

Chicots de feuillus



La prévention, j'y travaille !

CSST
www.csst.qc.ca



Chicots de feuillus

Ce document a été préparé
par Robert Picher de la Direction
de la prévention-inspection de la CSST.

La présente édition est une mise à jour
de la brochure publiée en août 1992.

Collaboration : Pierre Allen, ing.f.,
Paul Rochon et Charles Taschereau de la CSST,
ainsi que Ann Soucy, ing.f., Bruno Boulet, ing.f. M.Sc.,
et Mario Gibeault, ing.f., du ministère des
Ressources naturelles.

Révision linguistique

Claire Thivierge et Lucie Duhamel

Édition électronique

Danielle Gauthier

Illustrations

Jean-François Ozenne

Coordination

Carole Bégin

Production

Direction des communications

Impression

Imprimerie de la CSST

Reproduction autorisée avec mention
de la source

Dans les textes qui suivent, la forme masculine
désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Visitez le site Internet de la CSST : www.csst.qc.ca

© Commission de la santé et de la sécurité
du travail du Québec

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1999

ISBN 2-550-34211-9

Table des matières

Introduction	5
Qu'est-ce qu'un chicot de feuillu ?	7
Origine des chicots	7
Danger et risque pour le travailleur	8
Identification d'un chicot	12
Absence de feuillage	14
Carie des racines	15
Ramilles et branches mortes	17
Carie du tronc et des branches maîtresses	18
Indices complémentaires	21
1. Détachement de l'écorce	21
2. Chancres du tronc et des branches	22
3. Dégâts d'insectes	22
Quelques facteurs de risque	24
Densité des chicots	24
Espèce forestière	25
Procédé d'exploitation	26
Conditions environnementales	27
Méthode d'évaluation du risque	28
Taille de l'échantillon	28
Variables de mesure	29
Étapes d'application de la méthode	30
Analyse du résultat et décision	37

Principales actions d'une démarche préventive	39
Aménagement intensif des forêts	40
Identification précoce des zones de chicots	40
Évaluation du risque avant la coupe	41
Procédure d'abattage en présence de chicots	42
1. ≥ 100 chicots/hectare	42
2. < 100 chicots/hectare	42
La démarche préventive en bref	48

Introduction

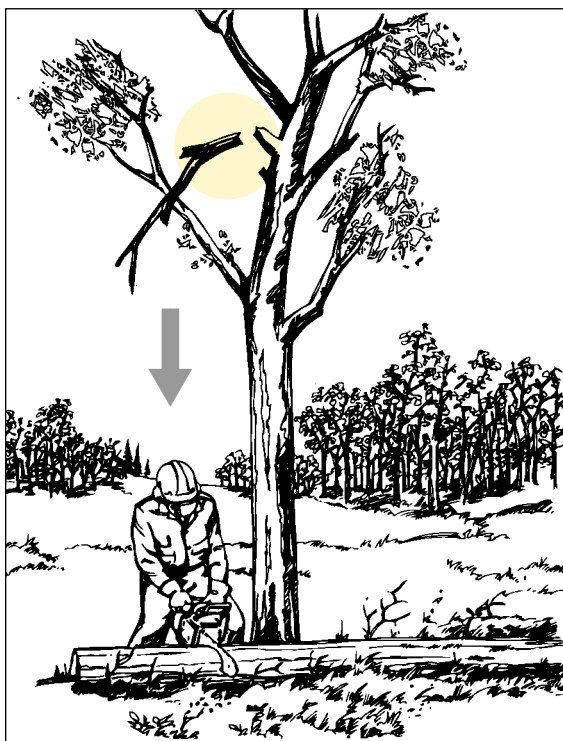
Les préoccupations relatives à la sécurité du travail en forêt associées à la présence de chicots ne sont pas nouvelles. C'est en effet au début des années 60 que les chicots ont causé le plus de lésions professionnelles : les statistiques révélaient plus de 10 décès par année. Le dépérissement du bouleau à papier, l'utilisation de la scie mécanique qui accélérât le rythme de travail, et la rareté de l'information sur des consignes de sécurité constituaient autant de facteurs contribuant à cet état de fait.

En mettant d'abord l'accent sur la formation des travailleurs forestiers, les mesures prises à l'époque ont permis de réduire sensiblement la fréquence des accidents dus aux chicots de feuillus, et particulièrement ceux causés par les bouleaux.

Actuellement, peu de décès sont causés par les chicots, mais il ne faut pas croire que ce problème soit moins important pour les travailleurs forestiers. Les dégâts causés par le verglas, les chablis, les méthodes de récolte et le dépérissement de certains peuplements, par exemple, contribuent à une augmentation soudaine du nombre de chicots; la sécurité des travailleurs se trouve donc compromise.

Plusieurs sont frappés d'incapacité permanente et la gravité des blessures de ceux atteints d'incapacité temporaire est élevée.

Pour aider les employeurs du secteur de la forêt de feuillus à assurer la sécurité des travailleurs, ce document présente les diverses actions qui devraient faire partie d'une saine démarche préventive. L'identification d'un chicot, l'évaluation du risque et des modes d'intervention y sont abordés.



Qu'est-ce qu'un chicot de feuillu ?

En matière de sécurité du travail en forêt, un chicot se définit comme un arbre ou une partie d'arbre détérioré, susceptible de tomber de façon imprévue et pouvant causer une lésion.

Origine des chicots

La mort ou la dégradation d'arbres ou de parties d'arbres dans une forêt peuvent être le résultat d'une cause dite « normale » qui est le vieillissement naturel du peuplement, et de causes dites « anormales » qui sont accidentelles ou de provenance extérieure. Les principales sont : les dégâts d'origine climatique (verglas et vents violents), les maladies, les infestations d'insectes, le dépérissement de certaines espèces d'arbres et l'activité humaine. Ces phénomènes peuvent causer des dommages à divers degrés, qui peuvent parfois atteindre jusqu'à 50 % des tiges d'un peuplement.

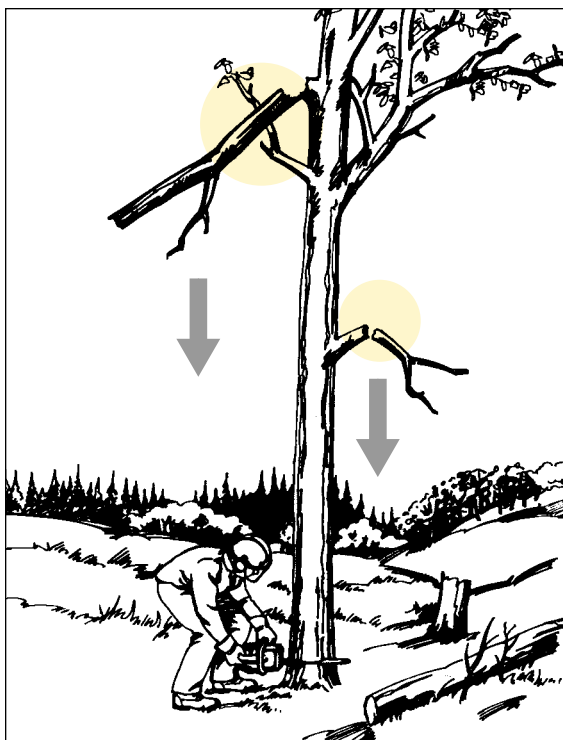
Par contre, il faut retenir que tout peuplement forestier est dynamique et que ses composantes sont en succession perpétuelle. Des changements, bien qu'ils ne soient pas détectables sur

une courte période, se manifesteront par la mort des sujets les plus âgés et de ceux qui sont dominés. Dans un peuplement normal où il n'y a pas eu d'interventions extérieures, on note presque toujours la présence de chicots. Un pourcentage variant entre 2 et 5 % est considéré comme normal sur le plan strictement forestier.

Danger et risque pour le travailleur

La présence de chicots dans un peuplement constitue un danger pour le travailleur. Ce danger est lié à la masse du chicot et à sa hauteur par rapport au travailleur. Ainsi, une branche morte de 5 centimètres située à une hauteur de quelques mètres du travailleur représente un danger moins grand qu'une branche de 10 centimètres se trouvant à une hauteur de 10 mètres.

La probabilité qu'en tombant le chicot frappe un travailleur constitue le risque. On comprendra facilement que plus le nombre de chicots dans le peuplement est élevé, plus le risque est important. Il sera donc nécessaire de bien connaître ce risque avant d'entreprendre des travaux dans un secteur de chicots.

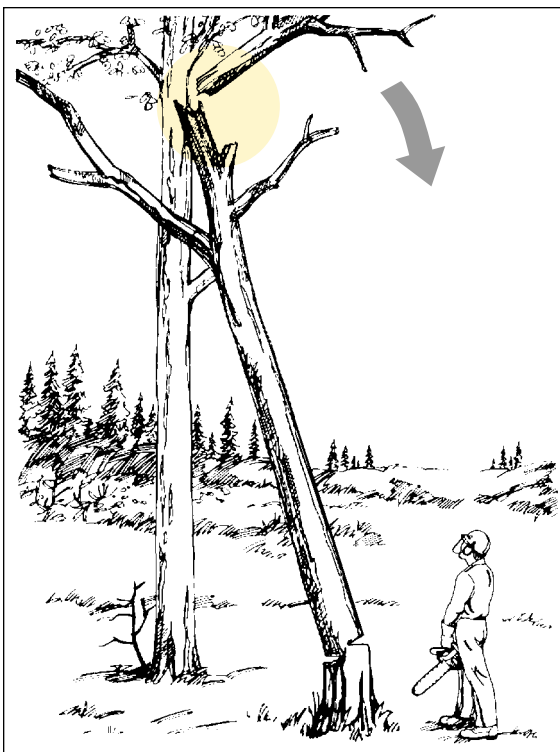


L'importance du danger est liée à la masse
et à la hauteur du chicot.

En forêt, le chicot peut prendre beaucoup de temps à tomber. Il est souvent protégé du vent par les arbres voisins et trouve appui sur eux. Les branches de ces arbres peuvent aussi être entrecroisées avec celles du chicot, ce qui augmente sa stabilité.

Lorsqu'on exploite un peuplement qui abrite des chicots, ceux-ci sont graduellement privés de leurs supports naturels; le risque pour un travailleur forestier d'être atteint se trouve donc augmenté par les opérations d'abattage. Les arbres abattus peuvent heurter des chicots avoisinants et les entraîner dans leur chute. La partie supérieure du chicot peut aussi être projetée dans la direction du travailleur qui vient de terminer sa coupe.

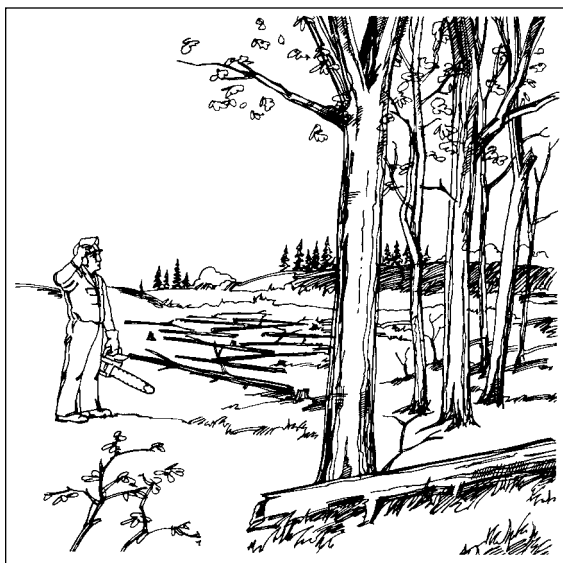
Les arbres feuillus laissés en place lors d'exploitations antérieures constituent une source de danger pour le travailleur sylvicole au cours de travaux de plantation par exemple. Dépassant le plus souvent le peuplement, ces chicots sont bien identifiables et peuvent être abattus ou évités. Le risque est habituellement moindre que celui que représentent les chicots en forêt, car ils sont exposés quotidiennement aux intempéries et au vent, présentant ainsi une structure moins fragile.



**Projection dangereuse de la
partie supérieure d'un chicot**

Identification d'un chicot

Afin de reconnaître et d'évaluer le risque que présentent les chicots de feuillus, il faut, dans un premier temps, pouvoir les identifier convenablement. Pour faciliter cette tâche, on fait appel à une méthode d'observation stricte et progressive au moyen d'indices. Ceux-ci sont très utiles, pour autant que leur observation est possible, en ce sens qu'ils constituent des faits et que leur évaluation ne relève pas du hasard ou de la probabilité.

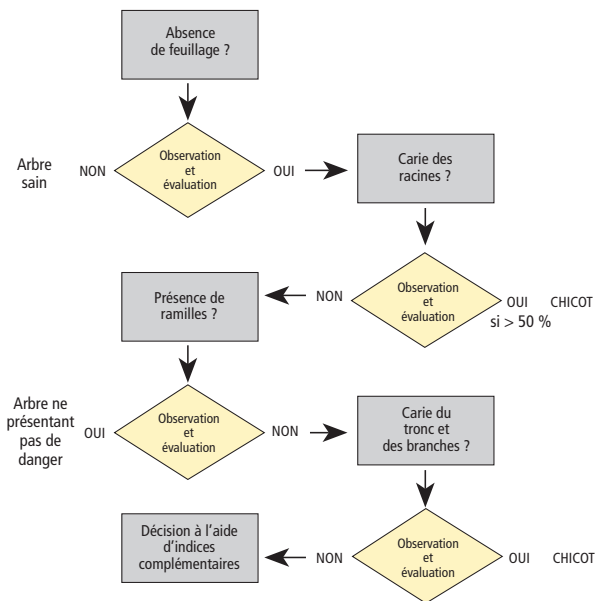


Une identification précise des chicots est la première étape pour assurer la sécurité des travailleurs.

Pour identifier les chicots de feuillus, on peut utiliser plusieurs indices. Ceux-ci doivent être choisis en fonction de leur visibilité, de leur facilité de mesure ou d'appréciation, du temps dont dispose la personne qui fait l'observation et de ses connaissances forestières spécifiques. Ce dernier critère étant difficile à appliquer, la méthode d'observation devra donc être adaptée pour servir au plus grand nombre de personnes possible et elle ne devra prêter ni à confusion ni à discussion afin de préserver la crédibilité de l'observateur.

L'ordre dans l'observation, la mesure et l'appréciation des indices doivent être planifiés pour tenir compte de la sécurité de l'observateur. Les indices doivent de plus être complémentaires et s'additionner pour que l'observateur puisse prendre des décisions à diverses étapes de son travail. Ce sont les indices de premier, de deuxième et de troisième niveau; des indices complémentaires sont parfois définis pour faciliter ou raffiner la décision.

Ce cheminement dans l'observation, aidé par l'analyse d'une partie ou de l'ensemble des indices, conduira à une décision, soit l'identification ou non d'un chicot (voir schéma p. 14). En procédant par étape, cette méthode s'intégrera bien à l'échantillonnage des chicots d'un secteur forestier donné, et le résultat pourra être utile pour déterminer le niveau de risque



Cheminement d'observation et d'évaluation pour identifier un chicot de feuillu

sur le lieu de travail. Ce niveau de risque aura donc été mesuré avec des faits observables et il sera moins sujet à la subjectivité et à la critique. Par la suite, des moyens de prévention pourront être choisis afin d'assurer la sécurité des travailleurs.

Absence de feuillage

L'évaluation de l'absence de feuillage est un indice de premier niveau, préalable pour savoir si un arbre représente un danger potentiel pour le travailleur. Si l'observateur note un pour-

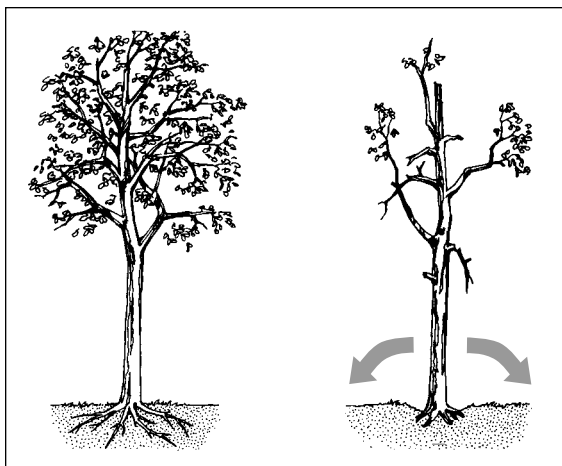
centage d'absence de feuillage dans l'arbre, il doit poursuivre son évaluation à un deuxième niveau afin de déterminer si l'arbre est un chicot. Si, par contre, l'arbre est totalement pourvu de feuillage, il est sain et ne présente pas en principe de danger.

Carie des racines

La carie des racines est un indice de deuxième niveau dont l'évaluation s'effectue immédiatement après celle de l'absence de feuillage. Sa présence à la base de l'arbre indique une dégradation du bois au niveau des racines et au pied du tronc. Des observations simples permettent d'apprécier le degré de dégradation et de déterminer ainsi s'il y a danger pour le travailleur.

Une des fonctions des racines est de maintenir l'arbre fermement en place. Leur carie provoque la pourriture du bois, ce qui a comme résultat d'altérer sérieusement la stabilité de l'arbre. Ce dernier, ayant une emprise au sol réduite, devient aussi instable qu'une quille renversée; son renversement et sa chute sont donc imprévisibles, et il présente un danger.

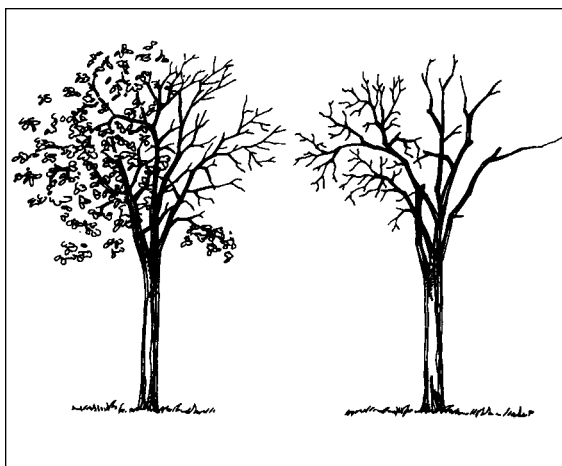
La carie des racines est causée par un champignon dont la présence se détecte durant l'automne par l'observation de fructifications au sol, près du tronc. En d'autres saisons,



**La carie des racines rend
les chicots instables.**

l'observation, sous l'écorce, de filaments noirs ayant la grosseur de lacets constitue un indice sûr. Dans ces deux cas, on pourra définir l'arbre comme étant un chicot, mais sans connaître adéquatement le risque qu'il présente pour le travailleur.

L'étendue des dommages causés par la carie des racines peut être évaluée avec une hache ou un couteau enfoncé dans le bois à la base de l'arbre. Si le bois présente une texture spongieuse ou friable sur plus de 50 % de sa circonférence, l'arbre devra être considéré comme un chicot présentant un risque élevé de chute.



L'arbre de droite présente un danger à cause de l'absence de ramilles mortes. C'est également une observation que l'on peut faire en hiver.

Ramilles et branches mortes

L'examen des ramilles et des branches mortes est une autre observation de deuxième niveau. Il précise l'état de la ramure de l'arbre après l'observation d'une absence de feuillage.

L'absence de feuillage accompagnée de la présence de nombreuses ramilles mortes (branches plus fines) indique la mort récente de l'arbre ou d'une de ses parties. Le bois n'a pas eu le temps de se détériorer et il est encore d'excellente qualité; le danger de chute ou de cassure est donc très faible et l'arbre ne peut pas être défini comme chicot.

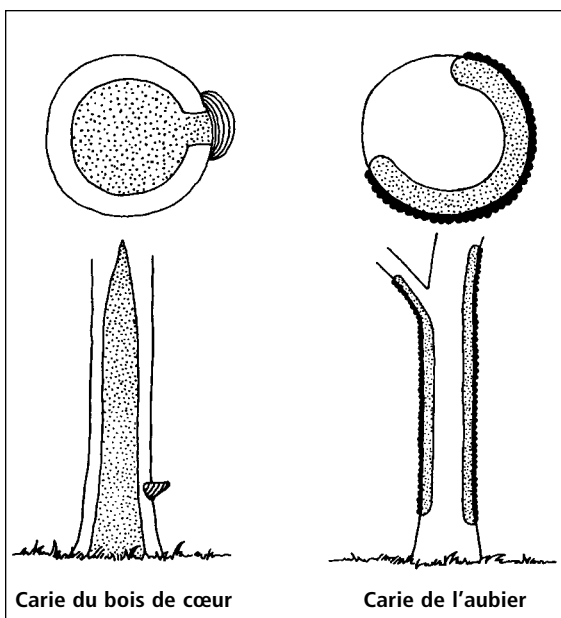
L'absence de ramilles mortes indique, par contre, que l'arbre, ou la partie d'arbre, est mort depuis un certain temps et confirme un début de dégradation au niveau de la branche porteuse ou maîtresse. Le danger de chute est donc présent, mais il demeure difficile à estimer. L'évaluation doit être complétée par des observations additionnelles de troisième niveau.

Carie du tronc et des branches maîtresses

Les observations de troisième niveau portent sur l'appréciation du degré de dégradation du bois du tronc et des branches. Seules les branches de plus de 10 centimètres de diamètre doivent faire l'objet d'une évaluation.

La croissance d'un champignon de carie dans un arbre provoque la dégradation du bois, entraînant une faiblesse mécanique. Cette faiblesse provient de la réduction de la quantité de cellulose, principal constituant du bois; la cellulose est, en quelque sorte, la nourriture du champignon décomposeur. Les parties d'un arbre ainsi atteintes deviennent un danger pour le travailleur, étant donné leur risque de cassure et de chute.

Un ensemble de facteurs environnementaux (température, humidité...) peuvent favoriser, à une époque déterminée, le développement d'un signe extérieur du champignon décomposeur.



Croissance d'un champignon de carie

Ces signes, que l'on nomme fructifications, peuvent prendre les formes les plus variées et on les rencontre fréquemment en forêt.

Les fructifications en forme de « tablettes », et souvent solitaires, indiquent la carie du bois de cœur, tandis que de petites fructifications, généralement groupées, sont le signe de la carie de l'aubier.

Tout arbre dont les branches présentent des fructifications de champignons de carie doit être défini comme chicot. Par contre, un arbre

portant seulement une ou plusieurs fructifications au niveau du tronc demeure difficile à évaluer. Un tronc peut être carié de l'intérieur et offrir malgré cela une excellente solidité, étant supporté par une couronne extérieure de bois sain. L'observateur pourra dans ce cas préciser sa décision à l'aide d'indices complémentaires, de connaissances additionnelles sur l'identification des champignons, d'un sondage acoustique ou d'un test de résistance avec une hache ou un couteau.

La méfiance demeure toujours de rigueur lorsque l'observateur prend une décision à l'aide de la carie comme indice. Un arbre peut avoir des branches maîtresses entièrement cariées et décomposées et ne pas présenter de fructifications visibles. Le danger pour le travailleur est donc présent, mais le risque est difficile à identifier. Des indices complémentaires pourront préciser la décision, mais soulignons que l'expérience de l'observateur prend ici toute sa valeur.

Indices complémentaires

Selon leur importance relative, les indices complémentaires servent à préciser la décision de l'observateur à n'importe quel moment de son travail. Les principaux indices complémentaires sont : le détachement de l'écorce, les chancres du tronc et des branches, et les dégâts causés par les insectes.

1. Détachement de l'écorce

Suivant la mort d'un arbre ou d'une de ses parties, la zone située immédiatement sous l'écorce peut devenir un milieu de prédilection pour divers insectes. Leurs prélèvements de nourriture et les galeries qu'ils creusent causent le manque d'adhérence de l'écorce et provoquent son décollement. Ce phénomène peut être amplifié par la dégradation causée par des champignons. Il peut aussi être causé par le gel suivant un redoux durant l'hiver.

Comme il demeure difficile d'évaluer la résistance du bois à la suite d'un détachement de l'écorce, l'observateur doit éviter la subjectivité et classer l'arbre comme chicot dans tous les cas où il note ce phénomène.

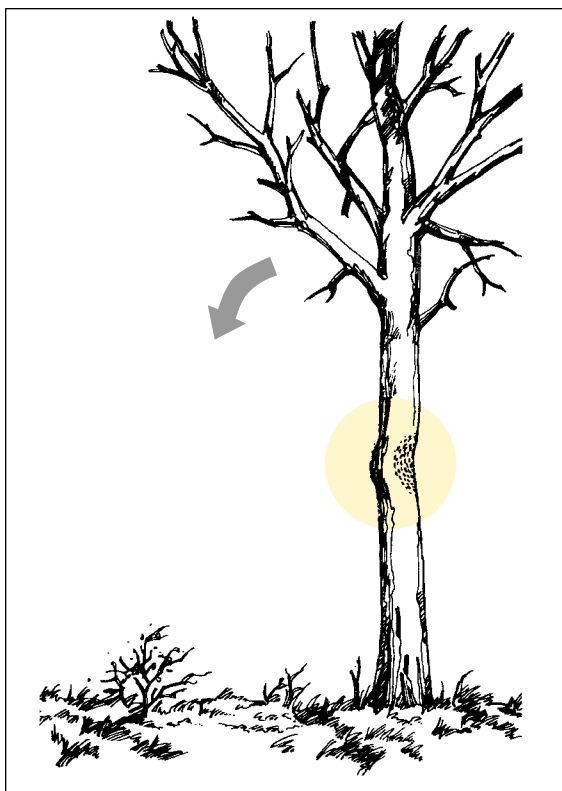
2. Chancres du tronc et des branches

Un chancre est une maladie de l'arbre causée par un micro-organisme pathogène. Son action s'exerce dans une mince assise génératrice de l'arbre, située immédiatement sous l'écorce, et que l'on nomme cambium. Le résultat de l'activité d'un chancre est la dégradation localisée de l'écorce et du bois sous-jacent. Cette dégradation, qui peut être amplifiée par d'autres micro-organismes de carie, peut atteindre des proportions importantes de la circonférence de la tige, causant ainsi l'affaiblissement du support de l'arbre ou de la branche. Un arbre tombera presque toujours vers la face opposée au chancre, le bois sain à l'arrière et sur les côtés empêchant sa chute dans les autres directions.

Un chancre atteignant 50 % de la circonférence d'une tige de 10 centimètres ou plus sera suffisant pour définir l'arbre comme chicot.

3. Dégâts d'insectes

Comme les chancres, les insectes peuvent endommager le bois d'un arbre ou de ses branches. Les dégâts seront le plus souvent des galeries qui peuvent quelquefois atteindre le centre de la tige. On peut observer des renflements ou des malformations en réaction à ces dégâts, mais ils sont difficilement identifiables par le non-initié. Le perceur de l'érable est un des insectes qui s'attaquent au bois et causent son affaiblissement.



L'arbre tombe vers la face opposée au chancre.

Tout dégât d'insectes affectant 50 % et plus de la circonférence de la tige sera suffisant pour qu'un observateur classe l'arbre comme chicot.

En hiver, certains indices ne sont pas observables.

Quelques facteurs de risque

On peut définir un facteur de risque comme étant un élément présent dans l'environnement et influençant le niveau d'un danger pour le travailleur qui y est exposé. Les facteurs de risque peuvent être internes ou externes.

Ainsi, dans un peuplement forestier, la densité des chicots et l'espèce forestière présente sont des facteurs appartenant directement au danger que représente la chute d'un chicot pour le travailleur; les actions de prévention nécessitent des décisions parfois complexes. Le procédé d'exploitation et les conditions environnementales sont des facteurs extérieurs à la nature du danger; leurs effets négatifs sont le plus souvent contrôlables ou évitables.

Ces facteurs doivent être considérés pour établir une méthode de travail qui respecte la sécurité et l'intégrité physique du travailleur.

Densité des chicots

La densité des chicots dans un peuplement forestier constitue un facteur de risque important. Plus elle est élevée, plus grand est le risque de chute de chicots responsables de lésions chez les travailleurs. La densité est généralement exprimée de deux façons, soit par le pourcentage de tiges dans le peuplement (%) ou par le nombre de tiges par hectare (n/ha).

Une méthode d'évaluation du risque permettant de définir le nombre de chicots par hectare est expliquée à la page 28.

Espèce forestière

Le risque de chute d'un chicot est aussi influencé par les caractéristiques physiques du bois. Celles-ci sont déterminées par l'espèce à laquelle appartient l'arbre identifié comme chicot. Les espèces de feuillus dont les tiges résistent le mieux à la carie sont l'érable à sucre, l'érable rouge, le bouleau jaune (merisier), l'orme, le hêtre et le chêne; on les appelle couramment bois francs. D'autres espèces, comme le peuplier, le bouleau blanc, le bouleau gris et l'érable à Giguère, sont plus friables lorsqu'elles sont cariées, et leurs tiges présentent ainsi un niveau de risque plus élevé.

Cette différence dans la résistance d'une tige atteinte par un champignon décomposeur est due au fait que les fibres du bois sont plus serrées chez les espèces appartenant aux bois francs. L'avance des champignons décomposeurs est ralentie par l'effet de barrière qu'offre la face longitudinale de la fibre. La carie n'est donc pas complète dans toute la tige lorsque cette dernière a été asséchée par les conditions climatiques. Il reste ainsi une proportion suffisante pour offrir un support empêchant la cassure et la chute.

Le niveau de dégradation du bois peut avoir des conséquences secondaires sur le risque que représente le chicot. Ainsi, la répartition de la charge modifiée par la carie des branches a comme conséquence d'influencer la direction de la chute de l'arbre lors de l'abattage.

Procédé d'exploitation

Le procédé d'exploitation influence également le degré d'exposition du travailleur.

Lors d'opérations d'abattage manuel, le travailleur, en dégagant les arbres, menace la stabilité des chicots et augmente le risque d'être frappé par l'un d'eux. De même, un arbre abattu peut heurter un chicot lors de sa chute; dans ce cas, la partie supérieure du chicot bascule souvent vers le travailleur qui vient de terminer la coupe.

La machinerie forestière peut aussi être à l'origine de chutes de chicots. Ainsi, le débusqueur tirant les arbres abattus peut entraîner des chicots, augmentant le risque pour les travailleurs qui se trouvent à proximité et à découvert. Les machines qui circulent tout près des chicots et la vibration du sol qu'elles produisent peuvent endommager les racines affaiblies et provoquer une chute; ce facteur de risque est plus grand là où le drainage est mauvais.

Conditions environnementales

Le vent, principalement lorsque qu'il souffle à des vitesses dépassant la moyenne, augmente le risque qu'un travailleur soit frappé par un chicot. Après une tempête, on remarque souvent que le sol de la forêt est jonché de vieilles branches et d'arbres morts. En hiver, ces chicots abattus par le vent se plantent dans la neige comme des épées, ce qui démontre le danger auquel est exposé le travailleur.

La neige, le verglas et, dans une moindre mesure, la pluie augmentent la possibilité de chutes de chicots en causant une élévation du poids de ces derniers; le point de rupture peut alors être dépassé.



Chicots jonchant le sol après une tempête de neige ou de verglas

Méthode d'évaluation du risque

La méthode d'échantillonnage proposée pour mesurer la prévalence des chicots de feuillus en forêt a pour but de fournir à l'observateur un moyen efficace et objectif d'évaluer le niveau de risque pour le travailleur.

Taille de l'échantillon

L'observation et l'évaluation portent sur tous les arbres d'un nombre idéal de 40 placettes d'échantillonnage de 1/25 d'hectare (un rayon de 11,28 m). Le nombre de 40 placettes assure la précision suffisante des mesures ($D = \pm 5 \%$). La variabilité entre les placettes est causée par divers facteurs, comme l'âge du peuplement et sa densité, ainsi que par des perturbations comme les coupes partielles et le dépérissement.

Pour des raisons d'efficacité, le travail peut préalablement être effectué sur 10 placettes d'échantillonnage. Dans ce cas, la précision relative des estimations devrait se situer entre 10 et 15 %. Si les résultats laissent place à l'interprétation et soulèvent des discussions entre les intéressés, l'observateur devra alors compléter le travail en évaluant 30 placettes supplémentaires.

La répartition des placettes d'échantillonnage doit être faite au hasard et le long d'un ou de deux tracés que l'observateur aura préalablement répartis dans la strate forestière à évaluer.

Variables de mesure

La méthode pour évaluer le risque que présentent les chicots de feuillus en forêt est basée sur un échantillonnage à deux phases.

Une première phase sert à déterminer le pourcentage de chicots par hectare dans la strate forestière. Le travail consiste à dénombrer les arbres correspondant à la définition de chicot. Le résultat obtenu est comparé avec un seuil maximal connu et il permet, s'il y a lieu, de conseiller des méthodes de travail préventives pour assurer la sécurité du travailleur. **Ce seuil, qui permet la récolte par abattage manuel, a été fixé par la CSST à 100 chicots par hectare.**

La deuxième phase d'échantillonnage fixe l'état moyen de dégradation des arbres représentant un danger pour le travailleur dans le secteur observé. Cette valeur, qui s'exprime en pourcentage de la cime* d'un arbre chicot moyen, est exprimée par les classes suivantes : $\leq 5 \%$ (trace), 6 - 25 % (léger), 26 - 75 % (modéré) et $> 75 \%$ (élevé). Cette mesure permet à l'observateur de mieux appuyer ou nuancer la décision qu'il rendra.

* En foresterie, la cime d'un arbre comprend l'ensemble des branches, des rameaux et du feuillage.

L'évaluation de 10 placettes d'échantillonnage s'effectue en une demi-journée. Les outils nécessaires au travail sont un ruban étalon de 11,28 mètres, une chaîne de ceinture *Topofil*, un piquet, de la peinture de marquage en aérosol, des fiches de pointage et un crayon. Sont aussi utiles une carte forestière à une échelle de 1 : 20 000 du secteur à évaluer, une boussole ou un récepteur GPF, et une calculatrice.

Étapes d'application de la méthode

- 1** Si possible, déterminer le contour de la strate forestière à évaluer avec l'aide d'une carte forestière (échelle de 1 : 20 000).
- 2** Marquer un tracé linéaire en évitant la bordure de la forêt. Un tracé suivant la plus longue diagonale permet une meilleure couverture du secteur à évaluer.
- 3** Mesurer la longueur totale du tracé, en mètres, à l'aide de l'échelle; soustraire 50 mètres et diviser ce nombre par 9; le résultat constitue le pas de sondage et correspond à la distance à respecter entre les placettes. En aucun cas le pas de sondage ne doit être inférieur à 25 mètres afin d'éviter le chevauchement des placettes.

Note 1. Si l'observateur n'a pas de carte forestière du secteur, il doit mesurer la longueur du tracé directement sur le terrain avec une chaîne de ceinture *Topofil* en fixant à la bous-

sole l'azimut qu'il croit être le plus valable pour obtenir la plus longue diagonale; les gens sur place peuvent fournir des informations pertinentes sur l'aspect du terrain afin de faciliter ce travail. À compter de l'étape ④, le travail s'effectue sur le retour du même tracé en se guidant sur l'azimut inverse et en prenant comme point de départ le point de sortie du secteur à évaluer.

Note 2. Dans le cas où la longueur totale du tracé ne permet pas l'établissement de 10 placettes d'échantillonnage, les placettes restantes peuvent être placées sur un deuxième tracé parallèle au premier et à une distance d'au moins 25 mètres.

Note 3. Pour une superficie inférieure à 1,6 hectare, soit la surface théorique pour établir 40 placettes d'échantillonnage, un nouveau nombre de placettes peut être estimé à l'aide de la formule suivante :

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{(n_o - 1)}{N}}$$

n = nombre de placettes pour la superficie à évaluer

n_o = nombre de placettes pour une estimation statistiquement valable = 40

N = nombre entier maximal de placettes (400 m²) dans la superficie à évaluer

Exemple :

Superficie à évaluer = 7 800 mètres² ou 0,78 hectare

Nombre entier maximal de placettes dans la superficie à évaluer : 7 800 m² ÷ 400 m² = 19,5 = 19 = N

Donc si N = 19 et n₀ = 40,

$$\frac{40}{1 + \frac{(40 - 1)}{19}} = 13$$

n = 13 placettes à établir

Il faut mentionner que lorsqu'un travail d'évaluation est réalisé avec 10 placettes comme le suggère cette méthode, la précision des mesures sera de $\pm 5 \%$ si la superficie forestière observée est de 0,52 hectare (5 200 mètres²).

4 Avec la chaîne de ceinture *Topofil*, commencer le tracé au point de départ, viser l'azimut et compter 25 mètres sur le tracé; ce point constitue le centre de la première placette (Figure 1). Si la chaîne de ceinture n'est pas disponible, il faut se rappeler que 33 pas de marche $\approx$ 25 mètres.

5 Indiquer le centre de la placette avec un piquet. Marquer les arbres de plus de 10 centimètres au DHP (diamètre hauteur de poitrine) les plus près et entièrement situés à l'intérieur d'une circonférence tracée à l'aide d'un ruban de 11,28 mètres servant de rayon. Le DHP s'évalue sans instrument et le marquage, qui

est fait avec de la peinture, doit être discret et faire face au centre de la placette. Les arbres marqués constituent la limite de la placette (Figure 2).

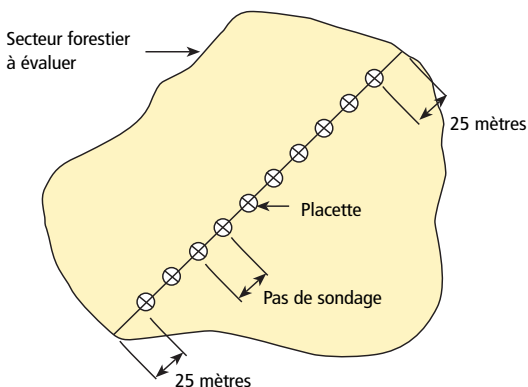


FIGURE 1
Disposition de 10 placettes d'échantillonnage le long d'un tracé linéaire

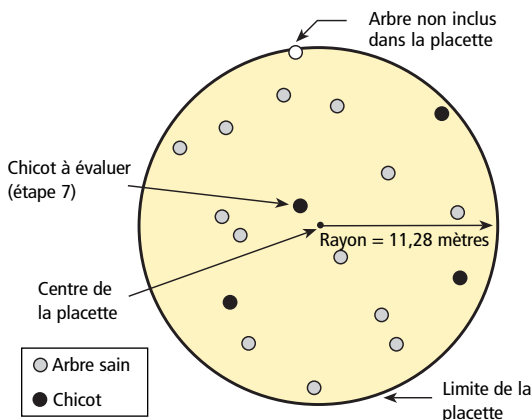


FIGURE 2
Représentation d'une placette d'échantillonnage

6 Observer tous les arbres de plus de 10 centimètres au DHP à l'intérieur de la placette et noter, sur la fiche de pointage, le nombre d'arbres correspondant à la définition de chicot et le nombre d'arbres sains. Les arbres marqués doivent aussi être observés (Figures 2 et 4).

CHICOT : arbre ou partie d'arbre détérioré, susceptible de tomber de façon imprévue et pouvant alors causer une lésion.

7 Sur le chicot localisé le plus près du centre de la placette, il faut procéder à un deuxième niveau d'échantillonnage. Pour ce faire, évaluer en pourcentage de la cime les branches primaires répondant à la définition de chicot et noter le résultat sur la fiche de pointage à la colonne **p**. Faire la même observation au niveau des branches secondaires qui se trouvent dans les branches primaires vivantes; noter le pourcentage dans la colonne **s** (Figures 2, 3 et 4).

Note 4. Les branches primaires ont leur point d'insertion au niveau du tronc, tandis que celui des branches secondaires se trouve au niveau des branches primaires.

8 Retourner au centre de la placette; vérifier l'azimut de départ et compter, à partir de la chaîne de ceinture, le nombre de mètres correspondant au pas de sondage. Recommencer le travail à partir de l'étape **5** pour atteindre le nombre total de placettes; le centre de la dernière placette devrait se trouver à 25 mètres de la fin du tracé.

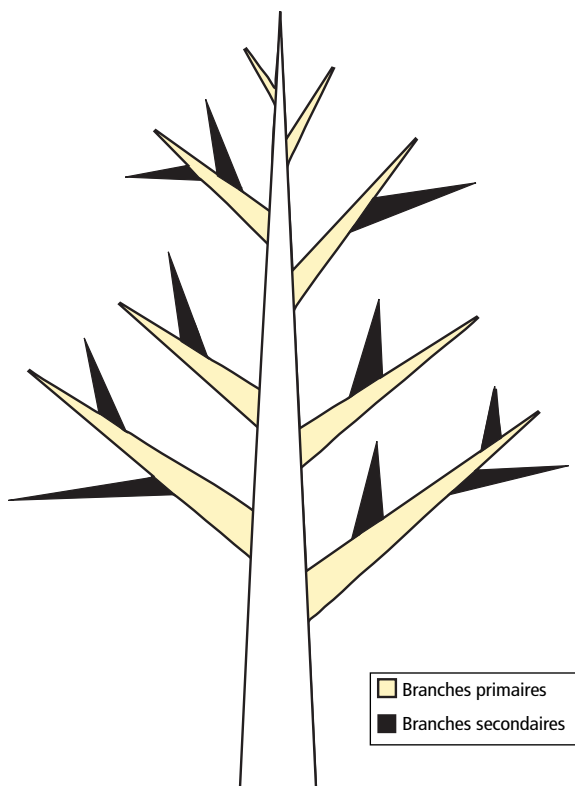


FIGURE 3
Détermination des branches primaires et secondaires

Nombre de chicots			p	s	
Nombre d'arbres sains					
Placette	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
Total					EMD %

$$\text{Chicots/hectare} = \frac{\text{Total chicots} \times 25}{10}$$

$$\text{EMD} = \text{État moyen de dégradation} = P + \frac{S (100 - P)}{100} = \%$$

$$\text{où } P = \frac{\sum p}{np} \quad \text{et } S = \frac{\sum s}{ns}$$

FIGURE 4
Fiche de pointage

Analyse du résultat et décision

❶ Déterminer le nombre de chicots par hectare à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Chicots/hectare} = (\text{Total chicots} \times 25) \div 10$$

Si le résultat se situe entre 85 et 115 chicots par hectare **et** qu'il soulève de l'interprétation et des discussions, l'observateur doit compléter le travail avec 30 placettes d'échantillonnage supplémentaires (si le secteur $\geq 1,6$ hectare) afin que la précision des mesures se situe entre - 5 % et + 5 %. La formule pour déterminer le nombre de chicots par hectare devient alors :

$$\text{Chicots/hectare} = (\text{Total chicots} \times 25) \div 40$$

❷ Afin d'assurer la sécurité du travailleur, on ne doit pas permettre la récolte du peuplement au moyen de l'abattage manuel si le résultat est de 100 chicots par hectare ou plus. Il faut alors recourir à l'abattage mécanique.

3 L'état moyen de dégradation des chicots doit être calculé au moyen des formules indiquées sur la fiche de pointage (Figure 4). La valeur, une fois située dans les classes qui suivent, servira à nuancer la décision prise à partir du nombre de chicots par hectare.

Trace	≤ 5 %
Léger	6 - 25 %
Modéré	26 - 75 %
Élevé	> 75 %

Par exemple, un secteur comportant 90 chicots par hectare et présentant un état moyen de dégradation élevée pourra être interdit d'accès pour l'abattage manuel.

Note. Faute de données précises, l'utilisation de l'état moyen de dégradation des chicots pour prendre la décision finale appartient à l'observateur.

Principales actions d'une démarche préventive

Une démarche préventive adéquate face au danger des chicots consiste à bien définir ce danger, à évaluer le risque pour le travailleur et à choisir un mode d'intervention. Cette section présente les diverses actions qui doivent faire partie d'une telle démarche.

Les actions de prévention devront viser l'élimination du danger à la source; ainsi, elles seront prises en conformité avec la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (article 2). Dans le cas des chicots, ces actions consisteront principalement en des modifications aux procédés ou méthodes de travail.

Il ne sera pas question ici des équipements de protection individuelle. Leur qualité et leur port par le travailleur sont réglementés et bien connus par le milieu. De même, les actions qui visent l'information et la formation des travailleurs ne seront pas abordées. On suggère au lecteur de se référer au guide intitulé *Abattage manuel*, publié par la CSST.

Aménagement intensif des forêts

L'élimination à la source du danger par une reconnaissance préalable des arbres qui peuvent devenir des chicots dangereux demeure une action prioritaire. Cependant, l'application de ce moyen est difficile, compte tenu de la dynamique des peuplements forestiers et des coûts d'exploitation.

L'aménagement rationnel des peuplements peut répondre adéquatement à cet objectif d'élimination à la source. La *Loi sur les forêts*, qui vise notamment le rendement forestier soutenu, avantage l'aménagement intensif des forêts. Certains travaux sylvicoles favorisent le développement de peuplements sains par l'élimination des sujets morts, vieux ou malades, au profit de la croissance des jeunes sujets. L'utilisation plus fréquente de ces traitements sylvicoles assure un suivi constant du développement du peuplement et favorise la réduction du nombre relatif de chicots, éliminant ou réduisant ainsi le danger pour le travailleur.

Identification précoce des zones de chicots

Dans les forêts non aménagées, il est primordial de localiser très tôt les zones où l'on dénote la présence de chicots. Cette action peut se faire lors de l'établissement du plan d'intervention au moyen de l'analyse des photos aériennes. Des

zones peuvent alors être déterminées, ce qui constitue la première étape d'une démarche préventive. On peut également classer ces zones de chicots par niveau de risque.

Évaluation du risque avant la coupe

On a déjà mentionné que les opérations de coupe déstabilisent les chicots et augmentent le risque pour le travailleur. C'est pourquoi, avant de commencer la récolte dans une zone, un certain nombre d'observations s'imposent.

Lors de la reconnaissance du terrain, alors que les chicots ne présentent que peu ou pas de risque, il est en effet nécessaire que le responsable en fasse un examen attentif. Non seulement doit-il les dénombrer, mais encore doit-il bien les identifier au moyen des indices présentés préalablement. Après analyse de ses observations, il devra décider s'il applique la méthode d'évaluation du risque (voir page 28) afin de déterminer si le nombre de chicots par hectare dépasse le seuil acceptable pour une récolte par abattage manuel.

Si le nombre de chicots est tel que la zone présente un risque élevé (≥ 100 chicots/hectare), le responsable de la planification devra y interdire l'abattage manuel. Dans une zone relativement sûre (< 100 chicots/hectare), il pourra faire des recommandations en fonction des conditions climatiques et de celles présentes dans le milieu de travail.

Procédure d'abattage en présence de chicots

1. ≥ 100 chicots/hectare

L'abattage manuel doit être interdit lorsqu'on dénombre 100 chicots et plus par hectare dans un secteur forestier feuillu. On utilise donc l'abattage mécanisé afin d'assurer une sécurité maximale au travailleur. Les pavillons de protection contre les chutes d'objets des abatteuses doivent être conformes et en bon état.

2. < 100 chicots/hectare

Il faut toujours garder à l'esprit que **la sécurité du travailleur est prioritaire**. On devrait donc toujours envisager l'abattage mécanisé en présence de chicots; mais des contraintes comme la topographie du terrain, le genre de travaux et les coûts font que l'on doit souvent recourir à l'abattage manuel.

Dans tous les types de coupes (à blanc, sélective, d'éclaircie, de jardinage...) il faut abattre les chicots avant les arbres sains, en suivant la progression de la coupe. Il faut éliminer ceux qui se trouvent dans la zone non abattue et qui présentent une inclinaison vers la zone d'abattage. La chute des chicots doit être dirigée vers les espaces ouverts afin d'éviter qu'ils ne restent encroués (branchés), ou que la tension créée par les branches des arbres



Abattage d'un chicot par un débusqueur

voisins ne projette des parties d'un chicot vers l'abatteur. On utilise, pour l'abattage des chicots, le débusqueur et la scie mécanique.

Le débusqueur demeure le moyen le plus sûr. Il devrait être utilisé en priorité. La bonne façon de se servir du débusqueur consiste à pousser les chicots au sol avec le mât arrière. Le pavillon et la cabine de l'engin protègent alors

l'opérateur contre la chute possible du houppier (sommet du chicot) en direction inverse de celle du tronc. Lorsque le chicot n'est constitué que du sommet de l'arbre, la méthode consiste à le frapper avec le débusqueur afin de faire tomber la partie dégradée ou d'en vérifier la solidité. Il ne faut en aucun cas utiliser le câble, sauf si un trait d'abattage partiel a été pratiqué à la base du chicot.

Cette méthode d'abattage a ses limites, soit la distance de pénétration en forêt du débusqueur et sa disponibilité. Il se peut aussi que l'exploitant ne puisse pas disposer d'un tel engin. L'abattage des chicots devra alors se faire au moyen d'une scie mécanique. Il faut cependant savoir qu'il s'agit d'un compromis et que cette méthode ne doit servir que dans les cas où le débusqueur ne peut être utilisé.

Certaines précautions générales doivent être prises **avant d'abattre un chicot** avec une scie mécanique :

- ❶ On ne doit pas abattre un chicot si le vent est fort ou violent, car il est difficile de maîtriser la direction de sa chute.
- ❷ Il faut toujours s'assurer de voir le chicot dans toute sa hauteur afin de détecter toute partie dégradée présentant un danger et de pouvoir en vérifier l'inclinaison naturelle.



Les chicots doivent être abattus dans un espace ouvert pour éviter qu'ils ne restent encroués.

- ③** Il ne faut jamais abattre un chicot chargé de neige humide ou de verglas, car la vibration peut faire céder des branches présentant un danger. Il faut alors arrêter les travaux.
- ④** L'abattage de chicots doit être effectué par une équipe de travailleurs d'expérience ayant démontré leurs habiletés et leurs connaissances dans la pratique de méthodes de travail sécuritaires.

5 Il faut s'assurer que la scie mécanique ne manquera pas de carburant pendant la coupe.

6 Il faut également s'assurer de disposer d'un débusqueur.

Lors de l'abattage, les directives suivantes assurent la sécurité du travailleur :

1 Vérifier si les branches du chicot s'entremêlent avec celles d'un autre arbre ou si celui-ci supporte des branches instables présentant un danger. Dans ce cas, le chicot doit être abattu avec un débusqueur ou un treuil à main.

2 Déterminer la possibilité que le chicot s'enchevêtre dans un arbre voisin et reste encroué, présentant par la suite un danger supplémentaire.

3 Déterminer l'inclinaison naturelle tout en retenant que celle d'un chicot n'ayant plus de branches demeure difficile à déterminer. Considérer que la distribution des branches mortes, le vent et la neige sont des facteurs qui peuvent influencer la direction de la chute.

4 Localiser toute partie du chicot qui peut présenter un danger durant l'abattage et prévoir une retraite rapide.

- 5** Enlever les broussailles à la base du chicot et déterminer une voie de retraite supplémentaire.
- 6** Travailler à l'endroit opposé à l'inclinaison naturelle mais pas sous des branches dangereuses.
- 7** Pratiquer l'encoche de direction à la hauteur de la ceinture pour diriger la chute du chicot vers un espace ouvert.
- 8** Faire une encoche de direction ouverte, dépassant le tiers du diamètre de la base du tronc, en vérifiant la qualité de la fibre par la couleur et la texture de la sciure; vérifier le comportement et la solidité du chicot en faisant l'encoche.
- 9** Effectuer le trait d'abattage en laissant une charnière d'autant plus large que la fibre est dégradée.
- 10** Éviter de pousser le chicot avec les mains; le houppier peut alors se briser et être projeté en direction inverse de la chute. En cas de difficulté de chute, utiliser un levier d'abattage. Ne jamais utiliser de coins d'abattage.

La démarche préventive en bref

Les éléments que l'on doit retrouver dans une démarche préventive visant l'élimination du danger causé par les chicots de feuillus sont les suivants :

- ❶** Identification des secteurs de chicots lors de la réalisation du plan d'intervention annuel; évaluation sommaire du risque dans ces secteurs.
- ❷** Critères pour l'identification des chicots lors de la reconnaissance du terrain avant la coupe.
- ❸** Mode de décision pour évaluer le risque; méthode de travail écrite concernant l'évaluation du risque.
- ❹** Directive préconisant l'abattage prioritaire de tous les chicots dans une aire de travail.
- ❺** Directive sur l'utilisation prioritaire de moyens d'abattage autres que l'abattage manuel.
- ❻** Directive concernant l'interdiction d'effectuer ou de poursuivre des travaux d'abattage manuel dans un peuplement feuillu si le nombre de chicots égale ou dépasse 100 chicots/hectare.

7 Directive sur le type et le port d'équipement de protection individuelle (conformité aux normes).

8 Procédure d'abattage :

a) critères pour le choix de la méthode d'abattage (débusqueur ou scie mécanique). Ces critères doivent présenter les dangers existants pour le travailleur, s'il y a lieu, ainsi que les moyens de prévention;

b) cheminement de prise de décision pour le choix de la méthode d'abattage, en fonction des critères précédents;

c) description détaillée de chacune des méthodes d'abattage.

9 Information et formation des travailleurs sur le danger des chicots de feuillus et sur les méthodes de travail sécuritaires en fonction du risque.

Bureaux régionaux de la CSST

ABITIBI-

TÉMISCAMINGUE

33, rue Gamble Ouest
Rouyn-Noranda (Québec)
J9X 2R3
Tél. (819) 797-6191
1 800 668-2922
Téléc. (819) 762-9325

1185, rue Germain, 2^e étage
Val-d'Or (Québec)
J9P 6B1
Tél. (819) 354-7100
1 800 668-4593
Téléc. (819) 874-2522

BAS-SAINT-LAURENT

180, rue des Gouverneurs
C. P. 2180
Rimouski (Québec)
G5L 7P3
Tél. (418) 725-6100
1 800 668-2773
Téléc. (418) 727-3948

CHAUDIÈRE- APPALACHES

777, rue des Promenades
Saint-Romuald (Québec)
G6W 7P7
Tél. (418) 839-2500
1 800 668-4613
Téléc. (418) 839-2498

CÔTE-NORD

Bureau 236
700, boulevard Laure
Sept-Îles (Québec)
G4R 1Y1
Tél. (418) 964-3900
1 800 668-5214
Téléc. (418) 964-8230

235, boulevard La Salle
Baie-Comeau (Québec)
G4Z 2Z4
Tél. (418) 294-7300
1 800 668-0583
Téléc. (418) 294-8691

ESTRIE

Place-Jacques-Cartier
Bureau 204
1650, rue King Ouest
Sherbrooke (Québec)
J1J 2C3
Tél. (819) 821-5000
1 800 668-3090
Téléc. (819) 820-3927

GASPÉSIE-ÎLES- DE-LA-MADELEINE

163, boulevard de Gaspé
Gaspé (Québec)
G4X 2V1
Tél. (418) 368-7800
1 800 668-6789
Téléc. (418) 360-8375

200, boulevard Perron Ouest
C. P. 939
New Richmond (Québec)
G0C 2B0
Tél. (418) 392-5091
1 800 668-4595
Téléc. (418) 392-5406

ÎLE-DE-MONTRÉAL

1, complexe Desjardins
Tour sud, 30^e étage
C. P. 3, Succursale
Place-Desjardins
Montréal (Québec)
H5B 1H1
Tél. (514) 906-3000
Télécopieurs
Montréal-1 : (514) 906-3131
Montréal-2 : (514) 906-3232
Montréal-3 : (514) 906-3330
Montréal-4 : (514) 906-3434

LANAUDIÈRE

432, rue De Lanaudière
C. P. 550
Joliette (Québec)
J6E 7N2
Tél. (450) 753-2600
1 800 461-4489
Téléc. (450) 756-6832

LAURENTIDES

6^e étage
85, rue De Martigny Ouest
Saint-Jérôme (Québec)
J7Y 3R8
Tél. (450) 431-4000
1 800 465-2234
Téléc. (450) 432-1765

LAVAL

1700, boulevard Laval
Laval (Québec)
H7S 2G6
Tél. (450) 967-3200
Téléc. (450) 668-1174

LONGUEUIL

25, boulevard La Fayette
Longueuil (Québec)
J4K 5B7
Tél. (450) 442-6200
1 800 668-4612
Téléc. (450) 928-5624

MAURICIE ET CENTRE- DU-QUÉBEC

Bureau 200
1055, boulevard des Forges
Trois-Rivières (Québec)
G8Z 4J9
Tél. (819) 372-3400
1 800 668-6210
Téléc. (819) 371-6952

OUTAOUAIS

15, rue Gamelin
C. P. 454
Hull (Québec)
J8Y 6P2
Tél. (819) 778-8600
1 800 668-4483
Téléc. (819) 772-3966

QUÉBEC

730, boulevard Charest Est
C. P. 4900
Succursale Terminus
Québec (Québec)
G1K 7S6
Tél. (418) 266-4000
1 800 668-6811
Téléc. (418) 266-4015

SAGUENAY- LAC-SAINT-JEAN

Place-du-Fjord
901, boulevard Talbot
C. P. 5400
Chicoutimi (Québec)
G7H 6P8
Tél. (418) 696-5200
1 800 668-0087
Téléc. (418) 545-3543

Complexe du Parc
6^e étage
1209, boulevard
du Sacré-Cœur
C. P. 47
Saint-Félicien (Québec)
G8K 2P8
Tél. (418) 679-5463
1 800 668-6820
Téléc. (418) 679-5931

SAINT-JEAN-SUR- RICHELIEU

145, boulevard Saint-Joseph
C. P. 100
Saint-Jean-sur-Richelieu
(Québec)
J3B 6Z1
Tél. (450) 359-2100
1 800 668-2204
Téléc. (450) 359-1307

VALLEYFIELD

9, rue Nicholson
C. P. 478
Salaberry-de-Valleyfield
(Québec)
J6S 4V7
Tél. (450) 377-6200
1 800 668-2550
Téléc. (450) 377-8228

YAMASKA

2710, rue Bachand
Saint-Hyacinthe (Québec)
J2S 7B8
Tél. (450) 771-3900
1 800 668-2465
Téléc. (450) 773-8126

Bureau RC-4
77, rue Principale
Granby (Québec)
J2G 9B3
Tél. (450) 378-7971
Téléc. (450) 776-7256

26, place Charles-De
Montmagny
Sorel-Tracy (Québec)
J3P 7E3
Tél. (450) 743-2727
Téléc. (450) 746-1036

Visitez le site Web de la CSST : www.csst.qc.ca





Comité paritaire
de prévention
du secteur forestier

Vice-présidence à la programmation
et à l'expertise-conseil
Direction de la prévention-inspection

Québec 

DC 200-1521-2 (02-07)