

**EN004171****RAPPORT D'ENQUÊTE**

**Accident mortel survenu à un travailleur  
de l'entreprise Arbospec le 27 octobre 2017  
sur un lieu de travail résidentiel situé  
au [ ... ] à Pincourt**

**Direction régionale de Longueuil**

**Inspecteurs :**

\_\_\_\_\_ **Paul Bélanger**

\_\_\_\_\_ **Patrice Gravel**

**Date du rapport : 6 mars 2018**

**Rapport distribué à :**

- Monsieur [ A ], [ ... ], Arbospec
- Monsieur [ B ], [ ... ]
- Monsieur Gilles Sainton, Dr, coroner
- Madame Julie Loslier, M.D., directrice de la santé publique Montérégie

**TABLE DES MATIÈRES**

<b><u>1</u></b>	<b><u>RÉSUMÉ DU RAPPORT</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>ORGANISATION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>3</u></b>
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
<b><u>3</u></b>	<b><u>DESCRIPTION DU TRAVAIL</u></b>	<b><u>4</u></b>
3.1	DESCRIPTION DU LIEU DE TRAVAIL	4
3.2	DESCRIPTION DU TRAVAIL À EFFECTUER	5
<b><u>4</u></b>	<b><u>ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE</u></b>	<b><u>6</u></b>
4.1	CHRONOLOGIE DE L'ACCIDENT	6
4.2	CONSTATATIONS ET INFORMATIONS RECUEILLIES	7
4.2.1	TRAVAILLEUR	7
4.2.2	FORMATION	7
4.2.3	DESCRIPTION DE L'ARBRE	7
4.2.4	ANALYSE DE LA MÉTHODE DE TRAVAIL	12
4.2.5	CONDITIONS CLIMATIQUES	16
4.3	ÉNONCÉS ET ANALYSE DES CAUSES	17
4.3.1	LORS DES TRAVAUX DE DÉMONTAGE D'UN ARBRE, LE TRONC ET LA BRANCHE SUR LESQUELS LE TRAVAILLEUR EST APPUYÉ ET ATTACHÉ, CÈDENT ET CHUTENT SOUS LE CHOC D'UNE SECTION COUPÉE. LE TRAVAILLEUR EST ALORS ENTRAÎNÉ DANS UNE CHUTE DE 13 M.	17
4.3.2	L'ÉVALUATION DE LA SANTÉ DE L'ARBRE, LA PLANIFICATION ET LA COMMUNICATION LORS DES TRAVAUX DE DÉMONTAGE SONT DÉFICIENTES ET ELLES EXPOSENT LE TRAVAILLEUR À UN DANGER DE CHUTE.	18
<b><u>5</u></b>	<b><u>CONCLUSION</u></b>	<b><u>19</u></b>
5.1	CAUSES DE L'ACCIDENT	19
5.2	AUTRES DOCUMENTS ÉMIS LORS DE L'ENQUÊTE	19
5.3	RECOMMANDATIONS	19

**ANNEXES**

<b>ANNEXE A :</b>	<b>Accidenté</b>	<b>20</b>
<b>ANNEXE B :</b>	<b>Liste des témoins et des autres personnes rencontrées</b>	<b>21</b>
<b>ANNEXE C :</b>	<b>Rapport d'expertise</b>	<b>22</b>
<b>ANNEXE D :</b>	<b>Références bibliographiques</b>	<b>53</b>

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

Le 27 octobre 2017, un travailleur s'affaire à des travaux de démontage d'un arbre dans la cour d'une résidence privée située au [ ... ] à Pincourt. Alors qu'il se trouve sur l'arbre à une hauteur d'environ 13 mètres, il coupe une section du tronc à l'aide de sa scie à chaîne. La section cède et frappe le tronc quelques mètres sous la position du travailleur. À ce moment, une partie du tronc où se trouve le travailleur cède entraînant celui-ci dans sa chute. Le travailleur termine sa chute au sol à plus de 7 m du tronc de l'arbre.

**Conséquences**

Le travailleur décède des suites de ses blessures.



Source : CNESST

Photo 1 : lieu de l'accident

**Abrégé des causes**

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Lors des travaux de démontage d'un arbre, le tronc et la branche sur lesquels le travailleur est appuyé et attaché, cèdent et chutent sous le choc d'une section coupée. Le travailleur est alors entraîné dans une chute de 13 m.
- L'évaluation de la santé de l'arbre, la planification et la communication lors des travaux de démontage sont déficientes et elles exposent le travailleur à un danger de chute.

**Mesures correctives**

Dans le rapport RAP1201041 émis le 27 octobre 2017, la CNESST interdit, à des fins d'enquête, l'accès aux lieux de l'accident.

Dans le rapport RAP1202017 émis le 6 novembre 2017, la CNESST autorise l'accès aux lieux de l'accident afin de poursuivre les travaux de débitage et de ramassage des branches se trouvant au sol. Dans ce même rapport, la CNESST interdit l'abattage du tronc de l'arbre toujours en place et elle interdit également l'utilisation des cordages, des accessoires et des équipements utilisés au moment de l'accident.

*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

L'entreprise Arbospec (enregistrée sous le nom Antoine Lefrançois) se spécialise dans les travaux d'élagage et d'abattage d'arbres et de haies. Depuis le début de l'été 2017, on compte [ B ] pour les travaux au sol. L'équipe comprend également [ C ] et [ D ] ainsi qu'[ E ]. Les travailleurs ne sont pas syndiqués. Monsieur [ A ], [ ... ], est le [ ... ] représentant de l'employeur de l'entreprise. Il dirige les activités sur les différents lieux d'intervention et il est le principal [ ... ].

#### 2.2 Organisation de la santé et de la sécurité du travail

##### 2.2.1 Mécanismes de participation

Aucun mécanisme de participation des travailleurs comme un comité de santé et sécurité n'est présent, ni prévu pour ce type d'établissement en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail.

##### 2.2.2 Gestion de la santé et de la sécurité

Toutes les activités de gestion sont assumées directement par monsieur [ A ]. Aucun mécanisme spécifique de gestion de la santé et la sécurité du travail n'est établi dans l'entreprise.

En ce qui a trait à la formation des travailleurs de l'établissement, elle est assurée par l'employeur. Aucune structure formelle de formation n'est établie. L'employeur donne aux travailleurs des instructions verbales concernant les différentes activités à réaliser.

L'employeur fournit certains équipements de protection individuels pour les activités à réaliser. Il fournit notamment, le casque de sécurité, la visière, les coquilles, le dossard, les pantalons de protection (scie à chaîne) et les gants. Dans le cas d'un grimpeur, l'employeur s'assure de lui fournir un harnais de sécurité d'élagueur, les éperons et les différents cordages et longues nécessaires.

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

Le lieu de travail se trouve dans la cour d'une résidence privée située au [ ... ] à Pincourt. [ F ] désire faire abattre une partie d'un arbre. Celui-ci se trouve à 7,5 m de la maison et à 5,8 m de la clôture arrière. La cour est entièrement clôturée, elle comprend notamment un cabanon, quelques arbustes et des haies de cèdres.

[ ... ]

Source : Google

Photo 2 : lieu de travail

### 3.2 Description du travail à effectuer

Vers la fin du mois d'août 2017, [ C ] de l'entreprise Arbospec se présente sur les lieux afin d'évaluer les travaux à réaliser et rédiger une soumission. Une vérification supplémentaire est réalisée directement sur les lieux par l'employeur afin de soumettre une proposition de prix à [ F ]. Lors de ces vérifications, des évaluations visuelles de la santé de l'arbre à abattre sont effectuées par [ C ] et par l'employeur. Selon les informations inscrites dans la fiche du client, l'arbre à abattre est malade et une partie du tronc doit être conservée.

Une entente verbale unie [ F ] et Arbospec. Après avoir obtenu un permis de la ville de Pincourt pour abattre son arbre vers la fin du mois de septembre 2017, les travaux peuvent débuter.

Le jour de l'accident, des travaux de démontage et d'abattage d'un érable sont à réaliser. Le dégagement de quelques branches d'un autre arbre se trouvant à l'avant de la résidence est également prévu. Des travaux complémentaires sont à effectuer afin de ramasser les débris et nettoyer les lieux après les travaux principaux.

## SECTION 4

### 4 ACCIDENT : FAITS ET ANALYSE

#### 4.1 Chronologie de l'accident

Le 27 octobre 2017 vers 8 h 15, l'employeur et deux travailleurs se présentent sur le lieu de travail à Pincourt. Ils déchargent les équipements et les accessoires requis pour réaliser les travaux de démontage et d'abattage d'un arbre situé dans la cour de la résidence.

En avant-midi, monsieur [ E ] est attiré aux différentes tâches de coupe et de démontage (grimpeur) dans l'arbre à abattre. À l'aide d'une scie à chaîne, il coupe des branches retenues par des cordages afin de diriger leur chute au sol. Monsieur [ A ] et l'autre travailleur réalisent les activités au sol. Ils effectuent notamment la rétention des branches coupées dans l'arbre et ils coupent des longueurs de branches afin d'en faciliter la manutention.

Selon les informations recueillies, les travaux avancent rapidement puisque des coupes de grosses branches sont effectuées. L'employeur rappelle à quelques reprises à monsieur [ E ] de couper de plus petites branches et qu'ils ont toute la journée pour compléter les travaux. Le travailleur écoute et applique la consigne de l'employeur en coupant de plus petites branches.

Vers 12 h 30, les travaux sont arrêtés pour le dîner. Vers 13 h, les travaux reprennent et monsieur [ E ] remonte dans l'arbre afin de poursuivre la coupe des branches. Le travailleur attache son harnais à une corde de positionnement ancrée à une branche au-dessus de lui. À ce moment, deux branches et une longue partie du tronc de l'arbre sont toujours en place.

Le travailleur se place debout sur le tronc de l'arbre en angle afin de couper une section du tronc. Il demande à l'employeur au sol de faire un tour du tronc avec sa corde de positionnement par précaution. Avant de s'exécuter, l'employeur lui demande de couper les branches plus en hauteur de cette grande partie de l'arbre. Le travailleur lui répond dans l'affirmative et l'employeur fait le tour de l'arbre avec la corde du travailleur. L'employeur entend la scie à chaîne démarrer et constate que le travailleur coupe la section du tronc d'environ 8 m de longueur. En compagnie de l'autre travailleur, l'employeur prend la corde de rétention et ils se placent en position pour maintenir la section du tronc. Une fois coupée, elle se casse à l'endroit de la coupe et chute vers le sol. La corde de rétention attachée à la section du tronc coupée la dirige vers le tronc. Celle-ci frappe le tronc plus bas et sous le choc, ce dernier cède à 7 m du sol entraînant tout ce qui se trouve au-dessus, incluant le travailleur qui se trouve à environ 13 m du sol.

Monsieur [ A ], voit l'arbre se rompre et monsieur [ E ] chuter vers le sol avec une partie du tronc et des branches.

Le travailleur se retrouve étendu sur un amas de branches. L'employeur accourt pour vérifier son état et un appel est rapidement placé aux services d'urgence vers 13 h 11. Les premiers répondants, les policiers et les ambulanciers arrivent rapidement sur les lieux pour porter secours au travailleur. Il est transporté par ambulance à l'hôpital Général de Montréal.

Le travailleur décède des suites de ses blessures le 31 octobre 2017.

## 4.2 Constatations et informations recueillies

### 4.2.1 Travailleur

Monsieur [ E ] est un travailleur [ ... ] pour l'entreprise Arbospec. Selon les informations, c'est la [ ... ] fois que l'entreprise requiert ses services. Pour l'année 2017, c'est sa [ ... ] journée à travailler avec l'employeur. Selon les informations, le travailleur possède environ [ ... ] années d'expérience dans la coupe et l'élagage d'arbre.

Comme équipements de protection individuels, le travailleur porte notamment un harnais de sécurité de classe ADP conforme à la norme CAN/CSA Z259.10. Le travailleur porte également des chaussures de protection non conformes pour l'utilisation d'une scie à chaîne et des pantalons sans la protection contre les coups de scie. Au moment de l'accident, le travailleur ne porte pas de casque de sécurité.

### 4.2.2 Formation

Pour les différentes tâches à réaliser en tant qu'élagueur, monsieur [ E ] a reçu des formations par compagnonnage sur des lieux de travail antérieurs. Le travailleur n'a reçu aucune formation provenant d'un organisme ou d'une école reconnue pour réaliser le travail d'un élagueur.

Un programme d'étude est en place au Québec pour l'obtention d'un diplôme d'études professionnelles (DEP) d'une durée de 915 heures pour le métier d'élagueur.

Monsieur [ A ] détient un diplôme d'études professionnelles en arboriculture/élagage depuis l'année [ ... ]. Dans ce programme de formation, on y enseigne notamment la planification des travaux, l'estimation des risques, l'évaluation de la santé d'un arbre et les différentes méthodes applicables pour abattre un arbre.

### 4.2.3 Description de l'arbre

L'arbre à démonter est un érable de Freeman de la famille des Acéracées de type hybride entre l'érable rouge et l'érable argenté.

Selon plusieurs spécialistes, l'érable de Freeman est une espèce sujette à des bris en raison de sa faiblesse structurelle causée par l'occurrence fréquente de plusieurs tiges codominantes<sup>1</sup> et à sa croissance rapide.

---

<sup>1</sup> Une tige ou une branche codominante est de diamètre équivalent au niveau d'une fourche et ne présentant pas une structure classique de branche.

Avant de débiter les travaux, l'arbre est d'une hauteur d'environ 19 m avec un tronc de 95,5 cm de diamètre et il possède des ramifications importantes. En effet, plusieurs tiges codominantes sont issues d'un seul point. Des fourches en forme de « V » ou en angle aigu, des cavités, du renflement et du renforcement de l'écorce sont présents. Des bouts de branches coupées témoignent d'un élagage antérieur.



Plusieurs tiges  
codominantes  
issues d'un seul  
point.

Source : [ F ]

Photo 3 : Vue partielle de l'arbre avant les travaux (printemps 2017)

Selon l'analyse d'un expert mandaté par la CNESST, l'arbre présente plusieurs défauts majeurs sur son tronc. À sa base, on constate la présence d'une carie<sup>2</sup> avec des sporophores<sup>3</sup>.

Plusieurs autres indices démontrent la présence de carie sur le tronc : écorce morte, décollée ou décolorée, renflement dans l'écorce, bois manquant, renflement du bois, bois pourri, cavités.

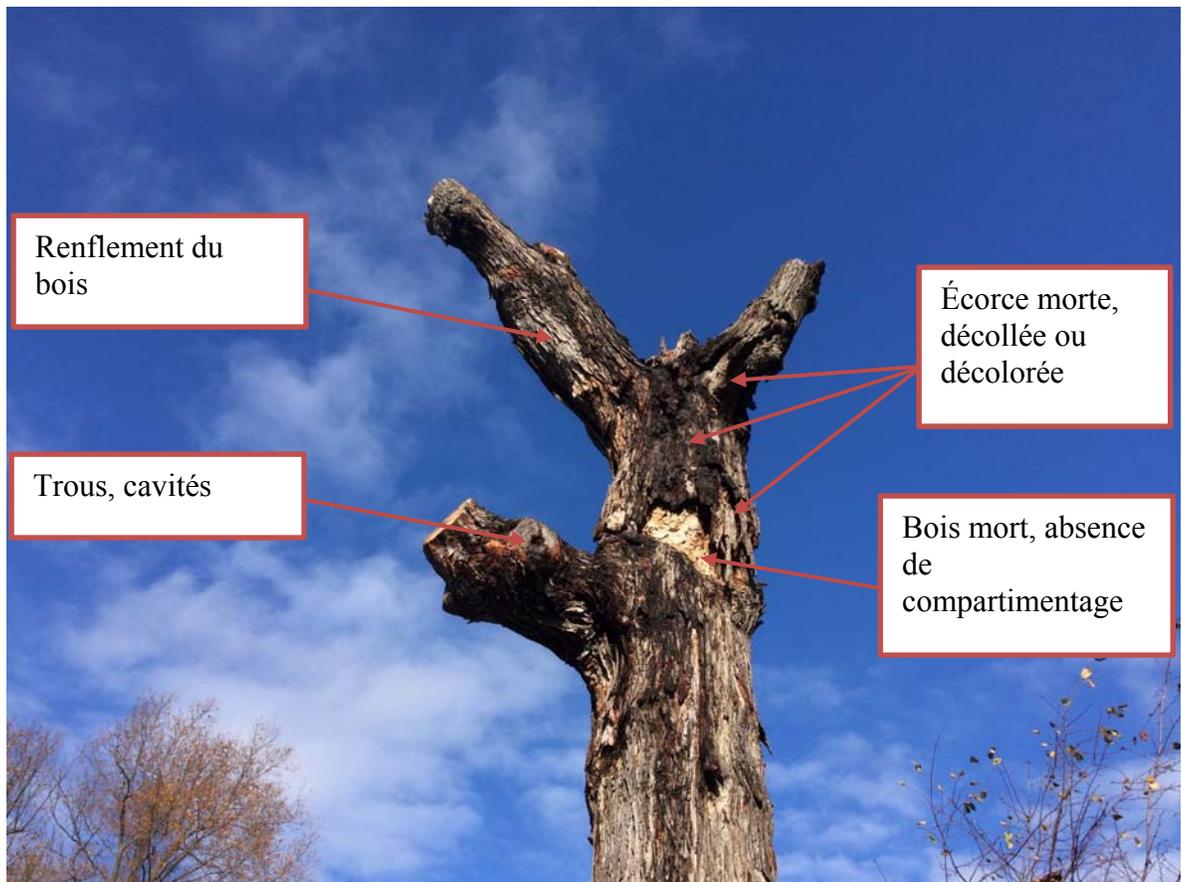
Toujours selon l'expert, l'étendue de la carie est si importante qu'il est probable qu'il ne reste que très peu de bois vivant dans la partie du tronc toujours en place. Il n'y a plus de compartimentage<sup>4</sup> autour de la carie située dans la partie supérieure du tronc. Le bois affecté par la carie est mort.

Le tronc de l'arbre était l'habitat d'une riche faune. La présence de plusieurs animaux (un grand pic-bois, des écureuils, etc.), donne comme indice que l'arbre est creux.

<sup>2</sup> Une carie est un processus de dégradation des tissus ligneux causés par les microorganismes.

<sup>3</sup> Les sporophores sont la structure de reproduction des champignons. C'est la partie visible des champignons se développant sur l'arbre.

<sup>4</sup> Le compartimentage est un processus de défense naturelle des arbres par la mise en place de barrières physiques et chimiques dans le but de limiter la progression des agents pathogènes de la carie.



Source : CNESST

Photo 4 : Tronc de l'érable présentant des défauts majeurs

Plusieurs sections de branches au sol démontrent des signes de carie, de l'écorce décollée, la présence de sporophores et du bois pourri.



Source : CNESST



Source : CNESST

Photos 5 et 6 : Branches de l'érable démontrant des défauts

L'illustration #1 ci-dessous, démontre le positionnement du travailleur sur l'arbre, l'employeur et l'autre travailleur au sol ainsi que les différentes sections de l'arbre analysées par l'expert de la CNESST.

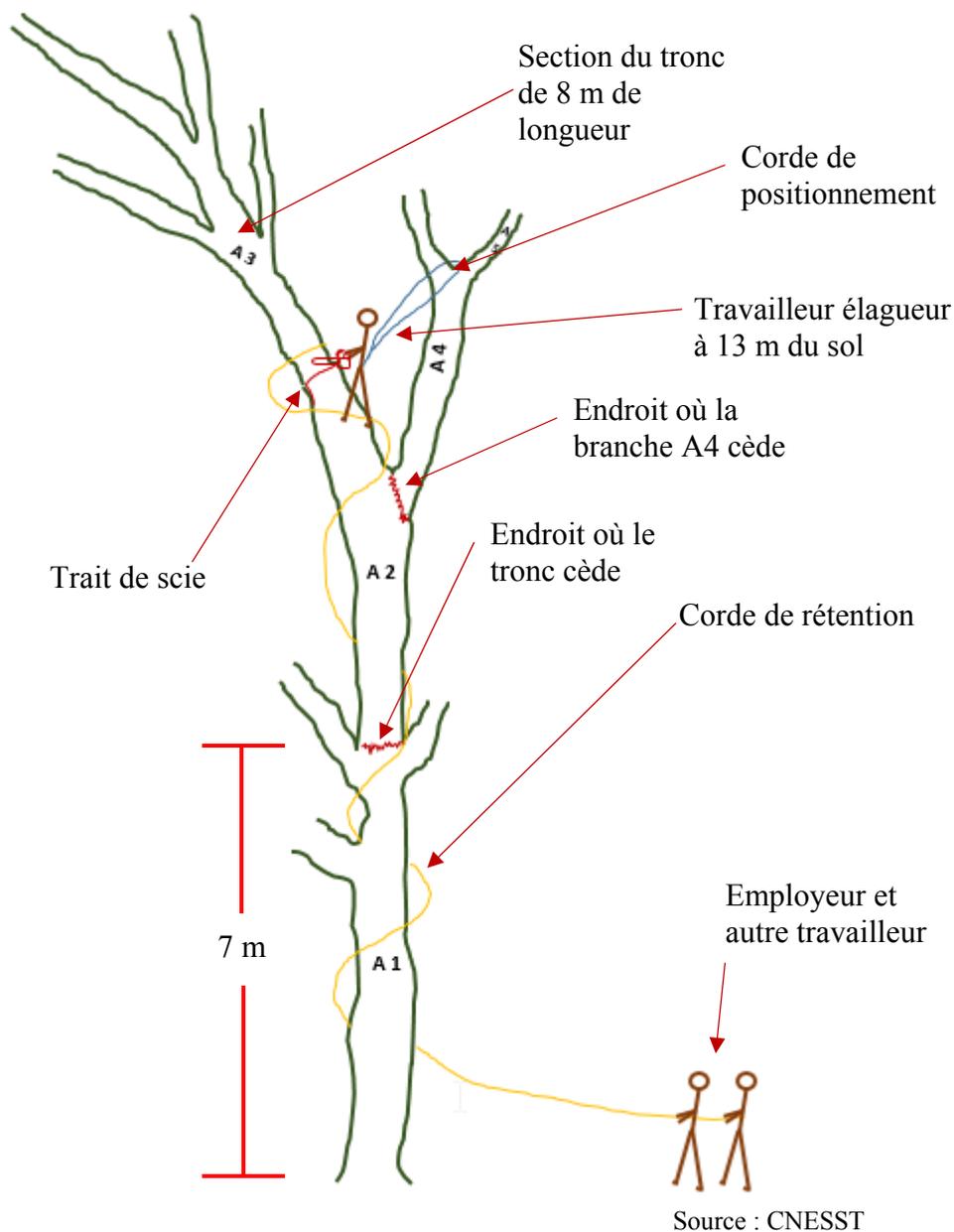


Illustration 1 : Positionnement de l'employeur et des travailleurs avant l'accident

La base de la section du tronc A2 (voir illustration #1, page 10) où le travailleur se trouve au moment de l'accident présente de la carie et du bois pourri sur presque la totalité de sa superficie. Il ne reste qu'un faible pourcentage de fibre saine.



Source : CNESST

Photo 7 : Base de la section A2

La section A3 (voir illustration #1, page 10) est la partie du tronc de 8 m de longueur et d'un diamètre de 38,5 cm. C'est la section que le travailleur coupe au moment de l'accident.



Source : CNESST



Source : CNESST

Photos 8 et 9 : Section du tronc A3, endroit de la coupe

La section A4 (voir illustration #1, page 10) est la branche où la corde de positionnement du travailleur est passée afin de le protéger contre une chute. Elle présente également de la carie, de l'écorce décollée et du bois pourri.



Source : CNESST

Photo 10 : Base de la branche A4

À la lumière de l'ensemble des éléments constatés par l'expert, la probabilité de défaillance (bris) de l'arbre était probable à imminente. Dans ce cas, aucun travailleur ne doit grimper sur l'arbre et une autre méthode d'abattage doit être considérée en tenant compte de la santé de ce dernier.

#### 4.2.4 Analyse de la méthode de travail

Les tâches de monsieur [ E ] sont de couper les branches et une grande partie du tronc afin de démonter l'arbre. Selon l'évaluation de l'employeur, les travaux se font en grimpant directement sur l'arbre.

Pour réaliser son évaluation, l'employeur fait une estimation visuelle de la santé de l'arbre sans grimper, sans prendre d'échantillon ou utiliser des outils pour percer ou frapper sur celui-ci. Selon lui, lorsqu'il constate la présence d'au moins 40% de bois vivant, il est possible de grimper dans l'arbre pour réaliser les travaux. Il précise être en mesure de reconnaître les signes de maladies, de détérioration et les possibles faiblesses d'un arbre.

Malgré les évaluations visuelles, il affirme que le grimpeur doit également faire une évaluation de la santé de l'arbre lorsqu'il accède sur l'arbre. C'est le grimpeur qui prend les décisions lors des travaux. Selon l'employeur, c'est une règle non écrite dans le milieu, c'est le grimpeur qui a le dernier mot.

Les contrats d'élagage et d'abattage acceptés se réalisent toujours en grimpant sur les arbres. L'entreprise ne possède pas et ne loue pas d'engin à nacelle ou autres pour la réalisation des travaux.

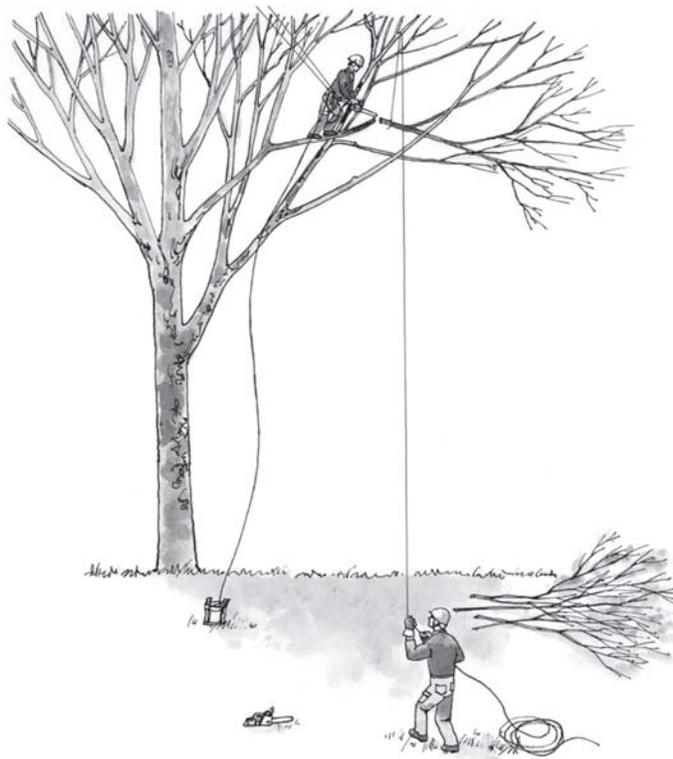
Lors de la préparation des travaux le jour de l'accident, l'employeur affirme avoir remarqué une faiblesse à quelques mètres du sol sur le tronc et une autre sur une branche. Des plaques sans écorce sont visibles à partir du sol. Selon lui, ces blessures sont guéries et ne posent pas de problèmes pour les travaux à réaliser.

Le travailleur grimpe dans l'arbre à l'aide des éperons et à l'aide des branches. Afin de se protéger contre une chute, il est équipé d'un harnais de sécurité et d'une longe de positionnement. Le travailleur s'attache et réalise les travaux en appui sur corde. Il utilise un point d'ancrage arboricole qui consiste à passer la corde de positionnement reliée au harnais dans l'aisselle d'un embranchement situé au-dessus de lui.



Source : Pratiques de travail sécuritaires en arboriculture/élagage CNESST  
Image 1 : Travaux en appui sur corde

Les branches sont attachées à une corde avant de les couper une par une afin de les retenir et de diriger leur chute vers le sol. Cette technique de rétention est appliquée pour l'ensemble des coupes effectuées afin de protéger les travailleurs au sol et les biens de la propriété. L'employeur et l'autre travailleur au sol s'occupent de contrôler la vitesse de descente des branches et de les diriger au moment de leur arrivée au sol en retenant la corde. L'employeur précise ne pas utiliser d'appareil de freinage. Le système de freinage utilisé consiste à faire plusieurs tours autour du tronc avec la corde de rétention pour retenir manuellement la section du tronc coupée.

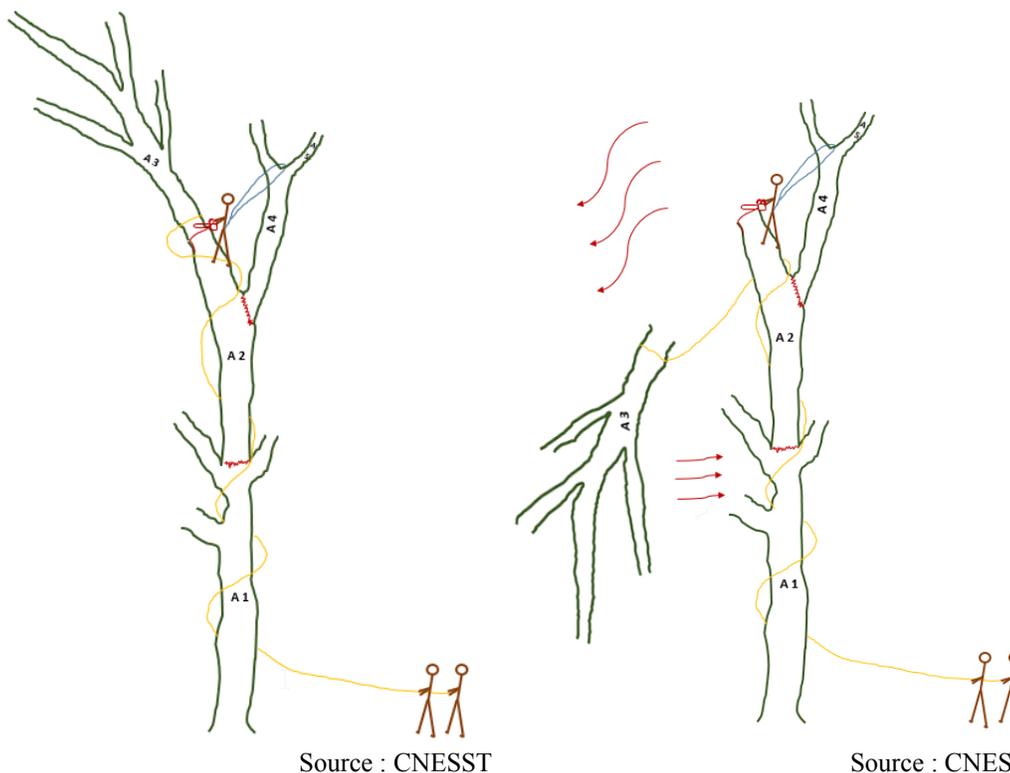


Source : Pratiques de travail sécuritaires en arboriculture/élagage CNESST

Image 2 : Méthode de rétention des branches coupées

La méthode de travail appliquée au moment de l'accident fait également l'objet d'un avis technique réalisé par l'expert mandaté par la CNESST.

Selon lui, la méthode de démontage avec rétention utilisée lors de l'accident est de type dynamique. Dans cette méthode, la section du tronc est une masse en mouvement. Cette méthode engendre des forces importantes sur l'arbre. En effet, lorsque la section du tronc coupée par l'élagueur tombe, la corde de rétention la retient créant ainsi un choc à la base de la section coupée et sur le tronc sur lequel le travailleur se trouve. La défaillance s'est produite au moment où les forces exercées sur l'arbre par la section coupée ont excédé sa capacité structurale.



Illustrations 2 et 3 : Simulation de la chute de la section du tronc coupée et choc contre le tronc

Il s'est également produit un blocage soudain et rapide de la corde de rétention puisqu'aucun appareil de freinage n'est utilisé. Afin de retenir la chute de la section du tronc, la corde de rétention est enroulée autour du tronc sur trois tours. Avec ce type de système de rétention, il est plus difficile de freiner progressivement la chute d'une charge et il y a une probabilité qu'un blocage survienne.

Dans son témoignage l'employeur précise avoir dit au travailleur de couper les branches plus hautes de la section du tronc afin de réduire son poids.

Selon l'analyse de l'expert, la technique de démontage avec rétention employée lors de l'accident est mauvaise pour les raisons suivantes :

- 1- Il y a eu un choc sur l'arbre causé par le blocage soudain et rapide de la corde de rétention.
- 2- L'arbre a subi un choc important en raison de la distance de chute libre permise par la longueur du lâche laissé dans la corde entre la section coupée et la base du tronc où la corde était attachée.
- 3- L'arbre a subi un choc important en raison du coup qu'il a reçu lorsque la section du tronc de 8 m est venue frapper le tronc.

- 4- La technique de rétention de la section du tronc ne devait pas être utilisée sur un arbre avec une faible structure mécanique et des défauts structuraux majeurs.
- 5- Les forces exercées sur l'arbre par une aussi grande section du tronc excédaient la capacité structurale de l'arbre.

#### **4.2.5 Conditions climatiques**

Le 27 octobre 2017, les travaux de démontage de l'arbre sont réalisés dans des conditions automnales selon les informations provenant d'Environnement Canada. Vers 13 h, le ciel est dégagé, la température est d'environ 9,7°C et les vents ont une vitesse moyenne de 22 km/h.

### 4.3 Énoncés et analyse des causes

#### 4.3.1 Lors des travaux de démontage d'un arbre, le tronc et la branche sur lesquels le travailleur est appuyé et attaché, cèdent et chutent sous le choc d'une section coupée. Le travailleur est alors entraîné dans une chute de 13 m.

Le 27 octobre 2017, monsieur [ E ] effectue des travaux de démontage d'un érable de Freeman dans la cour arrière d'une résidence privée. Lors de cette activité, le travailleur utilise notamment une scie à chaîne et il est équipé d'un harnais relié à un ancrage arboricole. L'employeur et un deuxième travailleur réalisent les activités au sol et retiennent chacune des branches coupées par monsieur [ E ] à l'aide d'une corde de rétention.

Après le dîner, le travailleur remonte dans l'arbre pour poursuivre les travaux. À ce moment, deux branches et une longue partie du tronc de l'arbre sont toujours en place. Le travailleur attache son harnais à une ligne de vie ancrée à une branche au-dessus de lui.

Monsieur [ E ] se place debout sur le tronc de l'arbre en angle afin de couper la continuité du tronc d'environ 8 m de longueur. Il entame la coupe à l'aide de sa scie à chaîne pendant que l'employeur et l'autre travailleur tiennent la corde de rétention attachée à la longue section du tronc. La section est coupée et elle chute vers le sol. La corde de rétention attachée à la section coupée la dirige vers le tronc. Celle-ci frappe le tronc et sous le choc, ce dernier cède à 7 m du sol entraînant tout ce qui se trouve au-dessus, incluant le travailleur qui se trouve à environ 13 m du sol.

Malgré le port et l'utilisation d'une protection contre les chutes, le travailleur n'a aucune chance puisque l'endroit où il s'est attaché est dans la partie du tronc qui cède et chute à la suite du choc. Cette même branche est également pourrie en partie et elle cède sous le choc.

L'érable de Freeman impliqué dans l'accident, présente des caractéristiques morphologiques et physiologiques qui démontrent une mauvaise santé générale de l'arbre et des défauts structuraux majeurs. Le potentiel de défaillance était probable à imminent avant même que le travailleur ne débute l'ascension de l'arbre. Dans ces cas, aucun travailleur n'aurait dû grimper sur l'arbre et une autre méthode d'abattage qui tient compte des dangers et de la santé de l'arbre devait être déterminée par l'employeur.

La probabilité d'une défaillance d'un arbre augmente si des charges importantes sont susceptibles de se produire. Dans notre cas, l'élagueur grimpe sur l'arbre (le poids du travailleur) et des chocs sont subis par l'arbre lors du démontage des branches avec rétention, occasionnant des charges importantes sur celui-ci. Une section du tronc d'aussi forte taille coupée et retenue exerce une force qui excède la capacité structurale de l'arbre.

La base de la section de l'arbre où le travailleur se trouve au moment de l'accident présente du bois carié et/ou pourri sur presque la totalité de sa superficie. Il ne reste qu'un faible pourcentage de fibre saine.

Cette cause est retenue.

#### **4.3.2 L'évaluation de la santé de l'arbre, la planification et la communication lors des travaux de démontage sont déficientes et elles exposent le travailleur à un danger de chute.**

Le 27 octobre 2017, l'employeur et deux travailleurs réalisent des travaux de démontage d'un érable de Freeman dans la cour arrière d'une résidence privée. La technique consiste à supprimer les branches une après une et couper le tronc par tronçons par un élagueur directement grimpé sur l'arbre.

L'analyse préalable de l'état de santé de l'arbre et de son environnement est indispensable au bon déroulement des travaux. L'analyse de l'état de santé de l'arbre permet d'évaluer sa résistance mécanique, d'évaluer la solidité de son ancrage et de mesurer son potentiel à résister aux sollicitations des différentes étapes du démontage avec rétention.

Avant de débiter les travaux, une évaluation sommaire de la santé de l'arbre et des travaux à effectuer est réalisée par [ C ] de l'entreprise. Dans ce cas, l'employeur s'est également déplacé pour réaliser une évaluation visuelle de la santé de l'arbre et des travaux à effectuer. En aucun temps, l'employeur ne grimpe sur l'arbre, ne prélève des échantillons ou utilise des outils pour réaliser des vérifications plus approfondies. Selon l'expertise réalisée, l'érable de Freeman présente des défauts structuraux majeurs et une probabilité de défaillance probable à imminente. L'arbre est considéré comme étant malade, mais pour l'employeur, les travaux de démontage et d'abattage de l'érable peuvent être réalisés en grimpant sur l'arbre et en utilisant la technique de rétention des branches coupées. Or, l'arbre présente une faible résistance structurale ou une faible résistance mécanique qui n'allait pas résister aux différentes charges et chocs subis lors du démontage.

L'employeur se fie également à monsieur [ E ] pour évaluer la santé de l'arbre lorsqu'il accède sur celui-ci. Selon lui, c'est le grimpeur que prend les décisions lors des travaux. L'employeur ne peut se dégager de ses obligations de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il en est de même pour le port du casque de sécurité, l'employeur ne l'ayant pas exigé au travailleur.

Lors des travaux, l'employeur demande à monsieur [ E ] de ne pas couper la longue section du tronc de 8 m de longueur. Il lui demande de plutôt couper les têtes de celle-ci afin d'en réduire le poids. Selon les informations, le travailleur acquiesce à sa demande en lui répondant dans l'affirmative. Toutefois, la communication fut déficiente puisque le travailleur coupe la longue section du tronc qui conduit à l'accident.

Aucun travailleur n'aurait dû grimper sur l'arbre et l'employeur aurait dû planifier et déterminer une autre méthode d'abattage qui tient compte des dangers et de la santé de l'arbre tel qu'enseigné dans le programme de formation en arboriculture/élagage.

Cette cause est retenue.

## SECTION 5

### 5 CONCLUSION

#### 5.1 Causes de l'accident

L'enquête a permis de retenir les causes suivantes pour expliquer l'accident :

- Lors des travaux de démontage d'un arbre, le tronc et la branche sur lesquels le travailleur est appuyé et attaché, cèdent et chutent sous le choc d'une section coupée. Le travailleur est alors entraîné dans une chute de 13 m.
- L'évaluation de la santé de l'arbre, la planification et la communication lors des travaux de démontage sont déficientes et elles exposent le travailleur à un danger de chute.

#### 5.2 Autres documents émis lors de l'enquête

Dans le rapport RAP1201041 émis le 27 octobre 2017, la CNESST interdit, à des fins d'enquête, l'accès aux lieux de l'accident.

Dans le rapport RAP1202017 émis le 6 novembre 2017, la CNESST autorise l'accès aux lieux de l'accident afin de poursuivre les travaux de débitage et de ramassage des branches et autres pièces de l'arbre se trouvant au sol. Dans ce même rapport, la CNESST interdit l'abattage du tronc de l'arbre toujours en place et elle interdit également l'utilisation des cordages, des accessoires et des équipements utilisés au moment de l'accident.

*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.*

#### 5.3 Recommandations

Dans le but de sensibiliser les milieux de travail, la CNESST transmettra les conclusions de ce rapport à la Société internationale d'arboriculture du Québec (SIAQ) et à l'association québécoise des arboriculteurs commerciaux (AQAC) afin qu'ils informent leurs membres des conclusions de cette enquête.

De plus, 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 diffusera à titre informatif et à des fins pédagogiques, le rapport d'enquête dans les établissements qui offrent le programme d'étude en arboriculture-élagage (5079).

**ANNEXE A**

## Accidenté

**ACCIDENTÉ**

**Nom, prénom** : [ E ]  
Sexe : Masculin  
Âge : [ ... ]  
Fonction habituelle : [ ... ]  
Fonction lors de l'accident : Élagueur  
Expérience dans cette fonction : [ ... ]  
Ancienneté chez l'employeur : [ ... ]  
Syndicat : S/o

**ANNEXE B**

## Liste des personnes et témoins rencontrés

Monsieur [ A ], [ ... ] Arbospec

Monsieur [ B ], [ ... ] Arbospec

Monsieur [ C ], vendeur Arbospec

Madame [ F ], [ ... ]

Monsieur Patrice Poudrier, enquêteur Sûreté du Québec

## ANNEXE C

### Rapport d'expertise interne



#### RAPPORT D'EXPERTISE Accident mortel Compagnie Arbospec

Évaluation de la dangerosité de l'érable de  
Freeman et de la méthode de démontage utilisée.

Rapport présenté à

Paul Bélanger, inspecteur, direction Régionale Longueuil.  
Patrice Gravel, inspecteur, direction Régionale Longueuil.

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)

19 décembre 2017

## 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 avant les travaux
    - 4.1.2. Identification de l'arbre
  - 4.2. Description de l'arbre
    - 4.2.1. Section A1
    - 4.2.2. Section A2
    - 4.2.3. Section A3
    - 4.2.4. Section A4
    - 4.2.5. Section A5
    - 4.2.6. Autres branches coupées
    - 4.2.7. Autres constatations
    - 4.2.8. Tableau résumé de différentes sections de l'arbre
  - 4.3. Technique de démontage
5. Analyse
  - 5.1. L'arbre
  - 5.2. La technique de démontage
6. Conclusion
7. Références consultées

## 1. Mise en contexte

Le 27 octobre 2017, des travailleurs de la compagnie Arbospec effectuent l'abattage d'un érable de Freeman (*Acer x freemanii*), ci-après désigné comme l'arbre, dans la cour arrière de la résidence située au [ ] à Pincourt, Québec.

Pour ce faire, l'équipe composée de deux élagueurs ( A et E et d'un autre travailleur ( B ) procède au démontage de l'arbre en utilisant une technique de rétention.

Au moment du démontage d'une grande branche, la tige codominante auquel la branche est attachée cède et provoque la chute de l'élagueur. L'élagueur décède des suites de sa chute.

## 2. Description du mandat

Le mandat consiste à évaluer, à partir des défauts structuraux constatés de manière visuelle, la probabilité de défaillance ou dangerosité que pouvait représenter l'arbre qui a cédé lors de l'accident mortel de l'élagueur. De plus, un avis technique sur la méthode de démontage utilisée lors de l'abattage de l'arbre 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 des photos et des mesures des faits entourant l'arbre, les lieux et l'environnement de l'accident. La visite a eu lieu le 6 novembre 2017, accompagné de messieurs Paul Bélanger et Patrice Gravel, inspecteurs CNESST. Sur place, nous avons rencontré Monsieur A de la compagnie Arbospec.

Sur les lieux, une évaluation visuelle sommaire de l'arbre et de ses différentes parties a été réalisée. Le but étant de repérer les défauts structuraux évidents tels que les cavités, branches mortes ou brisées, les moisissures, les champignons et des sporophores, les fissures, les renflements et renforcements du tronc ou des branches.

C'est une évaluation de base qualitative du risque basée sur la norme ANSI A300 : « Tree risk assessment a. Tree structure Assessment ». Elle est conduite en suivant la méthodologie de la Société internationale d'arboriculture « ISA » exposée dans son manuel « Tree risk assessment manual second édition ».

Dans le cadre d'une évaluation qualitative, cette démarche débute par la classification de la probabilité d'une défaillance et de ses conséquences. Ces deux éléments sont obtenus via :

1. L'évaluation des conditions structurales qui pourraient contribuer à un bris, les charges et tensions potentielles dans l'arbre et ses mécanismes de réactions, afin de déterminer la probabilité de bris.
2. L'évaluation de la probabilité que la chute de l'arbre ou d'une branche blesse le travailleur.

3. L'évaluation des conséquences de la défaillance de l'arbre sur le travailleur.  
L'évaluation des probabilités d'une défaillance et de ses conséquences permet ensuite d'estimer et de classer le niveau de risque.

Par la suite, une méthode d'évaluation matricielle afin de caractériser le risque. Voici les étapes servant à déterminer l'indice de risque d'un arbre :

1. Identifier les cibles potentielles. Par exemple le travailleur, les immeubles, les animaux, les véhicules et tout bien pouvant être affectés par la défaillance d'un arbre. Dans notre cas la cible est le travailleur.
2. Identifier les parties de l'arbre qui pourraient frapper une cible.
3. Évaluer la probabilité de défaillance de chaque partie de l'arbre pour une période de référence et dans des conditions de vent spécifiées : improbable, possible, probable et imminente.
4. Évaluer la probabilité que l'arbre ou l'une de ses parties frappe une cible : très faible, faible, moyenne et élevée.
5. Pour chaque type de défaillance, déterminer la probabilité de bris avec impact sur une cible spécifique : très improbable, improbable, assez probable, probable et très probable (TABLEAU 1).
6. Pour chaque type de défaillance, estimer les conséquences : négligeable, mineure, substantielle, grave.
7. Pour chaque type de défaillance, attribuer l'indice de risque adéquat : faible, moyen, élevé et extrême (TABLEAU 2).

**Tableau 1. Cette matrice détermine la probabilité de déficience d'un arbre causant des dommages à une cible spécifique.**

Probabilité de bris	Probabilité de dommages sur la cible			
	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée
<i>Imminente</i>	Improbable	Assez probable	Probable	Très probable
<i>Probable</i>	Improbable	Improbable	Assez probable	Probable
<i>Possible</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Assez probable
<i>Improbable</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Tableau 1 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

**Tableau 2.** Cette matrice attribue un indice de risque selon la probabilité de défaillance avec impact sur une cible spécifique et la gravité des conséquences le cas échéant.

Probabilité de défaillance avec impact	Conséquences			
	Négligeable	Mineure	Substantielle	Grave
<i>Très probable</i>	Faible	Modéré	Élevé	Extrême
<i>Probable</i>	Faible	Modéré	Élevé	Élevé
<i>Assez probable</i>	Faible	Faible	Modéré	Modéré
<i>Improbable</i>	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 2 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

#### 4. Informations recueillies et constatations

##### 4.1 Informations recueillies

##### 4.1.1 Description de l'arbre avant les travaux

Une photo transmise par le propriétaire de la résidence nous permet de constater une ramification importante. En effet, plusieurs tiges codominantes ou du même diamètre sont issues d'un seul point d'attache (photo 1).



Photo 1 : F  
Arbre avec plusieurs tiges codominantes

La photo 1 illustre des fourches en forme de « V » ou en angle aigu, des cavités, du renflement et renforcement de l'écorce. Des bouts de branches coupés témoignent d'un ancien élagage subi par l'arbre.

##### 4.1.2 Identification de l'arbre

L'employeur explique que les travaux d'abattage s'effectuaient sur un érable qui probablement est un érable de Norvège (*Acer plantanoides*). Voici quelques exemples des feuilles et bourgeons de l'arbre (photo 2)



Photo 2 : source CNESST  
Feuilles et bourgeons de l'arbre

Un examen plus approfondi de l'arbre permet de l'identifier comme un érable hybride *freemanii* (*Acer x freemanii*). L'*Acer x freemanii*, appelé érable de Freeman dans ce rapport, est un hybride entre un érable rouge (*Acer rubrum*) et un érable argenté (*Acer saccharinum*) (photos 3).

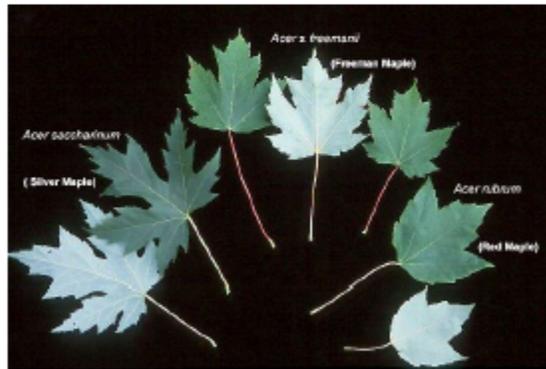


Photo 3 : source <http://www.mapleleavesforever.com/>  
Comparaison de l'érable rouge/érable argenté et l'érable de Freeman

L'érable de Freeman est un arbre de grande taille de la famille des Acéracées. Dans de bonnes conditions de croissance, cet arbre peut vivre plus de 80 ans. Il peut atteindre plus de 18 mètres de hauteur et 10 mètres de largeur selon la variété. Il est à noter que les deux parents de l'érable de Freeman peuvent atteindre 27 mètres de hauteur (l'érable rouge atteint de 18 à 27 mètres de hauteur et l'érable argenté de 24 à 27 mètres de hauteur). Le feuillage est vert en été et prend une teinte rouge orangé à jaune l'automne. L'écorce est lisse les premières années et de couleur gris clair, puis devient brun clair avec une texture plus ou moins rugueuse, s'exfoliant avec l'âge. Les racines de l'érable de Freeman se développent en grand nombre à la surface du sol et rendent difficile la culture de végétaux près de cet arbre. Avec le temps, plusieurs racines de structure se développeront également en profondeur. Les cultivars d'érable de Freeman combinent certains des meilleurs éléments des deux espèces parentes :

- La bonne adaptabilité au climat et aux conditions de sol, ainsi que la rapidité de croissance des érables argentés ;
- La forme de la ramure et les couleurs automnales des érables rouges.

#### Fiche technique de l'érable de Freeman (*Acer x freemanii*)

Nom Français :	Érable de Freeman
Nom Anglais :	Freemanii maple
Famille de la plante :	Aceraceae ou Sapindaceae
Exposition :	Plein soleil
Sol :	Meuble à lourd, riche, acide à neutre, frais et bien drainé
Croissance :	Rapide
Compartimentage :	Faible aptitude
Durée de vie :	Moyenne
Texture du feuillage :	Moyenne
Enracinement :	Superficiel. Transplantation facile.
Insectes et maladies :	Parfois susceptible au verticillium, mais sans entraîner la mort Peu de problèmes pathologies ni entomologiques.
Associations potentielles :	Acer rubrum – Acer saccharum
Commentaires :	Abrite et nourrit les oiseaux.
Résistance aux stress urbains	
À la pollution : moyenne	À la sécheresse : bonne
Aux inondations : moyenne	Au sel de déglacage : inconnue
Aux verglas : variable	À la compaction des sols : moyenne
À l'éclairage urbain :	Inconnue

Selon plusieurs spécialistes des arbres, l'érable de Freeman est une espèce sujette à des bris en raison de sa faiblesse structurelle causée par l'occurrence fréquente de plusieurs tiges codominantes et à sa croissance rapide comme celles de ses parents (l'érable rouge et argenté).

**4.2 Description de l'arbre**

Il s'agit d'un arbre d'environ 19 mètres de hauteur. Voici une reconstitution des parties de l'arbre avant que ne survienne l'accident. Les mesures des différentes sections ont été prises sur place (illustration 1).

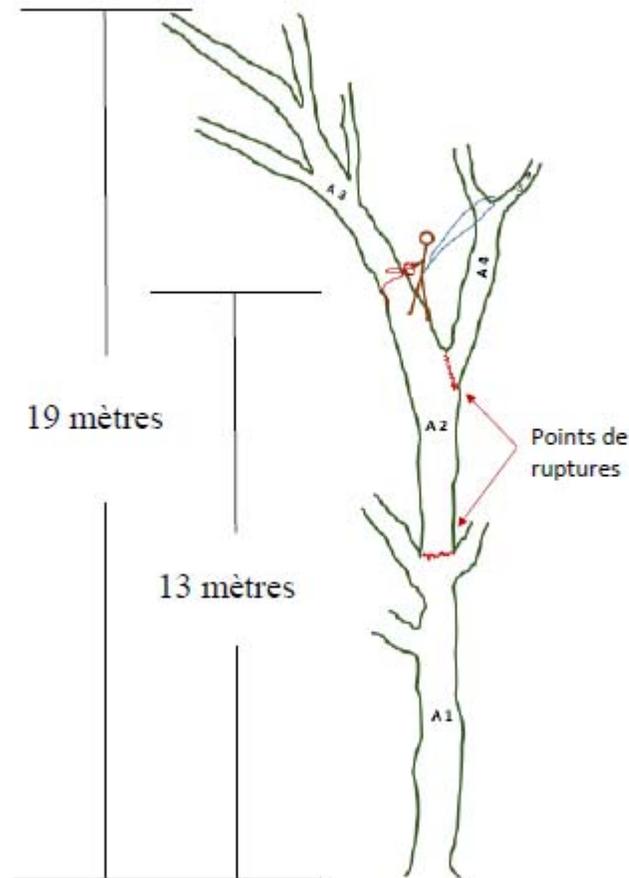


Illustration 1 : source CNESST  
Reconstitution partielle de l'arbre avant l'accident.

**4.2.1 Section A1**

La hauteur du tronc qui est resté debout mesure environ 7 mètres (photo 4).

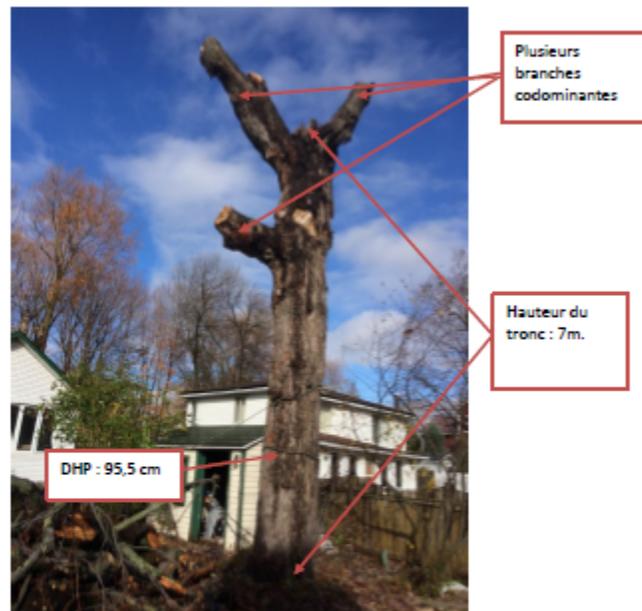


Photo 4 : source CNESST  
Tronc de l'arbre

Le diamètre à hauteur de la poitrine (DHP) du tronc est de 95,5 centimètres. L'arbre possédait plusieurs branches codominantes presque du même diamètre. Cette ramification des tiges codominantes est constatée sur le tronc qui est resté debout et sur une photo transmise par le propriétaire de la résidence (photo 1)

Plusieurs défauts majeurs sur le tronc de l'arbre qui a cédé ont été identifiés. Tout d'abord à sa base, le tronc a une carie<sup>1</sup> avec présence de sporophores (photo 5).



Renflement du tronc en réaction à l'affaiblissement du bois dû à la carie

Carie du tronc avec présence de sporophores.

Photo 5 : source CNESST  
Carie à la base du tronc

Il est possible que la carie à la base de l'arbre soit un signe de carie racinaire, car la plupart des champignons de carie qui attaquent la base d'un tronc prennent naissance dans les racines.

Plusieurs autres indices qui démontrent de façon certaine la présence de caries sur toute la longueur du tronc : écorce morte, décollée ou décolorée, renforcement dans l'écorce, bois manquant, renflement du bois, trous, cavités. (photo 6).

<sup>1</sup> Une carie est un processus de dégradation des tissus ligneux causés par les microorganismes. Référence 19.

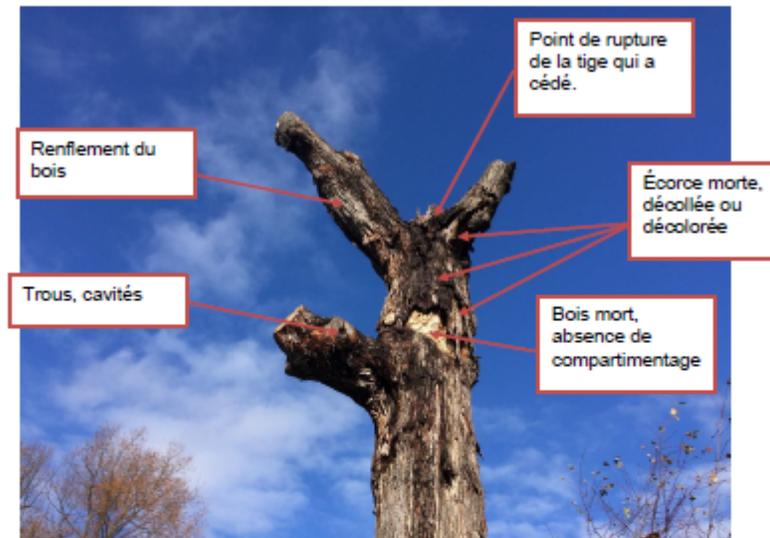


Photo 6 : source CNESTT  
Plusieurs défauts, preuves de présence de caries sur le tronc

L'étendue de la carie est si importante qu'il est très probable qu'il ne reste que très peu de bois vivant dans les sections indiquées par les flèches dans la photo 6. Il n'y a plus de compartimentage autour de la carie située dans la partie supérieure du tronc. Le bois affecté par la carie est mort.

Le tronc de l'arbre était l'habitat d'une riche faune. Il y a présence de plusieurs animaux (un grand pic-bois, des écureuils, etc.), ce qui donne comme indice que l'arbre est creux.

**4.2.2 Section A2**

La section A2 mesure 5,9 mètres de longueur avec un diamètre de 72 centimètres à la base (photos 7 à 10).



Photo 7 Source CNESST  
Section A2 de l'arbre qui a cédé

Dans la photo 7, nous constatons que le bois a fendu à l'extrémité supérieure de la section A2. Le travailleur n'a pas utilisé de coupe directionnelle avec entaille de direction, charnière, etc.

On observe plusieurs traces de friction de la corde de rétention sur la section A2.

À environ 3,81 mètres de la base de la section A2 se trouve le point d'attache de la section A4.

La base de la tige codominante où le travailleur était appuyé au moment de l'accident (section A2 dans l'illustration 1) présente du bois carié ou pourri sur presque la totalité de sa superficie. Il ne reste qu'un faible pourcentage de fibre saine, environ moins de 10 % (photo 8).



Photo 8 : Source CNESST  
Base de la section A2

Il y a présence de carie, bois mort, écorce décollée, fibre pourrie complètement dans le point d'attache des deux branches codominantes (section A4 et A2 dans l'illustration 1) (photo 9).

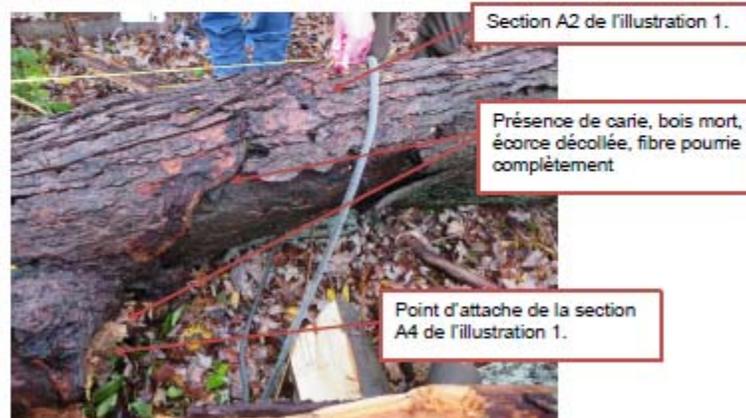


Photo 9 : source CNEST  
Point d'attache des deux branches codominantes (section A4 et A2)

#### 4.2.3 Section A3

La section A3 mesure 8.1 mètres de longueur avec un diamètre de 38.5 centimètres à la base (photo 10).



Photo 10 Source : CNESST  
Sections A3 de l'arbre

C'est la section que le travailleur était en train de couper au moment de l'accident.

À la base de la section A3, le bois est fendu. Le travailleur n'a pas utilisé de coupe directionnelle avec entaille de direction, charnière. (Photos 11 et 12).



Photo 11 Source CNESST  
Bois éclaté à la base de la section A3



Photo 12 Source CNESST

Tel qu'illustré à la photo 12, une partie de la section A3 est saine, mais l'extrémité de cette section présente des signes de carie, écorce décollée et du bois pourri (photo 13)

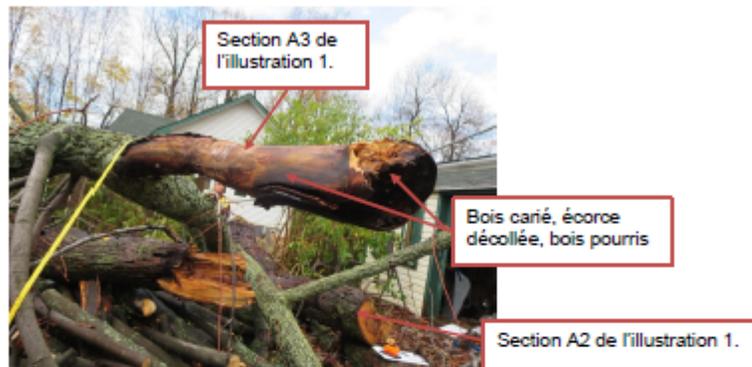


Photo 13 : Source CNESST  
Section A3 de l'arbre qui a cédé

#### 4.2.4 Section A4

La section A4 mesure 2.89 mètres de longueur avec un diamètre de 35 centimètres à la base (photo 14).



Photo 14 Source CNESST  
Section A4 de l'arbre qui a cédé

La base de la section A4 présente du bois carié, écorce décollée et bois pourris (photo 15)



Photo 15 : Source CNESST  
Base de la section A4

La base de la section A4 c'est le point d'attache des deux branches codominantes (section A4 et A2 dans l'illustration 1) (photo 16).



Photo 16 Source CNESST  
Point d'attache de la section A4

**4.2.5 Section A5**

La section A5 mesure 1.09 mètres de longueur (photo 17).



Photo 17 Source CNESST

Section A5 point d'attache de la corde de positionnement

Nous constatons dans la photo 17 la corde de positionnement utilisée par le travailleur décédé au moment de l'accident. Il y a présence du bois carié et pourri est constaté dans l'extrémité de la section A5.

**4.2.6 Autres branches coupées**

D'autres branches se trouvant dans le parterre de coupe présentent des défauts qui témoignent de la présence de caries (photo 18)



Photo 18 : source CNESST  
Présence de carie sur les branches coupées.

**4.2.7 Autres constatations**

La corde de rétention utilisée au moment de l'accident présente plusieurs fuseaux (brins) coupés ou effilochés (photo 19).



Photo 19 Source CNESST  
Corde de rétention

Selon les informations recueillies, la corde de rétention était en bon état avant l'accident.

Lors de cette évaluation, nous n'avons pas constaté de particularités du site ou facteurs du site influençant la probabilité de bris tels que le bris de racines, un sol inadéquat, du déboisement, de l'excavation de tranchées, le décapage du sol, du remblayage, des réparations d'infrastructures ou de la construction.

#### 4.2.8 Tableau résumé de différentes sections de l'arbre

Sections	Diamètre à la base	Longueur	Caractéristiques	Photos
A1	95,5 centimètres	7 mètres	Écorce morte, décollée ou décolorée, renflement dans l'écorce, bois manquant, renflement du bois, trous, cavités.	4,5,6
A2	72 centimètres	5,9 mètres	Bois fendu. Bois carié ou pourri sur presque la totalité de sa superficie à sa base.	7,8,9
A3	38,5 centimètres	8,1 mètres	Bois fendu. Bois carié, écorce décollée, bois pourris	10,11,12,13
A4	35 centimètres	2,89 mètres	Bois carié, écorce décollée, bois pourris	14,15,16
A5		1,09 mètres	Bois carié	17

Tableau 3. Résumé de différentes sections de l'arbre



**4.3 Technique de démontage**

Le démontage de l'arbre s'effectue avec une technique de rétention au moment de l'accident. L'employeur explique que pour effectuer la rétention, il n'utilise pas d'appareil de freinage. Le système de freinage utilisé consiste à faire plusieurs tours autour du tronc pour retenir la branche à couper. Au moment de l'accident, trois tours ont été effectués autour du tronc (Illustration 2).

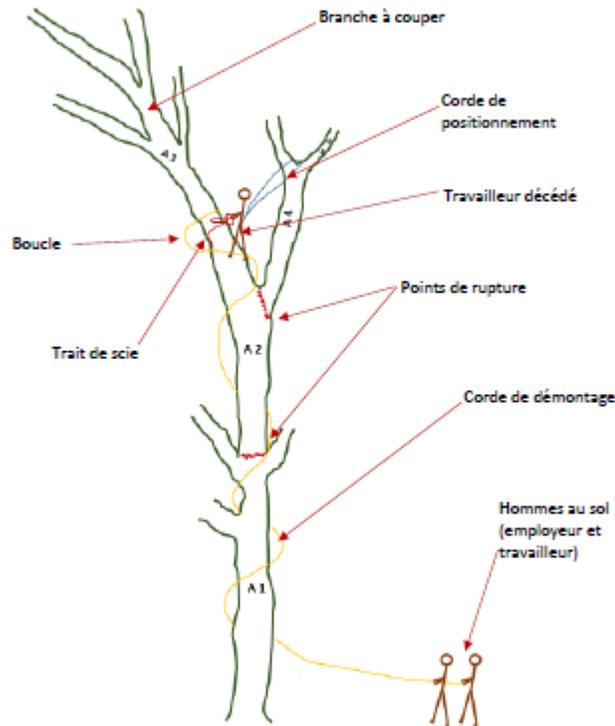


Illustration 2 Source CNESST  
Technique de démontage au moment de l'accident

L'élagueur a attaché la branche à couper à l'aide de la corde de démontage. Par la suite, un tour a été fait au point d'attachement de deux branches (A2 et A4) et trois tours au tour du tronc. L'employeur et un autre travailleur au sol retenaient la corde au sol au moment de l'accident (Illustration 2).

Selon les explications de l'employeur, une petite boucle a été laissée à la demande de l'élagueur entre la branche coupée et le tronc de la branche où le travailleur avait ses deux pieds. Dans l'illustration 2, on constate la boucle qui a été laissée.

Au poste de travail, l'élagueur attache sa corde de positionnement dans une autre branche. Il n'utilise pas sa longe de positionnement au moment de l'accident. L'employeur explique que le travailleur décédé craignait la rupture de la base de la branche qu'il allait couper, soit la branche sur laquelle il appuie ses deux pieds.

L'employeur explique que le travailleur a coupé la branche. Lorsque la branche retenue par la corde de rétention est tombée, celle-ci en bout de course a fait subir un choc à l'arbre. (Illustration 3).

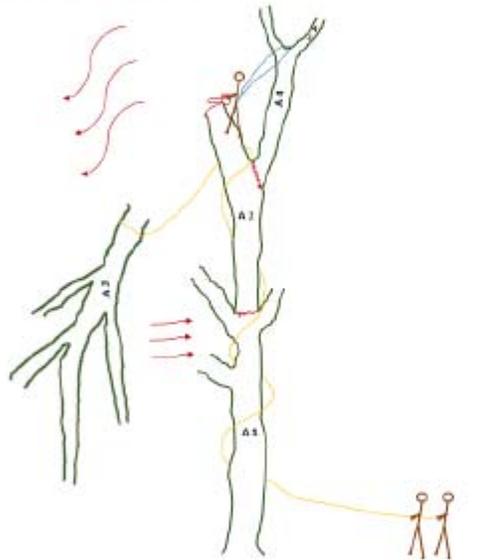


Illustration 3 : source CNESST  
Démontage de la branche

Selon le témoignage de l'employeur, la branche coupée a frappé le tronc également. Les branches sur lesquelles le travailleur est appuyé et attaché cèdent sous le choc. Le travailleur est blessé mortellement à la suite de la chute.

## 5. Analyse

### 5.1 L'arbre

L'érable de Freeman, objet de cette expertise, présente des caractéristiques morphologiques et physiologiques qui démontrent une mauvaise santé générale de l'arbre et des défauts structuraux majeurs.

L'arbre a une très mauvaise structure car il présente des branches dont le point d'attache au tronc est issu d'un seul point, des ramifications multiples et plusieurs tiges codominantes. Ceci est un indice de faiblesse du point d'attache des branches. Également, il y a présence des fourches en forme de « V » (angle aigu). La probabilité de défaillance des fourches de tiges codominantes en « v » est plus importante que celles en forme de « U ». Il y a présence de branches mortes ainsi que des cavités et des caries importantes.

Un autre élément qui permet de conclure que l'arbre est en mauvais état de santé est qu'il n'y a pas de croissance réactive<sup>2</sup> sur des défauts majeurs. Ceci permet de déterminer que les caries ne sont plus compartimentées. Le bois est mort et la carie se propage librement dans le bois (il n'y a plus de mécanisme de défense de la part de l'arbre). L'arbre a entamé le processus de dépérissement qui le conduira à sa mort.

L'arbre présente plus d'un défaut ce qui augmente la probabilité de défaillance.

En ce sens, la probabilité d'une défaillance augmente si des charges importantes sont susceptibles de se produire. Dans notre cas, le fait que l'élagueur grimpe sur l'arbre (le poids du travailleur) et que des chocs seraient subis par l'arbre lors du démontage des branches avec rétention occasionnent des charges importantes sur l'arbre.

En lien avec tous ces éléments factuels, le potentiel de défaillance était probable à imminente avant même que le travailleur ne débute l'ascension de l'arbre (tableau 1).

<sup>2</sup> Croissance réactive : Bois neuf élaboré en réaction à la charge pour renforcer l'aubier, ou le bois blessé. Référence 19.

**Tableau 1. Cette matrice détermine la probabilité de déficience d'un arbre causant des dommages à une cible spécifique.**

Probabilité de bris	Probabilité de dommages sur la cible			
	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée
<i>Imminente</i>	Improbable	Assez probable	Probable	Très probable
<i>Probable</i>	Improbable	Improbable	Assez probable	Probable
<i>Possible</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Assez probable
<i>Improbable</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Tableau 1 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

Dans ce contexte et en lien avec la matrice d'évaluation des risques présentée au tableau 1, la probabilité que l'arbre chute ou qu'une branche se brise avec des conséquences graves pour le travailleur est élevée.

**Tableau 1. Cette matrice détermine la probabilité de déficience d'un arbre causant des dommages à une cible spécifique.**

Probabilité de bris	Probabilité de dommages sur la cible			
	Très faible	Faible	Moyenne	<b>Élevée</b>
<i>Imminente</i>	Improbable	Assez probable	Probable	Très probable
<i>Probable</i>	Improbable	Improbable	Assez probable	Probable
<i>Possible</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Assez probable
<i>Improbable</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Tableau 1 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

En effet, l'élagueur qui grimpe dans l'arbre dépend complètement de la solidité de la structure de l'arbre. Si la branche sur laquelle il est appuyé ou sur laquelle il est attaché cède, l'élagueur tombe aussi avec toutes les conséquences et les dommages liés à une chute de hauteur pour ce dernier.

Une fois qu'on a déterminé la probabilité d'une défaillance d'un arbre et la probabilité d'un impact sur le travailleur, on peut classer la probabilité combinée de défaillance d'un arbre. En combinant ces deux variantes je détermine que la

probabilité de défaillance de l'arbre à l'étude est de probable à très probable avec des conséquences ou dommages graves (tableau 1).

**Tableau 1. Cette matrice détermine la probabilité de déficience d'un arbre causant des dommages à une cible spécifique.**

Probabilité de bris	Probabilité de dommages sur la cible			
	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée
<i>Imminente</i>	Improbable	Assez probable	Probable	Très probable
<i>Probable</i>	Improbable	Improbable	Assez probable	Probable
<i>Possible</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Assez probable
<i>Improbable</i>	Improbable	Improbable	Improbable	Improbable

Tableau 1 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

L'évaluation des risques liés aux arbres comprend un indice de risque. Selon la matrice d'évaluation des risques (tableau 2), l'indice de risque est élevé à extrême.

**Tableau 2. Cette matrice attribue un indice de risque selon la probabilité de défaillance avec impact sur une cible spécifique et la gravité des conséquences le cas échéant.**

Probabilité de défaillance avec impact	Conséquences			
	Négligeable	Mineure	Substantielle	Grave
<i>Très probable</i>	Faible	Modéré	Élevé	Extrême
<i>Probable</i>	Faible	Modéré	Élevé	Élevé
<i>Assez probable</i>	Faible	Faible	Modéré	Modéré
<i>Improbable</i>	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 2 : source « Évaluation des risques liés aux arbres » société internationale d'Arboriculture-Québec.

Suite à l'évaluation, le niveau de risque présenté par l'arbre avant l'accident était élevé à extrême.

L'ensemble des éléments constatés à l'étude de l'érablé de Freeman impliqué dans l'accident permet de conclure que cet arbre était dangereux, et avec un indice de risque élevé à extrême. Avec tous les défauts constatés, la probabilité de défaillance de l'arbre était probable à imminente.

## 5.2 La technique de démontage

Le démontage d'arbre est réalisé lorsque les contraintes au sol ne permettent pas un abattage direct à partir du sol. La technique consiste à supprimer les branches une après une et couper le tronc par tronçons. Il est à noter que c'est une méthode qui requiert un niveau élevé de technicité, de méthode et de rigueur. La communication entre l'homme de pied et l'élagueur est essentielle.

L'analyse préalable de l'état de santé de l'arbre et de son environnement est indispensable au bon déroulement des travaux. Cette analyse permet d'évaluer sa résistance mécanique, d'évaluer la solidité de son ancrage et de mesurer son potentiel à résister aux sollicitations des différentes étapes du démontage avec rétention. Dans le cas où l'analyse préalable permet l'exécution de cette technique, l'élagueur commence à réduire la branche sur son extrémité en revenant ensuite progressivement vers le tronc afin de réduire la taille et le poids de la branche.

Malgré le fait que l'érablé de Freeman, objet de cette expertise, présente des défauts structuraux majeurs et une probabilité de défaillance probable à imminente, l'employeur décide d'appliquer la technique de démontage avec rétention.

L'arbre présente une faible résistance structurale et mécanique qui n'allait pas résister aux différentes charges et chocs subis lors du démontage avec rétention.

La méthode de démontage avec rétention utilisée lors de l'accident est de type dynamique. Dans cette méthode la branche (masse) est en mouvement. Cette méthode engendre des forces importantes sur l'arbre. En effet, lorsque la branche coupée par l'élagueur est tombée, la corde de rétention a retenu la branche créant ainsi un choc à la base de la branche et sur l'autre tronc codominant sur lequel l'élagueur était attaché. La défaillance s'est produite au moment où les forces exercées sur l'arbre par la branche coupée ont exoédé sa capacité structurale.

Il s'est produit aussi un blocage soudain et rapide de la corde de rétention. En effet, aucun appareil de freinage n'a été utilisé. Afin de retenir la chute de la branche, la corde de rétention est enroulée autour du tronc sur au moins trois tours morts. Avec ce type de système de rétention, il est plus difficile de freiner progressivement la chute d'une charge et il y a une probabilité qu'un blocage survienne.

Les règles de l'art nous indiquent que la gestion de la rétention par l'homme au sol est très importante. Il ne doit jamais bloquer le système de freinage et doit freiner progressivement de façon à éviter tout choc sur l'arbre.

Selon les informations recueillies, le travailleur décédé avait une crainte sur la résistance de la base de la branche qu'il s'apprêtait à couper à tel point qu'il décide

d'attacher sa corde de positionnement sur une autre branche codominante et décide de ne pas se longer sur la base de la branche au cas où la base cède.

Toujours selon les témoignages, le travailleur décédé aurait décidé de laisser du lâche dans la corde (pont ou boucle) entre la branche coupée et la base de la branche. Ceci crée une hauteur de chute libre. Bien souvent ce type de lâche dans la corde est laissé sur la branche à couper par quelques élagueurs afin d'éviter que la branche coupée les frappe. Cependant, il est primordial de décélérer la chute de la branche afin d'éviter un choc. Idéalement, la branche doit avoir une hauteur de chute faible ou peu de lâche dans la corde.

La coupe de la branche a été effectuée sans entaille de direction. Un seul trait a été réalisé. C'est en raison de cette mauvaise technique de coupe que le bois de la branche a fendu. Le diamètre de la branche où le trait de scie a été effectué est de 38,5 cm. Cette grosseur de branche nécessitait une coupe directionnelle avec entaille de direction, charnière. Ces éléments démontrent que la direction de chute de la branche n'a pas été contrôlée, pas plus que sa vitesse de chute. En effet, en l'absence de charnière la branche n'était pas guidée, ni maintenue ou ralentie.

Une branche d'aussi forte taille, comme celle que l'élagueur a coupée au moment de l'accident, était très difficile à contrôler en l'absence de charnière. Il était tout aussi difficile d'éviter l'éclatement du bois avant que la coupe ne soit terminée dans ces circonstances.

Il est évident que la chute sans freinage d'une branche d'un tel poids allait produire un choc énorme sur l'arbre. Le choc a été si fort que plusieurs fuseaux (brins) de la corde se sont coupés et effilochés. Il apparaît que les forces exercées sur l'arbre par une branche de cette taille excédaient la capacité structurale de l'arbre.

Selon l'analyse, la technique de démontage avec rétention employée lors de l'accident est mauvaise pour les raisons suivantes :

1. Il y a eu un choc sur l'arbre causé par le blocage soudain et rapide de la corde de rétention.
2. L'arbre a subi un choc important en raison de la distance de chute libre permise par la longueur du lâche laissé dans la corde entre la branche coupée et la base de la branche où la corde était attachée.
3. L'arbre a subi un choc important en raison du coup qu'il a reçu lorsque la branche est venue frapper le tronc.
4. La technique de rétention de la branche ne devait pas être utilisée sur un arbre avec une faible structure mécanique et des défauts structuraux majeurs.
5. Les forces exercées sur l'arbre par une aussi grande branche excédaient la capacité structurale de l'arbre.

## 6. Conclusion

À l'examen de l'ensemble des éléments : mauvaise structure, écorce morte, décollée ou décolorée, renforcement dans l'écorce, bois manquant, renflement du bois, trous, cavités, constatées sur l'érable de Freeman, le niveau de risque est évalué comme étant élevé à extrême. Cet arbre aurait dû être considéré comme dangereux avant d'entreprendre des travaux car les probabilités de défaillance étaient probables à imminentes.

D'autre part, la méthode de démontage avec rétention n'était pas adaptée pour un arbre avec une mauvaise structure et avec des défauts majeurs. De plus, la mauvaise gestion de la rétention et la mauvaise exécution du démontage avec rétention ont contribué à l'accident.

Une autre méthode d'abattage aurait dû être choisie. Par exemple, abattre l'arbre à partir d'une nacelle, à l'aide d'une grue, ou par pied d'arbre.

## 7. Références consultées

1. Ambiehl Christian et al. 2013. *Mémento de l'arboriste*, volume 1, deuxième édition, l'Arboriste grimpeur, copalme.
2. American National Standards Institute. 2012. *Tree, Shrub, and other woody plant Management- Standard Practices (Management of tree and Shrubs During site planning, Site Development, and Construction) (A300 Part 5)*. Tree Care Industry Association inc.
3. American National Standards Institute. 2011. *Tree, Shrub, and other woody plant Management- Standard Practices (Tree Risk Assessment a. Tree Structure Assessment) (A300 Part 9)*. Tree Care Industry Association inc.
4. Bureau de promotion des produits du bois du Québec <http://www.quebecwoodexport.com/fr/bois-de-feuillus/essences/erable-rouge>
5. 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* ».
6. Dellus, Vincent, Évaluation du risque à la rupture – approche SIAVTA, collège des experts, gestionnaires, concepteurs, 2005
7. Dunster J.A. et al. 2017. *Tree Risk Assessment, Manual second Edition*. Société International d'Arboriculture (SIA).
8. Dunster J.A. 2014. *Documenting Evidence: Practical Guidance for Arborists*, Victoria : Dunster & Associates Environmental Consultants Ltd.
9. Frère Marie-Victorin, *La flore Laurentienne* 3<sup>ème</sup> édition, les presses de l'Université Laval, Octobre 1995.
10. Hydro-Québec, 2010. *Le répertoire des arbres et arbustes ornementaux* 4<sup>ème</sup> édition.
11. Landscape Ontario. *Acer xfreemanii Freeman Maple*. <https://landscapeontario.com/acer-x-freemanii-freeman-maple>
12. Maple Leaves Forever. <http://www.mapleleavesforever.com/>
13. Norme Internationale (CEI) IEC/ISO 31010. 2009. *Gestion des risques- Techniques d'évaluation des risques*.
14. Ordre des Ingénieurs Forestiers du Québec (OIFQ), 2009. *Manuel de foresterie*, Éditions MultiMondes.

15. Publications Québec. Le guide sylvicole du Québec. *Outil de comparaison des essences*. <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/essences/essence.php?e=commerciale>
16. Ressources Naturelles Canada. *Identifier un feuillu*. <https://aimfc.mcan.gc.ca/fr/arbres/identification/feuillus/8>
17. Rioux, Danny, 2011. *Le compartimentage : un mécanisme de défense de l'arbre*. Service Canadien des forêts. Centre de foresterie des Laurentides. Numéro 65.
18. Santamour, F. 1993. Freeman Maple- *Illusion and Truth*. *Journal of Arboriculture* 19(4): 195-200.
19. Smiley, E. Thomas et al. 2015. *Meilleures pratiques de gestion : Évaluation des risques liés aux arbres*. Société International d'Arboriculture-Québec (SIAQ).

**ANNEXE D**

## Références bibliographiques

Règlement sur la santé et la sécurité du Travail (S-2.1, r.13)

Loi sur la santé et la sécurité du Travail (L.R.Q., c. S-2.1)

Guide de prévention CNESST : Pratiques de travail sécuritaires en élagage

Guide de prévention CNESST : Abattage manuel

Guide de prévention CNESST : Chicots de feuillus