

Il faudra sans doute un certain temps pour que nouvel art de la foresterie de précision soit pratiqué largement, mais il pourrait à la longue aider à sauver la foresterie de l'auto-destruction

par Alastair Sarre

Secrétariat de l'OIBT

tfu@itto.or.jp

ON DIT QUE les moines bouddhistes au Japon gèrent les arbres autour de leurs temples selon un cycle de coupe de mille ans. Ils tiennent des dossiers sur la croissance de différents arbres, qui remontent à des centaines d'années.

Serait-il possible d'en faire de même pour l'ensemble de la foresterie? Il est certain que la gestion durable des forêts serait réalisable si nous savions, avec une telle précision, comment elles évoluent.

Cependant, la plupart du temps, la foresterie manque de précision, ou d'exactitude: les forestiers ont tendance à s'appuyer sur des procédés empiriques pour la préparation et la mise en oeuvre des plans de gestion. En outre, au cours des quelques décennies passées, les bûcherons ont eu recours, la plupart du temps, à l'instrument brutal qu'est le bulldozer pour procéder aux abattages.

Les moines n'ont pas besoin de quantités de bois particulièrement élevées, et ne cherchent pas non plus le profit, mais peu d'entre nous peuvent vivre comme les moines. Dans le monde plus dur du commerce, le bois doit faire concurrence sur le marché à toutes sortes de produits de remplacement. Pour faire un bénéfice, les entreprises d'exploitation prélèvent le bois aussi rapidement et économiquement que possible; en fait, elles réduisent la précision de la gestion forestière afin de gagner de l'argent avec plus d'efficacité. Mais la foresterie de précision viendra peut-être changer tout cela.

Définition de la foresterie de précision

Hélas, il est difficile de trouver une définition exacte, bien que plusieurs aient été proposées à la première conférence internationale sur la foresterie de précision qui a eu lieu récemment à Seattle (Etats-Unis). Dans l'esprit d'un des orateurs, la foresterie de précision établit le lien entre la gestion des forêts et des lieux précis sur le terrain en utilisant des méthodes avancées de la technologie de l'information. Un autre l'a définie comme étant 'l'emploi de données à des résolutions de plus en plus élevées en vue d'affiner de plus en plus les décisions en matière de gestion forestière'. D'autres ont parlé de relier l'information concernant le peuplement forestier et les différents arbres à la filière des approvisionnements en bois. La foresterie de précision est un phénomène nouveau parce que bon nombre de ses techniques de saisie, de stockage et de communication des données sont nouvelles, tout au moins en ce qui concerne la foresterie.

... il faudra que la foresterie de précision soit plus qu'un ensemble de nouvelles techniques. Sa vraie promesse réside dans sa capacité d'étayer l'amélioration des méthodes forestières, en aidant non seulement à rassembler l'information mais aussi à faire usage de cette information pour rendre plus transparente la prise de décisions.

Les technologies

En effet, on pourrait pardonner à un observateur occasionnel de penser que la foresterie de précision est le domaine exclusif des passionnés de technologie. Certes, elle est truffée de sigles: LIDAR, GIS, GPS, CT, et d'autres. Voici ce que certains d'entre eux signifient:

SIG: il est essentiel, en foresterie de précision, de pouvoir stocker et analyser les vastes quantités de données qui peuvent maintenant être rassemblées. Les systèmes d'information géographique sont utilisés par les entreprises forestières depuis au moins dix ans et représentent de nos jours des technologies assez bien évoluées. Ce sont des outils informatiques permettant de recevoir, stocker, analyser, récupérer et afficher des données spatiales; c'est-à-dire des données qui sont décrites d'une manière ou d'une autre

en fonction de leur position géographique. Sans SIG, un grand nombre des techniques de la foresterie de précision seraient inutiles parce qu'il n'y aurait aucun moyen de manipuler les données qu'elles rassemblent.

GPS: les systèmes de positionnement par satellite existent également depuis un certain temps et sont utilisés régulièrement dans la navigation aérienne et maritime et, de plus en plus, dans le cadre de systèmes de circulation automobile. Ils pourraient être utilisés en foresterie. Par exemple, Pr Gero Becker d'Allemagne a décrit un système de récolte forestière 'idéal' sur des terres de propriété privée, dans lequel les exploitants sont équipés d'un GPS, de cartes numériques des zones de coupe et d'autres moyens techniques. La carte contient des informations telles que les caractéristiques des arbres, les périmètres des propriétés, et l'emplacement, par exemple, de marais, de lignes de drainage et de zones tampons. L'opérateur visualise cette information à l'intérieur de l'habitacle de l'engin d'exploitation; le GPS indique l'endroit où il se trouve, de sorte que l'ordinateur de l'engin peut enregistrer à qui appartient chaque arbre même si les limites de propriété ne sont pas clairement balisées sur le terrain. Pendant la récolte, l'engin prend automatiquement des mesures de longueur et de diamètre des fûts tous les 10 centimètres; ces profils de fûts sont comparés par l'ordinateur de bord aux tables indiquant ce que l'acheteur a demandé, de sorte que le tronçonnage peut être effectué exactement selon les besoins de l'acheteur. Une 'étiquette' donnant ces renseignements sous forme de code barre ou de micro-puce est alors apposée à chaque grume, tandis que l'information est relayée simultanément à la scierie et au propriétaire par un système de communication radio. Ainsi, même avant que la grume ne soit physiquement sortie de la forêt, l'acheteur—et le propriétaire—ont accès à toute une série de renseignements sur le produit. D'autres intervenants de la filière d'approvisionnement—expéditeurs, usines de transformation, etc.—utilisent sans doute des outils analogues dans leurs opérations.

Un des inconvénients du GPS vient de ce qu'il n'est pas particulièrement précis sous un couvert dense (comme dans la plupart des forêts). Joel Gillet a décrit un système qui combine un GPS avec un système de navigation à inertie comportant des compas gyroscopiques et des accéléromètres pour suivre, dans un espace tridimensionnel, le trajet du véhicule ou de la personne portant le dispositif; quand les conditions le permettent, le dispositif 'vérifie' sa position à l'aide du GPS. L'exactitude de ce type de système s'améliore mais son coût est probablement encore prohibitif.

LIDAR (de l'anglais **light detection and ranging**): La technique de détection de la lumière et mesure de la distance est une technique de télédétection relativement nouvelle parmi celles qui sont maintenant disponibles. Elle fonctionne en émettant des impulsions laser infrarouges et en enregistrant le temps mis pour qu'une impulsion touche une cible et retourne à un récepteur. A partir du temps mis, il est possible de calculer la distance de l'objet, puis nous savons qu'une impulsion lumineuse se déplace à raison de 3×10^8 m par seconde et que la distance est égale à la vitesse divisée par le temps. En émettant des milliers d'impulsions par seconde, un système LIDAR à bord d'un aéronef peut rapidement capter de grandes quantités de données au sujet du terrain qu'il survole.

Cette technologie présente un certain nombre d'applications potentielles en foresterie. Monté à bord d'un avion ou d'un hélicoptère, ce système peut être utilisé pour prospecter les forêts en produisant un modèle numérique du terrain et des estimations

de la hauteur des arbres et des peuplements, de la densité des peuplements, et du volume des arbres et des peuplements. Un exposé présenté à la conférence étudiait l'utilisation du LIDAR pour produire un modèle numérique du terrain aux fins de la conception de routes; ce système peut fournir rapidement des évaluations précises des travaux de terrassement et ainsi éventuellement éliminer, ou tout au moins réduire, le besoin de procéder à des levés au sol. LIDAR peut également être employé à d'autres fins, telles que la mesure de la hauteur des arbres et la planification de l'exploitation.

Scanners CT: la tomographie informatique entre dans une catégorie quelque peu différente des outils de foresterie de précision. D'utilisation répandue en médecine, ses instruments produisent par rayons x des cartes haute résolution de la densité des structures internes. Appliquée aux grumes, elle peut distinguer les types de fil, les noeuds et d'autres imperfections; ces renseignements pourraient aider les scieries et les usines de placages à optimiser la récupération du bois et ses qualités esthétiques. Tim Rayner d'InVision Technologies a suggéré que les scanners CT pourraient être utilisés pour classer les grumes avant la vente; mise à la disposition d'acheteurs éventuels, peut-être par l'intermédiaire d'Internet, cette information serait un puissant moyen de commercialisation.

Micro-puces: Comment une grume peut-elle être coupée, transportée et transformée sans que cette information soit perdue? On pourrait, par exemple, au moment de l'abattage, apposer à une grume une micro-puce sur laquelle des renseignements supplémentaires pourraient être ajoutés à mesure que la grume progresse le long de la filière de production. La même idée pourrait être appliquée aux arbres sur pied: une micro-puce apposée à un arbre pourrait rassembler des informations sur la croissance de cet arbre avec le temps et les transmettre périodiquement à un récepteur à distance—à condition d'avoir une source d'énergie, telle qu'une pile longue vie. Illusoire? Peut-être, mais la technologie n'en est pas loin.

Plus que la somme des parties: pour être quelque chose de caractère spécial, il faudra que la foresterie de précision soit plus qu'un ensemble de nouvelles techniques. Sa vraie promesse réside dans sa capacité d'étayer l'amélioration des méthodes forestières, en aidant non seulement à rassembler l'information mais aussi à faire usage de cette information pour rendre plus transparente la prise de décisions.

Application dans les tropiques

Quel rôle la foresterie de précision pourrait-elle jouer dans les tropiques? Dans les forêts naturelles, même l'application limitée des

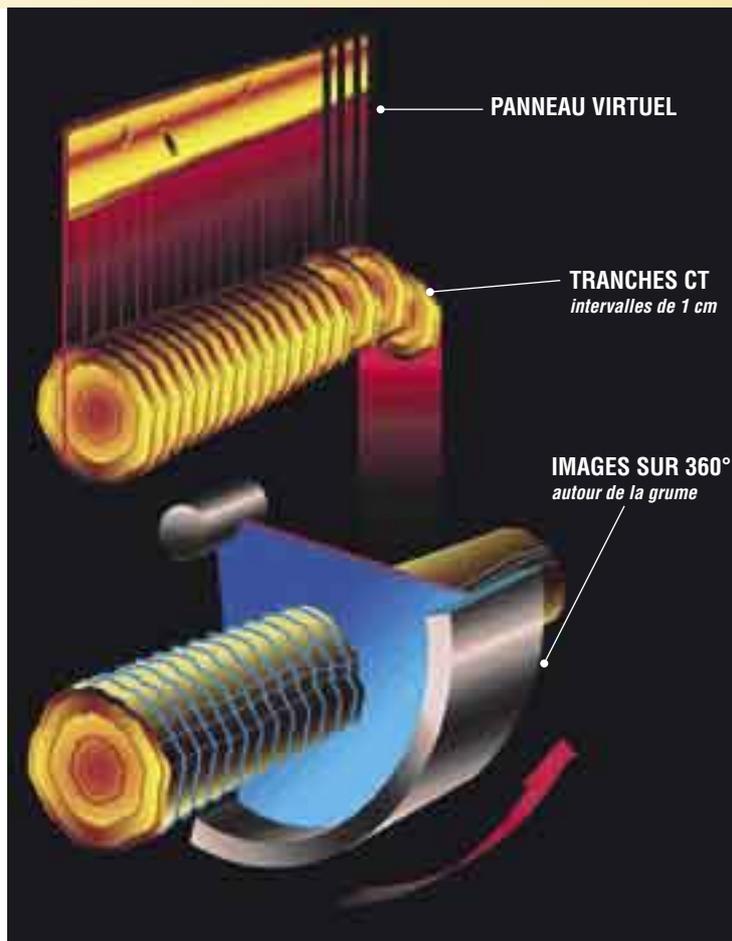
nouvelles technologies pourrait apporter beaucoup plus de précision dans la gestion. Par exemple, dans certains pays tropicaux, les règlements exigent que, dans une parcelle d'exploitation, chaque arbre soit mesuré et indiqué sur une carte avant les abattages (c'est un niveau de précision inconnu dans de nombreuses opérations de coupes des forêts tempérées). Des systèmes SIG, et peut-être GPS, pourraient être utilisés—et le sont déjà dans certains cas—pour aider à planifier des opérations d'exploitation à faible impact, en améliorant l'exactitude des informations et leur disponibilité.

La foresterie de précision à la pointe du progrès technologique ne sera possible dans les forêts naturelles que lorsque la valeur attribuée à la forêt sera suffisante pour justifier l'investissement. Elle pourrait être valable, par exemple, si seul le bois ayant le plus de valeur devait être prélevé: on pourrait avoir recours aux techniques de précision pour individuellement identifier par télédétection des arbres d'espèces particulières, pour contrôler leur croissance et d'autres facteurs écologiques, pour planifier les coupes à impact minimal, et pour commercialiser le bois. Mais actuellement, un tel régime est utopique.

A court terme, c'est sans doute dans les plantations que la foresterie de précision aura le plus vraisemblablement un rôle à jouer. Les arbres poussent rapidement sous les tropiques: l'application des techniques de précision contribuerait à porter la gestion des données et le contrôle de la qualité à des niveaux permettant aux plantations tropicales de faire concurrence aux plantations généralement mieux organisées des régions tempérées—voire de les supplanter. La difficulté principale est une question de coût, mais celui-ci aura tendance à diminuer à mesure que les technologies mûrissent et seront plus largement adoptées.

Le futur

La conférence de Seattle a été, aux dires des organisateurs, la première de ce genre. C'était un événement sans prétention, qui a rassemblé une centaine environ de chercheurs et représentants des technologies, mais très peu de négociants de bois, de décideurs ou de propriétaires de forêts et presque personne des pays tropicaux. La foresterie de précision est une notion en



Usinage virtuel: un scanner CT peut être utilisé pour produire des panneaux 'virtuels' dans le sens longitudinal, qui peuvent ensuite servir à maximaliser la récupération du bois et faciliter la commercialisation. Photo reproduite avec l'autorisation de Tim Rayner d'Invision Technologies, Inc.

avance sur son temps: même en agriculture, où l'agro-industrie prône ces technologies depuis des années, 5% à peine des agriculteurs aux Etats-Unis les ont adoptées. C'est en partie à cause du rapport coût-avantage: aucune de ces technologies n'est bon marché, et les profits, s'il y en a, peuvent ne pas être immédiatement constatés sur le bilan ou sur le terrain.

Mais le secteur de la foresterie a souffert dans le passé de son manque d'innovation et d'adaptabilité. Il s'est trouvé immobilisé par un dilemme paralysant entre le besoin de satisfaire les comptables (et les actionnaires) d'une part et le mouvement écologiste de l'autre. Les gestionnaires de forêts devraient s'efforcer, dans des domaines de plus en plus restreints, d'apporter des avantages à l'environnement. Simultanément, de meilleures informations sur les ressources favoriseront l'efficacité opérationnelle et pourront à la longue accroître les bénéfices. Les technologues ont toujours des questions à résoudre avant que les 'comptables' et les 'verts' se mettent dans le mouvement. Le défi, pour les forestiers tropicaux, c'est de se trouver à l'avant-garde le moment venu.