

# Les smartphones au service de la forêt

par Olivier Noiret  
Expertise et gestion forestière

La forêt n'est pas immuable, elle évolue avec la société, ses besoins et ses technologies. Les connaissances de la forêt, la façon de l'appréhender et sa gestion évoluent aussi. Il n'y a pas si longtemps, la mesure de paramètres simples et très utiles à la prise de décisions nécessitait des compétences techniques, un outillage coûteux et parfois beaucoup de temps. Les progrès technologiques rendent aujourd'hui certaines de ces mesures accessibles à tout le monde pour un coût « réduit ». En effet, les smartphones et les tablettes sont les nouveaux couteaux suisses du forestier car ils permettent de répondre à bon nombre de questions qu'un forestier doit se poser avant de prendre ses décisions. Tout cela pour un poids et un encombrement minimum par rapport au sac rempli avec un dendromètre, une mire, un décamètre, une flore, des cartes ou un GPS, un carnet de notes, ...

## Samenvatting

De dominante hoogte, het aantal stammen per hectare en vooral het grondvlak zijn essentiële parameters voor het beheer van een bosperceel.

Nog niet lang geleden vereiste het meten van deze parameters specifiek en duur materiaal alsook technische vaardigheden.

Door technologische vooruitgang worden deze metingen tegenwoordig voor iedereen toegankelijk tegen een verminderde prijs. Vandaag zijn smartphones en tablets de nieuwe Swiss Army-messen van de bosbouwer. Nieuwe applicaties maken het mogelijk om deze acties op het terrein uit te voeren met een bevredigend resultaat t.o.v. de traditionele methoden.

Een aantal applicaties hebben ook identificatiesleutels voor plantensoorten, net als degene die online te vinden zijn.

## L'approche dendrométrique

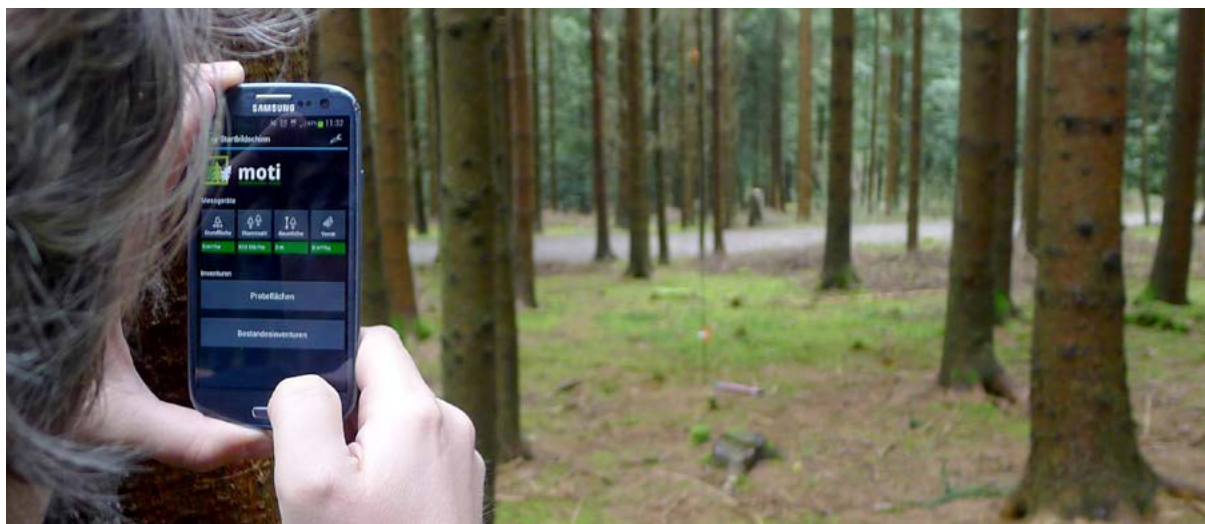
### La surface terrière

La surface terrière est un de ces paramètres utiles au forestier. Elle représente la surface occupée par les sections des troncs à 1,5 m du sol et s'exprime en m<sup>2</sup>/ha. Elle est un indicateur de la concurrence entre les arbres. La surface terrière du peuplement se compare à une valeur optimale théorique qui diffère selon la composition en essences, l'âge du peuplement, l'objectif de production, etc. Si la surface terrière d'un peuplement est supérieure à cette valeur, une intervention (éclaircie) peut s'avérer pertinente pour favoriser la libre croissance des arbres. Avec un peu d'habitude, elle permet également d'estimer approximativement le volume sur pied.

### Les applications

Il existe maintenant deux applications pour smartphone et tablette qui permettent d'estimer la surface terrière :

- MOTI (MOTI Mobile Timber Cruise) : disponible en français, en anglais, en allemand et en italien sur le site de MOTI (<http://www.moti.ch>) ou sur App Store (<https://itunes.apple.com/fr/app/moti-mobile-timber-cruise/id1039331308?mt=8>) et Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.bfh.moti>). Cette application permet d'estimer la surface terrière (m<sup>2</sup>/ha) mais aussi le nombre de tiges (N/ha), la hauteur d'un arbre (m) et le volume sur pied (m<sup>3</sup>/ha). L'application pèse 1,2 M sur Google Play et 8,4 M sur App Store.



© HAFL

- iBitterlich : <http://www.taakkumn.com/>, disponible uniquement en anglais sur App Store, utilisable donc uniquement sur iPhone (<https://itunes.apple.com/app/ibitterlich/id440492607?mt=8>). La version plus complète (iHypsometer), permet également la mesure de la hauteur des arbres et le volume sur pied. L'application pèse 18,7 M.

La méthode de mesure est similaire aux méthodes classiques au prisme ou au relascope. Avec les applications pour smartphone, on ne regarde plus à travers le prisme ou le relascope, mais avec la caméra du smartphone pour capter les arbres et implémenter les compteurs. Pour les mesures, ces applications utilisent le gyroscope et l'accéléromètre de l'appareil. Le gyroscope est la fonctionnalité qui permet au smartphone de détecter les changements d'inclinaison pour faire tourner la photo à l'écran. La qualité de la caméra et la sensibilité du gyroscope sont donc des paramètres importants pour que les mesures soient fiables. La plupart des smartphones récents disposent d'un niveau de qualité suffisant.

Comme pour de nombreux instruments, la précision des mesures est conditionnée à un calibrage rigoureux du smartphone à l'installation de l'application. Le calibrage consiste en la « mesure » de hauteurs et distances connues avec précision. Pour les exemples, nous nous attarderons sur l'application MOTI qui est la seule disponible en français.

## La réalisation des mesures

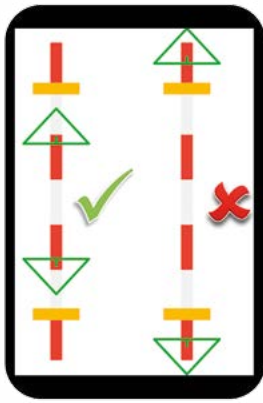
### *La hauteur*

La mesure de la hauteur se fait en pointant une mire de hauteur connue puis en pointant le point dont on souhaite connaître la hauteur (bourgeon terminal, hauteur de recoupe,...). Cette mesure implique que le pied de l'arbre soit dégagé.

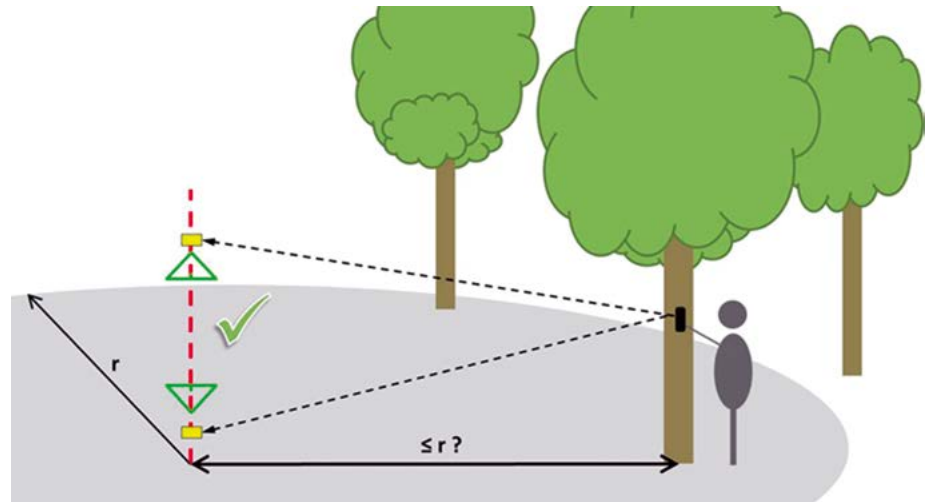
L'application ne fournit pas une précision équivalente aux appareils traditionnels les plus performants tels que le Vertex. La marge d'erreur serait de l'ordre de 6% dans 75 % des cas (pour davantage d'informations à ce propos, consultez le rapport final du projet sur [www.moti.ch](http://www.moti.ch) : onglet documentation). Il faut cependant noter que les appareils de mesure de hauteur sont relativement onéreux (de 130 € pour un clinomètre de base à plus de 1500 € pour un Vertex de base).

### *Le nombre d'arbres*

Le comptage du nombre d'arbres se fait en délimitant une placette circulaire de surface connue. Un jalon est installé au centre de la placette. L'opérateur se déplace autour du jalon (voir schéma en page suivante). L'application permet à l'opérateur de ne pas comptabiliser les arbres situés au-delà de la distance « r » (rayon de la placette) par rapport au jalon. En effet, lorsque les pointeurs de l'application sont plus larges que l'espace entre les marques du jalon, l'arbre se situe en dehors de la placette et n'est donc pas compté. Lorsque les pointeurs sont entre les marques du jalon, l'arbre est compté et marqué (peinture).



© HAFL



### La surface terrière

Le principe de la mesure de la surface terrière est identique à celui du relascope<sup>1</sup>. Ici, l'opérateur tourne autour de son smartphone (voir schéma en bas de page). L'arbre est visé. Si le tronc est plus large que les pointeurs (bords du relascope), il est pris en compte. S'il est moins large que les pointeurs (bords du relascope), il n'est pas compté. S'il correspond exactement aux marques (bords du relascope), il compte pour un demi.

L'application présente quelques avantages par rapport à un relascope :

- elle corrige automatiquement la mesure, c'est-à-dire l'écart entre les marques, en fonction de la pente, ce qu'un relascope ne peut faire ;
- les erreurs d'appréciations pour les arbres proches de la limite, c'est-à-dire les arbres qui comptent pour un demi, sont réduites grâce à

la fonction zoom du smartphone qui peut être utilisée ;

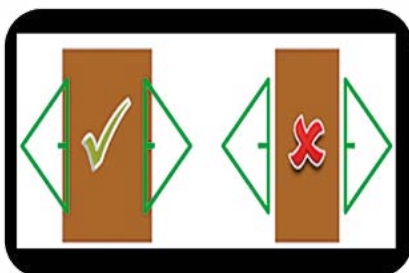
- la luminosité de l'optique embarquée des écrans des smartphones permet de mieux apprécier si un arbre doit être compté ou pas.

Nous ne pouvons pas présenter ici la description complète du mode d'emploi. Nous vous renvoyons vers le site du concepteur : <http://www.moti.ch/aide>.

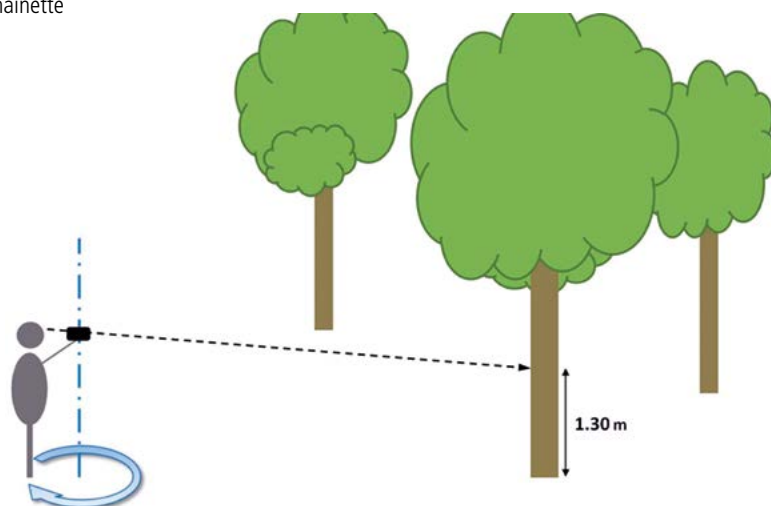
### Limites de la technologie

Ces applications sont des outils très pratiques et économiques par rapport à un équipement traditionnel. Elles n'apportent toutefois pas de réponses catégoriques aux sylviculteurs et restent de « simples » outils d'aide à la décision comme les instruments de mesure classiques. L'interprétation des résultats obtenus et les décisions qui en

<sup>1</sup> On parle ici du relascope à chaînette



© HAFL



## Nous l'avons testé

L'application Moti est très simple et conviviale d'utilisation.

Nous l'avons testé avec une tablette qui permet d'avoir une visibilité plus grande que sur un smartphone.

La mesure de la hauteur et de la surface terrière fonctionnent très bien, nous conseillons tout de même de faire plusieurs relevés afin d'affiner le résultat.

Comme le dit très bien Olivier Noiret dans son article, il est important de bien calibrer votre appareil.

Comme pour tout outil de mesure, n'oubliez pas que nous sommes toujours dans une estimation et que vous n'aurez jamais un chiffre à 100% exact.

Orane Bienfait

Responsable Formation

NB : quels que soient la méthode et le paramètre mesuré, il est toujours préférable de réaliser plusieurs fois la mesure et d'en vérifier la cohérence avec l'observation. Si on mesure un épicéa de 50 ans de hauteur standard et qu'on arrive à 12 ou 58 m, il y a un souci. C'est surtout vrai pour la surface terrière, pour laquelle on conseille souvent de faire la mesure en tournant une fois dans un sens, une fois dans l'autre ou en prenant des arbres de départ différents.

résultent, que ce soit pour la surface terrière ou le volume sur pied, relève des compétences en sylviculture de l'utilisateur.

Les biais liés à l'utilisateur sont les mêmes que ceux des outils traditionnels :

- qualité du calibrage;
- qualité du pointage : le choix du point à viser pour la mesure de la hauteur ou l'enregistrement d'un arbre dans la mesure de la surface terrière restent à l'appréciation de l'utilisateur;
- pour la mesure de la surface terrière, la présence d'un sous-bois reste un obstacle à la visibilité, quel que soit l'instrument utilisé et sa qualité.

## L'approche dendrologique

### Les sites Internet

Si mesurer les arbres est important pour le gestionnaire, les reconnaître est primordial ! Pour ceux qui disposent de la 4G et qui ne veulent pas encombrer leur smartphone avec des applications parfois lourdes, il existe de très nombreux sites Internet qui proposent des clefs d'identification consultable en ligne. Nous en présenterons trois que nous avons pu tester.

**Le site de l'Institut Technique Horticole de Gembloux** : <http://cle.ith-gembloux.be/> (exclusivement pour les ligneux). Ce site permet d'identifier les espèces ligneuses de la flore belge et surtout les végétaux ligneux cultivés et utilisés dans la

filière horticole. Il existe une clef pour les espèces en feuilles ou non (identification sur base des bourgeons). Chaque question de la clef est illustrée par des photos ou des dessins mettant en évidence le détail à observer. Les illustrations sont de très grande qualité.

**Le site de PlantNet** : <http://identify.plantnet-project.org/> (site français à vocation internationale). Ce site propose l'identification d'une plante en postant une photo d'un organe (feuille, fleur, fruit, écorce) de la plante qu'on souhaite identifier. Le logiciel compare la photo prise avec plus de 220.000 photos enregistrées pour plus de 6.100 espèces dans sa base de données. En réponse, le site propose plusieurs espèces classées par ordre de pertinence ou de probabilité. Il s'agit d'un site participatif. Il est donc possible de poster des photos pour implémenter la base de données. Le site est développé avec des partenaires scientifiques, entre autres l'INRA et le CIRAD. La qualité des photos prises influence beaucoup la qualité de la détermination. Il est important de photographier l'organe choisi en gros plan en évitant une vue trop générale de la plante. Les participants venant de toutes les régions, y compris des territoires français d'outre-mer, et cherchant parfois la plante rare, les plantes « banales » de nos forêts tempérées sont parfois un peu délaissées.

**Le site de l'UCL [www.biologievegetale.be](http://www.biologievegetale.be)** (pour les initiés). Ce site est plutôt réservé aux passionnés et aux initiés car si le vocabulaire est rigoureux, il est parfois un peu hermétique aux novices

malgré le glossaire et les très bonnes illustrations. Ce site propose des recherches par famille ou par nom français ou latin, une classification des résineux et une clef d'identification générale. Le site propose également des exercices de déterminations, au départ de photos de 78 espèces déjà identifiées. Dans ces exercices, un message d'erreur apparaît lorsqu'un mauvais choix est fait dans le parcours d'identification et de découverte de la clef. Ces exercices sont très pratiques pour apprendre à utiliser une clef et contourner les pièges du jargon botanique.

Ces trois sites sont très complets et fiables.

### Les applications

Plusieurs applications proposent des clés d'identification similaires à celles que l'on peut consulter en ligne.

La **première** que nous présenterons est celle du site **PlantNet**, téléchargeable gratuitement sur Google Play (<https://play.google.com/store/apps/>

[details?id=org.plantnet](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet)). L'utilisation et les fonctionnalités sont identiques à celles du site Internet. Elle permet de poster directement la photo prise avec son smartphone. L'application est relativement légère puisqu'elle ne représente que 5,6 M.

L'**ONF** a également développé une application appelée « **clés de forêt** » qui permet l'identification des arbres et de quelques traces d'animaux. Cette application est également disponible sur Google Play (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ONF.clesdeforet&hl=fr>). L'application est moyennement lourde puisqu'elle pèse 33 M.

### Limites de la technologie

Les limites de ces sites et applications sont les mêmes que celles des flores et clefs d'identification classiques. Ils nécessitent parfois des connaissances de base en botanique. Le territoire couvert par les flores est très vaste et des confusions avec des espèces ressemblantes, mais que l'on ne trouve pas dans la zone géographique prospectée, sont toujours possibles. Comme pour les flores classiques, la cohérence du résultat obtenu doit toujours être vérifiée. Il y a donc toujours lieu de :

- comparer l'aire de distribution de la plante et la zone prospectée ;
- comparer les exigences écologiques de la plante identifiée dans la flore et les conditions de station dans laquelle la plante est observée ;
- confronter le stade de développement de la plante et la date d'observation.

Des erreurs de choix dans le parcours d'une clef d'identification sont toujours possibles. Les illustrations fournies sur ces sites et applications, et que l'on ne trouve pas toujours dans les flores, limitent malgré tous ces erreurs.

**Mots clés** : technologie numérique, dendrométrie, dendrologie

**Clôtures Neuville**  
[www.cloturesneuville.be](http://www.cloturesneuville.be)  
 Toute clôture poulaillers à l'air libre, chèvres, moutons, chevaux.  
 Parcs à gibiers (daims, cerfs, lamas, alpagas, ...) & protections contre les sangliers.  
 Pieux en acacia, pin traité ou bois exotique.  
 Enfoncement par vibro-fonçage & déroulage mécanique du treillis.  
**+32 (0)475 392 187**  
[herve.neuville@skynet.be](mailto:herve.neuville@skynet.be)  
 13, Xhout-Si-Plout 6960 Manhay  
**IMPORTATEUR DU TREILLIS** **TORNADO** FORCE 12 FENCING