

# FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION  
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

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

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

[foretnature.be](http://foretnature.be)

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

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

---

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

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



## LA GESTION DES LAYONS DANS LE CANTONNEMENT DE KASTELLAUN (RHÉNANIE-PALATINAT), UNE MÉTHODE POUR LES PÉRENNISER

FRIEDBERT RITTER

*À la suite des outils développés pour géolocaliser les arbres-objectif, le Service forestier de Rhénanie-Palatinat a étendu l'expérience à la localisation et la description des layons d'exploitation.*

**Suite** aux journées consacrées à la protection des sols, organisées l'année dernière par le KWF (Conseil allemand du travail forestier et des techniques sylvicoles), il est apparu à tous les participants que le thème de la mécanisation respectueuse du sol forestier est un objectif de prévention environnementale fondamentale, qui possède une base juridique solide. C'est également un domaine pour lequel la certification des exploitants repose encore avant tout sur un engagement volontaire. En tant que forestiers, notre attitude vis-à-vis de cet important facteur de production qu'est le sol est un critère de qualité à l'aune duquel nous serons jugés.

À la suite des chablis de la tempête Xynthia et dans le cadre du repérage et de la réouverture au trafic forestier des lignes d'exploitation existantes (ou layons), le cantonnement de Kastellaun (Rhénanie-Palatinat), en collaboration avec la société Schaffrath Geodatenmanagement, a lancé un projet d'une durée de six mois consistant à tester sur le terrain un système de

localisation des layons basé sur la technologie GPS et destiné à les restaurer pour le passage des abatteuses-ébrancheuses.

Ce procédé révolutionnaire dans le domaine de la navigation en forêt a suscité un vif intérêt aux Journées thématiques du KWF consacrées à la protection des sols, en septembre 2010, où il constituait la principale contribution du Land de Rhénanie-Palatinat.

---

### DÉVELOPPEMENT ET PERFECTIONNEMENT DU PRODUIT

---

Le cantonnement de Kastellaun s'est vu confier la tâche de développer le système afin qu'il soit applicable à d'autres cantonnements. Il s'agissait d'étayer scientifiquement et par des données statistiques la technologie de réception GPS-GLONASS développée dans le cadre de l'essai sur terrain (prototype) et dont la précision atteignait déjà moins d'un mètre d'erreur, même sous couvert.

La question de l'intégration des données dans l'environnement informatique du Service forestier et celle de la sécurité des données devaient aussi être étudiées. En outre, le cantonnement de Kastellaun devait déterminer, au cours d'une phase d'évaluation, les dépenses de mise en œuvre et de formation qu'entraînerait le projet, ainsi que l'éventuelle nécessité d'une assistance extérieure.

---

### NAVIGATION EN FORÊT : LA SOLUTION DE KASTELLAUN

---

La solution de navigation développée par le cantonnement de Kastellaun est modu-

laire et se compose de deux programmes indépendants :

- le logiciel de relevé sur terrain pour le gestionnaire forestier (gestion des layons ou RGM, pour *RückeGassenManagement*),
- la solution de navigation pour l'abat-teuse et le porteur (navigation dans les layons ou RGN, pour *RückeGassenNavigation*).

---

### LE LOGICIEL DE RELEVÉ SUR TERRAIN POUR LE GESTIONNAIRE FORESTIER

---

Dans la version actuelle du programme, le logiciel de relevé sur terrain, c'est-à-dire le programme utilisé par le gestionnaire forestier, fonctionne à l'aide du « FE-Viewer » de l'aménagement forestier, un ensemble de données issues de la banque de données SIG du Service forestier, aisément disponible sur CD via une procédure standard. Grâce au FE-Viewer, toutes les données de superficie, de limites et voies de vidange sont disponibles en temps réel et directement utilisables dans le cadre de l'exploitation.

En pratique, lors des relevés en extérieur, le tracé général avec réseau de chemins et lignes d'exploitation forestière s'est avéré très pratique – le cantonnement de Kastellaun comptant en effet plus de 70000 mètres courants de layons. Une représentation avec le quadrillage des coordonnées, sous la forme d'une photo aérienne, d'une carte forestière ou d'une carte topographique au 50000<sup>e</sup> est également disponible sur le FE-Viewer. Les outils de relevé permettent soit de repérer, soit de planifier l'emplacement des layons en forêt avec le GPS. Chaque layon se voit attribuer une localisation, un propriétaire, un métrage courant et jusqu'à

trois caractéristiques à usage professionnel ou de protection des sols (par exemple, les interdictions d'accès).

Le Centre de recherches forestières du Service forestier a fourni des évaluations statistiques sur la précision du récepteur sous couvert. Les mesures statistiques prises durant plusieurs jours via un point triangulé (temps nuageux à venteux) ont été analysées par procédé mathématique et évaluées. D'après elles, les écarts du récepteur DGNS SylvaGuide 5, utilisé pour relever les layons\*, par rapport au point triangulé étaient en moyenne de 20 à 40 cm.

Le programme génère une carte dont l'erreur est inférieure à un mètre. L'accès et la praticabilité du sol sont donnés au mètre près, ce qui permet de retrouver aisément les layons recherchés. De plus, la carte signale les voies de contournement. Elle est éditée en format Shapefile (norme SIG internationale) et est donc utilisable par tous les systèmes SIG (comme le WEB-GIF et autres solutions standards), qui peuvent la lire et l'afficher en fond d'écran (figure 1).

Pour relever ou planifier les lignes d'exploitation avec le GPS, le forestier dispose de deux outils :

- le relevé ou la planification des layons à l'aide de droites, avec point de départ et point d'arrivée ;
- le relevé des layons à l'aide de points d'appui (disposés en polygone).

Une fois les relevés effectués, ils peuvent être édités dans un outil de modification et de traitement, qui permet d'ajouter des points d'appui ou d'intégrer les relevés dans une sorte d'unité d'exploitation en les ancrant sur d'autres layons existants

Ils peuvent également être verrouillés à long terme (désactivés). Dans ce cas, ils continuent à apparaître dans le programme de relevé sur le terrain (RGM) mais ne sont par contre pas transmis à l'abatteuse-ébrancheuse lors du transfert de données vers le module de navigation RGN. De cette sorte, ils sont invisibles pour le ma-

\* Le DGNS est un système global de navigation par satellite (voir article de DIETZ dans ce même numéro).

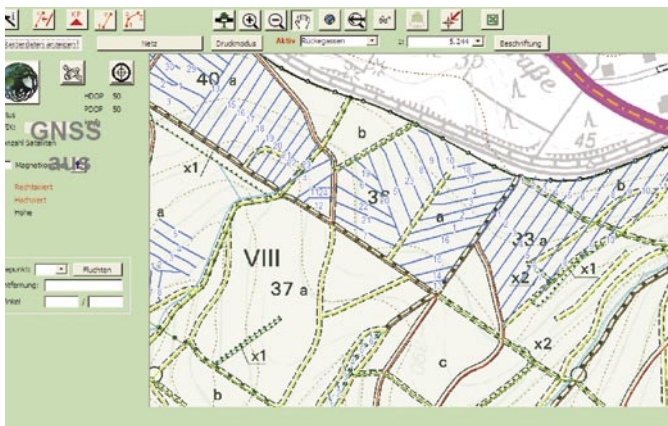


Figure 1 – Relevé des lignes d'exploitation forestière dans le SIG (Cantonement de Kastellaun, forêt domaniale, district de Kolbenstein).

chiniste lorsqu'il progresse dans le bois, ce qui diminue le risque de le voir s'engager dans un layon interdit d'accès.

Outre les deux outils de relevés des layons, l'opérateur de terrain dispose également d'une fonction de saisie de points particuliers. Ces derniers servent à relever, le long du layon, des points de repère tels que surplombs rocheux, îlots de bois mort, balises...

Au bureau, un outil d'évaluation permet d'utiliser les données dans un contexte stratégique ou opérationnel. Il est ainsi possible d'afficher des listes par coupe, triage, cantonnement ou toute autre entité au niveau du Land. Cela permet, par exemple, de mettre en évidence les peuplements dans lesquels les machines sont interdites d'accès ou encore d'imprimer le tout sous forme de carte (photo aérienne, carte forestière...) ou d'envoyer l'information par e-mail au format Excel ou PDF.

---

## LE PROGRAMME DE NAVIGATION

---

L'objectif ambitieux du cantonnement de Kastellaun était de développer une solution permettant à une abatteuse-ébrancheuse de naviguer aisément dans les layons restaurés ou retrouvés après les grands chablis de la tempête Xynthia.

Pour une machine, circuler dans un chablis équivaut à naviguer en haute mer. Le machiniste a besoin d'une position (déterminée par triangulation des coordonnées X, Y et Z à un instant donné, c'est-à-dire à l'aide de quatre satellites sous couvert, disponibles durant un temps prolongé) et d'une direction, déterminée par une boussole à compensation de déclivité. Toutes

deux, c'est-à-dire la détermination de la position de la machine par triangulation semi-stationnaire et la solution de la boussole pour la direction, ont été disponibles après six mois de développement et d'essais sur le terrain.

Pratiquement, les données pour le peuplement concerné sont transmises au machiniste sur une clef USB ou un autre support pour qu'il les intègre au programme de navigation de la machine. L'ordinateur de bord démarre automatiquement et ouvre le logiciel de navigation. La position et la direction de l'abatteuse-ébrancheuse apparaissent immédiatement, orientées par rapport au relevé du layon. Le layon figure dans le logiciel de navigation sous la forme d'un butoir géométrique d'une largeur de consigne de 4 mètres. La machine y progresse conformément au calcul de position semi-stationnaire. Avant que le machiniste tourne dans un layon, toutes les informations relatives à ce layon apparaissent automatiquement à l'écran. Par exemple, il est informé que le layon s'arrête au bout de 250 mètres en raison d'une borne d'interdiction d'accès aux machines. En cours de progression, son attention est également attirée, à temps, sur les points de repère tels que fossés, massifs d'arbres morts ou affleurements rocheux.

La boussole à compensation de déclivité lui indique la direction de consigne du layon. Si l'orientation de la machine correspond aux consignes de la boussole numérique et si le positionnement semi-stationnaire se trouve dans la largeur de consigne du butoir géométrique (4 mètres), la machine est sur la bonne voie.

Le trajet complet de la machine, au mètre près, est enregistré dans un fichier qui peut

être consulté à tout moment (contrôle de trajet).

---

## ÉVALUATION DU PROJET

---

En pratique, jusqu'à présent, la solution de navigation développée par le cantonnement de Kastellaun a servi essentiellement à relever et planifier des layons, ainsi qu'à circuler dedans. En 2010, l'année de la tempête, le programme de navigation a permis de travailler sur quelque 25 000 mètres courants de layons existants. Le système a été appliqué avec succès à quatre machines (abatteuse et porteur).

Aujourd'hui, quelque 70 000 mètres courants de layons ont été relevés, principalement dans les grandes surfaces de chablis. Le système convainc par sa simplicité et la grande stabilité du programme. Au point de vue du coût, on estime qu'il ne sera pas nécessaire de faire de grosses dépenses, ni pour la formation, ni pour une assistance auprès du cantonnement. Le temps nécessaire au relevé est estimé à 20 à 25 minutes par hectare si la cadence est soutenue.

En résumé, on peut dire que le forestier dispose, pour sa pratique professionnelle quotidienne, d'un logiciel de relevé sur terrain stable et facile à utiliser, qui est aussi un outil de pointe dans son domaine.

Appuyer l'exploitation en fournissant des données sur la protection des sols est une nécessité en termes de protection de l'environnement. Dans cette optique, la gestion des layons à Kastellaun est une réponse de professionnel à professionnel.

---

## PERSPECTIVE DU PROJET

---

La précision des relevés et l'ergonomie particulièrement réussie des outils que nous avons développés laissent entrevoir des possibilités d'utilisation nombreuses.

Le système serait par exemple idéal pour planifier et créer, dans les peuplements en phase de qualification ou de dimensionnement, un concept global basé sur des unités d'exploitation. Il serait ainsi possible d'exploiter de façon rentable des layons sylvicoles étroits. Le procédé of-



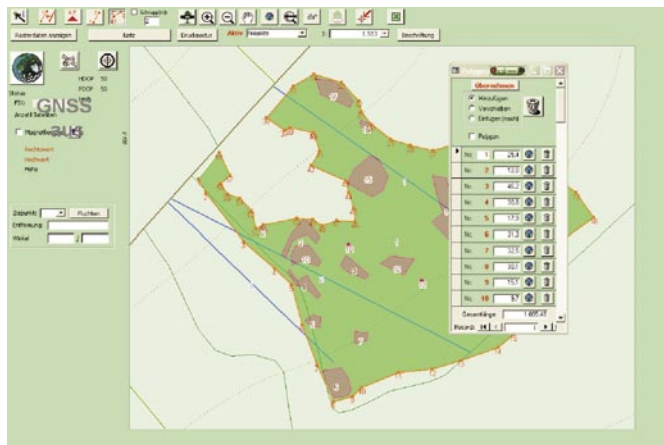
*Layon étroit dans un peuplement en phase de transition vers le dimensionnement (district de la forêt domaniale de Kolbentein, cantonnement de Kastellaun).*



*Utilisation du nouvel outil « surfaces » dans le relevé par GPS des tourbières basses dans le cantonnement de Dhronicken.*

© F. Ritter

*Interaction entre l'outil « surfaces » (localisation des mares de tourbières hautes) et l'outil d'exploitation (planification des passages de câble) (Oberlangbruch Hinzerath, cantonnement de Dhronecken).*



frirait au responsable du triage un outil professionnel de planification, de mise en œuvre et de documentation à long terme qui, compte tenu de la rarefaction des ressources, est d'ores et déjà adapté à la sylviculture du futur.

De nombreux développements existent aussi pour un usage quotidien de projets axés sur les biotopes, espèces protégées, massifs d'arbres morts, balises, lignes de tir... avec une assistance GPS. Chacun de ces projets peut être stocké dans un fichier au sein du système et être transféré vers un système SIG sous la forme d'un fichier Shape.

Une application pratique a également été développée le cadre d'un projet Life+ Zones humides : l'outil « surfaces ». Expérimenté dans l'Oberlangbruch (forêt domaniale de Hinzerath, cantonnement de Dhronecken), l'objectif était d'arracher des épicéas à l'aide d'une grue à câble sur une tourbière de plus de 35 hectares. Le défi consistait à planifier les passages de câble de façon à préserver les très anciens complexes de tourbières lors du débardage.

Dans un premier temps, les contours de l'Oberlangbruch ont été saisis par l'outil « surfaces » avec l'aide du GPS. Ensuite, on a procédé de même pour toutes les zones sensibles de tourbières hautes. La base de cartographie ainsi obtenue a permis de planifier, toujours avec l'aide du GPS, les passages de câble et de les marquer sur la surface, à destination de l'exploitant.

L'outil « points » a permis de repérer rapidement les lignes de débardage ainsi que de localiser les aires de stockage en forêt (bois vendus bord de route). C'est là une évolution qui fait gagner énormément de temps pour le responsable des travaux. ■

**FRIEDBERT RITTER**

friedbert.ritter@wald-rlp.de

Forstamt Kastellaun,  
Technische Produktion-Leitung

Forsthausstraße 3  
D-56288 Kastellaun