Field-Map

Un outil d'aide à la collecte
et au traitement des données de terrain

catalogue 2010

Sommaire

Qu'est ce que Field-Map? 5

Informations générales 5

Description de la technologie Field-Map . 7

Une base de données flexible 7
Les appareils de mesure 8
Les fonctions importation/exportation 9
La navigation sur le terrain 10
La cartographie 11
Les mesures des arbres 12
Les mesures répétitives 15
La validation des données 16
Les extensions développées par l'utilisateur 16
Les outils de traitement des données 17

Logiciel Field-Map 19

Field-Map Project Manager (FMPM) 20
Field-Map Data Collector (FMDC) 21
Field-Map Stem Analyst (FMSA) 24
Field-Map Inventory Analyst (FMIA) 25

Matériel Field-Map 27

Jeux de matériel 28
Composantes du matériel 38
Qu'est ce que l'IP? 51

Contacts 52

Qu'est ce que Field-Map?

Le Field-Map est un système informatique d'aide à la collecte et au traitement des données de terrain, qui a d'abord été développé par IFER pour le monde forestier. Il est maintenant utilisé également dans les milieux naturels, l'urbanisme ou même l'industrie.

Field-Map sert en gestion forestière courante, mais aussi lors de la réalisation des inventaires statistiques, des plans de gestions, du suivi des stocks de carbone, de la traçabilité du bois, du tracé des routes forestières etc. Concernant la protection de la nature, Field-Map trouve sa place dans les parcs nationaux et les réserves naturelles lors des inventaires du patrimoine naturel et de la cartographie des habitats. Il s'agit d'un système très flexible qui permet de collecter toutes les données dont vous avez besoin.

Field-Map combine un logiciel SIG avec un équipement électronique pour la cartographie et les mesures dendrométriques. Sa philosophie est axée sur le développement du logiciel en continu et sur la flexibilité, ce qui permet de travailler avec des méthodologies diverses, et propose une solution beaucoup plus efficace que le développement et la maintenance de logiciels créés spécifiquement pour chaque nouveau projet.

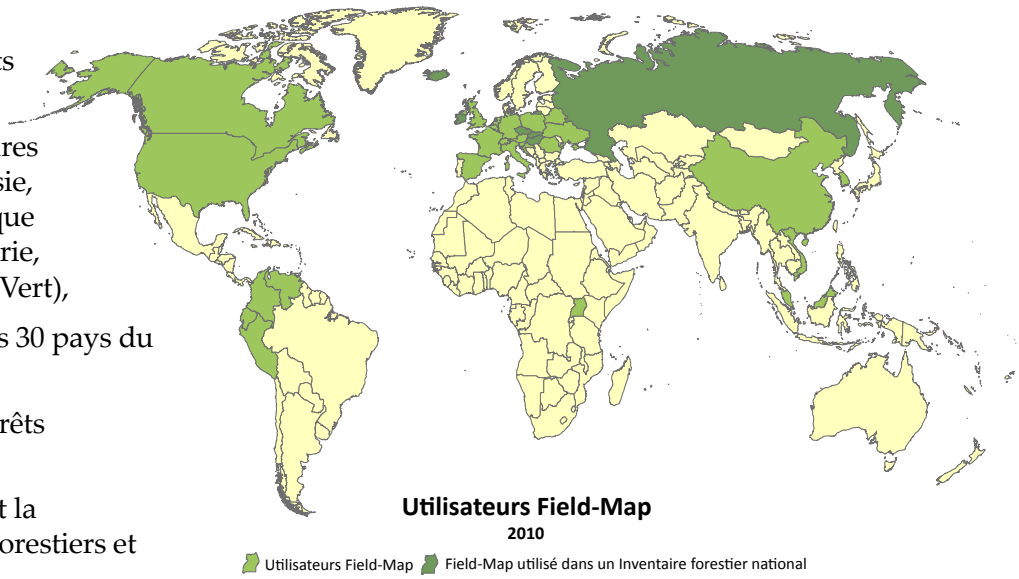
Il est également possible de travailler avec plusieurs équipes en même temps. Le projet d'inventaire national de Russie, le plus vaste inventaire forestier au monde, est effectué par exemple, grâce au travail conjoint de plus de 300 équipes utilisant le Field-Map.

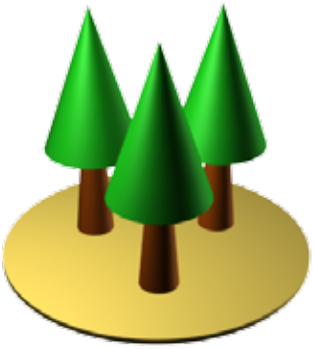
A propos d'IFER

IFER (Institut de recherche sur les écosystèmes forestiers) est un organisme indépendant et entièrement privé. Il prend part à de nombreux projets forestiers et environnementaux dans le monde entier. Ainsi, il a prouvé sa capacité à élaborer des méthodologies d'inventaires forestiers nationaux et à les mettre en oeuvre.

Quelques chiffres clés:

- au total plus de 200 projets effectués,
- assistance pour 9 inventaires forestiers nationaux (Russie, Irlande, Islande, République tchèque, Slovaquie, Hongrie, Ukraine, Belgique et Cap Vert),
- Field-Map, est utilisé dans 30 pays du monde,
- près de 1.000.000 ha de forêts inventoriées par IFER,
- plus de 30 employés, dont la majorité sont ingénieurs forestiers et écologues.





Description de la technologie

Une base de données flexible

Les projets de collecte de données comme les suivis forestiers, la mesure et la cartographie sont basés sur des méthodes de terrain bien définies et souvent uniques. Afin de répondre aux différents besoins, le Field-Map prévoit plusieurs éléments qui permettent un ajustement complet de la base de données. Certaines caractéristiques (par exemple les types d'attributs spéciaux ou les approches multi-placettes) sont spécifiques au Field-Map et le rendent adapté pour un grand nombre de projets de collecte de données, même pour les projets les plus complexes comme les inventaires forestiers nationaux qui contiennent habituellement des centaines d'attributs dans des dizaines ou centaines de tableaux.

La base de données se définit par:

- La structure de la base de données, définie par l'utilisateur : méthodologie de collecte des données définie par l'utilisateur => structure de la base de données => le projet Field-Map. Ce dernier contient aussi les métadonnées décrivant la structure et le contenu de la base de données.
- Une base de données avec des relations hiérarchiques = de nombreuses couches sont reparties dans une structure de base de données en forme d'arbre ce qui permet des relations d'une-à-une ou une-à-plusieurs entre les couches.
- Plusieurs couches pour un projet Field-Map, plusieurs attributs par couche
- Différents types d'attributs (numérique, alphanumérique, mémo, logique, date, heure, image/photo, vidéo, son)
- Des attributs avec listes de sélection pour une saisie des données facilitée et sans erreur en particulier sur les ordinateurs de terrain sans clavier (habituellement environ 80% des valeurs des attributs sont entrées grâce à une liste de sélection)
- Des attributs complexes (hauteurs, diamètres, compteur, longueur des lignes, listes de sélection, listes de sélection conditionnelles, objets des listes de sélection rapidement activés ou désactivés, valeurs par défaut)
- Des placettes/sites multiples = mise en application de la méthodologie pour de nombreuses placettes/sites
- Plusieurs placettes dans une base de données unique (par exemple des centaines de placettes pour un projet de suivi forestier)
- Une gestion aisée des projets multi-placettes et multi-équipes
- Des formats de données standards pour le stockage des données (fichier shape ESRI - ArcView pour les entités cartographiques, Paradox, MS Access ou MSSQL pour les attributs).

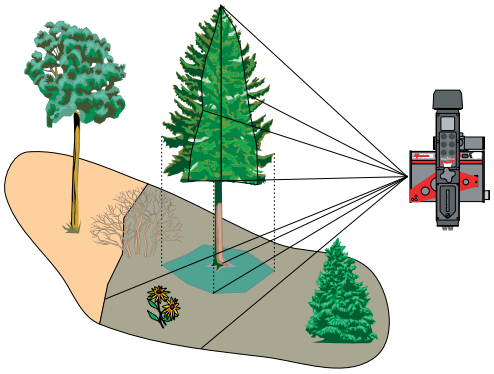
Les appareils de mesure

Le Field-Map est basé sur une utilisation efficace d'appareils de mesures électroniques ou traditionnels tels que le laser télémètre, la boussole électronique, le GPS ou le compas forestier. Il représent une combinaison logique d'appareils de mesures avec un stockage des données sur un ordinateur de terrain permettant à l'utilisateur d'obtenir un maximum d'informations.

Matériel typique composant le Field-Map: laser télémètre + clinomètre + boussole, ordinateur de terrain, capteur GPS.

Le Field-Map est compatible avec une grande variété d'appareils électroniques de mesure. Le principal équipement est une combinaison du laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique, pour la cartographie et les mesures en forêt. Alors le Field-Map peut être utilisé pour les mesures de distances et des angles verticaux et horizontaux pour une cartographie en trois dimensions de la structure forestière.

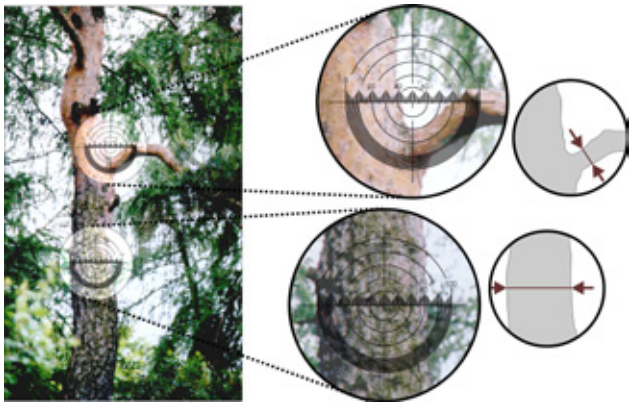
Le GPS permet à la fois la navigation et la cartographie. La combinaison du GPS et des laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique, gérée par le logiciel Field-Map permet d'effectuer la cartographie, la navigation



Utilisation typique du laser télémètre + clinomètre + boussole pour la cartographie en forêt: les mesures de hauteurs des arbres, des diamètres en hauteur, du profil des troncs, de la projection des couronnes et profils des houpiers etc.

et les mesures dans des conditions forestières, c'est-à-dire sous la canopée, où le GPS ne fonctionne pas ou donne de grandes erreurs.

Le Field-Map est le seul logiciel qui permet d'utiliser un viseur optique permettant de mesurer les diamètres à distance. En utilisant le viseur optique avec le laser télémètre, il est



Mesure du diamètre supérieur des arbres et du diamètre des branches à distance

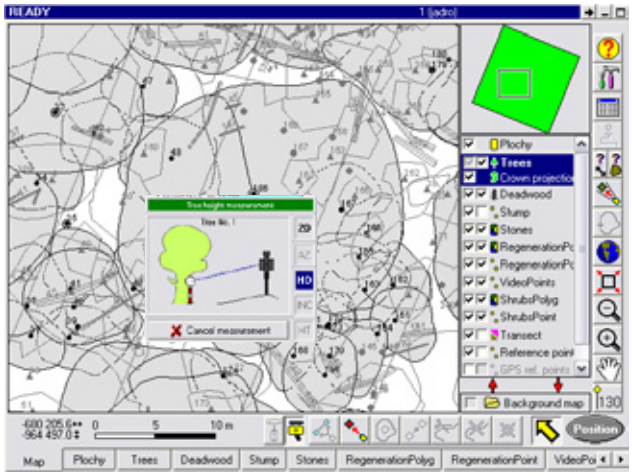
possible de mesurer le diamètre des arbres à n'importe quelle hauteur. Ainsi il est possible de mesurer des diamètres uniques ou les profils entiers des troncs.

Un équipement supplémentaire tel que les compas forestiers électroniques ou un équipement géodésique (tachymètres Sokkia ou Leica) peut aussi être utilisé.

Le Field-Map a été spécifiquement développé pour les ordinateurs de terrain sans clavier, dont la manipulation s'effectue avec un stylo. Il peut aussi être utilisé avec des ordinateurs à écran monochromatique. Cependant, afin de pouvoir établir une communication en temps réel avec les appareils de mesures, l'ordinateur doit posséder au moins un port de série (RS232, USB ou BlueTooth).

La communication du Field-Map avec les appareils de mesures externes est basée sur le protocole standard NMEA0183 et dans certains cas (tachymètres Leica et Sokkia) sur des protocoles spécifiques. Cela signifie que le Field-Map est compatible avec un grand nombre d'appareils, par exemple avec presque tous les GPS du marché.

Le Field-Map met à disposition des outils faciles à utiliser pour la connexion aux appareils de mesure et le maintien de la connexion. L'utilisation des outils est facilitée par l'assistant de mesures, qui permet à l'utilisateur d'obtenir une aide lors des mesures.



L'assistant de mesures Field-Map fournit une aide en temps réel durant les mesures de terrain

Le Field-Map tire profit des instruments de mesures électroniques mais il peut aussi être utilisé avec des appareils de mesures traditionnels tels que les boussoles mécaniques, les enregistreurs de mesure, les hypsomètres, etc. Dans ce cas, les données sont entrées manuellement dans l'ordinateur par l'opérateur.

Fonctions importation/exportation

La technologie Field-Map est souvent utilisée pour des projets en cours, pour lesquels un grand jeu de données a déjà été collecté. Elle doit donc les intégrer. Dans le même temps, le Field-Map ne constitue qu'une partie d'une solution technologique plus globale et doit être capable d'échanger des données avec d'autres logiciels. Enfin, il est souvent nécessaire de développer un travail multi-équipe c'est-à-dire de permettre la maintenance d'une base de données distribuée dans plusieurs ordinateurs de terrain, utilisée par plusieurs équipes. Le Field-Map permet toutes ces possibilités grâce aux fonctions importation/exportation.

Les entités cartographiques et les attributs peuvent être importés à partir de bases de données existantes. Un assistant efficace aide à l'importation des entités cartographiques avec des attributs correspondants aux différents formats (ESRI Shapefiles, dxf, dgn, dwg, ArcInfo Coverage). Des outils spécifiques du Field-Map sont disponibles pour le pré-traitement des données cartographiques, qui sont stockées dans des tableaux de base de données.

Un autre assistant est disponible pour l'importation des informations concernant les attributs. Les données de tableaux uniques ou un jeu de tableaux peuvent être importés en différents formats (MS Access, MS Excel, dBase, Paradox, ASCII text files) ou transférés via le presse-papier.

La base de données Field-Map utilise des fichiers ESRI shapefiles pour le stockage des données cartographiques et des tableaux Paradox ou MS Access pour les attributs. Pour les cas où d'autres formats sont requis, le Field-Map permet facilement d'exporter les tableaux attributs en fichiers textes dBase, Excel, XML ou ASCII. Les données cartographiques sont disponibles en coordonnées locales cartésiennes depuis les coordonnées projetées et peuvent être traitées par la suite. En particulier, les coordonnées locales peuvent être automatiquement converties en projections sur la carte et les données d'un nombre important de placettes (comme les placettes de suivi) peuvent être combinées en fichier shapefile unique.

Il est très important de pouvoir rassembler les données lorsqu'un projet est accompli par un grand nombre d'équipes de terrain. Quand le travail de terrain est terminé, les données nouvellement collectées sont transférées dans la base de données principale.

Navigation sur le terrain

La navigation vers le point visé est un des aspects spécifiques de la collecte de données de terrain. Les coordonnées du point visé (par exemple, le centre de la placette de suivi) sont connues mais le point n'est pas caractérisé sur le terrain – il doit être retrouvé grâce aux coordonnées avec une précision raisonnable.

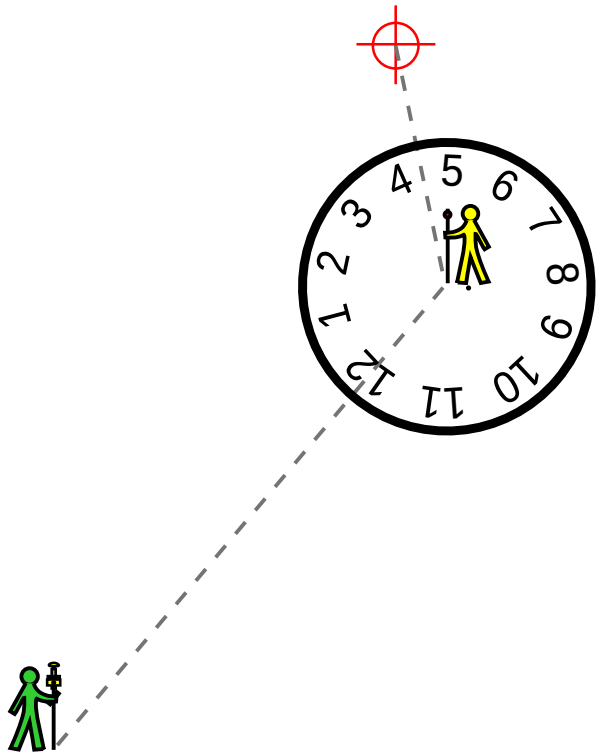
Le GPS constitue un bon outil pour la navigation et il est utilisé avec le Field-Map. Cependant en forêt (sous la canopée) et parfois dans les pentes, le GPS n'est pas un outil efficace car le signal est indisponible ou les erreurs de mesure sont significativement importantes.

Le Field-Map possède donc la fonction de navigation qui utilise le GPS avec le laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique et permet de choisir l'équipement adapté selon les conditions. En pratique, cela signifie que le GPS est utilisé pour le positionnement et la navigation dans les espaces ouverts où le signal est correcte puis le laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique sont ensuite utilisés sous la canopée. Afin de permettre une navigation efficace grâce au laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique, la navigation appelée horaire a été développée. Cette approche augmente significativement la productivité du travail de terrain et permet de basculer du GPS vers le laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électronique ou inversement en fonction des besoins.

La système de navigation du Field-Map peut aussi tirer profit des cartes existantes. Les photos aériennes orthorectifiées ou les cartes vecteur ou raster disponibles peuvent être utilisées comme carte de fond dans le Field-Map et permettre à l'utilisateur de contrôler visuellement la navigation.

La navigation de terrain vers les coordonnées souhaitées en utilisant le GPS, laser télémètre + clinomètre + boussole et les cartes de fond existantes (par exemple, les photos aériennes orthorectifiées).

Pendant la navigation, le chemin parcouru peut être sauvegardé dans une couche "ligne" pour les futurs cheminements. Il est aussi possible de combiner la navigation avec la cartographie.



Navigation « horaire » avec le laser télémètre + clinomètre + boussole

Cartographie

La cartographie de terrain et la visualisation des couches sont une part importante des fonctionnalités du Field-Map. Il permet de créer et d'éditer des cartes de terrain puisqu'il possède de la fonctionnalité SIG avancée.

La cartographie est basée sur un système de coordonnées locales cartésiennes ou sur une projection cartographique sélectionnée. La première option est souvent utilisée pour la cartographie à l'intérieur des placettes de suivi. Dans ce cas, le centre [0,0,0] est positionné au centre de la placette et les coordonnées des autres objets sont liées à ce centre. La seconde option permet une projection cartographique dans le monde entier. Il est donc possible de travailler avec la projection cartographique de chaque pays (ex : Lambert en France). Les paramètres de projection sont prédéfinis dans le Field-Map aussi bien que les paramètres de géotransformation du système géographique WGS1984 en ETRF. Les paramètres de géotransformation sont importants pour la transformation des relevés GPS en ETRF. Les paramètres de géotransformation aussi bien que les paramètres de projection cartographique sont définis par l'utilisateur et peuvent être ajustés si besoin. Ainsi, il est par exemple possible d'utiliser différents jeux de paramètres de géotransformation dans différentes parties du pays afin d'obtenir une meilleure précision. La projection cartographique du Field-Map permet l'utilisation de tous les appareils de mesures. Ainsi on obtient une carte en coordonnées de projection directement à l'écran de l'ordinateur pendant le travail de terrain.

La construction de la carte en temps réel et la visualisation de la carte sur le terrain augmentent la productivité et la qualité du résultat.

Le Field-Map propose de nombreux outils pour la visualisation des cartes de terrain tels que le changement des symboles points ou lignes et des labels à taille fixe ou évolutive. Pendant la cartographie, le Field-Map indique la position actuelle de l'équipement de mesure et que par exemple la trace des faisceaux lasers.

Le Field-Map peut présenter, sur l'écran de l'ordinateur de terrain, les cartes de fond qui indiquent le contexte. Ces cartes de fond ne peuvent être changées, mais seulement visualisées et le Field-Map accepte plusieurs formats de vecteur et raster (TIFF, MrSID, ESRI Grid, Imagine, ERDAS GIS, Band Interleaved by Line, Band Interleaved by Pixel, Band Sequential, Sun Raster, IMPELL Bitmap, SVF, GIF, BMP, JPEG/JFIF, Shapefiles, Digital Exchange Format, MicroStation Design File, Autocad drawing database, ArcInfo coverage). Les informations des cartes de fond peuvent être, non seulement visualisées, mais aussi récupérées avec un clic sur la carte.

Le Field-Map travaille avec des couches point, ligne, polygone, et plusieurs types de couches spéciales telles que les couches arbres, bois mort et transects. Ces types de couches supplémentaires sont dérivées des couches basiques et ont des caractéristiques supplémentaires qui les rendent très adaptées aux projets forestiers.

La procédure de cartographie est simple. Les nouveaux points ou lignes peuvent être dessinés sur l'écran de l'ordinateur avec le stylo, créées d'après les données mesurées par les appareils de mesure ou en entrant directement les coordonnées connues.

Les fonctions de cartographie avancée donnent la possibilité de copier des points et des lignes entre couches, de créer des grilles, des zones tampon, des lignes parallèles etc.

Le Field-Map permet la construction de couches polygonales grâce à plusieurs fonctions. L'accrochage automatique des lignes (snapping) et les fonctions de nettoyage permettent de construire des polygones typologiquement corrects. Quand la cartographie des limites du polygone est terminée, le Field-Map peut construire des couches polygonales et transférer les valeurs des attributs aux polygones.

Pendant la cartographie des placettes de suivi, le Field-Map tire profit de son « positionnement en continu ». Ce qui signifie que l'opérateur peut se déplacer librement afin de, par exemple, trouver la meilleure vue pour la cartographie des nouvelles entités. L'utilisation du système de points de référence temporaires lui donne la possibilité d'être rapidement géoréférencé en visant avec le laser vers le point de référence. Il n'est pas nécessaire de mesurer les positions de tous les arbres et des autres entités à partir du centre de la placette. Ainsi la productivité du travail augmente significativement.

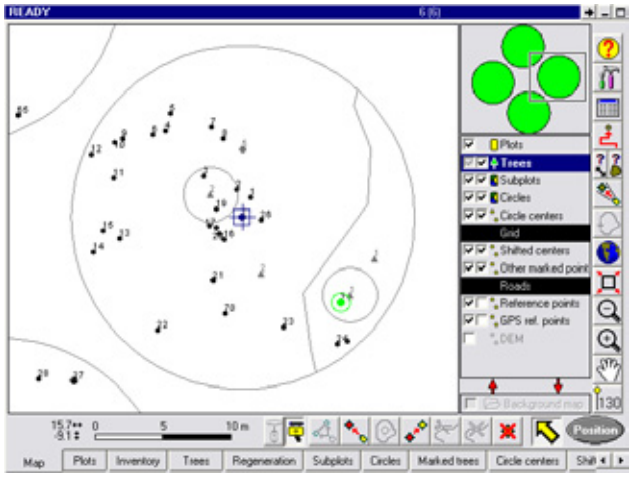
Mesures des arbres

Le Field-Map permet de définir la forme et la taille des placettes (polygonale, circulaire et rectangulaire, de taille fixée ou variable), des cercles concentriques, des placettes segmentées, des placettes d'interprétation et des modèles.

La couche arbre dans le Field-Map dérive de la couche point avec plusieurs caractéristiques supplémentaires telles que la visualisation de la surface terrière des arbres et les projections des couronnes dans la carte. Les arbres peuvent avoir des attributs spécifiques permettant de relever le diamètre à 1,30 m, la hauteur, le volume de la grume, la longueur des branches, la projection au sol/surface/volume du houppier.

La position des arbres dans une placette de suivi est cartographiée en utilisant le laser télémètre + clinomètre + boussole et le réflecteur qui est posé sur la surface du tronc des arbres. Le Field-Map vérifie automatiquement si l'arbre est à l'intérieur ou à l'extérieur de la placette – il n'est donc pas nécessaire de marquer les limites de la placette sur le terrain.

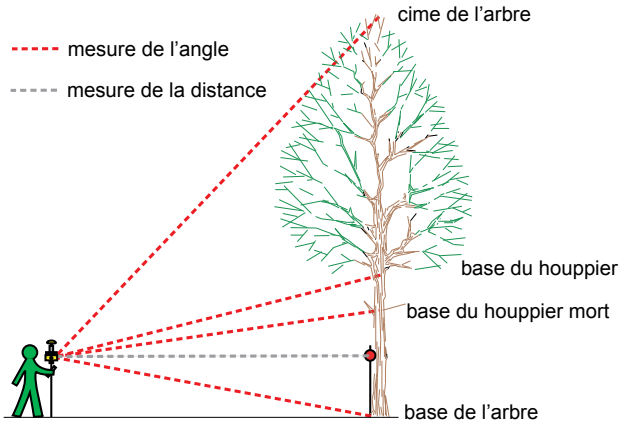
Dans les cas où les arbres ne sont pas marqués visuellement, il peut être parfois nécessaire de retrouver le numéro de l'arbre durant le travail de terrain. Le Field-Map a la fonction de trouver l'identité de l'arbre en se basant sur sa position après sélection de l'arbre visé avec le laser.



Exemple de cartographie de la position des arbres sur une placette segmentée

Les diamètres des arbres peuvent être enregistrés dans la mémoire du compas électronique et transférés plus tard dans l'ordinateur de terrain. L'autre option est la connexion sans fil et l'enregistrement des diamètres des arbres en continu. La position de l'arbre dans la carte est ajustée lors du téléchargement et répresente la position du centre du tronc de l'arbre.

La mesure de la hauteur des arbres s'effectue grâce au laser télémètre et au clinomètre pour la mesure de la distance horizontale jusqu'à l'arbre et l'inclinaison du haut et du bas de l'arbre.

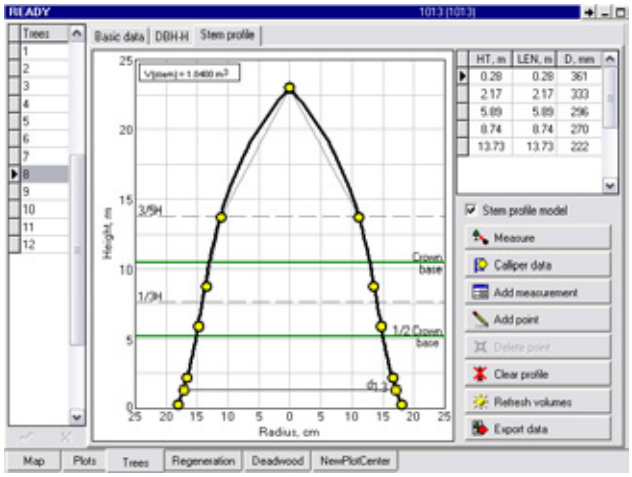


Mesures de la hauteur de l'arbre et du houppier

Le Field-Map a cinq modes différents pour la mesure de la hauteur de l'arbre, ils sont choisis selon le type de peuplement (visibilité) et la précision souhaitée. Les arbres de chaque placette sont souvent géoréférencés. Pour mesurer les hauteurs, on profite du georéférencement continu, qui nous permet de nous éloigner à une distance nécessaire, pour avoir une meilleure visibilité. La distance entre l'arbre et l'équipement est calculée depuis la position connue de l'équipement. Il n'est pas nécessaire de mesurer l'inclinaison de la base du tronc (le logiciel la calcule automatiqment grâce au géoréférencement), ce qui est souvent impossible dans les forêts avec de la régéneration. Seules les mesures d'inclinason vers la cime (base du houpier, etc.) sont effectuées. Le système permet aussi de mesurer plusieurs arbres à partir d'un même point, sans se déplacer, ce qui augmente la productivité du travail. Les autres modes de mesures des hauteurs exigent des mesures de distance entre l'équipement et l'arbre et puis des mesures d'inclinaisons. L'opérateur est aussi guidé par un assistant de mesure, l'avertissant de l'action à effectuer.

Pour les arbres penchés, il est possible d'enregistrer l'angle de l'arbre. Le Field-Map calcule alors automatiquement à la fois la hauteur de l'arbre (c'est-à-dire la plus courte distance de la cime de l'arbre au sol) et la longueur de l'arbre (c'est-à-dire la distance du bas de l'arbre à la cime).

Le volume de l'arbre peut être calculé à partir des mesures directes de profil du tronc. Via la mesure d'une série de diamètres le long du tronc, le profil de la grume est mesuré et le volume est automatiquement calculé.

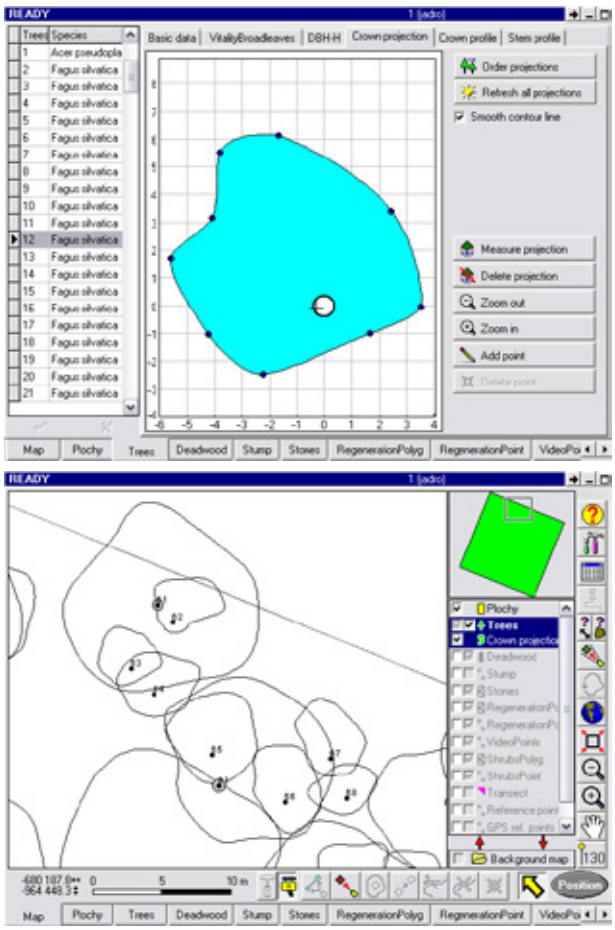


Mesures directes du profil du tronc

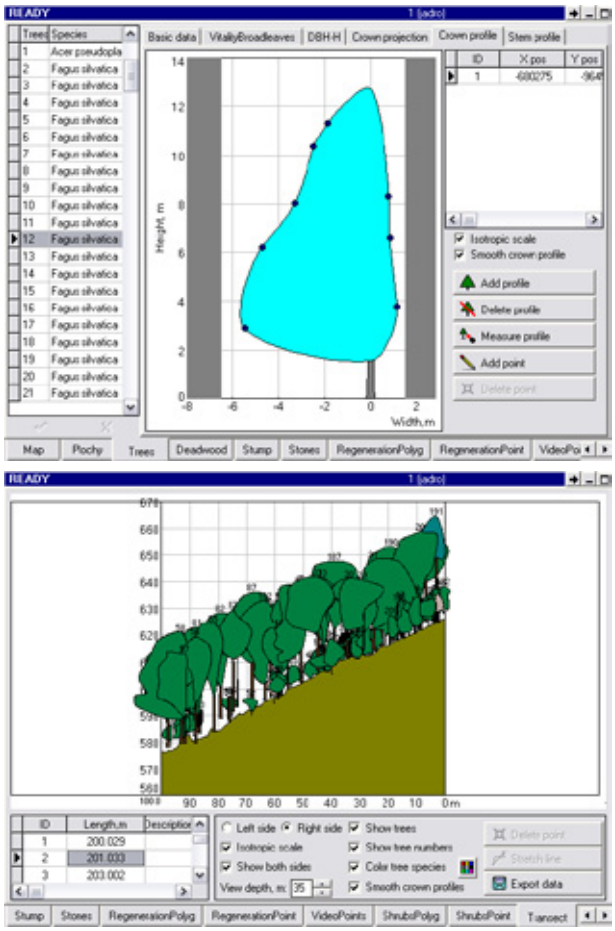
Le volume de l'arbre peut être alternativement calculé en utilisant des tableaux de volumes ou des modèles. Les paramètres d'équation du volume sont spécifiques aux espèces.

Les équations de volume dans le Field-Map peuvent être mises en application en utilisant le langage Object Pascal. Le script calcule automatiquement le volume à partir de valeurs de diamètres des arbres à 1,30 m et la hauteur des arbres puis conserve les résultats dans un attribut prédéfini.

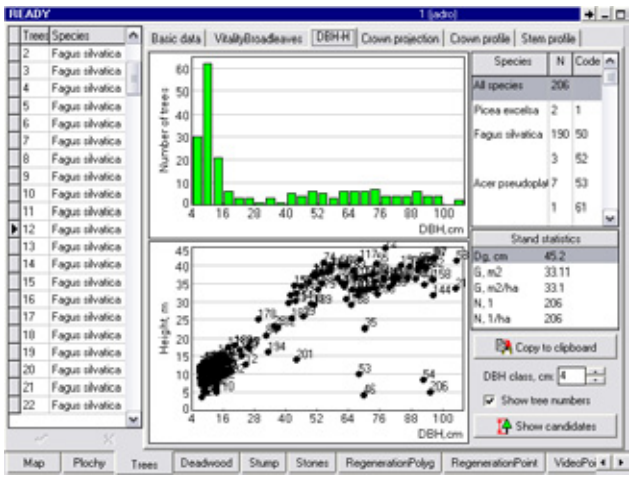
Pour les projets où une description plus détaillée de la structure de la canopée est nécessaire, le Field-Map fournit une aide pour la cartographie des projections horizontales du houppier et les profils des couronnes verticaux. La surface ainsi que la projection des couronnes et la surface et le volume de la couronne sont automatiquement calculés par le Field-Map.



Cartographie des projections des couronnes

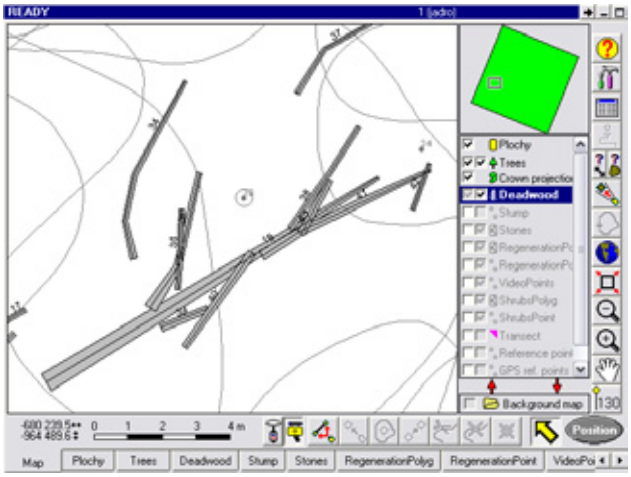


Mesure des profils des couronnes



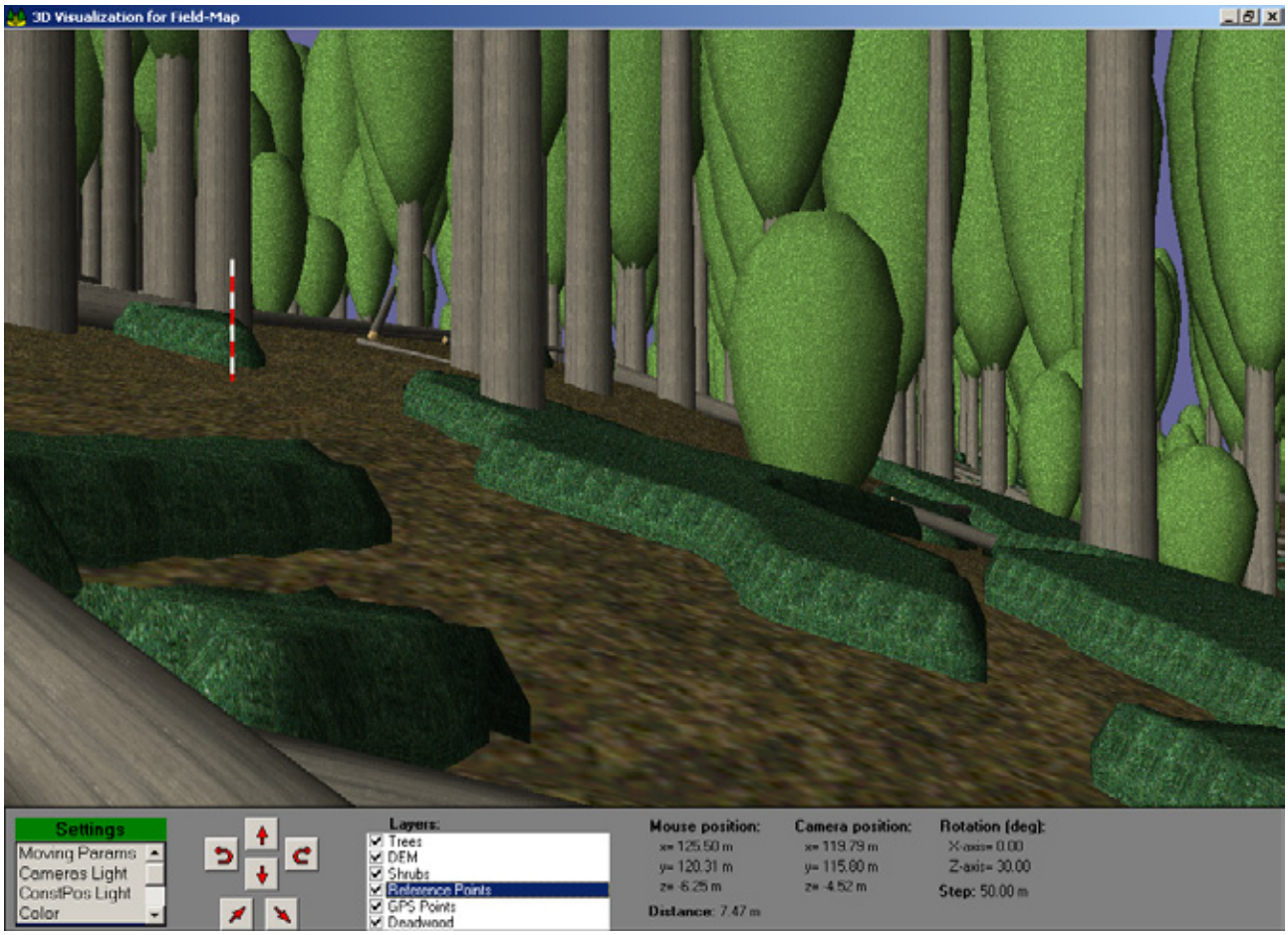
Visualisation de la distribution du diamètre des arbres, de la relation diamètre-hauteur et des paramètres de peuplement

En plus des arbres sur pied, le Field-Map permet la cartographie et la mesure du bois mort au sol. Chaque bois mort est représenté par sa ligne centrale et les diamètres aux nœuds. Le polygone représentant le contour du bois mort est mémorisé dans la carte. Comme pour le bois sur pied, le volume du bois mort est calculé automatiquement d'après les données mesurées et chaque bois mort peut être décrit à l'aide d'un jeu d'attributs définis par l'utilisateur. Le Field-Map peut automatiquement « coupé » les bois morts aux limites de la placette et calculer le volume seulement à l'intérieur de la placette.



Cartographie et mesure du bois mort

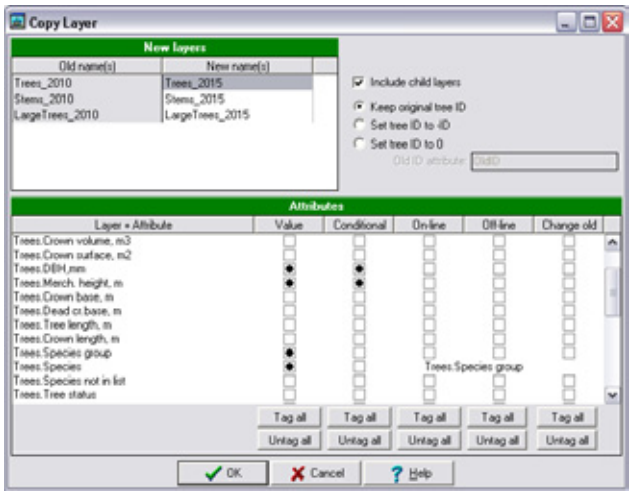
Le Field-Map 3D Forest représente une extension qui a été développée afin de pouvoir visualiser les données du Field-Map en trois dimensions. Les données de la cartographie et des mesures des arbres sont tirées directement de la base de données Field-Map.



Field-Map 3D Forest

Mesures répétitives

Les mesures répétitives de placettes permanentes sont très communes et représentent une tâche importante de la collecte des données de terrain. Avant le travail de terrain, les données des mesures précédentes sont téléchargées dans la base de données de terrain. Il est possible de définir le comportement de chaque attribut individuel, qui peuvent ou non être vérifiés. La vérification peut être faite au moment de l'entrée des valeurs ou plus tard sur demande de l'utilisateur.

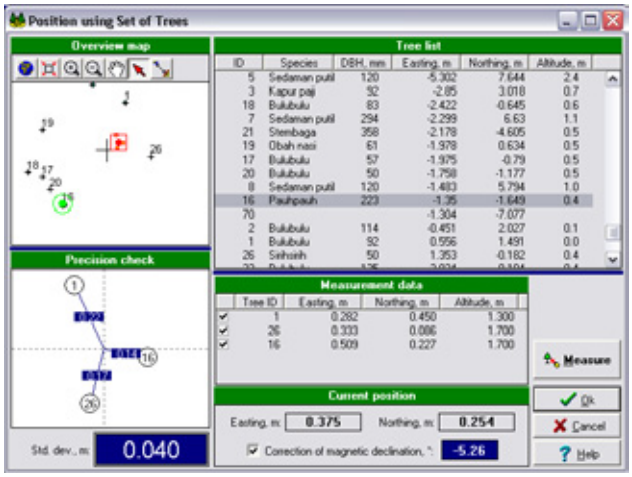


Préparation du schéma de validation des mesures répétitives

Le Field-Map effectue des mesures répétitives selon les étapes suivantes :

Etape 1 : **Trouver le centre de la placette**

Dans le cas où la numérotation des placettes est cachée, c'est-à-dire si les placettes ne sont pas marquées visiblement sur le terrain, il est nécessaire de naviguer jusqu'au centre de la placette. Cette navigation est réalisée grâce aux outils de navigation décris plus haut. La précision de la navigation est en général de plusieurs mètres, puis le Field-Map retrouve le centre de la placette d'après la carte de position des arbres.

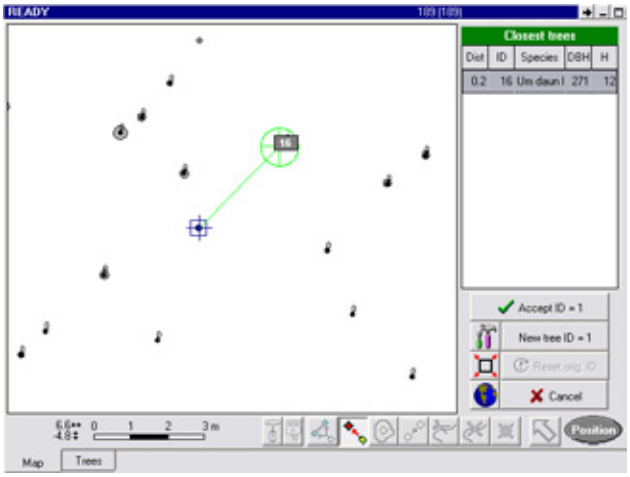


Trouver le centre de la placette au moyen de la carte actuelle des arbres

Etape 2 : **Retrouver les numéros des arbres**

Rétablir le numéro des arbres est nécessaire afin de gagner du temps lors des séries de mesures des arbres. Dans le cas où la numérotation est dite « cachée », les arbres peuvent être identifiés en utilisant leurs coordonnées et leur description.

Pour retrouver les numéros des arbres, on utilise la même procédure que pour leur cartographie. Pendant la visée de l'arbre, le Field-Map montre la trace du faisceau laser et les cercles de tolérance de recherche. Le Field-Map utilise un seuil de tolérance pour rechercher les arbres voisins qui sont « disponibles » pour l'identification. Dans les peuplements forestiers peu denses, il est possible d'identifier les arbres visuellement et de sélectionner leur position par un clic sur l'écran. Si un nouvel arbre est cartographié (passage à la futaie), alors il est nécessaire de lui donner un nouvel identifiant ID.



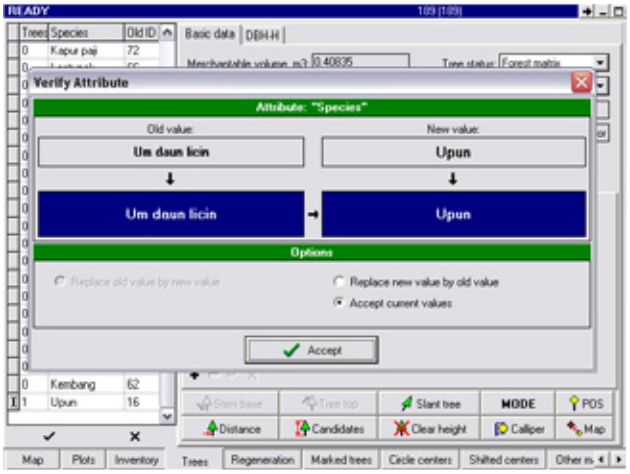
Récupération des numéros des arbres

Il peut arriver que la position des arbres ait été mal cartographiée lors de la mesure précédente. Il est possible d'utiliser la fonction « déplacer un point » et de corriger la position. La description de chaque changement effectué est automatiquement sauvegardée dans un tableau nommé "OldChangesLog" qui fait partie du projet Field Map.

Etape 3: **Attribution**

Une vérification s'effectue automatiquement lorsque la valeur d'un attribut change. La nouvelle valeur est comparée à l'ancienne et si une différence est trouvée alors une boite de dialogue de confirmation apparaît. L'utilisateur a alors trois choix possibles :

- Les valeurs récentes et anciennes sont acceptées, c'est-à-dire le changement est approuvé et enregistré,
- L'ancienne valeur est correcte et la nouvelle valeur est remplacée par l'ancienne,
- La nouvelle valeur est correcte et l'ancienne valeur est remplacée par la nouvelle valeur ; dans ce cas, la description des changements est automatiquement enregistrée dans le tableau OldChangeLog et tous les changements effectués sur l'ancienne donnée sont décrits et peuvent être rétablis si nécessaire.



Résoudre les changements de valeurs d'attributs

Validation des données

La vérification et la validation des données sont réalisées grâce à des outils intégrés et définis par l'utilisateur. Les données sont soumises aux étapes de vérification suivantes:

- Vérification des couches et attributs de verrouillage
- Vérification des valeurs minimum et maximum
- Validation des listes de sélection définies par l'utilisateur et les listes de sélection conditionnelles
- Apparence de la couche conditionnelle
- Vérification des données des mesures répétitives
- Identification des données manquantes
- Vérification complète de l'intégrité de la base de données
- Vérification des règles définies par l'utilisateur (script)

Certaines des étapes empêchent l'entrée de données non valides, les autres permettent à l'utilisateur d'identifier les données incohérentes. La plupart des processus de validation de données se font sur le terrain. Ainsi les données sont validées pendant le travail de terrain et vérifiées avant que l'équipe ne quitte la placette de suivi.

Le système de validation des données peut être complètement adapté selon les besoins méthodologiques. Les scripts définis par l'utilisateur peuvent être connectés à des événements On-Validate et On-Change qui apparaissent automatiquement quand les données sont entrées ou éditées. Grâce aux possibilités du langage Field-Map Object Pascal, il est possible d'exécuter des calculs simples ou complexes et des validations qui comparent les valeurs de l'attribut avec les données appropriées.

Les extensions développées par l'utilisateur

Le Field-Map représente un système flexible qui peut être adapté par l'utilisateur de plusieurs façons. Les possibilités maximales de la fonctionnalité du Field-Map sont présentées dans les extensions du Field-Map.

Les scripts écrits par l'utilisateur pour des fonctionnalités supplémentaires (On-Change, On-Validate, On-Demand), écrites en langage Field-Map Object Pascal, donnent une possibilité d'adaptation de la collecte des données.

Les extensions On-Demand et les formes de données définies par l'utilisateur peuvent être préparées sous forme de bibliothèques interactives (DLL). Les en-têtes prédéfinies des bibliothèques permettent une connexion à de telles extensions du Field-Map.

Outils de traitement des données

Field-Map a une fonction pour le pré-traitement des données (Field-Map Data Processing Tools):

- **Calcul des hauteurs manquantes**

  Lorsque seule une partie des hauteurs des arbres est mesurée, Field-Map propose un outil pour la modélisation des relations entre le diamètre et la hauteur selon les essences (et les strates si besoin). A partir du modèle paramêtré avec la mesure d'un échantillon d'arbre, il est possible de calculer la hauteur des arbres qui n'ont pas été mesurés sur le terrain. Il permet aussi de définir des courbes de hauteur (modèles).

- **Calcul du volume des arbres selon les équations définies par l'utilisateur**

  Le calcul du volume des arbres selon les équations peut être mis en oeuvre en forêt pendant les mesures en utilisant le script On Change connecté aux attributs adaptés. L'autre possibilité est de calculer les volumes plus tard, pendant le traitement des données.

- **Classification définie par l'utilisateur**

  Les données des mesures peuvent être groupées dans les classes définies par l'utilisateur. La classification est souvent utilisée pour la distribution des diamètres, l'âge etc.

- **Re-classification définie par l'utilisateur**

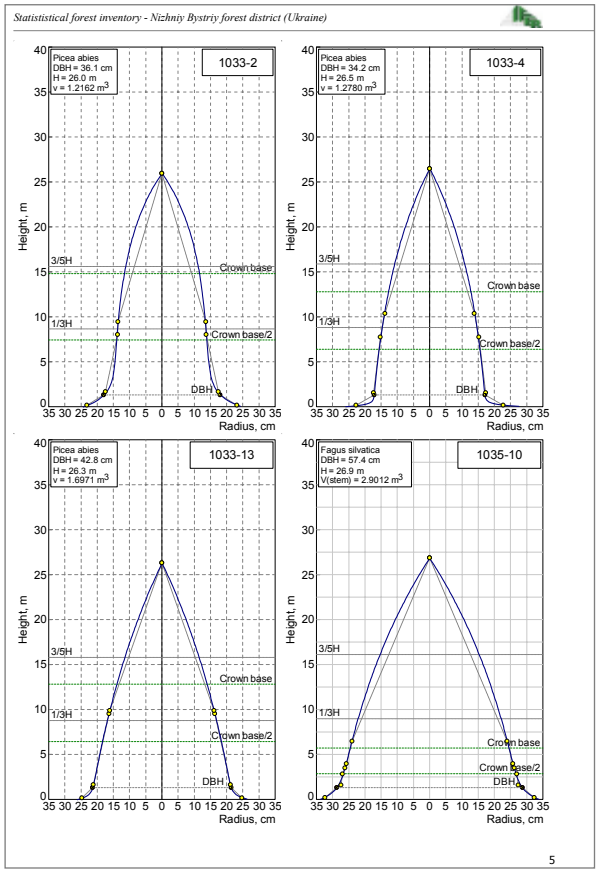
  Les données classifiées peuvent être re-classifiées selon les besoins de l'utilisateur. L'exemple typique de re-classification est le groupement des essences.

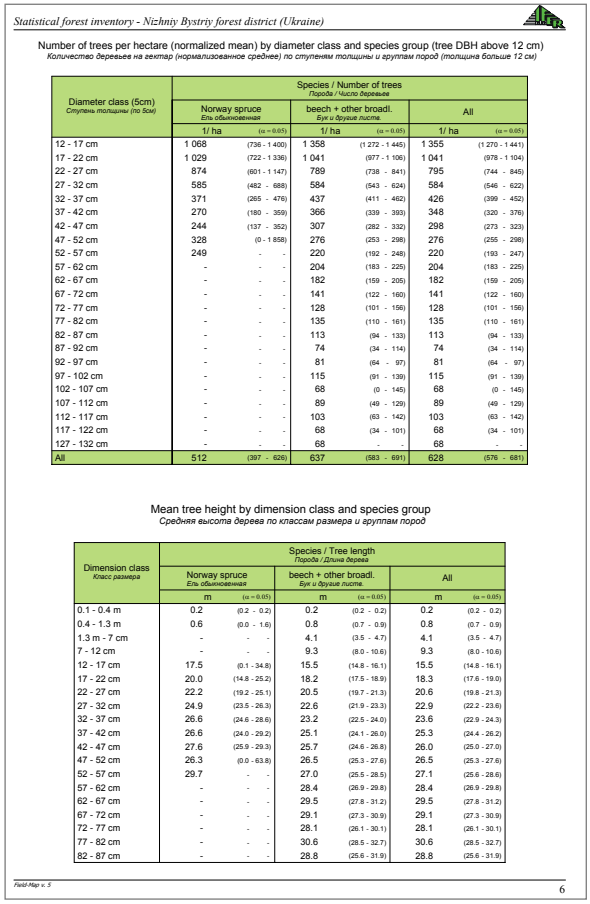
- **Aggrégation**

  Le minimum, le maximum, le décompte total, la variance d'échantillon, la déviation standard, l'erreur standard, la moyenne et la médiane peuvent être calculés. Il est par l'exemple possible de calculer la moyenne et l'erreur standard de défoliation des arbres pour une placette et d'enregistrer les valeurs dans les attributs adaptés.

- **Mise à jour SQL**

  Les exécutions SQL peuvent être utilisées dans le Field-Map Data Processing Tools pour calculer et enregistrer les nouvelles valeurs. Les nouveaux attributs sont ajoutés dans la structure de base des données Field-Map.





Statistical forest inventory - Nizhniy Bystriy forest district (Ukraine)

Number of trees per hectare (normalized mean) by diameter class and species group (tree DBH above 12 cm)
Количество деревьев на гектар (нормализованное среднее) по ступеням толщины и группам пород (толщина больше 12 см)

Diameter class (5cm) *Ступень толщины (по 5см)*	Species / Number of trees *Порода / Число деревьев*					
	Norway spruce *Ель обыкновенная*		beech + other broadl. *Бук и другие листв.*		All	
	1/ ha	(α = 0.05)	1/ ha	(α = 0.05)	1/ ha	(α = 0.05)
12 - 17 cm	1 068	(736 - 1 400)	1 358	(1 272 - 1 445)	1 355	(1 270 - 1 441)
17 - 22 cm	1 029	(722 - 1 336)	1 041	(977 - 1 106)	1 041	(978 - 1 104)
22 - 27 cm	874	(601 - 1 147)	789	(738 - 841)	795	(744 - 845)
27 - 32 cm	585	(482 - 688)	584	(543 - 624)	584	(546 - 622)
32 - 37 cm	371	(265 - 476)	437	(411 - 462)	426	(399 - 452)
37 - 42 cm	270	(180 - 359)	366	(339 - 393)	348	(320 - 376)
42 - 47 cm	244	(137 - 352)	307	(282 - 332)	298	(273 - 323)
47 - 52 cm	328	(0 - 1 858)	276	(253 - 298)	276	(255 - 298)
52 - 57 cm	249	- -	220	(192 - 248)	220	(193 - 247)
57 - 62 cm	-	- -	204	(183 - 225)	204	(183 - 225)
62 - 67 cm	-	- -	182	(159 - 205)	182	(159 - 205)
67 - 72 cm	-	- -	141	(122 - 160)	141	(122 - 160)
72 - 77 cm	-	- -	128	(101 - 156)	128	(101 - 156)
77 - 82 cm	-	- -	135	(110 - 161)	135	(110 - 161)
82 - 87 cm	-	- -	113	(94 - 133)	113	(94 - 133)
87 - 92 cm	-	- -	74	(34 - 114)	74	(34 - 114)
92 - 97 cm	-	- -	81	(64 - 97)	81	(64 - 97)
97 - 102 cm	-	- -	115	(91 - 139)	115	(91 - 139)
102 - 107 cm	-	- -	68	(0 - 145)	68	(0 - 145)
107 - 112 cm	-	- -	89	(49 - 129)	89	(49 - 129)
112 - 117 cm	-	- -	103	(63 - 142)	103	(63 - 142)
117 - 122 cm	-	- -	68	(34 - 101)	68	(34 - 101)
127 - 132 cm	-	- -	68	- -	68	- -
All	512	(397 - 626)	637	(583 - 691)	628	(576 - 681)

Mean tree height by dimension class and species group
Средняя высота дерева по классам размера и группам пород

Dimension class *Класс размера*	Species / Tree length *Порода / Длина дерева*					
	Norway spruce *Ель обыкновенная*		beech + other broadl. *Бук и другие листв.*		All	
	m	(α = 0.05)	m	(α = 0.05)	m	(α = 0.05)
0.1 - 0.4 m	0.2	(0.2 - 0.2)	0.2	(0.2 - 0.2)	0.2	(0.2 - 0.2)
0.4 - 1.3 m	0.6	(0.0 - 1.6)	0.8	(0.7 - 0.9)	0.8	(0.7 - 0.9)
1.3 m - 7 cm	-	- -	4.1	(3.5 - 4.7)	4.1	(3.5 - 4.7)
7 - 12 cm	-	- -	9.3	(8.0 - 10.6)	9.3	(8.0 - 10.6)
12 - 17 cm	17.5	(0.1 - 34.8)	15.5	(14.8 - 16.1)	15.5	(14.8 - 16.1)
17 - 22 cm	20.0	(14.8 - 25.2)	18.2	(17.5 - 18.9)	18.3	(17.6 - 19.0)
22 - 27 cm	22.2	(19.2 - 25.1)	20.5	(19.7 - 21.3)	20.6	(19.8 - 21.3)
27 - 32 cm	24.9	(23.5 - 26.3)	22.6	(21.9 - 23.3)	22.9	(22.2 - 23.6)
32 - 37 cm	26.6	(24.6 - 28.6)	23.2	(22.5 - 24.0)	23.6	(22.9 - 24.3)
37 - 42 cm	26.6	(24.0 - 29.2)	25.1	(24.1 - 26.0)	25.3	(24.4 - 26.2)
42 - 47 cm	27.6	(25.9 - 29.3)	25.7	(24.6 - 26.8)	26.0	(25.0 - 27.0)
47 - 52 cm	26.3	(0.0 - 63.8)	26.5	(25.3 - 27.6)	26.5	(25.3 - 27.6)
52 - 57 cm	29.7	- -	27.0	(25.5 - 28.5)	27.1	(25.6 - 28.6)
57 - 62 cm	-	- -	28.4	(26.9 - 29.8)	28.4	(26.9 - 29.8)
62 - 67 cm	-	- -	29.5	(27.8 - 31.2)	29.5	(27.8 - 31.2)
67 - 72 cm	-	- -	29.1	(27.3 - 30.9)	29.1	(27.3 - 30.9)
72 - 77 cm	-	- -	28.1	(26.1 - 30.1)	28.1	(26.1 - 30.1)
77 - 82 cm	-	- -	30.6	(28.5 - 32.7)	30.6	(28.5 - 32.7)
82 - 87 cm	-	- -	28.8	(25.6 - 31.9)	28.8	(25.6 - 31.9)

Field-Map v. 5

6

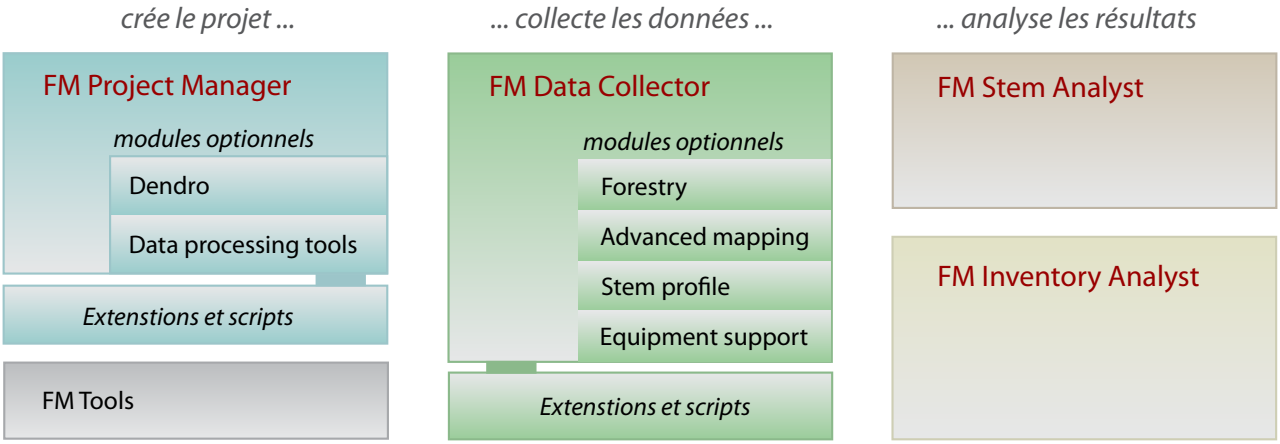
Exemple de résultats d'un inventaire statistique

Pooh

Logiciel Field-Map

Le logiciel Field-Map est composé de 4 parties séparées:

- Field-Map Project Manager
- Field-Map Data Collector
- Field-Map Stem Analyst
- Field-Map Inventory Analyst



Un projet standard commence par la préparation de la structure de la base des données dans le Field-Map Project Manager. Il est ensuite copié dans l'ordinateur de terrain. Le Field-Map Data Collector est utilisé pour la collecte des données sur le terrain, les données sont ensuite copiées dans un ordinateur de bureau et le Field-Map Stem Analyst et/ou le Field-Map Inventory Analyst permettent l'analyse.

D'autres systèmes de traitement de base de données ou systèmes d'information géographique peuvent être utilisés, car le Field-Map permet d'exporter les données sous plusieurs formats standards.

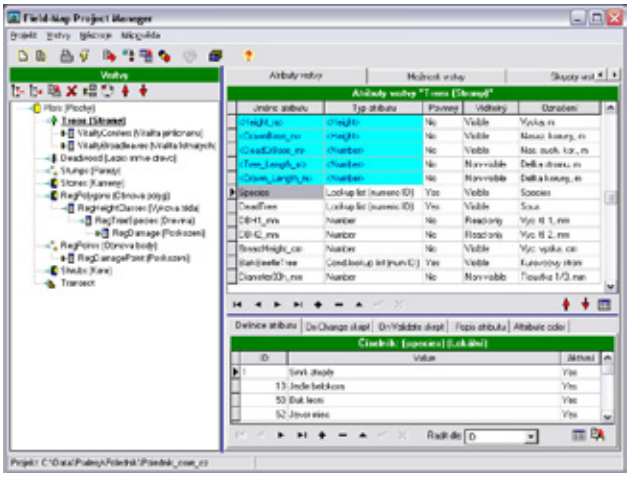
Des outils supplémentaires sont proposés avec le Field-Map (FM Tools) pour la conversion, la préparation, la manipulation et l'impression des données. Le module Field-Map Forest3D peut être utilisé pour la visualisation 3D.

Field-Map Project Manager (FMPM)

En utilisant le FMPM (gestionnaire de projet), l'utilisateur peut facilement définir la structure de sa base de données (c'est-à-dire un projet Field-Map) selon la méthodologie souhaitée.

Dans un projet, l'utilisateur peut avoir plusieurs couches différentes avec plusieurs attributs. Le Field-Map permet d'obtenir une base de données avec des relations à plusieurs niveaux.

En même temps, l'utilisateur peut collecter des données de différentes placettes et étudier différents sites dans un projet unique. En utilisant le FMPM, l'utilisateur peut développer des bases de données complexes de manière rapide et intuitive.



Field-Map Project Manager

Caractéristiques du FMPM:

- **Système flexible**

  FMPM vous permet de définir facilement la forme et la taille des placettes d'inventaire, les entités à mesurer sur le terrain, de créer des listes avec des valeurs prédéfinies, ou des relations mutuelles entre les attributs et plus encore. Ainsi, la base de données est ajustée selon votre méthodologie et non l'inverse.

- **Système accessible**

  Aucune connaissance en programmation n'est nécessaire

- **Base de données sous forme de relations hiérarchiques.**

  Les couches multiples sont arrangées selon une structure de base de données en arbre, ce qui permet de définir des relations une-à-plusieurs, une-à-une et plusieurs-à-une.

- **Environnement ouvert**

  Les événements On-Change, On-Validate, On-Demand écrits en langage Object Pascal vous permettent d'élargir les fonctionalités du Field-Map.

- **Grand nombre de types d'attribut:**

  numéro, chaine de caractères, logique, date, heure, image, vidéo, son, hauteur, diamètre, longueur.. L'utilisateur peut définir des listes de sélection et des listes de sélections conditionnelles.

- **Exportation des données sous différents formats:**

  MS Access, Paradox, Excel, DBase, XML et Shapefiles.

- **Travail multi-équipe**

  Les données sont automatiquement synchronisées et sauvegardées dans une seule base de données.

- **Contrôle des données**

  Le diffèrentes vérifications des données sont inclues dans le Field-Map, du simple contrôle du type de variable, jusqu'aux contrôles plus avancés comme les valeurs et conditions de plusieurs attributs.

- **Création d'un réseau de placettes**

  Avec la fonction "création d'un réseau de placettes", vous pouvez créer un réseau avec des paramètres prédefinis. Vous pouvez utiliser diférents paramètres pour la partie spécifique de la placette (p.ex. cercles concentriques où les arbres de dimensions spécifiques sont mesurés, le Field-Map assure le contrôle automatique).

- **Mesures répétitives des arbres pour les placettes permanentes.** Le Field-Map permet de retrouver la numérotation des arbres selon leurs coordonnées, de valider les données, de corriger les mesures précédentes etc.

- **Composition des cartes de fond.** Définissez la composition des cartes à visualiser sur le fond d'écran (images et shapefiles).

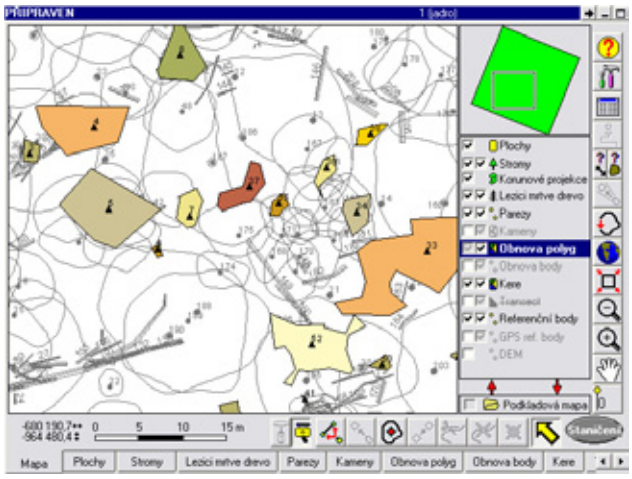
- **Conversion des systèmes de coordonnées**

  Vous pouvez convertir les données géographique en coordonnées locales dans n'importe quelle projection cartographique.

Field-Map Data Collector (FMDC)

Une fois la structure de la base de données prête, il est possible de démarrer le travail de terrain.

Le FMDC adapte automatiquement son interface selon le projet de l'utilisateur.



Field-Map Data Collector

Le FMDC est compatible avec les appareils de mesures électroniques (GPS, laser télémètre, clinomètre, boussole, compas électronique) et donne la possibilité de cartographier et de mesurer. Le principe de base est très simple : l'utilisateur mesure sa position (GPS, carte ou système de coordonnées locales) et en utilisant les appareils de mesures, il enregistre la position et la dimension des arbres.

La fonction générale de cartographie permet de cartographier des points, lignes et polygones.

Field-Map Data Collector dans un ordinateur de terrain

Des caractéristiques spéciales du SIG sont utilisées pour les arbres, le bois mort et les transects. Chaque entité peut être décrite par des attributs.

Le Field-Map permet d'augmenter la productivité du travail de terrain. Un géoréférencement continu donne à l'utilisateur la possibilité de se déplacer librement dans la placette. De nombreuses méthodes de mesures de la hauteur des arbres permettent de simplifier le travail dans des conditions difficiles, etc. Après la collecte des données, l'utilisateur peut immédiatement les vérifier, en utilisant les procédures de visualisation et de vérification de la validité.

Caractéristiques du FMDC:

- **Cartographie**

  Cartographie des entitées classiques (point/lignes/polygones) et couches forestières (arbres/bois mort/transects). La cartographie peut être effectuée par le GPS, le laser télémètre, le stylo ou en entrant les données par clavier.

- **Mesure détailée des arbres**

  Aide à la mesure des arbres, projections et profils des couronnes, profils des troncs, diamètres éloignés, arbres penchés, mesures répétitives...

- **Cartographie du bois mort**

  Cartographie, description et calcul du volume de bois mort dans la placette.

- **Transect**

  Le transect (diagramme en profil) est une ligne virtuelle qui montre le profil du terrain ainsi que les profils des arbres et couronnes. Chaque essence peut être représentée d'une couleur différente, le nombre d'arbres visualisés peut varier en changeant la distance de visibilité à partir du transect etc.

- **Mesure des placettes**

  Aide grâce aux segments et cercles concentriques (choix de diamètre des arbres limité), choix de la taille et forme variable des placettes.

- **Importation des cartes et des attributs**

  Les formats acceptés sont ESRI Shapefiles, ArcInfo Coverage, Digital Exchange format, MS Access, DBase, Paradox et XML.

- **Transformation lignes-à-polygones**

  Polygonisation topologique ou non topologique, construction ou suppression des polygones.

- **Géo-référencement continu**

  Un système de points de référence temporaires (détectés par laser ou GPS) établis sur le terrain permet aux utilisateurs de se déplacer librement sur la surface étudiée sans perdre le géoréférencement des points de mesure en cours.

- **Correction des erreurs de navigation**

  Les erreurs de navigation cumulées sont recalculées selon la méthode Bowditch pour être minimisées.

- **Aide pour les modules externes définis par l'utilisateur**

  Possibilité de connecter facilement les modules définis par l'utilisateur et d'étendre les fonctions.

- **Autres outils de travail avec les cartes**

  D'autres outils avancés comme la création de lignes parallèles, zones tampons, grilles, lignes de compensation sont disponibles.

- **Foresterie**

  Arbres (mesure de la hauteur des arbres, projections et profils des couronnes, mesure des diamètres éloignés des arbres, profils des troncs); cartographie du bois mort; transects; possibilité de placettes circulaires et cercles concentriques, etc.

Field-Map Data Collector assure la communication avec le matériel externe.

Logiciel

Modules du Field-Map Data Collector

- **Basique**

  Développement de projet et gestion des données, base de données avec des relations hiérarchiques à plusieurs niveaux; cartographie des points/lignes/polygones; utilisation du laser télémètre; importation/exportation des données; transformation lignes-à-polygones pour la construction de polygones topologiques ou non topologiques; listes de sélection + listes de sélection conditionnelles + apparence conditionnelle des couches; navigation de terrain avec le laser télémètre; positionnement en continu; possibilités d'extensions.

- **Cartographie avancée**

  Projections cartographiques, cartes de fond, utilisation du GPS, outils de cartographie avancée (grilles, tampons, etc.)

Compatibilité avec les équipements électroniques

Vous pouvez décider d'utiliser le Field-Map sans des équipements électroniques et collecter les données par des outils de mesure traditionnels en les entrant manuellement dans le FMDC ou profiter d'un SIG puissant et des fonctions d'une base de données au bureau. FMDC est donc fourni en versions Avec ou Sans la compatibilité pour les équipement électroniques.

Field-Map Data Collector est disponbile pour Windows (FMDC) et pour Windows Mobile (FMDC LT).

La version LT posséde une fonctionalité limitée. Pour voir les différences concrétes, veuillez consulter la page suivante.

	Field-Map LT	Field-Map
Entités géographiques		
Point	■	■
Ligne		■
Polygone		■
Arbre	■	■
Bois mort		■
Transect		■
Attributs		
Numérique	■	■
Alphanumérique	■	■
Logique	■	■
Date, Heure	■	■
Mémo		■
Image, Video, Son		■
Catégorie - liste de sélection		■
Hauteur, Diamètre	■	■
Base de données		
Une-à-une		■
Une-à-plusieurs	■	■
Plusieurs-à-une		■
Organisation des données		
Plusieurs placettes	■	■
Plusieurs couches	■	■
Plusieurs attributs	■	■
Types de placettes		
Circulaire	■	■
Rectangulaire		■
Polygonale		■
Taille définie par l'utilisateur	■	■
Cercles concentriques	■	■
Géoréférencement		
Coordonnées locales	■	■
Projections prédéfinies	■	■
Proj. définies par l'utilisateur		■
Géoréférencement continu	■	■
Navigation de terrain		
Avec laser + boussole	■	■
Avec GPS	■	■
Appareils externes		
Compatible NMEA 0183	■	■
GPS	■	■
Laser télémetre	■	■
Boussole électronique	■	■
Compas électronique	■	■

	Field-Map LT	Field-Map
Importation		
ESRI Shapefiles	■	■
ArcInfo Coverages		■
Digital Exchange File		■
Microstation		■
MSAccess		■
DBase		■
Paradox		■
Text		■
Tiff		■
MrSid		■
ArcInfo Grid		■
Imagine		■
ERDAS		■
Band Interleaved		■
Sun raster		■
GIF		■
BMP	■	■
JPEG	■	■
Exportation		
MSAccess		■
DBase		■
Excel		■
XML	■	■
Fonctions forestières		
Projection des couronnes		■
Profil des couronnes		■
Profil du tronc		■
Hauteur (mode basique)	■	■
Hauteur (mode avancé)		■
Arbre penché		■
Diamètre en hauteur	■	■
Outils		
Construire des polygones		■
Rectifier les erreurs		■
Couches conditionnelles		■
Liste de séléction cond.		■
Clavier virtuel	■	■
Zones tampon		■
Grilles		■
Lignes parallèles		■
Lignes de compensation		■
Autre		
Extensions (modules)		■

Field-Map Stem Analyst (FMSA)

FMSA est un outil utilisé principalement pour deux tâches:

- Définition des paramètres de calcul de profil du tronc
- Définition des qualités sur la placette d'inventaire

Les paramètres de profil de tronc sont calculés selon les profils de tronc déjà mesurés. Il est possible de mesurer les arbres abattus ou d'utiliser la méthode des six points pour obtenir le profil de tronc des arbres sur pied.

Avant la définition des qualités, la hauteur de la souche peut être définie en pourcentage de la hauteur de l'arbre, selon une hauteur fixée ou un diamètre déterminé.

Les résultats des analyses permettent d'obtenir:

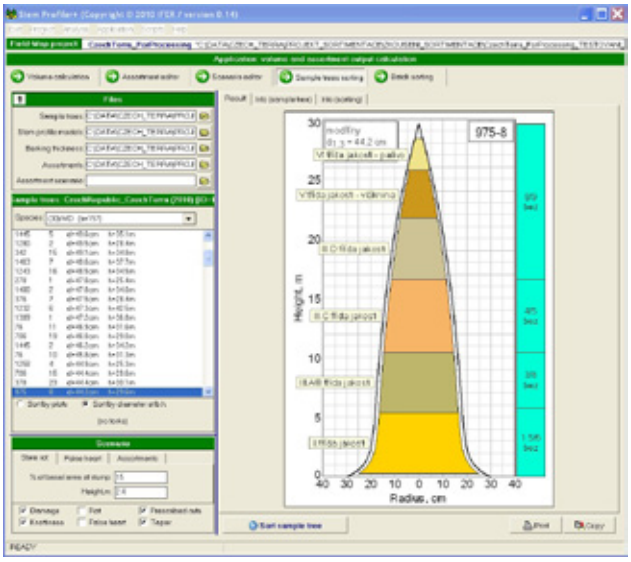
- Un modèle de profil du tronc pour une essence ou un groupe d'essences
- Le modèle statistique
- Des graphiques représentant les résidus du modèle pour les diamètres et le volume
- Les profils des troncs mesurés
- Les calculs de volume des troncs

Afin d'obtenir les données nécessaires aux calculs, il est important d'effectuer plusieurs mesures sur le terrain :

- Division virtuelle du tronc selon la qualité
- Décompte des nœuds et mesure de leurs diamètres
- Classification des dégâts
- Mesures des hauteurs de fourche

Les caractéristiques du modèle d'évaluation de la qualité sont:

- La définition de la méthode d'évaluation de la qualité (diamètres, qualité, valeur financière..) appelée évaluation flexible de la qualité
- La définition des scénarios d'évaluation de la qualité (préférence pour certaines qualités, dégâts et pourritures acceptables, etc.)
- La sélection du modèle de calcul de profil du tronc
- Le calcul de la qualité par classes de volume
- La préparation des données pour l'analyse dans le Field-Map Inventory Analyst



Les données sont mesurées en forêt par Field-Map Data Collector. Field-Map Stem Analyst est utilisé au bureau pour le traitement des données.

Logiciel

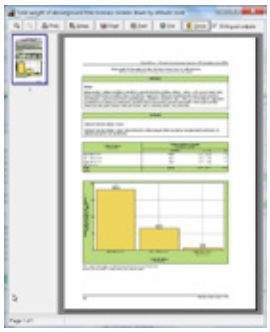
Field-Map Inventory Analyst (FMIA)

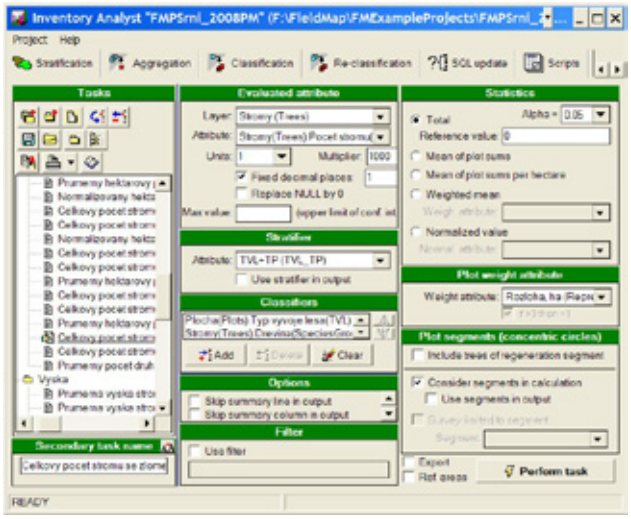
Cette application permet le traitement statistique efficace des données de tous types de projets d'inventaire forestier. Avec Inventory Analyst, les données collectées peuvent être analysées pratiquement tout de suite après la phase de terrain. Pendant tous les calculs, l'intervalle de probabilité à des niveaux prédéfinis par l'utilisateur est automatiquement calculé. Il est possible de combiner la stratification avec plusieurs classificateurs en même temps pour obtenir le maximum d'informations de vos données. Les données sont représentées sous forme de tableaux et graphiques.

Inventory Analyst est disponible en 3 versions – avec la limite de 100 et 1000 placettes et avec un nombre de placettes illimitées.

FMIA couvre les tâches suivantes :

- **Calcul des variables secondaires et dérivées** utilisant les modèles et fonctions prédéfinis. Par exemple calcul des hauteurs des arbres qui n'ont pas été mesurées sur le terrain. Calcul du volume des arbres avec l'équation définie par l'utilisateur ou avec les équations locales.
- **Post-stratification**
- **Aggrégation** des données de couches spécifiées et statistique descriptive. Par exemple: résumé du bois mort par placette, calcul du volume moyen du bois mort, variance de l'échantillon, déviation et erreur standard etc.
- **Classification** des données continues dans des classes (par exemple dans des classes selon l'âge, diamètre etc).
- **Re-classification.** Regroupement des données discrètes : par exemple grouper les arbres dans les groupes d'arbres.
- **Mise à jour SQL et scripts.** Emploi du SQL et du script défini par l'utilisateur pour la création et le calcul des variables dérivées.



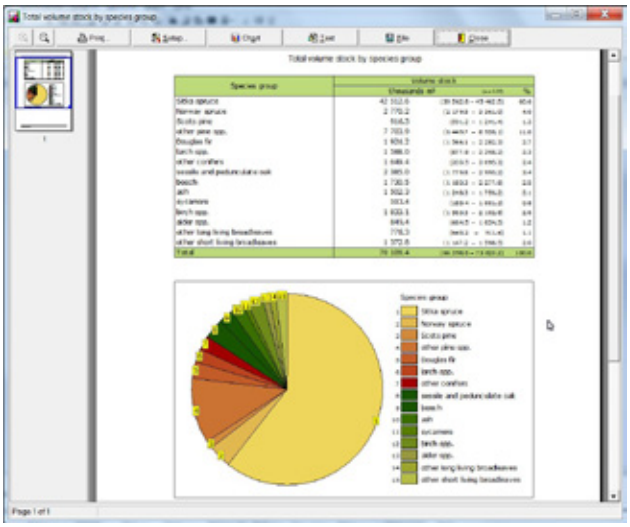


- **Traitement statistique des données**

  Les tâches de traitement statistique des données peuvent être formulées de manière intéractive et peuvent être utilisées répétitivement. Les résultats sont présentés dans des tableaux et graphiques. Toutes les tâches peuvent être complétées par un commentaire de l'utilisateur, la description de la méthodologie et des définitions.

Les avantages principaux de **Inventory Analyst** :

- Préparation des données facile et rapide (pré-traitement des données),
- Les données calculées sont directement ajoutées dans la base de données source,
- La définition aisée des tâches statistiques (importation/exportation des définitions),
- La création de données imprimables y compris les graphiques,
- La possibilité de sorties multilingue.



Field-Map Equipment

Equipement Field-Map

Le logiciel Field-Map permet une communication aisée entre l'ordinateur de terrain et les appareils de mesures externes, qu'ils soient traditionnels ou électroniques.

L'équipement électronique principal est formé:

- d'un ordinateur de terrain (PC)
- d'un GPS (protocole MNEA0183) pour le géoréférencement des mesures de terrain
- d'un laser télémètre + clinomètre électronique + boussole électromagnétique (protocole MNEA 0183) pour mesurer les distances et déterminer les angles verticaux et horizontaux
- d'un viseur optique pour la mesure des diamètres éloignés
- d'un compas électronique pour mesurer les diamètres des arbres

Ursus

Jeu de matériel pour une cartographie complexe de la structure 3D de la forêt. Il s'agit d'une cartographie très détaillée sur des placettes de grandes surfaces.

Poids total: 8.5 kg

Antelope

Adéquat pour la cartographie complexe qui demande de nombreux déplacements de l'équipement. Typiquement, il s'agit de cartographie détaillée sur des placettes d'inventaire de petites tailles.

Poids total: 7.7 kg

Butterfly

Jeu de matériel pour des projets simples où le poids de l'équipement doit être faible.

Poids total: 3.9 kg

Dragonfly

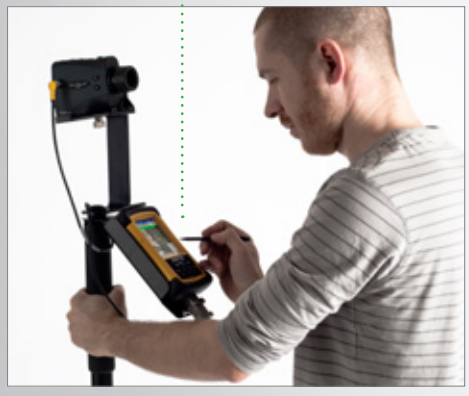
L'alternative la plus légère pour la cartographie de chaque arbre.

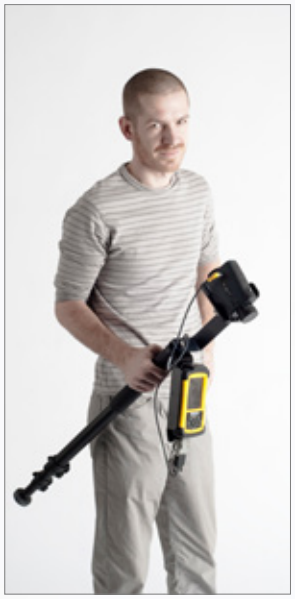
Boussole électronique et laser télémètre TruPulse

PDA

Monopode Manfrotto

Logiciel Field-Map LT





Poids total: 2.5 kg

Elephant

Le logiciel Field-Map est totalement compatible avec la solution de connexion sans fil entre l'ordinateur et le laser télémètre / boussole via le Bluetooth bidirectionnel jusqu'à 100m et permet ainsi différentes possibilités de travail. Le poids de l'équipement ainsi que les tâches sont distribuées entre les deux membres de l'équipe afin d'augmenter l'efficacité du travail.

Flamingo

Flamingo combine un équipement léger avec la version complète du logiciel Field-Map. Le poids est partagé entre les deux observateurs. La communication entre les appareils est établie par BlueTooth.

Swan

Le poids de l'équipement est partagé par les deux observateurs. Les appareils de mesure sont connectés à l'ordinateur grâce à la connection sans fil Bluetooth.

Poids : 3.1 kg

Birdie

Le jeu de matériel combine un équipement léger avec la version complète du logiciel Field-Map. La cartographie peut être réalisée facilement par une seule personne.

Poids : 1.5 kg

Stork

Equipement léger doté du logiciel complet Field-Map, maintenu sur un monopode pour des déplacements aisés sur le terrain.

Poids total : 2.8 kg

Emu

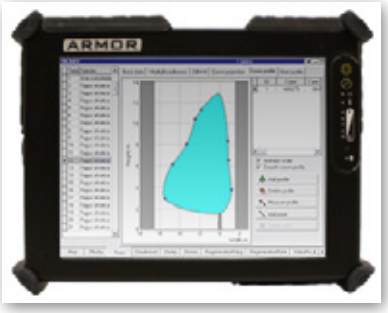
Appareils de mesure de haute précision combinés avec un ordinateur de type PC fixé sur un monopode pour une cartographie aisée.

Poids total : 4.1 kg

Ordinateur tablet PC Armor X10

Ordinateur tablet PC avec Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, port PCMCIA et GPS (option). Disponible en version tactile ou avec stylet, l'écran LCD utilise le rétro-éclairage pour améliorer la visibilité à l'extérieur.

Poids:	2500 g
Taille:	28 x 21,6 x 4,5 cm
Energie:	Batteries Li-ion (4 heures)
Gamme de température:	-20°C à +50°C
Résistance:	IP 66
Processeur:	1,2 GHz Intel® Core Duo Processor U2500
Mémoire:	512 MB SDRAM DDR2 standard
Ecran:	10,4" lisible au soleil, transmissif LCD



Ordinateur tablet PC Armor M10

Ordinateur tablet PC avec Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet, port PCMCIA et GPS (option). Disponible en version tactile ou avec stylet, l'écran LCD utilise le rétro-éclairage pour améliorer la visibilité à l'extérieur.

Poids:	2500 g
Taille:	28 x 21,6 x 4,5 cm
Energie:	Batteries Li-ion (4 heures)
Gamme de température:	-20°C à +50°C
Résistance:	IP 66
Processeur:	1,2 GHz Intel® Core Duo Processor U2500
Mémoire:	512 MB SDRAM DDR2 standard
Ecran:	10,4" lisible au soleil, transflectif LCD

Toughbook CF-U1 Panasonic

Ordinateur petit, léger et très solide, avec deux batteries pour une productivité améliorée. Equipé du Wi-Fi, BlueTooth et GPS (optionnel).

Poids:	1050 g (avec batteries)
Taille:	18,4 x 15,1 x 5,7 cm
Energie:	Batteries Li-ion (9 heures)
Gamme de température:	0°C à +35°C
Résistance:	IP 54
Processeur:	1,33 GHz Intel® Atom Processor Z520
Mémoire:	1 GB SDRAM DDR2
Ecran:	5,6" lisible au soleil

Note PAC Tablet - E100

Pesant seulement 1,4 kg, le NotePAC Tablet-E100 est l'ordinateur tablet PC renforcé le plus léger du marché. Equipé d'un grand écran tactile, Wi-Fi, BlueTooth et GPS (optionnel).

Poids:	1400 g
Taille:	18,4 x 28 x 3,2 cm
Energie:	Batterie Li-ion (5 heures)
Gamme de température:	0°C à +60°C (option -20°C a +60°C)
Résistance:	IP 65
Processeur:	800 MHz Mobile Intel® 945GU
Mémoire:	1 GB SDRAM DDR2
Ecran:	8,4"

Ordinateur de poche Recon

Léger et très résistant, équipé d'un port de série et du BlueTooth. Cet ordinateur de poche, exploitant Microsoft Windows CE, ne peut être utilisé qu'avec Field-Map LT.

Poids:	490 g avec module de recharge
Taille:	16,5 x 9,5 x 4,5 cm
Energie:	pack rechargeable 3800 mAh NiMH (12-30 heures)
Gamme de température:	-30°C à +60°C
Résistance:	IP 67
Processeur:	200-400 MHz Inter XScale
Mémoire:	64-128 Mo SDRAM
Ecran:	240 x 320 pixels (1/4 VGA) couleur avec lumière LED

Forest Pro

Laser télémètre et clinomètre conçu pour résister à tous les environnements. Equipé d'un filtre anti-feuilles, qui permet de mesurer qu'avec les cibles réfléchissantes (prismes, réflecteurs).

Poids	1000 g
Taille:	15.2 x 6.4 x 12.7 cm
Energie:	2 batteries AA (20 heures)
Gamme de température:	-30 à +60°C
Résistance:	IP 67
Précision - distance:	3 - 5 cm typique
Précision - inclinaison:	0.1°
Gamme de mesures:	jusqu'à 575 m

Impulse

Laser télémètre et clinomètre conçu pour résister à tous les environnements. Un filtre anti-feuilles amovible permet de mesurer les cibles non refléchissantes comme les arbres ainsi que les cibles réfléchissantes (prismes, réflecteurs).

Poids:	1000 g
Taille:	15.2 x 6.4 x 12.7 cm
Energie:	2 batteries AA (20 heures)
Gamme de température:	-30 à +60°C
Résistance:	IP 67
Précision - distance:	3 - 5 cm typique
Précision - inclinaison:	0.1°
Gamme de mesures:	jusqu'à 575 m

TruPulse

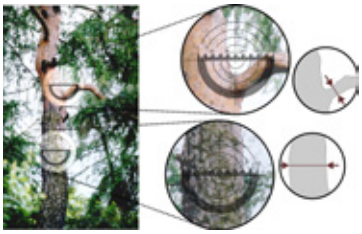
Laser télémètre et clinomètre combiné à une boussole électronique (modèle 360) compact et léger. La communiation des données s'effectue par un port de série standard ou via le Bluetooth (optionnel).

Poids:	220 g
Taille:	12 x 5 x 9 cm
Energie:	2 batteries AA
Gamme de température:	-20 à +60°C
Résistance:	IP 54
Précision - distance:	±30 cm; typique
Précision - inclinaison:	±0.25°
Précision (azimut):	±1 °; typique
Gamme de mesures	jusqu'à 1 000m

Viseur pour les mesures de diamètres éloignés

IFER a développé un nouvel accessoire qui permet la mesure des diamètres des arbres et branches éloignés grâce à un viseur situé sur le laser télémètre. La précision de la mesure des diamètres dépend de la distance de mesure et du facteur de zoom utilisé. Habituellement l'erreur de mesure se situe entre 1 et 2 cm.

Poids:	460 g
Taille:	27 x 4 cm
Zoom:	1.5x - 4x
Gamme de température:	-30 à +60°C
Précision (diamètre):	3%



Relascope Criterion RD 1000

Dans le viseur, la LED offre un niveau d'éclairage ajustable et projette une échelle de mesure. Une loupe annexe peut être utilisée dans les cas des mesures qui requièrent un maximum de résolution.

Poids:	550 g
Taille:	(7 cm x 5 cm x 16.5 cm)
Gamme de température:	-30º C à +60º C
Energie:	3.0 volts DC nominal.
Précision (diamètre):	± 6 mm (jusqu'à 24 m)
Précision de l'inclinaison:	±0.1º
Précision de la hauteur:	3 cm
Résistance:	IP 54

	TruPulse 200	TruPulse 200 B	TruPulse 360	TruPulse 360 B
Hauteur, inclinaison, distances horizontale, verticale, en pente	■	■	■	■
Mesures sans réflecteur	■	■	■	■
Boussole intégrée (Azimut)			■	■
Mode pour les lignes manquantes			■	■
Modes de ciblage avancés	■	■	■	■
Port de série intégré	■	■	■	■
Communication BlueTooth		■		■

MapStar Compass Module II

La boussole MapStar Module II permet d'effectuer les mesures des azimuts, mais possède aussi des nombreux modes supplémentaires. Elle s'intègre avec les lasers télémètres LTI.

Poids:	570 g
Taille:	31 x 5 x 2.5 cm
Energie:	2 batteries AA (16 heures)
Gamme de température:	-30 à +50°C
Résistance:	IP 54
Précision de l'azimut:	+/- 0.3 °
Résolution de l'azimut:	0.01°

MapStar Angle Encoder

L'encodeur d'angle MapStar calcule un angle horizontal qui peut être référencé à n'importe quel point ou direction. Il fonctionne avec tous les lasers télémètrs LTI pour les mesures complètes des positions en 3D avec les coordonnées X, Y, Z. Un des avantages majeurs de l'encodeur d'angle MapStar est qu'il n'est pas affecté par les interférences magnétiques locales.

Poids:	1600 g
Taille:	11 x 10 x 6,5 cm
Energie:	2 batteries type C (7 heures)
Gamme de température:	-30 à +50°C
Résistance:	IP 54
Précision de l'azimut:	0,03°
Résolution de l'azimut:	0,01°

GPS SX Blue II

Le GPS SXBlue II utilise une technologie innovante qui fournit une précision en dessous du mètre en temps réel. Compatible avec WAAS, EGNOS, MSAS et autres parallèles.

Poids:	464 g (avec batterie)
Taille:	14,1 x 8,0 x 4,7 cm
Energie:	Pack remplacable Li-ion (10 heures)
Résistance:	IP 67
Précision horizontale DGPS:	< 60 cm 2dRMS, 95% confiance
Précision horizontale:	< 2,5m 2dRMS, 95% confiance
Poids de l'antenne (sans cable):	79 g (avec le support magnétique amovible)
Taille de l'antenne:	5.5 diam. x 2.2 cm

Garmin 60 CSx

GPS avec port de série et USB, carte amovible microSC, un récepteur haute sensibilité GPS, un altimètre barométrique et une boussole électronique.

Poids:	213 g
Taille:	6,1 x 15,5 x 3,3 cm
Energie:	2 batteries AA (18 heures)
Résistance:	IP X7
Carte mémoire incluse:	64 MB microSD™
Résolution de l'écran:	160 x 240 pixels

Magellan Mobile Mapper

GPS et PDA en un. Equipé par BlueTooth, port pour carte SD et écran tactile.

Poids:	224 g
Taille:	6,4 x 14,6 x 2,9 cm
Energie:	2 batteries AA (10 heures)
Résistance:	IP X7
Résolution de l'écran:	320 x 240 pixels

Perche de mesure

La perche de mesure est utilisée pour les mesures avec laser, où des cibles réflectives sont nécessaires.

Poids:	400 g
Longueur:	2 m
Longueur de transport:	1 m

Réflecteur circulaire

Réflecteur circulaire avec protection métallique. Le laser avec le filtre anti-feuilles réfléchit seulement dans cette cible (jusqu'à 60 m environ).

Poids:	110 g
Taille:	9 cm de diamètre

Réflecteur cylindrique

Le réflecteur cylindrique est utilisé principalement comme un point de référence dans la placette. Les lasers peuvent le mesurer jusqu'à 40 m.

Poids:	180 g
Taille:	6 cm de diamètre et 8 cm de haut

Niveau pour la perche de mesure

Poids:	42 g
Taille:	2 cm

Perche de mesure télescopique

Lors de la cartographie en forêt dense avec du sous-étage, une perche téléscopique est nécessaire.

Poids:	2800 g
Longueur maximum:	4,6 m
Longueur minimum:	1,50 m

Prisme réflectif

Les lasers peuvent mesurer les prismes jusqu'à 200 m. Les mesures longue-distance et la navigation vont alors être possibles.

Poids:	490 g
Taille:	7 x 5 cm

Attache pour le prisme

Cette extension permet d'attacher le prisme/réflecteur sur la perche télescopique.

Poids:	145 g
Longueur:	18 cm

Tripode Gitzo Mountaineer 6X

Léger et rigide, le pied en fibre de carbone ultra-fin, avec noeud et bulle de nivellement permet de toujours conserver l'équipement vertical.

Poids:	1 370 g
Hauteur minimum:	65 cm
Hauteur maximum:	161 cm
Capacité de charge:	12 kg

Monopode Manfrotto 691B

Le monopode robuste en trois sections posséde une adhérence en caoutchouc, une lanière grip pour le poignet et un système de blockage par levier rapide.

Poids:	780 g
Hauteur minimum:	67 cm
Hauteur maximum:	161 cm
Capacité de charge:	12 kg

Harness

Le Harness est adapté à la forme du corps afin de pouvoir porter l'ordinateur facilement et garder les mains libres.

Poids:	2 300 g
Taille:	60 cm

Armature pour PDA

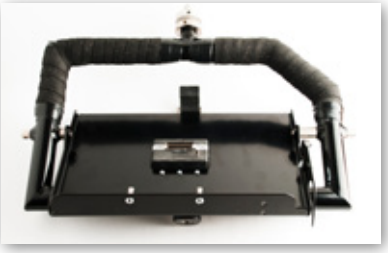
L'armature pour PDA a été créée spécialement pour assembler le PDA sur le monopode ou tripode.

Poids:	280 g
Taille:	21 x 12 cm

Armature pour l'ordinateur tablet PC Armor X10 (sans repli-cateur de port)

Créée spécialement par IFER, cette armature permet de porter l'ordinateur de terrain et de l'assembler sur le monopode ou tripode.

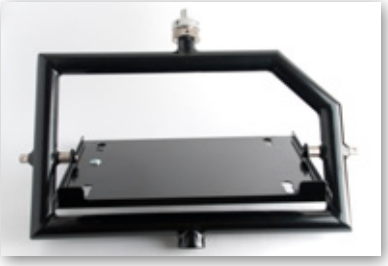
Poids:	1 300 g
Taille:	43 x 28 cm



Armature pour l'ordinateur tablet PC Armor X10 (réplicateur de port inclus)

Armature pour Armor X10 avec le réplicateur de port (2 ports COM).

Poids:	1 500 g
Taille:	43 x 28 cm



Armature pour l'ordinateur tablet PC Note PAC E100

Armature pour ordinateur tablet PC Dolch Note PAC E100.

Poids:	1 500 g
Taille:	43 x 28 cm

Armature pour l'ordinateur Panasonic CF-U1

Armature inclinable pour l'ordinateur ultra mobile Panasonic CF-U1. L'armature est montée sur le monopode. Celui-ci ne fait pas partie de l'armature.

Poids:	1 260 g

Support pour le laser télémètre TruPulse

Le support permet de monter le laser télémètre TruPulse sur un monopode ou tripode.

Poids:	444 g
Hauteur:	22 cm

Cable 4 pin LTI - 4 pin LTI

Cable pour la connection des laser télémètre et boussole MapStar.

Poids:	28 g
Longueur:	60 cm

Cable 4 pin LTI - DB9 pin (COM)

Cable pour la connection du MapStar avec l'ordinateur de terrain.

Poids:	38 g
Longueur:	60 cm

Cable 3 pin LTI - DB9 pin (COM)

Cable pour la connection BlueTooth de l'extenseur de série en ligne avec l'ordinateur de terrain.

Poids:	28 g
Longueur:	30 cm

Cable 3 pin LTI - 3 pin LTI

Cable pour la connection BlueTooth de l'extenseur de série en ligne avec la boussole électronique MapStar.

Poids:	16 g
Longueur:	22 cm

Réplicateur de port pour l'ordinateur Armor

Léger et petit, le réplicateur de port offre la possibilité d'ajouter des connecteurs supplémentaires à l'ordinateur Armor. Connecteurs disponibles: COM, USB, VGA, et PS/2.

Poids:	200 g
Taille:	58 x 91 x 20 mm
Résistance:	IP 50
Conformité:	RoHS et sans Plomb

Extenseur de série en ligne BlueTooth

L'extenseur de série en ligne est un adaptateur de série sans fil basé sur la technologie BlueTooth. Il permet la communication sans fil entre l'équipement de série RS232 à une distance pouvant atteindre 100 m.

Poids:	250 g (2 pièces)
Taille:	6 x 5,5 x 2,5 cm
Energie:	1 batterie (20 heures)
Baud rate:	4 800
Data bits:	8
Stop bits:	1
Parité:	aucune

Batteries externes pour Armor, Hammerhead et Panasonic

Les batteries rechargeables Lithium-ion permettent de travailler toute la journée sans avoir besoin de recharger les ordinateurs de terrain.

Voltage:	14,4 V
Charge:	5,2 Ah
Poids:	400 g
Taille:	76 x 65 x 37 mm

Batteries internes pour les ordinateurs de terrain

Compatible avec les ordinateurs Armor X10, Armor M10 et Hammerhead.

Poids:	165 g
Charge:	2,4 Ah

Batteries externes pour tablet PC Note PAC E100

Les batteries rechargeables Lithium-ion permettent de travailler toute la journée sans avoir besoin de recharger les ordinateurs de terrain.

Voltage:	14,8V
Charge:	5 Ah
Poids:	650 g

Tête panoramique pour trépied

Permet de tourner et de fixer la tête du trépied facilement.

Poids:	207 g

Adaptateur pour le télémètre TruPulse

Adaptateur pour le télèmetre TruPulse. Conversion de 5/8″ à ¼ -20″

Poids:	76 g

Armature de GPS

Armature de GPS pour MapStar module II.

Poids:	120 g

Etui de protection pour les ordinateurs de terrain

L'étui de protection est imperméable. Il possède une lanière d'épaule pour pouvoir être porté. Il permet aussi de protéger l'écran des rayures.

Poids:	180 g
Taille:	36 x 29 cm

Etui de protection du Field-Map

L'étui de protection est fabriqué en matière imperméable, il peut ainsi protéger l'équipement contre les fortes pluies. Il possède une lanière d'épaule.

Poids:	300 g
Taille:	87 x 55 cm

Sac de portage pour batterie externe Li-On

Sac de portage pour la batterie externe.

Poids:	60 g
Taille:	13 x 9 x 4 cm

Sac de protection pour le réflecteur cylindrique

Le sac de protection pour le réflecteur cylindrique protége contre les chocs.

Poids:	60 g
Taille:	13 x 9 x 4 cm

Qu’est ce que le code IP?

Le Code IP est composé des lettres IP suivies par deux chiffres et une lettre en option. Il classifie les degrés de protection contre l’intrusion de corps solides et de poussières, les contacts accidentels, et de l’eau. Cette norme vise à fournir aux utilisateurs des informations plus détaillées que les termes de marketing vagues tels que “produit imperméable”.

Les chiffres indiquent la conformité avec les conditions résumées dans les tableaux ci-dessous. Lorsqu’il n’y a pas d’évaluation de protection à l’égard de l’un des critères, le chiffre est remplacé par la lettre X.

1er chiffre de code IP	Protection contre la poussière	Détail
0	-	Aucune protection
1	>50 mm	Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm.
2	>12.5 mm	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm.
3	>2.5 mm	Protégé contre les corps sollides supérieurs à 2,5 mm.
4	>1 mm	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm.
5	protégé contre la poussière	Protégé contre les poussières.
6	étanche à la poussière	Totalement protégé contre les poussières.

2ème chiffre de code IP	Protection contre l’eau	Détails
0	-	Aucune protection
1	gouttes d'eau	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d’eau.
2	gouttes d’eau inclinées jusqu’à 15 °	Protégé contre les chutes de gouttes d’eau jusqu’à 15° de la verticale.
3	pulvérisations d’eau	Protégé contre l’eau en pluie jusqu’à 60° de la verticale.
4	projections d’eau	Protégé contre les projections d’eau de toutes directions.
5	jets d’eau	Protégé contre les jets d’eau de toutes directions.
6	jets d'eau puissants	Protégé contre jets d’eau puissants de toutes directions.
7	immersion jusqu’à 1 m	Protégé contre les effets de l’immersion.
8	immersion au-delà de 1 m	Matériel submersible dans des conditions spécifiées (immersion prolongée).

Adresse du siège:

IFER – Monitoring and Mapping Solutions, Ltd.
254 01 Jilove u Prahy, République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: info@ifer.cz
http://www.field-map.com

Revendeurs Field-Map dans le monde

EUROPE

France, Begique, Luxembourg

Mr. Petr Müller
Vesoul, France
e-mail: petr.muller@ifer.cz
tel.: +33 (0)6 48 32 80 94

Russie

Mr. Anatolij Ivanov
141280 Moskovskaja oblast,
Russia
e-mail: Ivanov-83@mail.ru
tel.: +79265653437

Espagne, Portugal

Mrs. Ana Maria Russova
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

Italie

Mr. Alan Zambarda
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: alan.zambarda@ifer.cz
http://www.field-map.com

Ukraine

Dr. Igor Buksha
Kharkov, Ukraine
e-mail: buksha@uriffm.org.ua

Autres pays européens

Mr. Michal Novotny
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: michal.novotny@ifer.cz
http://www.field-map.com

ASIE

Malaisie

Mr. Rames A. Bala
IshanTech (M) Sdn Bhd
Suite W-9-11, Menara Melawangi,
Amcorp Trade Center,
No.18, Jalan Persiaran Barat,
46050 Petaling Jaya,
Selangor, Malaisie
tel: +603 7957 8471
fax: +603 7957 9471
e-mail: rames@ishantech.net
http://www.ishantech.net

Autres pays d'Asie

Mr. Michal Novotny
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: michal.novotny@ifer.cz
http://www.field-map.com

AFRIQUE

Mr. Petr Müller
Vesoul, France
e-mail: petr.muller@ifer.cz
tel: +33 (0)6 48 32 80 94

AUSTRALIE, OCEANIE

Mr. Michal Novotny

IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: michal.novotny@ifer.cz
http://www.field-map.com

AMERIQUE DU NORD

Mr. Michal Novotny
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: michal.novotny@ifer.cz
http://www.field-map.com

AMERIQUE DU SUD

Pérou

Mr. Jorge Mattos Olavarría
MAP GEOSOLUTIONS
Jr. Rodolfo Rutté 145
Magdalena del Mar, Lima 17
Lima, Pérou
tel.: 00511 9950 630 22
e-mail: informes@mapgs.com
http://www.mapgs.com

Autres pays d'Amérique du Sud

Mrs. Ana Maria Russova
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
République tchèque
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

Field-Map est un produit d'IFER - Monitoring and Mapping Solutions, Ltd.

IFER - Monitoring and Mapping Solutions, Ltd.
Areal 1. Jilovske a.s.
254 01 Jilove u Prahy
République tchèque
www.ifer.cz
© 2010

© 2010, IFER - Monitoring and Mapping Solutions