



OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**

UNE INVENTION WALLONNE

UN COMPAS FORESTIER INFORMATISE



I. HEURS ET MALHEURS DE LA FILIERE MARTELAGE

Sur les quelques 500.000 hectares boisés (80% du territoire boisé belge) qui constituent 30% du territoire de la Région Wallonne, 250.000 sont gérés par le service des Eaux et Forêts du Ministère de la Région Wallonne. Ces forêts appartiennent pour 55.000 ha à la Région Wallonne, le reste aux provinces, aux établissements publics et principalement aux communes (180.000 ha).

D'un revenu brut (revenu des coupes de bois = 90%; revenu des locations de chasse = 10%) de près de 2 milliards de francs par an sans compter les revenus indirects liés aux aspects écologique, sociologique et culturel difficilement chiffrables mais de très grande importance, ces forêts soumises au régime forestier sont aujourd'hui gérées avec l'aide de l'ordinateur.

De la cartographie des peuplements aux statistiques, en passant par la description parcellaire, l'établissement annuel des listes de parcelles à marteler, l'estimation des ventes de bois, l'impression des catalogues de vente, la comparaison d'inventaires, etc., toutes ces étapes sont intégrées par une série de programmes informatiques dont la plupart ont été réalisés par l'Administration avec la collaboration de l'Office Régional d'Informatique (M.M. Pierre Vincart et Jean-Louis Michiels).

Examinons une des filières, la «Filière Martelage». Imaginez quatre forestiers parcourant un peuplement afin de

réaliser l'opération de martelage qui consiste à choisir, à marquer et à mesurer les arbres devant être délivrés. Trois de ces forestiers (les agents techniques) sont munis d'un marteau royal et d'un ruban, le quatrième (le chef de brigade) notant sur un carnet les arbres mesurés.

Une fois l'opération terminée et les totaux effectués par catégorie de circonférence, ces nombres de bois sont encodés sur ordinateur au siège du cantonnement. L'encodage terminé, la filière martelage est alors entièrement informatisée. Estimation en volume et en argent, catalogue de vente, rapport de vente, permis d'exploiter, statistiques annuelles de vente, etc., toutes ces opérations sont rapides, faciles, non entachées d'erreur.

Mais si l'ordinateur est d'une très grande aide pour le gestionnaire dans toutes ces opérations, ce qui se passe avant l'encodage est digne de l'âge de la pierre. Chacun des trois forestiers choisit l'arbre qui doit tomber car il gêne un meilleur que lui. Du tranchant de la hachette, il réalise une flache sur cet arbre et imprime sur celle-ci le sceau royal. De cette manière, au cours de l'exploitation, on pourra toujours contrôler si cet arbre doit bien disparaître. Cette étape, bien qu'assez lourde, ne peut-être pour le moment évitée.

Une fois l'arbre marqué, le forestier mesure sa circonférence à 1,5 mètre du sol. Il crie alors la mesure au

quatrième forestier qui la pointe dans son carnet. Imaginez le travail de ce dernier qui doit tendre l'oreille dans trois directions différentes, dissocier les mesures criées des bruits d'avion, de tronçonneuses, etc. Dans les jeunes peuplements, les mesures sont tellement rapides que le pointeur ne peut être inattentif une seconde. Les mesurages terminés, le chef de brigade somme les bois par catégorie de circonférence, retranscrit les résultats sur une fiche et fait parvenir celle-ci au siège du cantonnement. L'encodage a alors lieu. Il peut y avoir jusqu'à 2.000 fiches pour un cantonnement. Inutile de vous dire que ces étapes sont sources d'erreurs non négligeables et que l'encodage est très fastidieux.

MOINS DE 50.000 F !

Depuis plusieurs années l'administration forestière se soucie de ce problème et a fini par découvrir après de nombreux contacts un laboratoire intéressé par le développement d'un produit permettant de court-circuiter toute cette filière et de décentraliser l'encodage de la

mesure au moment où celle-ci est réellement effectuée. S'il existe sur le marché certains appareils automatisant cette prise de données, ceux-ci sont difficiles à manipuler (les deux mains sont nécessaires) et fort coûteux (plus de 100.000 frs par appareil). Aussi les paramètres de départ fixés pour la réalisation du nouvel instrument furent-ils la simplicité d'utilisation et la robustesse alliées à un coût inférieur à 50.000 frs.

Nous avons le plaisir de vous présenter ce «compas enregistreur» issu d'une collaboration entre une administration et un laboratoire universitaire et qui laisse entrevoir des possibilités extraordinaires d'utilisation en gestion forestière notamment dans le domaine des inventaires.

Philippe BLEROT

Ministère de la Région Wallonne,
Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement

II. GENESE ET NAISSANCE D'UN COMPAS

On aura compris à la lumière du texte qui précède, quels sont les soucis et les aspirations de M. Blerot lorsqu'il nous rencontre pour la première fois en octobre 85. Dans cet effort, assez remarquable au demeurant, auquel se livre la Région Wallonne en vue de se doter d'un outil informatisé pour la gestion de son patrimoine forestier, il y a cette lacune d'équipement au niveau de l'encodage automatique des mesures. Par référence aux quelques compas informatisés du marché, la question nous est clairement posée : pouvons-nous faire mieux pour moins cher ?

Le sujet nous plaît assez car nous y voyons l'occasion d'appliquer dans une réalisation originale un savoir-faire accumulé depuis plusieurs années dans des équipements portables et de terrain pour l'acquisition et l'enregistrement de données. Il s'avérera par la suite que cet atout de départ sera puissamment renforcé par un acquis intellectuel récent du laboratoire dans la perception de l'environnement par un robot. Nous acceptons de relever le défi

STRATEGIES

Nous convenons cependant qu'une telle recherche doit être correctement financée; appel sera donc fait à la Région Wallonne, compétente comme on sait pour les aides financières en matière de recherche-développement à finalité industrielle précise. Ceci suppose le partenariat d'un industriel wallon intéressé par la commercialisation du compas. Nos fibres d'ingénieurs vibrent à cette perspective qui, à la faveur d'un développement sollicité par un secteur utilisateur particulier, fait entrevoir l'industrialisation et la commercialisation potentiellement très large d'un nouveau produit. Nous ne faisons par là rien d'autre que de répondre, d'une manière parmi d'autres, à la vocation de présence au monde de l'Université. Mais pour appâter l'un (les pouvoirs publics) et l'autre (l'industriel), il faut disposer d'un bon dossier. A cet effet, il est manifeste qu'une préétude de faisabilité en laboratoire s'avère nécessaire. Nous nous jetons à l'eau ...

L'ETUDE EXPLORATOIRE

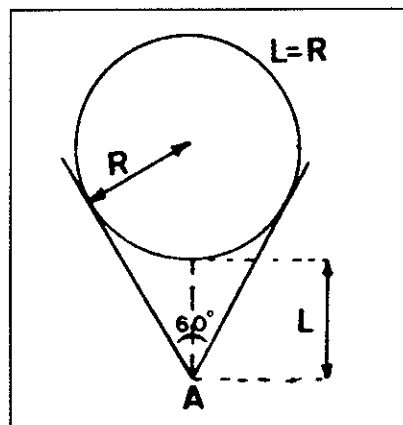
Nous avons à ce moment la possibilité de disposer d'un (très) jeune chercheur, Christophe Delepaut, tout frais émoulu de la dernière promotion d'ingénieurs : cette étude exploratoire lui sera confiée pendant 6 mois.

L'inventaire des systèmes automatisés existants est vite fait. La plupart des constructeurs se basent sur le pied-à-coulisse classique à mâchoires dont la règle graduée est remplacée par une piste capable, par un moyen électronique approprié, de connaître la position de la mâchoire mobile. Deux inconvénients sont notés pour ce système : effet négatif de l'encrassement sur les pièces mobiles; nécessité des deux mains pour la manoeuvre du compas.

La première idée qui inspire Christophe et que nous encourageons à expérimenter s'avère être la bonne puisqu'elle franchira tous les obstacles jusqu'à la version industrielle finale. Le principe en est simple. Le compas (qui justifie ici pleinement son appellation) est constitué de deux bras disposés selon un angle fixe de sommet A. Il

existe une relation trigonométrique élémentaire entre le rayon de l'arbre (supposé circulaire) et la distance L du sommet A au point proximal de l'écorce (pour une ouverture de 60° , on a $R=L$). La distance L, image de R, sera déterminée par mesure du temps de vol aller-retour d'une onde ultrasonore émise de A en direction de l'écorce et revenant au même point après réflexion sur celle-ci.

L'idée est simple, encore fallait-il y songer? L'inspiration



du chercheur fut guidée par le fait qu'il sort à ce moment d'un mémoire de fin d'étude consacré à la détection ultrasonore d'obstacles... par un robot. On aura remarqué que les deux inconvénients cités plus haut pour le pied-à-coulisse traditionnel disparaissent dans cette solution. En particulier une main se libère rendant ainsi aisée l'opération de martelage ou encore la manipulation d'un petit clavier sur le support pour la rentrée de données supplémentaires.

L'idée est simple, avons-nous dit, mais sa réalisation l'est beaucoup moins en raison du souci d'obtenir une mesure fiable avec des moyens peu coûteux faisant appel aux ressources de l'informatique (solution à microprocesseur). Le verdict de l'étude exploratoire est positif avec cependant une mise en garde sur la nécessité d'un traitement robuste du signal d'écho qui apparaît particulièrement dégradé pour certaines écorces.

BUSINESS, BUSINESS

Tous les ingrédients sont à présent réunis pour produire le dossier d'introduction du projet. Nous avons la bonne fortune de découvrir sans effort le partenaire industriel qui nous accompagnera dans l'aventure : il s'agit de la S.A. Control One, établie à Lasne, bien connue de nous puisqu'elle vient de réussir avec succès l'industrialisation d'enregistreurs de température portables issus d'un transfert de technologie de notre laboratoire. Son dynamique directeur M. Hendrickx, en partance pour les USA en vue d'installer une tête-de-pont commerciale de sa société dans le nouveau monde, pressent dans le compas un créneau d'affaires important, notamment pour un pays aussi boisé que le Canada.

MONSIEUR LE MINISTRE

Le dossier est introduit à la Région Wallonne (Ministère des Technologies Nouvelles). Les esprits sont à présent tendus vers le jour J familial des chasseurs de contrats qu'est la date de signature de ceux-ci. Notre convention de recherche est signée par le Ministre Melchior Wathelet en août 87. Les travaux s'étendront sur 18 mois avec une clé de répartition des frais entre la Région et la société particulièrement favorable pour cette dernière puisque la Région interviendra à concurrence de 70% sous forme d'avance récupérable au prorata des ventes.

LA RECHERCHE

Les acteurs de la recherche se mettent en place. Les chevilles ouvrières en seront Manu Hallet, chercheur UCL payé par la convention et Marc Balon, chercheur-assistant au cadre du laboratoire. Eux aussi sont de jeunes diplômés ingénieurs électriciens issus de la même filière «robotique» que notre explorateur de la première heure. L'étude de la partie mécanique du compas est confiée en sous-traitance à la S.A. Atelier Pilote des Fabrications Mécaniques (APFM) installée à Louvain-la-Neuve.

Les six premiers mois sont nécessaires à la confirmation du bien-fondé de l'idée de base en version autonome du compas. Une campagne de mesures sur le terrain effectuée à l'aide d'un exemplaire pré-prototype, permet, par comparaison avec la méthode du ruban et celle du pied-à-coulisse, d'annoncer une précision de 1% ainsi que la parfaite maniabilité du compas à l'aide d'une seule main.

La partie est gagnée !

La suite des travaux se porte sur la mise en mémoire des résultats, l'exploitation d'un petit clavier avec affichage (pour l'introduction de données auxiliaires telles que numéro de parcelle, date, essence, hauteur etc.) ainsi que l'implantation des organes de communication pour le transfert des données, après chaque campagne, dans l'ordinateur du cantonnement.

En parallèle avec ces développements, la réalisation de la partie mécanique dans une version industrielle la plus simple possible fait l'objet de tous les soins de l'APFM. Le résultat est surprenant d'élégance, à rendre jaloux plus d'un styliste.

L'ENVOI

A l'heure où ces lignes sont écrites (décembre 88), le compas est virtuellement prêt pour sa commercialisation. Il vient d'être présenté avec succès à des salons spécialisés au Canada et aux USA. D'ores et déjà, et notamment dans ces deux pays ainsi qu'en Suède et en France, les perspectives commerciales s'annoncent excellentes.

M. Blerot voit ses vœux se réaliser. Il met le champagne au frais. Nous le boirons en hommage à l'enthousiasme et la compétence de toute l'équipe ! Dans peu de temps, nos belles forêts wallonnes auront un nouvel hôte.

Christian EUGENE

Professeur à l'Université Catholique de Louvain,
Laboratoire d'Instrumentation Electronique,
Louvain-la-Neuve

INFORMATION TECHNIQUE

Grandeur mesurable	Dépendant de la longueur des bras circonférences mesurables : 25-145 centimètres 25-215 centimètres 25-290 centimètres
Précision	1%
Matériau	Aluminium + ABS
Poids	Moins d'1,5 kg
Déclenchement	Sur la poignée, pour enregistrer la mesure avec une seule main
Clavier	16 touches placées sur le compas pour l'enregistrement d'informations autres que la circonférence : date, numéro de par- celle, espèce, correction de données, etc. Ecran à cristaux liquides de 2 X 16 carac- tères
Affichage	2 piles de 9 volts Alarme à l'écran
Alimentation électrique	
Détection de pannes d'alimentation	
Autonomie	Plus de 20 jours avec des piles alcalines
Capacité de données	Pour plusieurs journées de travail
Protection des données	Pour un temps infini
Transfert des données	Après une campagne de mesures, les données sont transférées dans un ordinateur par une interface RS-232
Programmes dans le compas	Le système inclut les programmes pour connaître directement le nombre de mesures, la distribution par classe de circonférence, le volume, etc.
Programmes sur PC	Après transfert sur ordinateur PC, l'utilisateur peut analyser la distribution en diamètres, les statistiques, plusieurs sortes de graphiques, etc.
Conditions de travail	-20°C à +60°C Résistant à l'eau, aux chocs et au gel