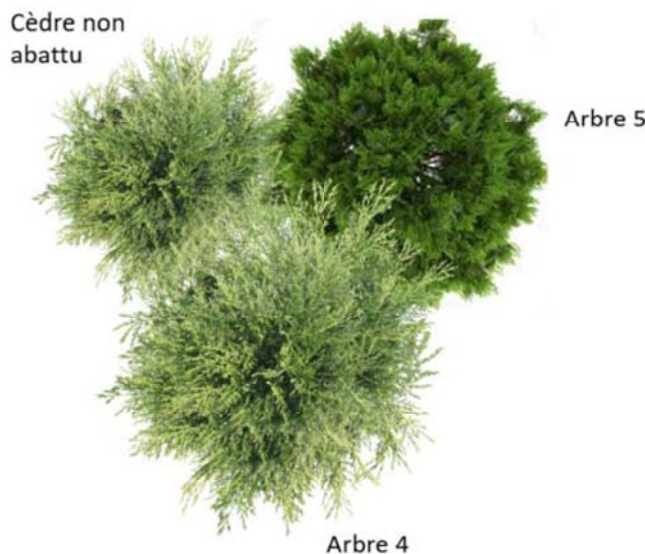


Illustration 1 : Cimes entremêlées des trois arbres
Source : CNESST

Pour amener l'arbre (4) au sol, l'abatteur manuel a exécuté les traits d'abattage sur l'arbre (5), une épinette noire d'un diamètre de 32 cm et d'une longueur de 25 m. Elle se trouve à 0,86 m de l'arbre (4) et à 1,25 m du cèdre non abattu. L'épinette noire (5) s'est inclinée, mais son branchage est également entremêlé avec l'arbre (4) et le cèdre non abattu. L'épinette noire est donc demeurée encrouée.

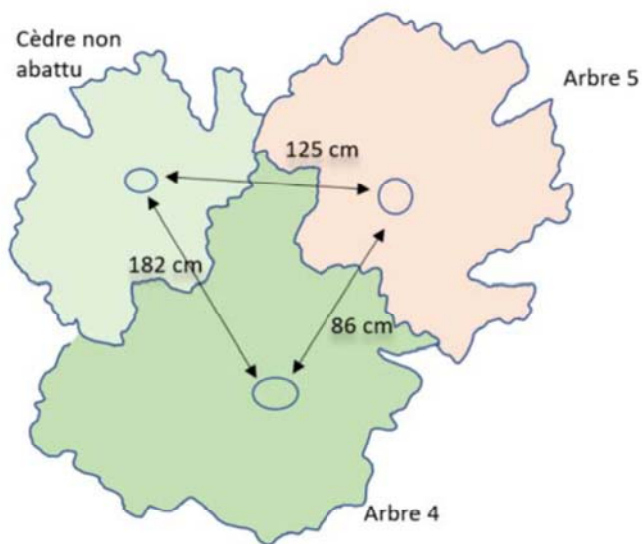


Illustration 2 : Distances entre les arbres ayant les cimes entremêlées
Source : CNESST



Photo 10 : Proximité des arbres ayant les cimes entremêlées
Source : CNESST

Selon le guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition », un arbre encroué présente un danger car il risque de tomber soudainement sur un travailleur qui se trouverait sous cet arbre ou à proximité. Il doit

donc être abattu en priorité. L'image suivante illustre la zone dangereuse dont l'abatteur manuel doit tenir compte lors de l'abattage et la chute d'un arbre.

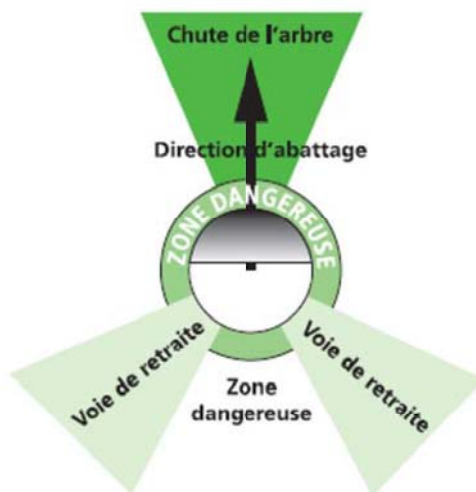


Image 7 : Zone dangereuse lors de la chute d'un arbre
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

L'abatteur manuel a laissé les arbres tel quel et s'est dirigé vers l'arbre (6), situé à 8 m de l'arbre (5) en direction opposée à l'entaille de direction pratiquée sur ce dernier. Alors qu'il terminait le dernier trait d'abattage de l'arbre (6), les arbres encroués (4) et (5) se sont détachés l'un de l'autre. L'arbre (4) est tombé dans la direction prévue, et ce, malgré l'absence d'entaille directionnelle, mais l'arbre (5) a fait une rotation de 110° et a chuté vers l'abatteur manuel. Il l'a frappé par derrière, du côté droit du corps.



Illustration 3 : Position estimée de l'abatteur manuel lors de la chute de l'arbre (5)
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

4.2.3.2 Analyse des techniques d'abattage

Les six souches des arbres composant la séquence de travail précédant l'accident ont été examinées. D'autres souches étaient présentes dans l'aire de travail, mais les témoins rencontrés ont affirmé que c'était ^D [REDACTED] qui avait procédé à l'abattage de ces arbres.

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 C). 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.

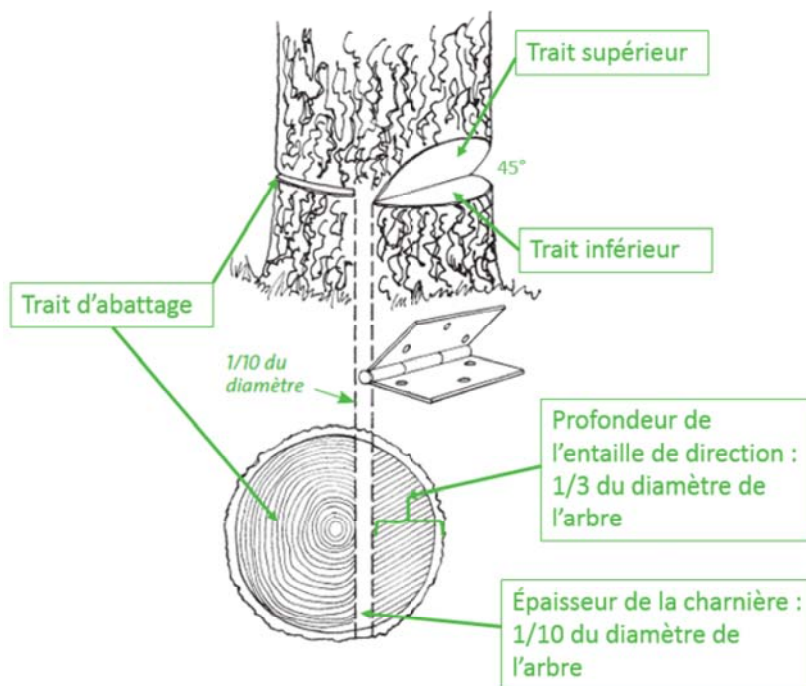


Image 8 : Illustration des techniques d'abattage directionnel – Avec précisions CNESST
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

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.

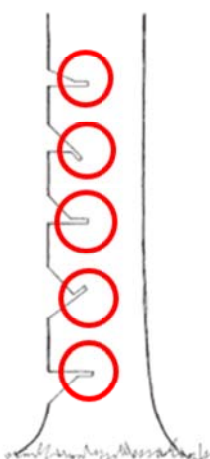


Image 9 : Entailles de direction avec dépassement - non conformes
Source : Guide de la CNESST « Abattage manuel – 2^e édition »

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.

L'épinette noire (5)

L'arbre ayant frappé le travailleur ainsi que sa souche ont été examinés. Il s'agit d'une épinette noire ayant une longueur d'environ 25 m. Le diamètre mesuré à la souche est de 32 cm. Selon le *Guide sylvicole du Québec*, l'épinette noire a une cime dense, conique et étroite avec des branches retombantes. Sa masse volumique est de 480 kg/m³.

Concernant son entaille de direction, la profondeur est de 6 cm, ce qui représente 19 % du diamètre de la souche. L'angle de l'entaille est de 15°. Les traits de l'entaille de direction ne se rencontraient pas, le trait inférieur ayant dépassé le trait supérieur, créant une entaille « à la dutch ».

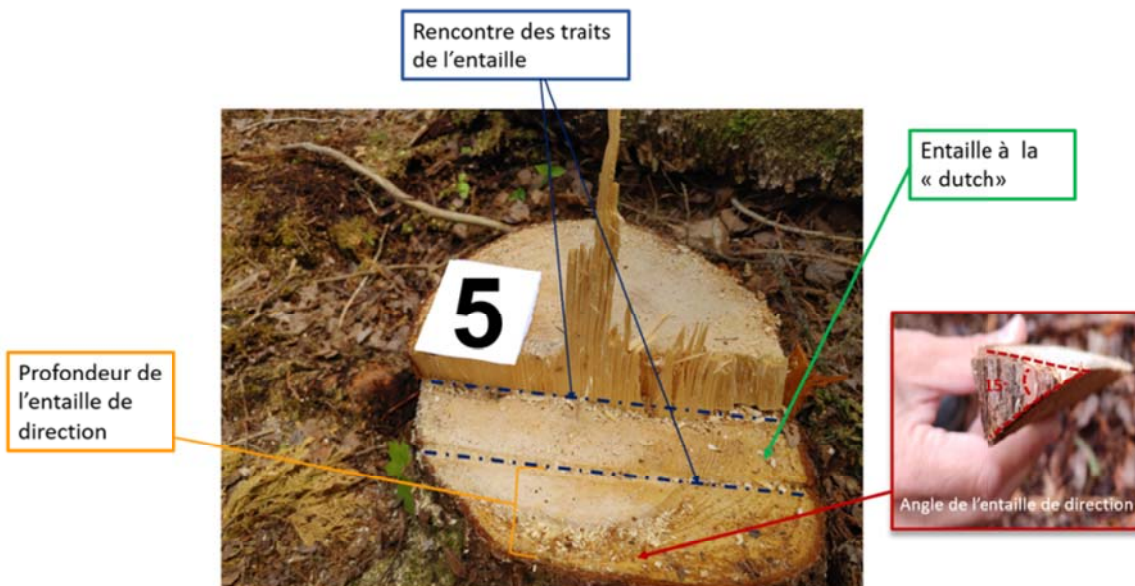


Photo 11 : Souche de l'arbre 5 - Entaille de direction
Source : CNESST

Concernant la charnière, son épaisseur mesurait 3 cm, mais sa longueur ne représentait que 31 % du diamètre de la souche. Le trait d'abattage se situait à une hauteur de 6 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.

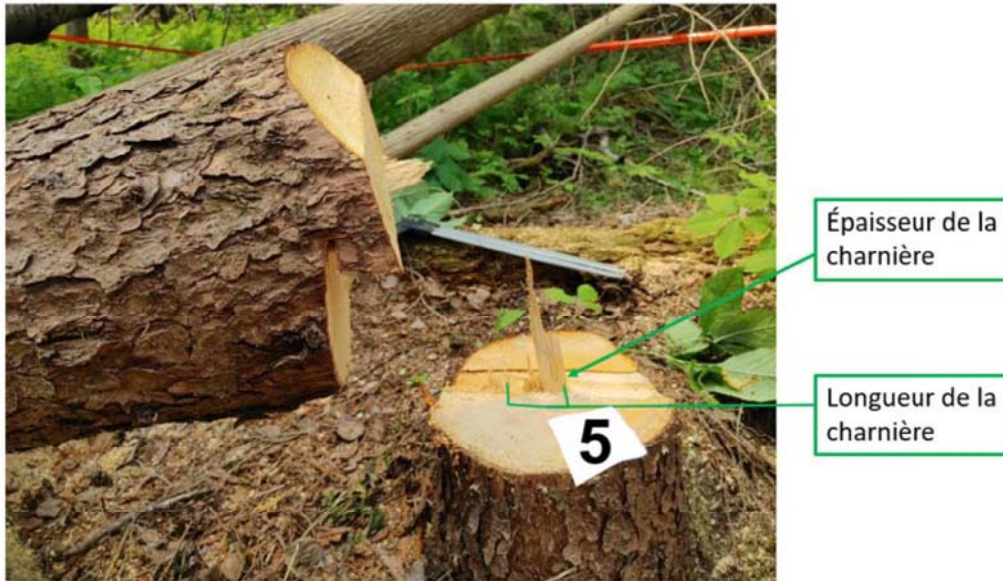


Photo 12: Souche de l'arbre 5 – Charnière
Source : CNESST

En somme, pour cette épinette noire (5), aucun élément relié à l'entaille de direction ou à la charnière n'est conforme aux règles prescrites.

Le cèdre (4)

L'arbre encroué (4) ainsi que sa souche ont également fait l'objet d'un examen. Il s'agit d'un thuya occidental, communément appelé cèdre, dont le diamètre à la souche est de 42 cm. Sa longueur est de 15,8 m. Selon le *Guide sylvicole du Québec*, le cèdre a une cime longue et étroite, presque colonnaire, dont la densité est moyenne en cime et clairsemée dans le bas du houppier en milieu forestier. Sa masse volumique est de 340 kg/m³.

Concernant l'entaille de direction, elle est absente. L'abatteur manuel a abattu cet arbre à l'aide de deux traits d'abattage. Il y a absence de charnière et les deux traits d'abattage ne sont pas horizontaux.

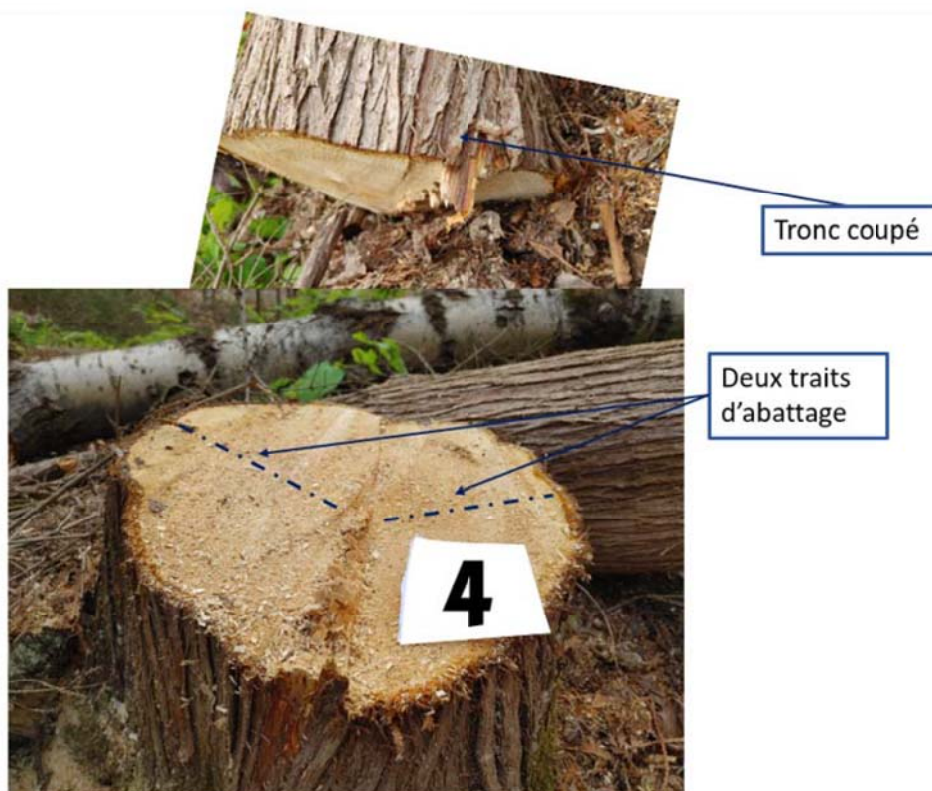


Photo 13 : Souche de l'arbre 4 – Traits d'abattage
Source : CNESST

En somme, aucun élément relié aux techniques d'abattage directionnel n'était conforme aux règles prescrites pour ce cèdre (4).

Les résultats des souches analysées

Le tableau suivant présente les mesures prises sur les six souches d'arbres abattus par l'abatteur avant l'accident. Les souches numérotées 4 et 5 correspondent aux arbres (4) et (5).

Souche	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
#1	80	13	25	Non	-	5	Oui	Non
#2	28	-	-	Non	-	2.5	Oui	Non
#3	54	10	20	Non	2	0.5	Non	Non
#4	42	-	-	Non	-	1.5	Non	Non
#5	32	15	15	Non	1	6	Non	Non
#6	40	-	-	Non	-	10	Non	Non

Tableau 1 : Analyse des souches
Source : CNESST

À la suite de l'analyse globale des mesures prises, le constat est à savoir que la totalité des souches vérifiées n'était pas conforme. Ainsi, en ce qui a trait à l'**entaille de direction** :

- ✓ Trois souches n'ont pas d'entaille de direction. L'abattage a été effectué avec deux traits effectués dans le sens opposé.
- ✓ Seulement une souche avait une entaille de direction dont la profondeur représentait environ le 1/3 de son diamètre. Les profondeurs d'entaille des autres souches se situaient entre 16% et 18%.
- ✓ Aucune souche n'avait une ouverture de l'entaille de direction conforme de 45°. Une souche avait un angle d'ouverture de 15°, deux souches avaient un angle entre 20° et 25°.
- ✓ Un dépassement des traits de l'entaille était présent sur les trois souches ayant une entaille de direction.



Photo 14 : Exemple - Entaille de direction avec dépassement des deux traits de l'entaille
Source : CNESST

Concernant la **charnière** :

- ✓ Aucune souche analysée ne présentait une épaisseur de charnière conforme. Les souches avaient une épaisseur de la charnière inexistante ou très mince qui ne respectait pas la distribution sur au moins 80% du diamètre de la souche.
- ✓ Deux souches sur six ont une hauteur du trait d'abattage arrière qui se situe à au moins 2.54 cm au-dessus de la pointe de l'entaille de direction. Par ailleurs, seulement deux souches sur six ont un trait d'abattage horizontal.



Photo 15 : Exemple – Charnière non conforme
Source : CNESST

4.2.4 La réglementation applicable

La *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST) prévoit, à l'article 51, que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit 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.

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.

Plus précisément, c'est le *Règlement sur la santé et la sécurité dans les travaux d'aménagement forestiers* (RSSTAF) qui établit les normes concernant notamment le transport, les chemins forestiers, les équipements, les machines forestières et leur entretien, l'abattage, le débroussaillage, le débardage et les équipements de protection individuels en vue de protéger la santé et d'assurer la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs.

Certains articles du RSSTAF s'appliquent précisément à l'abattage manuel. L'**article 27** prévoit que tout travailleur qui effectue l'abattage manuel d'un arbre à l'aide d'une scie à chaîne doit :

1° avoir reçu et réussi une formation théorique et pratique en matière de santé et de sécurité du travail, selon le contenu du cours « Santé et sécurité en abattage manuel (234-361) » du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport;

2° être titulaire d'une attestation délivrée par un organisme désigné par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail, à l'effet qu'il a reçu cette formation et qu'il a réussi l'examen requis.

L'**article 28** établit que l'employeur doit s'assurer de la maîtrise des compétences acquises par tout travailleur lors de la formation prévue à l'article 27 au moyen de la version la plus récente du document intitulé Abattage manuel – Fiche de suivi de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail.

Concernant la méthode d'abattage manuel d'un arbre, l'**article 30** indique les éléments qui doivent être pris en compte. Il est mentionné que :

1° avant de débiter l'abattage:

- a) identifier les dangers dans la zone d'abattage;
- b) s'assurer qu'il n'y a aucune personne, autre que le travailleur visé à l'article 29, dans la zone d'abattage;
- c) abattre les chicots de 3 m et plus dans la zone d'abattage, prioritairement de façon mécanique ou à défaut manuellement. Si un chicot ne peut être abattu manuellement, on doit interdire l'abattage manuel des arbres qui incluent ce chicot dans leur zone d'abattage;
- d) choisir une technique d'abattage appropriée;
- e) dégager, au pied de l'arbre, un espace de travail sécuritaire;
- f) élaguer le tronc de l'arbre à abattre;
- g) dégager, à l'endroit opposé à la chute de l'arbre et sur une distance minimale de 2 m de son tronc, au moins une voie de retraite orientée à 45 degrés;

2° interdire les travaux d'abattage manuel si l'on dénombre une concentration de plus de 50 chicots de plus de 3 m à l'hectare;

3° si l'arbre à abattre présente une des caractéristiques suivantes, il ne doit pas être abattu manuellement:

- a) son tronc est cassé et sa cime est encrouée;
- b) il soutient un arbre encroué, un chicot ou un arbre renversé;
- c) il est situé à un endroit où il n'existe aucune voie de retraite possible;

4° dans les cas suivants, l'arbre à abattre ne peut être abattu manuellement à moins qu'une analyse de risques soit faite et qu'elle détermine une méthode d'abattage sécuritaire qui devra être utilisée dans ces cas:

- a) il est fusionné à un autre arbre dont il se sépare à une hauteur supérieure à 1,3 m;
- b) il présente une fente de fourche ouverte à une hauteur supérieure à 1,3 m.

Lors de l'abattage, l'article 31 établit que :

- 1° un arbre de 15 cm et plus de diamètre à hauteur de souche doit être contrôlé dans sa chute par une charnière, conformément aux conditions suivantes:
 - a) la charnière, faite au moyen d'une entaille de direction et d'un trait d'abattage, doit avoir une épaisseur d'environ 1/10 du diamètre de l'arbre à abattre de manière à ce que la chute de l'arbre soit dirigée et maîtrisée;
 - b) l'entaille de direction doit avoir une profondeur d'environ 1/3 du diamètre de l'arbre à abattre et un angle d'ouverture d'au moins 45 degrés;
 - c) le trait d'abattage doit se faire à au moins 2,5 cm au-dessus de la pointe de l'entaille de direction;
- 2° tout arbre dont le trait d'abattage est commencé ne doit jamais être laissé debout;
- 3° tout arbre qui est retenu dans sa chute ne doit jamais être laissé debout ni être tronçonné.

Dans les cas prévus aux paragraphes 2 et 3, l'arbre doit, sous réserve de l'utilisation d'une technique manuelle appropriée enseignée dans le cadre de la formation prévue à l'article 27, être libéré avec un débardeur ou un autre moyen de traction mécanique.

4.3 Énoncés et analyse de la cause

4.3.1 Les techniques d'abattage directionnel mal maîtrisées par l'abatteur manuel, ainsi que la poursuite des travaux d'abattage alors qu'il se trouve dans la zone dangereuse de deux arbres encroués, l'expose à la chute imprévue d'un arbre.

L'abatteur manuel a suivi la formation « Abattage manuel » en [REDACTED]. À titre de [REDACTED] abatteur manuel [REDACTED], il a eu de nombreuses opportunités de mettre en pratique les techniques d'abattage directionnel apprises puisqu'il effectuait des opérations forestières impliquant l'abattage d'arbres dont le diamètre était supérieur à 15 cm, ce qui rendait ces techniques applicables quotidiennement.

Des témoignages ont indiqué que, lorsque des situations dangereuses telles un arbre resté debout ou encore un arbre encroué se produisaient, l'abatteur manuel mettait habituellement un ruban de couleur afin que [REDACTED] puisse mettre les arbres au sol avant la poursuite du travail d'abattage. Or, le jour de l'accident, plusieurs situations dangereuses ont été notées dans l'aire de travail ainsi que le secteur de coupe et aucun ruban de couleur ne ceinturait les zones dangereuses correspondant à ces situations.

Les constats sur le terrain des inspecteurs de la CNESST sont que 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, l'aire de travail comptait de nombreux arbres encroués qui auraient dû être abattus préalablement à toute autre tâche, que ce soit à l'aide d'outils ou encore avec l'intervention du débardeur à câbles. Également, l'abatteur manuel employait une technique consistant à faire tomber un arbre sur un arbre encroué afin de le mettre au sol alors que cela va à l'encontre des règles de sécurité

reconnues. Au surplus, malgré la présence de deux arbres encroués, l'abatteur manuel a poursuivi l'abattage alors qu'il se trouvait dans une zone dangereuse, c'est-à-dire la zone de chute possible des arbres encroués. Ces actions allaient à l'encontre des prescriptions du *Règlement sur la santé et la sécurité dans les travaux d'aménagement forestiers* (RSSTAF) et du D.I.S.Ec.P.

Au surplus, aucune des six souches analysées ne satisfaisait aux critères de conformité établis en ce qui a trait à l'entaille de direction et la charnière puisqu'elles montraient toutes plusieurs défaillances. Le dépassement de l'un des traits de l'entaille de direction, voire des deux, observable sur la majorité des souches faisait en sorte de couper systématiquement une portion de la charnière. Plus particulièrement, l'épinette noire, qui a frappé l'abatteur manuel, avait une charnière non conforme en épaisseur et en longueur, résultat du dépassement de deux traits de l'entaille de direction, qui n'a pu permettre le contrôle de la chute de l'arbre dans la direction déterminée par l'entaille de direction. Après s'être encroué dans le cèdre (4), la partie restante de la charnière a plutôt entraîné l'épinette noire au sol, du côté où elle était présente, selon un angle de 110° par rapport à la direction de chute souhaitée. Également, aucun élément relié aux techniques d'abattage directionnel n'était conforme pour le cèdre (4), que l'abatteur a voulu mettre au sol en abattant l'épinette noire dans sa direction. L'absence d'entaille direction et de charnière ont fait en sorte que la chute du cèdre (4), dans la direction voulue, n'était pas contrôlée. Il est alors resté encroué dans le cèdre non abattu adjacent. Les règles permettant de former une charnière efficace n'étant pas maîtrisées, le contrôle de la chute de l'arbre dans la direction souhaitée par l'abatteur ne pouvait être garanti.

Le respect des prescriptions contenues au *Règlement sur la santé et la sécurité dans les travaux d'aménagement forestiers* (RSSTAF) ainsi que la maîtrise et l'application de l'ensemble des mesures de sécurité expliquées dans le guide « Abattage manuel - 2e édition », vise à éliminer les dangers ou, du moins, à contrôler les risques inhérents à l'abattage manuel. 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. Les observations faites sur le terrain quant à l'environnement de travail ainsi qu'à la séquence d'abattage et à l'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 continué à abattre des arbres dans la zone dangereuse de deux arbres encroués, 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 de l'abatteur, le frappant.

Cette cause est retenue.

SECTION 5

5 CONCLUSION

5.1 Cause de l'accident

Au terme de cette enquête, une cause est retenue pour expliquer cet accident :

- Les techniques d'abattage directionnel mal maîtrisées par l'abatteur manuel, ainsi que la poursuite des travaux d'abattage alors qu'il se trouve dans la zone dangereuse de deux arbres encroués, l'expose à la chute imprévue d'un arbre.

5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Le jour de l'accident, une décision d'interdiction de tout travail d'abattage manuel a été rendue pour le chantier forestier situé au 4, chemin Derouin, Ile-du-Grand-Calumet (réf. : RAP1349870). La levée de l'interdiction de tout travail d'abattage manuel n'a pu être effectuée puisque l'entreprise a cessé complètement ses activités d'exploitation forestière impliquant des travailleurs (réf. : RAP351699).

5.3 Suivis de l'enquête

Pour éviter qu'un tel accident ne se produise, la CNESST rappelle qu'un plan d'abattage sécuritaire doit être établi avant d'entreprendre l'abattage d'un arbre. Un plan d'abattage sécuritaire exige, notamment, une analyse de l'arbre et de son environnement, la planification de la sortie de secours ainsi que l'estimation de l'épaisseur de la charnière.

À titre préventif et aux fins d'informations, la CNESST transmettra son rapport d'enquête au Comité paritaire de prévention du secteur forestier afin qu'il sensibilise ses membres concernant les dangers d'un arbre laissé encroué après l'abattage et de l'importance du suivi des abatteurs manuel par l'employeur, tel que prévu au *Règlement sur la santé et la sécurité dans les travaux d'aménagement forestier*.

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, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche diffusera, à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements de formation qui offre le programme d'étude Abattage et façonnage des bois (5189) et Abattage manuel et débardage forestier (5290). L'objectif de cette démarche est d'appuyer les établissements de formation et les enseignants dans les actions pédagogiques destinées à informer leurs étudiants sur les risques auxquels ils seront exposés et des mesures de prévention qui s'y rattachent.

ANNEXE A**Accidenté**

Nom, prénom : C [REDACTED]

Sexe : [REDACTED]

Âge : [REDACTED]

Fonction habituelle : [REDACTED]

Fonction lors de l'accident : Abatteur manuel

Expérience dans cette fonction : [REDACTED]

Ancienneté chez l'employeur : [REDACTED]

Syndicat : [REDACTED]

ANNEXE B**Liste des personnes rencontrées et contactées**

M. ^E [REDACTED]

M. ^B [REDACTED]

M. ^F [REDACTED]

M. Christian Hervé, technicien de scène, Sûreté du Québec

Mme ^A [REDACTED] Entreprise forestière Claude Gravelle S.E.N.C.

M. Jasmin Lemaire, inspecteur municipal, Municipalité de l'Île du grand calumet

Mme ^G [REDACTED], Office des producteurs de bois du Pontiac

M. Jean-Marc Patient, enquêteur, Sûreté du Québec

Mme Mélissa Pichette, technicien de scène, Sûreté du Québec

M. Félix Rossignol, patrouilleur, Sûreté du Québec

ANNEXE C

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	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	O/N	
Entaille	Diamètre (cm)											
	Profondeur (cm)											0 /10
	Angle											0 /10
Charnière	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

Équipements 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 (DISÉcP)	<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 mouffles	<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"/>		

TOLÉRANCES DE LA PROFONDEUR DE L'ENTAILLE DE DIRECTION ET DE L'ÉPAISSEUR DE LA CHARNIÈRE (selon le diamètre de l'arbre)

Entaille			Charnière			Entaille			Charnière		
Diamètre	de	jusqu'à	Diamètre	de	jusqu'à	Diamètre	de	jusqu'à	Diamètre	de	jusqu'à
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
16	4,5	6,1	16	1,2	2,0	60	16,8	22,8	60	4,5	7,5
18	5,0	6,8	18	1,4	2,3	62	17,4	23,6	62	4,7	7,8
20	5,6	7,6	20	1,5	2,5	64	17,9	24,3	64	4,8	8,0
22	6,2	8,4	22	1,7	2,8	66	18,5	25,1	66	5,0	8,3
24	6,7	9,1	24	1,8	3,0	68	19,0	25,8	68	5,1	8,5
26	7,3	9,9	26	2,0	3,3	70	19,6	26,6	70	5,3	8,8
28	7,8	10,6	28	2,1	3,5	72	20,2	27,4	72	5,4	9,0
30	8,4	11,4	30	2,3	3,8	74	20,7	28,1	74	5,6	9,3
32	9,0	12,2	32	2,4	4,0	76	21,3	28,9	76	5,7	9,5
34	9,5	12,9	34	2,6	4,3	78	21,8	29,6	78	5,9	9,8
36	10,1	13,7	36	2,7	4,5	80	22,4	30,4	80	6,0	10,0
38	10,6	14,4	38	2,9	4,8	82	23,0	31,2	82	6,2	10,3
40	11,2	15,2	40	3,0	5,0	84	23,5	31,9	84	6,3	10,5
42	11,8	16,0	42	3,2	5,3	86	24,1	32,7	86	6,5	10,8
44	12,3	16,7	44	3,3	5,5	88	24,6	33,4	88	6,6	11,0
46	12,9	17,5	46	3,5	5,8	90	25,2	34,2	90	6,8	11,3
48	13,4	18,2	48	3,6	6,0	92	25,8	35,0	92	6,9	11,5
50	14,0	19,0	50	3,8	6,3	94	26,3	35,7	94	7,1	11,8
52	14,6	19,8	52	3,9	6,5	96	26,9	36,5	96	7,2	12,0
54	15,1	20,5	54	4,1	6,8	98	27,4	37,2	98	7,4	12,3
56	15,7	21,3	56	4,2	7,0	100	28,0	38,0	100	7,5	12,5
58	16,2	22,0	58	4,4	7,3	102	28,6	38,8	102	7,7	12,8

Définitions

- CPRS : Coupe avec protection de la régénération et des sols.
- DISECP : Code de sécurité de l'abatteur.
- D : Danger ; I : Inclinaison ; S : Sortie de secours ; EC : épaisseur de la charnière ; P : Plan d'abattage.
- Profondeur : Profondeur de l'entaille de direction égale au tiers du diamètre (± 5 %).
- Angle : Angle de l'entaille de direction en degrés si disponible (minimum 45°).
- Rencontre : Rencontre des traits de l'entaille (dépassement toléré : moins de 1 cm).
- Épaisseur : Épaisseur de la charnière. Doit correspondre à 1/10 du diamètre (± 25 %), sur 80 % de sa longueur.
- Hauteur : Hauteur du trait d'abattage. Doit se situer à au moins 2,54 cm au-dessus de la pointe de l'entaille de direction.
- Conformité : Les éléments profondeur, angle, rencontre, épaisseur et hauteur sont conformes.
- Horizontalité : La rencontre des traits de l'entaille de direction ainsi que le trait d'abattage doivent être les plus horizontaux possible.

ANNEXE D
Références bibliographiques

Comité paritaire de prévention du secteur forestier et la CNESST. *Abattage manuel-2^e édition*, CNESST, Février 2018, 2^e édition, 70 pages.

Centre de services partagés du Québec, *Guide sylvicole du Québec – Outil de comparaison des essences*, [En ligne], 2014, [[Le guide sylvicole du Québec \(gouv.qc.ca\)](http://Le guide sylvicole du Québec (gouv.qc.ca))] (Consulté le 2021-06-22).

QUÉBEC. *Loi sur la santé et la sécurité du travail : RLRQ, chapitre S-2.1, à jour au 4 septembre 2018*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2018, vi, 65, xii p.

QUÉBEC. *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les travaux d'aménagement forestiers Chapitre S-2.1, r. 12.1, à jour au 1^{er} avril 2019*, Québec, Éditeur officiel du Québec, 2019, 7 p.