

SYLVICULTURE

La technologie booste la cartographie

Sarah Deillon

La cartographie des forêts est un domaine qui ne cesse de se développer en partie grâce aux nouvelles technologies qui permettent de réaliser des prouesses.

Lorsque l'on parle de cartographie des forêts, il n'est plus uniquement question de cartes de peuplement, mais aussi de drones, satellites, laser, etc. Les nouvelles technologies ont en effet permis de faire une belle avancée dans ce domaine.

Les cartes de peuplement existent depuis de nombreuses années. Elles servaient, comme aujourd'hui d'ailleurs, à planifier le travail dans les forêts et à organiser les coupes. «Nous avons un massif forestier et nous devons définir comment, où, quand et pourquoi intervenir», explique Christian Rosset, responsable en sylviculture et en planification forestière à la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL). «Si l'on ne fait rien, ce peuplement risque de perdre en qualité et stabilité, de même que si on en fait trop ou si l'on s'y prend mal. Il faut ainsi trouver le juste équilibre et ce n'est pas toujours évident.» La cartographie et les

outils associés qui voient le jour sont des aides pour évaluer au mieux le moment et la manière d'intervenir. Ils permettent aussi de se projeter au-delà d'une intervention, en évaluant par exemple l'impact que cette dernière peut avoir.

Planification nécessaire

La forêt située juste en dessus de l'école illustre bien ce besoin de réaliser des cartographies. Elle s'étend sur 288 hectares, sur quatre communes et appartient à plus de 120 propriétaires. «On observe régulièrement ce genre de mosaïques dans la gestion forestière, c'est intéressant mais aussi contraignant», souligne Christian Rosset. Le spécialiste explique qu'au niveau de la gestion, les propriétaires sont tenus aux mêmes règles, soit effectuer une sylviculture proche de la nature, ne pas réaliser de coupes rases et ne pas épandre d'engrais. Mais même si l'exploitation est plus ou moins similaire pour chacun, il existe une grande possibilité de variation dans la gestion des forêts. «Et sans planification, il n'est pas possible d'avoir une gestion durable. Elle doit de plus se faire sur du long terme car les arbres poussent lentement. Ce n'est pas comparable aux cultures qui se moissonnent chaque année», mentionne le collaborateur de la HAFL.

Une vue d'ensemble

Ainsi, grâce aux nouvelles technologies qui livrent de plus en plus de données sur les forêts, il est possible de mieux faire ce travail de planification. «L'idée première est d'avoir une sorte de vue d'ensemble», explique Christian Rosset. Quand on observe un peuplement, on établit une première distinction selon la structure, régulière ou non. On examine ensuite le stade de développement qui se définit en fonction de la dimension des arbres dominants. On parle alors de mesure DHP (diamètre à la hauteur de la poitrine, soit à 1,30 m). Les forestiers regardent encore la proportion des différentes essences et finalement la densité qui est jugée selon la place à disposition pour le développement des couronnes.

La cartographie des forêts s'est d'abord faite au travers de cartes classiques. Swisstopo, le centre de compétence de la Confédération pour les informations géographiques, effectue un survol tous les trois ans de chaque zone. Les photos, prises sous deux angles différents, peuvent être étudiées en 3D.

Laser et infrarouge

La technique du laser a permis de faire un grand bond



Christian Rosset a été le chef de projet dans l'élaboration de l'application Moti.

S. DEILLON

dans la cartographie des forêts. La technologie LiDAR (light detection and ranging) est un moyen rapide et précis de numériser en 3D la surface terrestre ou les objets. Elle effectue un balayage de la surface et produit une quantité de points 3D. La cartographie LiDAR combine en fait trois technologies différentes: le télémètre laser (LiDAR), le système de référence inertiel (IMU Inertial Measuring Unit) et le système de positionnement par satellite (GPS Global Positioning System). «Cette technologie nous permet par exemple de mesurer la hauteur d'un arbre et de reconnaître les individus dominants»,

précise Christian Rosset. Les mesures sont très précises.

La technique du proche infrarouge est également régulièrement utilisée. Elle permet notamment de distinguer, de manière assez fiable, les feuillages des résineux. L'infrarouge est aussi utile lorsqu'il s'agit d'étudier l'état sanitaire ou la vitalité d'un arbre. Ce travail se fait par l'étude de son degré d'activité chlorophyllienne.

A noter encore les images fournies par les satellites qui présentent également une très bonne résolution. «L'orientation de l'objectif sur la terre peut être adaptée et il est donc possible de commander des photos selon des besoins spécifiques, c'est assez intéressant», souligne le spécialiste.

Drones flexibles

La dernière grande avancée provient des drones. Leur résolution est encore meilleure. Selon Christian Rosset, les drones offrent plus de flexibilité. «Ils peuvent par exemple nous donner rapidement un aperçu de la situation après un sinistre.»

Mark Günter, spécialiste des systèmes d'information géographiques à la HAFL, s'occupe

des travaux avec les drones. Il peut par exemple programmer un périmètre à survoler, duquel il obtient ensuite des images générées par points qu'il peut observer en 3D. Il dispose finalement de logiciels qui lui permettent d'analyser les données récoltées.

Mark Günter utilise son engin pour des projets divers, pour des travaux de recherche ou pour comparer un peuplement avant et après un événement par exemple.

Les drones ne sont toutefois pas adaptés à une utilisation sur une grande surface. Leur autonomie ne dure guère en effet au-delà d'une dizaine d'hectares.

Christian Rosset se réjouit que l'on puisse disposer de plus en plus de données sur la forêt, mais aussi de pouvoir compter aujourd'hui sur des programmes efficaces pour interpréter les informations reçues. Il y a encore quelques années, l'importante masse de données ne pouvait être que difficilement analysée en raison de matériel informatique trop peu développé. Il apprécie également la diversité des méthodes et leur palette de prestations qui se complètent.



Une vue aérienne obtenue à l'aide d'un drone.

SP



Mark Günter présente le drone avec lequel il travaille.

S. DEILLON

Une palette de nouveautés à la HAFL

Les outils précédemment cités donnent une représentation spatiale et sont surtout utiles pour l'étude d'une forêt à grande échelle, hormis les drones qui permettent d'aller plus dans le détail. Christian Rosset, responsable en sylviculture et en planification forestière à la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL), mentionne aussi l'importance d'obtenir des informations directement en forêt. «Quand je suis dans un peuplement, il y a d'autres questions que je me pose. Je veux savoir par exemple quel est le nombre d'arbres par hectare et leur densité afin d'évaluer le niveau de concurrence entre les arbres, mais aussi la quantité de bois (m³) et son accroissement annuel en vue des exploitations», explique-t-il. Pour répondre à ces questions techniques, la HAFL, en collaboration avec le département technique et informatique à Bienne, a mis sur pied plusieurs outils.

Application Moti

L'application Moti a vu le jour il y a deux ans et rencontre aujourd'hui un grand succès (plus de 5000 téléchargements en Suisse et à l'étranger). Destinée aux professionnels de la

forêt, elle facilite la prise de données en forêt en prenant à son compte les avantages qu'offrent les nouvelles technologies, tels que les capteurs intégrés dans les smartphones ou tablettes. «Il y a des choses que l'on voit en forêt, comme des couronnes étriquées par exemple, et que nous pouvons obtenir sous forme chiffrée avec l'application», explique Christian Rosset. Il est notamment possible de chiffrer le matériel sur pied, la hauteur des arbres, la surface terrière (mesure de la densité des peuplements), le nombre d'individus par hectare et leur accroissement. Avec cette application, la HAFL a été pionnière en matière de technologie mobile puisqu'il n'existait jusqu'alors quasiment pas d'outil développé pour les smartphones. «L'idée est de prendre les données en forêt, de manière rapide, et d'obtenir les résultats sur place pour les exploiter sans devoir faire un détour au bureau», explique le collaborateur.

Sylvotheque.ch

La plate-forme Sylvotheque.ch est un outil assez sympathique qui nous permet de faire une balade virtuelle en forêt. Plusieurs forêts sont régu-

lièrement photographiées, documentées et archivées sur cette plate-forme qui devient une sorte de bibliothèque virtuelle de la forêt. Elle est utile pour évaluer le développement d'un peuplement. Et sert aussi d'aide pour planifier les travaux à effectuer. Elle peut aussi être utilisée pour tester les effets d'une intervention.

ForestGlass

Dans les outils plus étonnants, on notera les lunettes Google (ForestGlass) qui ont été testées par la HAFL. Elles permettent par exemple de mesurer la hauteur des arbres et les distances entre les individus ou encore d'avoir les informations sur les propriétaires, les dernières coupes effectuées, l'exploitation qui a été pratiquée, etc.

SiWaWa

Quant à SiWaWa, c'est un outil utilisé pour la simulation de la croissance d'une forêt. Les données récoltées grâce à l'application Moti suffisent. SiWaWa est ensuite programmé comme une calculatrice. Il renseigne l'utilisateur sur la dynamique de croissance des arbres durant plusieurs décennies, que ce soit en diamètre, en hauteur ou en volume.

WIS.2

WIS.2 fait office de surveillant du développement durable d'une région forestière. L'outil permet d'évaluer les effets des interventions sur le long terme. Plusieurs stratégies peuvent être comparées.

TBk

Finalement TBk, un outil qui permet de subdiviser une large étendue forestière en peuplements, l'unité de base de la gestion forestière à l'image des champs dans l'agriculture. Il en résulte une mosaïque qui permet de gagner une vue d'ensemble de la forêt et de coordonner les interventions selon les caractéristiques des peuplements (stade de développement, composition en essences, etc.).

Tous ces outils représentent une grande aide pour les professionnels de la forêt. Mais malheureusement ou heureusement, tout ne peut pas être relevé systématiquement. «La forêt est un écosystème trop complexe pour pouvoir être calculé systématiquement, par exemple pour la qualité du bois, et il faut donc encore aller en forêt», souligne Christian Rosset. Mais toutes ces informations qui arrivent permettent d'affiner la planification. SD



L'application Moti, une aide pour les professionnels.

S. DEILLON



Les outils développés permettent d'évaluer un peuplement rapidement.

S. DEILLON