Santé des arbres

OBJECTIF

Vérifier l'état des cimes et les malformations qui apparaissent sur les troncs afin de connaître l'état de santé des arbres, à partir des protocoles élaborés par le Service canadien des forêts de Sault Ste. Marie.

JUSTIFICATION

Surveiller l'état des cimes et les malformations qui apparaissent sur les troncs est essentiel si l'on souhaite mettre en place un système de détection précoce qui permettra de repérer les changements dans la santé des arbres des forêts canadiennes et des régions urbaines. La détection du type de dommages et de malformations dont les arbres sont victimes et de leur étendue aidera à connaître les symptômes du déclin de la santé de nos arbres et de nos forêts.

APERÇU DE LA SITUATION

Non seulement les forêts sont-elles essentielles à la santé et à la stabilité de l'environnement, mais elles comptent également pour une part importante dans la vie économique et sociale du Canada. La protection et la durabilité des forêts deviennent même des priorités partout dans le monde, comme le prouve l'augmentation récente du nombre de politiques et de protocoles portant plus particulièrement sur les forêts mis en place à l'échelle de la planète dans le domaine de l'environnement.

Des facteurs biotiques comme abiotiques peuvent affecter la santé des forêts. L'âge de l'arbre, sa taille ainsi que l'historique de sa détérioration sont tous des renseignements essentiels à la compréhension des changements intervenus dans la structure de la forêt. Des facteurs de stress à court terme, tels que la défoliation causée par les insectes ou les variations climatiques extrêmes, peuvent entraîner un dépérissement des arbres, mais lorsque ces facteurs de stress sont éliminés, les arbres recouvrent habituellement la santé. Des facteurs de stress prolongés, pour leur part, peuvent se traduire par un dépérissement et un déclin, et même par la mort de l'arbre au complet. Cela dit, les arbres peuvent se remettre d'une détérioration de leur état de santé, et ils s'avèrent parfois très résistants. En notant l'état des cimes et les malformations qui apparaissent sur les troncs, il est possible d'effectuer un suivi du niveau des dommages subis par des arbres de différentes classes d'âge ou de taille, et de savoir s'ils sont condamnés à mourir ou s'ils se dirigent vers un rétablissement.

La surveillance de la santé des arbres à l'échelle nationale a débuté au milieu des années 1980 au Canada, grâce à deux programmes : le Dispositif national d'alerte rapide pour les pluies acides (DNARPA) et le Projet nord-américain sur le dépérissement des érables (NAMP). Ces programmes ont été conçus dans le but de

surveiller les changements à long terme survenus dans les forêts, et causés par la pollution et les retombées acides. Le présent protocole du RESE est une adaptation simplifiée des protocoles sur la santé des arbres du programme DNARPA (D'Eon, S.P., et al. 1984), élaboré essentiellement par Bob Sajan, du Service canadien des forêts. Des modifications y ont été apportées afin de permettre l'utilisation d'un système qui permettra de repérer avec précision les changements intervenus dans la santé des arbres, mais qui sera également compréhensible et utilisable par de nombreux groupes d'intérêt. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le manuel du DNARPA, que vous pourrez lire dans son intégralité à l'adresse suivante : http://www.eman-rese.ca/rese/reports/publications/arnews/arnews.html

En regroupant les différentes catégories du système du DNARPA et du NAMP en groupes élargis, notre méthode ne compte plus que quatre catégories. L'état de santé de la cime des arbres est donc classé comme suit :

1. en santé (de 0 à 10 % de dépérissement de la cime);
2. déclin léger à modéré (de 11 à 50 % de dépérissement de la cime);
3. déclin prononcé (plus de 50 % de dépérissement de la cime);
4. mort.

Les catégories sont clairement définies, et génèrent des données permettant d'évaluer avec précision l'état de santé des arbres évalués.

AIDE-MÉMOIRE DES ACTIVITÉS DE SURVEILLANCE

- Sélectionner le lieu du site d'étude
- Établir une parcelle de 20 m sur 20 m, ou de un hectare, pour la surveillance de la végétation, ou
- Choisir un minimum de 15 arbres à surveiller dans une zone urbaine, ou
- Localiser, marquer et mesurer des arbres pour un échantillonnage à long terme
- S'assurer de l'état de la cime et noter les malformations qui apparaissent sur le tronc
- Enregistrer les données et gérer les ensembles de données

ÉQUIPEMENT

Fiche technique sur la santé de l'arbre
Stylos
Clé d'identification de l'arbre
Ruban pour mesurer le dhp (diamètre à hauteur de poitrine)
Tarière de Pressler (pour prélever des carottes, ou échantillons) (Joël : voir Termium, à l'entrée « Increment Core »)
Carte du site (optionnel)
Appareil photo (optionnel)

EMPLACEMENT ET INSTALLATION

Parcelle de biodiversité forestière

Les renseignements sur l'état des cimes et les malformations qui apparaissent sur les troncs peuvent facilement être intégrés à un programme sur la biodiversité forestière mis en place sur une parcelle définie de biodiversité forestière. Les étapes visant à définir la parcelle, à vérifier la zone et à en dresser la carte, à compter les arbres et à en dresser une carte, à mesurer le dhp (diamètre à hauteur de poitrine), à noter l'état des arbres et l'âge du peuplement auront déjà été réalisées (consulter les *Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre*, à l'adresse suivante) : http://www.eman-rese.ca/rese/ecotools/protocols/terrestrial/vegetation

Régions urbaines et naturelles

Un bon endroit pour surveiller l'évolution des arbres pourrait être le long d'une rue, dans un parc ou encore le long d'une voie navigable. Les sites doivent être facilement accessibles, et ne présenter aucun danger. Dans tous les cas, une fois qu'un site a été choisi, une fiche technique doit être remplie à son sujet. Les caractéristiques du site doivent être notées, et l'emplacement de chaque arbre d'un site donné doit être marqué sur une carte. Il peut également être utile de joindre des photographies du site afin de décrire la zone d'échantillonnage. Si vous disposez d'un GPS, utilisez-le pour calculer la latitude et la longitude. Dans le cas contraire, il est possible d'utiliser une ou plusieurs cartes couvrant le site, telles que les cartes à l'échelle 1:50 000 du Système national de référence cartographique, afin de déterminer avec précision les coordonnées (latitude et longitude ou valeurs de l'abscisse et de l'ordonnée sur les cartes militaires UTM). Une autre option consiste à utiliser l'outil de recherche mis à votre disposition par Ressources naturelles Canada, à l'adresse suivante : http://geonames.nrcan.gc.ca/. Lorsque vous obtiendrez les résultats de votre recherche, cliquez sur « Info », dans la section « Détail », afin d'obtenir des renseignements supplémentaires, incluant la latitude et la longitude.

ENREGISTREMENT DE L'ÉTAT DE SANTÉ DE L'ARBRE

Choix du moment

L'état de la cime de l'arbre doit être vérifié une fois par année, à peu près à la même période. Les données peuvent être recueillies à tout moment entre le début du mois de juillet et la fin du mois d'août, de façon à ce que toutes les feuilles aient atteint leur maturité et que le processus de coloration des feuilles à l'automne n'ait habituellement pas encore commencé.

Collecte des données

1. Recueillir des données sur le peuplement. Ces renseignements sont recueillis dans le cadre des Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre. Cependant, si votre activité de surveillance de l'état de santé des arbres n'est pas effectuée sur une parcelle de biodiversité forestière, il est nécessaire de recueillir et de consigner des données sur le peuplement avant d'évaluer la cime des arbres. L'âge de l'arbre, sa taille

ainsi que l'historique de sa détérioration constituent des renseignements essentiels. Des facteurs de stress à court terme, tels que la défoliation causée par les insectes ou les variations climatiques extrêmes, peuvent entraîner un dépérissement des arbres, mais lorsque ces facteurs de stress sont éliminés, les arbres recouvrent habituellement la santé. Des facteurs de stress prolongés, pour leur part, peuvent se traduire par un dépérissement et un déclin, et même par la mort de l'arbre au complet. Les arbres jeunes et à la croissance soutenue supportent beaucoup mieux ces différents facteurs de stress que les vieux arbres, dont la croissance est ralentie. En relevant les différents facteurs de stress, il est possible d'évaluer le niveau des dommages subis par des arbres de différentes classes d'âge ou de taille.

A. Âge du peuplement : Déterminer l'âge du peuplement à partir de carottes de sondage prélevées soit à hauteur de poitrine (1,3 m), soit à hauteur de souche (30 cm). Les échantillons doivent être prélevés sur un minimum de cinq arbres codominants (voir annexe 2) faisant partie du peuplement. S'il existe plus d'une classe d'âge avérée, alors il est possible de prélever des échantillons sur chacune d'elles.

B. Diamètre de l'arbre : Le diamètre de l'arbre est mesuré à 1,3 mètre de hauteur au-dessus du sol (diamètre à hauteur de poitrine [dhp]) pour tous les arbres de la parcelle. Les mesures doivent être notées au millimètre près. Pour de plus amples renseignements à ce sujet, veuillez consulter la section 1 des Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre, au point n° 4, « Comment mesurer le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) », que vous pourrez trouver à l'adresse suivante :
http://www.eman-rese.ca/rese/ecotools/protocols/terrestrial/vegetation/page15.html

C. Détérioration: Il existe cinq causes principales de détérioration de l'arbre ou du peuplement qui doivent être notées : l'exploitation forestière, la défoliation, les dommages causés par les orages, le broutage ou grignotage par les animaux et l'entaillage. Chacun de ces phénomènes peut avoir d'importantes répercussions sur la vigueur et la santé générales d'un arbre seul ou d'un peuplement complet.

2. Choisir les arbres à évaluer. Sur une parcelle de suivi de la biodiversité végétale terrestre d'un hectare, tous les arbres se trouvant à l'intérieur d'un quadrat de 20 m X 20 m doivent être évalués, et ce, pour un minimum de deux quadrats. Si les quadrats de 20 m x 20 m sont répartis dans une forêt homogène, alors l'évaluation des arbres dans un minimum de deux quadrats devrait être suffisante. Un minimum de 15 arbres doivent être choisis en milieu urbain.

3. Noter l'état des arbres. L'état des arbres est le premier renseignement à recueillir et à noter :

1. vivant, possède des feuilles vertes;
2. mort récemment, pas de feuilles vertes, des branches fines et l'écorce toujours en place (mort de causes naturelles);
3. mort depuis longtemps, aucune branche fine, l'écorce se détache (mort de causes naturelles);
4. Coupé, ou ceinturé (cause humaine)

4. Déterminer la classe de cime. Elle reflète la quantité de lumière naturelle reçue par chaque arbre, et peut servir d'indicateur pour connaître la densité du peuplement. Les données de la parcelle peuvent être classées par classe de cime, afin de déterminer s'il existe une corrélation entre la taille de l'arbre et le dépérissement ou le déclin. Consultez l'annexe 2 pour connaître les différentes classes de cimes et les visualiser sous forme de dessins.

5. Noter les dommages subis par le tronc. Le tronc de chaque arbre de plus de 10 centimètres de diamètre est examiné au complet, afin de détecter la présence de dommages biotiques ou abiotiques. Dans le cas des arbres à feuilles caduques, le tronc est défini comme étant compris entre le niveau du sol et la base des branches principales. Dans le cas des conifères de champ, il est compris entre le niveau du sol et le sommet de l'arbre. Dans le cas d'un peuplement de conifères poussant en couvert fermé, le tronc est compris entre le niveau du sol et la base des branches principales. Noter l'emplacement et le type des malformations sur la fiche technique concernant la santé de l'arbre (consultez l'annexe 3 pour une liste des codes et des exemples).

6. Évaluer l'état de la cime. La cime de l'arbre est observée de profil, et délimitée par la pointe des branches. La base de la cime est la section feuillue la plus basse, en excluant les grosses branches qui soutiennent la cime. Les grandes sections ouvertes qui apparaissent dans la cime sont exclues. Les morceaux de branches cassées (ou ergots) ne sont pas compris dans l'évaluation générale de la cime. Deux observateurs évaluent un arbre donné en même temps, chacun de son côté de l'arbre. Une bonne communication entre les observateurs se traduira par une plus grande précision des données recueillies. Les observateurs font le tour de l'arbre en se reculant par rapport à la cime, jusqu'à ce qu'ils trouvent l'endroit d'où ils ont la meilleure vue, sans obstruction. Lors de l'évaluation de feuillus dans un couvert fermé, il arrivera fréquemment que seule une partie de la cime sera visible. Dans de telles situations, évaluez seulement la partie visible, puis inscrivez dans la section réservée aux commentaires que la cime n'était que partiellement visible. Un des observateurs délimite verbalement la zone correspondant à la cime, décidant où se situe la base de la cime et si les ergots de branches mortes doivent être inclus dans les dommages subis par la cime. À tour de rôle, chaque observateur

mentionne ensuite l'étendue des dommages qui sont visibles sur la cime, et précise leur emplacement. Cela permet à l'autre observateur d'examiner de nouveau la cime afin de repérer les dommages qui n'auraient pas été vus à la première observation. À l'occasion, l'ensemble des dommages ne seront visibles que d'un seul côté de l'arbre.

Une fois que tous les dommages ont été localisés, les observateurs déterminent ensemble le degré général de détérioration qui doit être noté pour l'arbre examiné. Pour évaluer l'arbre, observez simplement la cime et demandez-vous « si c'est plus, ou si c'est moins, de la moitié de la cime qui est morte ». Si plus de 50 % de la cime est morte, le code de cime doit être « déclin prononcé ». Si moins de 50 % de la cime est morte, alors vous devez déterminer si c'est plus, ou si c'est moins, de 10 % qui est morte. Si moins de 10 % de la cime est morte, l'arbre est évalué comme étant en santé. Si 10 à 50 % de la cime est morte, le code de cime doit être « déclin léger à modéré ». Les degrés d'évaluation ainsi que des exemples se trouvent en annexe 4.

Notez l'ensemble des données recueillies sur la fiche technique sur l'état de la cime.

Classez la fiche technique sur l'état de la cime, en version papier ou électronique, de façon à ce qu'elle puisse être retrouvée la saison suivante.

GESTION ET PARTAGE DES DONNÉES

Des versions papier ou électronique des fiches techniques doivent être acheminées au Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RESE), afin de permettre de comparer le taux de mortalité de la cime des arbres ainsi que l'état et la santé de la forêt en général à l'échelle régionale, provinciale et nationale. Envoyez le tout à l'adresse suivante : eman@ec.gc.ca

Bureau de coordination du RESE
Centre canadien des eaux intérieures • 867 Lakeshore Road • Burlington • Ontario • L7R 4A9
Téléphone : (905) 336-4414 • Télécopieur : (905) 336-4499 • Courriel : eman@ec.gc.ca

RÉFÉRENCES

D'Eon, S.P., L.P. Magasi, D. Lachance, and P. DesRochers. 1994. Réseau national de surveillance de l'état de santé des forêts au Canada : Guide d'établissement et de surveillance des parcelles (version revue), DNARPA. Institut forestier national de Petawawa. Rapport d'information PI-X-117.

Millers, I., D. Lachance, W.G. Burkman, D.C. Allen. 1992. North American Sugar Maple Decline Project: Organization and Field Methods. Gen. Tech. Rep. NE-154. Radnor, P.A.: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experimental Station. 26p.

Roberts-Pichette, P. and L. Gillespie. 1999. Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre. Collection des publications hors-série du RESE. Rapport n° 9.

Sajan, R. 2000. Community Based Tree Health Monitoring. Manuscrit non publié. Service canadien des forêts, Sault Ste Marie, Ontario.

EMAN RESE

Environment Canada Environnement Canada

Canadian Forest Service Service canadien des forêts

Fiche technique sur l'état des arbres

NOM DU SITE :	DATE :	NOM ET DESCRIPTION DU SITE D'OBSERVATION :
LATITUDE / LONGITUDE :	LIEU-DIT LE PLUS PROCHE :	
PAYS / CANTON :	PROVINCE :	
NOM DE L'OBSERVATEUR :	ADRESSE DE L'OBSERVATEUR : TÉLÉPHONE :	

Arbre n°	Espèce	DHP (cm)	Âge (années)	État de l'arbre	Malform. du tronc 1		Malform. du tronc 2		Classe de cime	État de la cime	Commentaires
					Type	Emplace-ment	Type	Emplace-ment			

Environment Canada Environnement Canada

Canadian Forest Service Service canadien des forêts

DÉTÉRIORATIONS (noter toutes celles qui s'appliquent)

DÉTÉRIORATION / ÉTENDUE				
DOMMAGES CAUSÉS PAR L'EXPLOITATION FORESTIÈRE	Commentaires :			
1. Actuels	2. Récents, moins de 5 ans, mais pas actuels	3. Récents, plus de 5 ans (souches fermes)	4. Anciens (pas de souches fermes)	5. Aucuns

DÉFOLIATION / DOMMAGES CAUSÉS PAR LES INSECTES	Commentaires :	
1. Actuels	2. Récents, au cours des 5 dernières années	3. Plus de 5 ans

DOMMAGES CAUSÉS PAR LE VENT OU LES ORAGES	Commentaires :	
1. Actuels (dommages évidents, arbres renversés ou grosses branches cassées)	2. Récents, au cours des 5 dernières années	3. Plus de 5 ans

BROUTAGE / GRIGNOTAGE	Commentaires :		
1. Aucun signe	2. Actuel, dommages légers (pas de dommages apparents sur les arbres)	Actuel, dommages importants (dommages apparents sur les arbres et compactage du sol)	Dommages anciens ÉTENDU

ENTAILLAGE	Commentaires :		
1. Actuel / effectif (entailles ouvertes)	2. Au cours des 5 dernières années, mais pas actuel (entailles refermées)	3. Plus de 5 ans	4. Pas d'historique d'entaillage ÉTENDU

JOINDRE PHOTOGRAPHIE DU SITE ICI

ANNEXE 1 : ÉTAT DES ARBRES

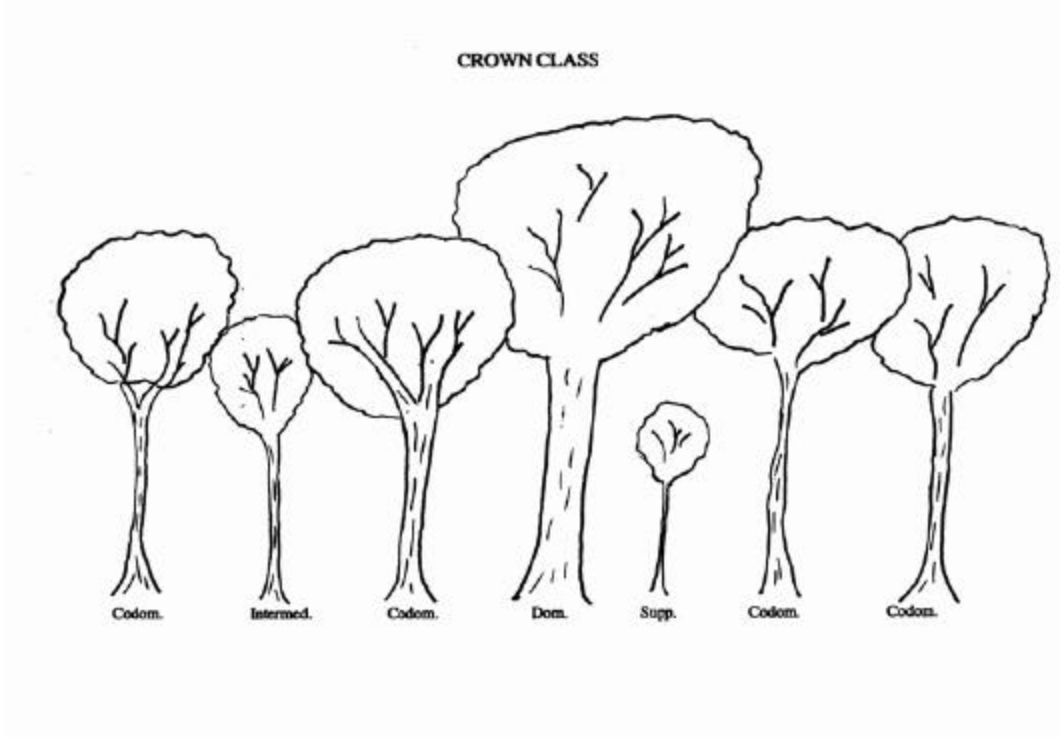
CODES
AS – vivant debout AB – vivant cassé AL – vivant penché AF – vivant tombé / couché AD – vivant debout, cime morte DS – mort debout DB – mort cassé DL – mort penché DF – mort tombé / couché

ANNEXE 2 : CLASSE DE CIME

CODES DE CLASSE DE CIME	
Classe de cime	
1 Dominante	La cime s'étend au-dessus du couvert forestier et reçoit pleine lumière naturelle du dessus et en partie des côtés; arbre plus gros que la moyenne dans le peuplement.
2 Codominante	La cime forme le couvert forestier et reçoit pleine lumière naturelle directement du dessus et, en comparaison, peu des côtés.
3 Intermédiaire	Plus courte que les deux classes précédentes, et reçoit peu de lumière naturelle directe du dessus, et pas du tout des côtés; la cime se fond dans le bas du couvert forestier formé par les arbres dominants et codominants.
4 Dominée	Ne reçoit aucune lumière naturelle directe, ni du dessus, ni des côtés, la cime se trouve entièrement sous le couvert forestier.
5 Aérée	Exposée à la pleine lumière naturelle, à la fois du dessus et des côtés; ce type d'arbres pousse habituellement en plein champ ou le long d'un boulevard.

Translation for diagram below:

Classe de cime
Codom. / Interméd. / Codom. / Dom. / Dominée / Codom. / Codom.



ANNEXE 3 : CODES DE MALFORMATIONS SUR LES TRONCS ET EXEMPLES

CODES	
Emplacement de la malformation sur le tronc *Imaginez une ligne horizontale divisant le tronc en deux parties égales, et notez l'emplacement à l'aide des codes suivants :* **1.** bas du tronc **2.** haut du tronc **3.** souche ou collet **4.** tronc entier (tous les emplacements ci-dessus)	Type de malformation sur le tronc *Il n'est pas nécessaire d'identifier le type de champignon sur le tronc, mais lorsqu'on y associe l'emplacement où il se trouve, cela peut indiquer le type de décomposition. Entrez le code approprié :* 1 champignon décomposeur, fructification 2 fente ou gélivure (sèche) 3 fente ou gélivure (coulante / humide) 4 plaie ouverte 5 plaie fermée 6 chancre 7 dommages causés par les insectes (fourmis, perce-bois) 8 élagué (activité humaine) 9 dommages causés par des animaux (pic-bois, castor)

EXEMPLES DE MALFORMATIONS SUR LE TRONC :

1. Champignon décomposeur, fructification

2. Fente ou gélivure, sèche

3. Fente ou gélivure, coulante / humide

**Pas de photos disponibles (similaire à une fente ou gélivure sèche, mais avec de la sève ou du liquide).

4. Plaie ouverte

5. Plaie fermée

6. Chancre

7. Dommages causés par les insectes

8. Élagué / Activité humaine

9. Dommages causés par des animaux (pic-bois, castor, etc.)

ANNEXE 4 : CODES D'ÉVALUATION DE LA CIME ET EXEMPLES

CODES		
1	En santé	Paraît en bonne santé, pas de mortalité des branches principales, mortalité des branches et des brindilles <10 %
2	Déclin léger à modéré	Mortalité des branches et des brindilles <50 % de la cime, mortalité des branches et des brindilles <50 %
3	Déclin prononcé	Mortalité des branches et des brindilles >50 % de la cime, mortalité des branches et des brindilles >50 %
4	Morte, cause naturelle	L'arbre est mort; demeuré debout ou tombé au sol
5	Morte, cause humaine	L'arbre a été coupé; arraché; ceinturé

5 % de perte du couvert forestier

10 % de perte du couvert forestier

15 % de perte du couvert forestier

15 % de perte du couvert forestier

20 % de perte du couvert forestier

20 % de perte du couvert forestier

35 % de perte du couvert forestier

40 % de perte du couvert forestier

60 % de perte du couvert forestier

70 % de perte du couvert forestier

90 % de perte du couvert forestier

0 % de perte du couvert forestier