

# FIELD-MAP<sup>®</sup>, UN OUTIL DE TERRAIN POUR ESTIMER LES PEUPELEMENTS FORESTIERS mis au point par des chercheurs tchèques

ANNE-LAURE PECHEUR, MICHEL BARTOLI, PETR MÜLLER (\*)

Pour optimiser une gestion durable, il est indispensable que le gestionnaire forestier dispose d'éléments dendrométriques chiffrés pour assurer la fiabilité de son diagnostic. Que ce soit pour une coupe, un plan simple de gestion ou lors de l'expertise d'une propriété à vendre ou à acheter.

Développé en République tchèque par l'*Institute of Forest Ecosystem Research* (IFER), le Field-Map a été conçu pour collecter rapidement et avec précision sur le terrain, à l'aide d'un dendromètre novateur, ce type de données. Embarquant l'informatique et des outils de mesure les plus modernes, il bouleverse les estimations quantitatives et qualitatives des volumes, estimations qui sont souvent la pierre d'achoppement des expertises forestières. Actuellement, le travail est très long et, surtout entaché de beaucoup d'imprécisions par exemple tarifs de cubage plus ou moins arbitraires, prise en compte empirique de la qualité dans ces volumes. Le Field-Map résout au mieux tous ces problèmes. Il possède de nombreuses autres fonctions, en particulier cartographiques (\*).

## Un outil d'aide à la récolte et au traitement des données forestières

Le Field-Map relie :

- un ordinateur de terrain qui contient un logiciel associant un gestionnaire de bases de données souple avec un système d'information géographique (S.I.G.),
- à un équipement dendrométrique électronique : boussole, télémètre laser lié à un clinomètre avec, éventuellement, un GPS et un compas forestier électronique ou manuel. Il contient aussi un

(\*) : Contact : [www.field-map.com](http://www.field-map.com) ou [petr.muller@ifer.cz](mailto:petr.muller@ifer.cz)

L'adaptation française a été réalisée avec l'aide de Sylvestre Coudert, expert forestier ([s.coudert@foret-bois.com](mailto:s.coudert@foret-bois.com))

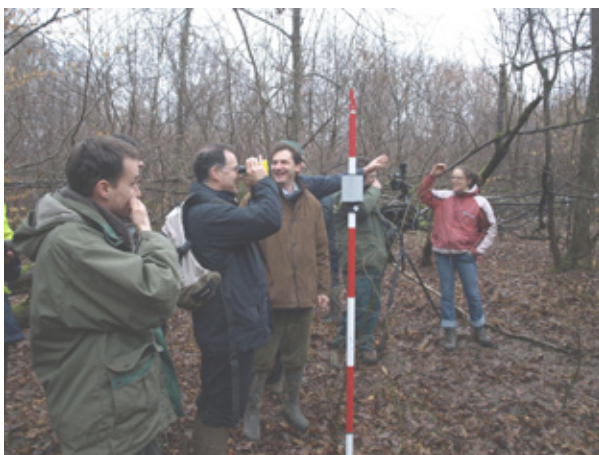
---

(\*) : Dans une configuration plus complète mais de mêmes principes, le Field-map est actuellement utilisé pour réaliser les inventaires nationaux de Russie, République tchèque, Slovaquie, Irlande, Islande, Hongrie, Ukraine, Cap Vert et en Flandres. Cet outil vient de réaliser une importante campagne de mesures au Pérou pour estimer l'importance optimale à donner aux arbres dans les plantations de café. Sa réussite fait que le pays va l'utiliser pour l'inventaire de ses forêts amazoniennes : 15 équipes d'inventaire doivent être mises en place dès cette année.

appareil qui mesure les diamètres à des hauteurs choisies. Ce système qui permet le cubage sera examiné plus avant.

Actuellement, l'équipement pèse 5,5 kg pour un jeu de matériel sur trépied permettant de mesurer précisément les diamètres en hauteur. Cependant l'apparition d'ordinateurs ultra-compacts et de lasers combinés à une boussole permet d'envisager un équipement de moins de 2 kg. (*Ndlr : ce qui reste encore lourd pendant une journée de terrain...*)

Les données récoltées sont stockées dans des bases de données aux formats Paradox ou MS Access et peuvent ensuite être exportées en fichiers texte pour leur analyse et présentation externe.



La technologie Field-Map sur le terrain.

Pour ce qui est de la fonction cartographie, le Field-Map est compatible avec ESRI Map Objects (shapefile ArcView), ce qui permet de préparer l'échantillonnage au bureau, de

### Précision et comparaison avec d'autres appareils

Le Field-Map mesure les hauteurs avec les lasers de la société Laser Technology Inc®, qui assurent des précisions de l'ordre de 1%, chiffre comparable à ceux des clinomètres les plus usités, le Suunto (2,5%), le Blum-Leiss (3%) ou le Vertex (1-2%).

Pour pallier le problème des arbres penchés, la technologie Field-Map possède un module qui permet de calculer non pas la hauteur de l'arbre mais sa longueur.

Les appareils classiques de mesure des diamètres à des hauteurs déterminées sont le compas finlandais, le pentaprisme de Wheeler et le relascope de Bitterlich.

1. Avec le compas parabolique finlandais, il n'est guère possible de mesurer à plus de 10 m du sol et la lecture est peu précise.

2. Le pentaprisme de Wheeler permet de mesurer les diamètres à partir de n'importe quelle distance d'éloignement de l'arbre. Cependant il doit être couplé à un clinomètre afin de connaître la hauteur de l'arbre. Il est précis ( $\pm 2\text{mm}$ ) mais son utilisation n'est pas très commode. Il n'est généralement pas utilisé pour les inventaires courants de gestion du fait de son encombrement.

3. Le principe du laser télémètre couplé au viseur du Field-Map® est le même que celui du très célèbre relascope de Bitterlich. Mais il est difficile de viser et de compter simultanément les graduations à travers cet instrument dans lequel il faut aligner simultanément 4 lignes.

De nombreux diamètres - identifiés en hauteur - d'arbres debout ont été mesurés à l'aide du viseur du Field-Map, puis, une fois ces arbres abattus, avec un compas forestier. L'erreur d'estimation du volume était de 3% en moyenne. Elle variait bien sûr en fonction de la conformation de l'arbre : tordu, penché, branchu, etc. Mais ce chiffre en dit long sur la précision de l'outil.

voir son cheminement à l'écran (éventuellement de l'enregistrer) et d'effectuer la cartographie directement sur le terrain. Pendant la cartographie, le Field-Map tire profit de son *positionnement en continu* : l'opérateur peut se déplacer librement, afin de, par exemple, disposer de la meilleure vue pour la cartographie des nouvelles entités. Les données cartographiques au format ArcView<sup>®</sup> sont compatibles avec de nombreux logiciels de S.I.G. et peuvent donc être transférées ensuite.

Ainsi sur un point d'inventaire pourront être relevées les caractéristiques principales de la placette (nom, date d'inventaire, exploitabilité, type de stations ou habitat...), du peuplement, arbre par arbre (diamètre, essence, hauteur, qualité...), voire la régénération, le bois mort ou tout autre élément remarquable. Il est en effet possible de créer des champs pour tous les types de données que l'on souhaite relever. Chaque élément peut être géoréférencé.

Directement sur le terrain, le logiciel va effectuer de nombreux calculs utiles pour la description du peuplement : nombre de tiges, surface terrière, diamètre moyen, sur la placette ou à l'hectare ; répartition des classes de diamètres et de la hauteur en fonction du diamètre. La présentation des résultats est immédiate.

Avant de lancer la campagne de mesures, des données existantes - cartes, mesures précédentes ou déjà réalisées etc... - peuvent être importées.

## De la mesure des arbres au calcul direct de leur volume

En 2007, l'Institut de recherches forestières et environnementales tchèque (IFER) a breveté un viseur optique nouveau. Avec lui, il est possible de mesurer les diamètres des arbres et des branches dans divers angles et directions. Pour rendre les mesures aisées, le facteur de grossissement du viseur est de 1,5 à 4 au choix. En entrant le nombre de graduations observées et en mesurant la distance à l'arbre et la hauteur à laquelle le diamètre est mesuré à l'aide du télémètre laser combiné au clinomètre, le logiciel calcule le diamètre réel de l'objet, tronc ou branche. La correction de pente du terrain est automatiquement intégrée. Le logiciel fait aussi apparaître des fenêtres d'aide à chaque étape des mesures afin de guider l'utilisateur. Bien entendu, la précision de la mesure des diamètres dépend de la distance de mesure et du facteur de grossissement utilisé.

Ainsi, en mesurant quelques diamètres à des hauteurs connues par l'appareil, on obtient le profil du tronc. Le logiciel modélise la

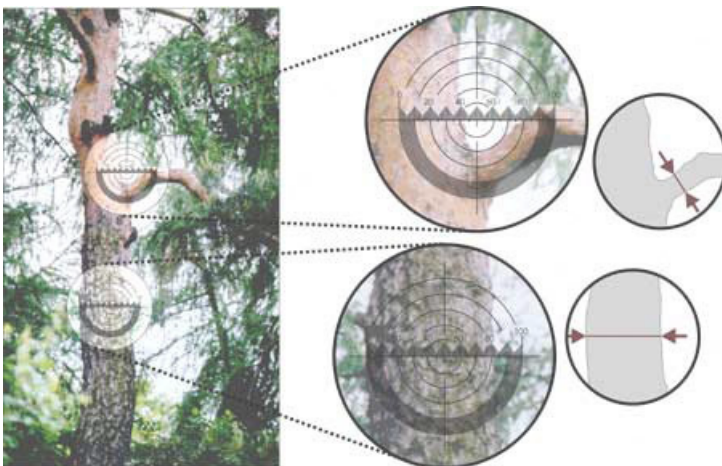


Figure 1 :  
Mesures des  
diamètres  
en hauteur à  
l'aide du viseur  
optique mis au  
point par IFER.

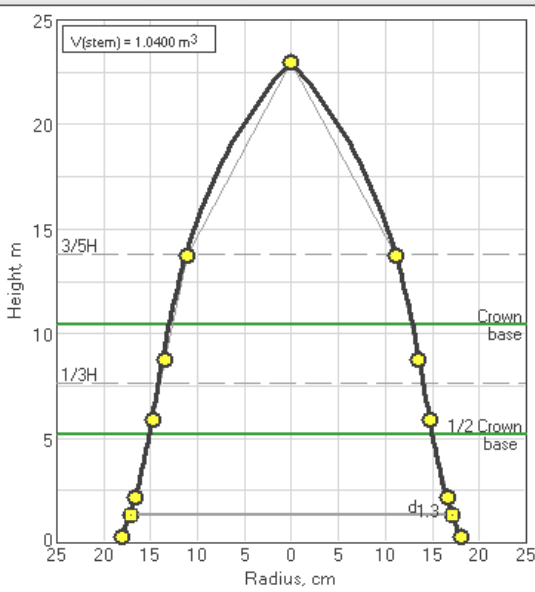


Figure 2 : Profil du tronc et indication du volume

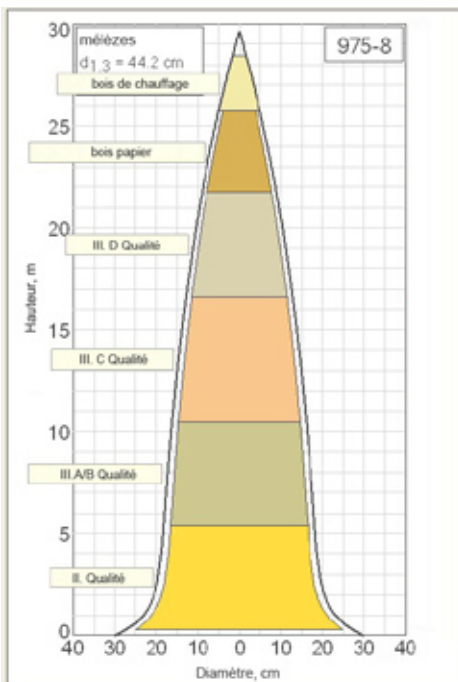


Figure 3 : Billonnage et cubage des arbres selon la qualité (classification tchèque, les classes de qualité peuvent être modifiées pour l'adaptation aux classes françaises ou l'élaboration de classes plus fines).

courbe formée par le tronc et calcule le volume<sup>1</sup>. Comme tout cela va vite – pour, en moyenne 6 mesures par arbre, avec le Field-Map, il faut entre 2 et 4 minutes – la précision sur le volume est rapidement importante. Selon ses besoins, l'expert pourra facilement créer ses propres tarifs de cubage, luxe qui paraissait inaccessible.

### Une possible estimation des volumes par qualité

Il est donc possible de mesurer la hauteur et le diamètre selon les découpes voulues par l'opérateur. Un cubage qualitatif précis des bois sur pied est alors possible loin des techniques d'estimation empiriques souvent utilisées.

Cet outil permet donc à l'expert d'estimer rapidement et en routine, la valeur de ses arbres, donc de ses coupes, de manière particulièrement précise. Il est aussi possible d'étendre ces fonctionnalités à l'échelle de la propriété – voire plus comme le signale la note en bas de la page 43 – en utilisant un inventaire statistique. On estime les volumes du peuplement selon chaque qualité ce qui permet d'avoir une excellente estimation de sa valeur.

On peut également modifier à tout moment les cours des bois et ainsi réagir rapidement au marché ; ou encore, par exemple, optimiser ses revenus en fonction des spécifications de bois acceptées en scierie.

Si le peuplement est déjà bien apprécié en volume et dispose d'un bon tarif de cubage, on mesure seulement le diamètre à 1,30 m et avec le laser, la hauteur à la première branche, au premier défaut, à la base du houppier, etc. On pourra alors créer un modèle de qualité en fonction des peuplements et l'étendre à toute la forêt étudiée. Cette méthode permet ainsi de gagner du temps.

<sup>1</sup>: Cette méthode est proche de celle utilisée par l'IFN, qui consiste à « découper » le tronc en billons selon les déformations observées.

## Conclusion

Nous avons insisté sur les aspects dendrométriques novateurs du Field-Map alors que ce matériel permet aussi d'effectuer une cartographie complète grâce à son logiciel de S.I.G. intégré, de noter des caractéristiques écologiques etc.... A partir de données statistiques ou « en plein » mesurées et non pas estimées en forêt, il rend possible un passage direct vers une informatique de bureau faisant en une fois ce qui n'est possible actuellement qu'avec une multitude d'outils plus ou moins compatibles entre eux.

Le passage vers les logiciels de gestion de données fiables va permettre d'optimiser et de mieux raisonner le devenir de son patrimoine boisé.

Le prix de cette technologie varie de 4250 à 17 000 € selon les modules du logiciel et le matériel utilisé. Chaque demande est à étudier au cas par cas, afin de bien adapter le matériel aux besoins du gestionnaire. Ce prix peut, au premier abord, paraître élevé. Mais, justement, il permet de mesurer, rapidement et avec une précision encore

inégalée, des éléments – surtout les volumes avec leurs dimensions qualitatives – que le coût de leur « récolte » rend aujourd'hui inaccessibles. Le Field-Map est déjà traduit en français et des journées de démonstrations en France sont envisageables. ■

## Bibliographie

[www.field-map.com](http://www.field-map.com) ou <http://fr.wikipedia.org/wiki/Field-map>

. CERNY M., APLTAUER J., CIENCIALA E., 2006, *Presnost mereni nadzemni biomasy stojicich buku technologickou sestavou Field-Map* [Précision des mesures de biomasse du hêtre sur pied grâce à la technologie Field-Map], IFER, Jilove u Prahy, Lesnický časopis [magazine forestier] revue 52, numéro 3, 223-237

. IFER, 2007, *Metodika venkovního měření vad a tvarové křivky kmene* [Méthode de mesure des défauts externes et des profils de tronç], Jilove u Prahy, 16 p.

. IFER, 2008, *Model sortimentace stojícího dříví pro Vojenské Lesy a Statky* [Modèle d'estimation de la qualité des bois sur pied pour les forêts et biens militaires], s.p. Praha; 200 p.

**Cesse & Fils**  
Exploitation Forestière

**EXPLOITATION FORESTIÈRE**  
spécialisée en première éclaircie sans marquage

**ACHÈTE éclaircies résineuses et bois de chauffage**

**SARL CESSÉ ET FILS** -ZA La Promenade  
72130 Saint-Ouen de Mimbré  
Tél : 02 43 33 39 24 - Fax : 02 43 33 46 37  
Courriel : [contact@cesse-et-fils.com](mailto:contact@cesse-et-fils.com)

**www.cesse-et-fils.com**

PEFC  
10-31-18