

Zeitschrift: Technique agricole Suisse

Herausgeber: Technique agricole Suisse

Band: 81 (2019)

Heft: 8

Artikel: La numérisation en forêt

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086486>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



La numérisation et la «forêt 4.0» sont des thèmes d'actualité chez les forestiers. Photo: Araction GmbH

La numérisation en forêt

En sylviculture, sans être totalement absente des discussions, la numérisation ne figure manifestement pas en tête des priorités. Les spécialistes mettent en avant la nécessité préalable de standardiser les procédures commerciales en unifiant les procédés et la terminologie.

Ruedi Hunger

La numérisation n'est pas une fin en soi: pour être pertinente, elle doit se traduire par un bénéfice tangible, par exemple en contribuant à simplifier des processus complexes. Les applications ci-dessous sont d'ores et déjà disponibles ou en cours d'évaluation.

La réalité augmentée (RA)

La réalité augmentée, terme abrégé RA et provenant de l'anglais augmented reality (AR), relie les utilisateurs des mondes

numérique et physique. Dans l'univers de la réalité augmentée, le garde-forestier pourra, d'un simple clic sur sa tablette, procéder au « martelage » des arbres qu'il veut faire abattre. Un système de « forêt 4.0 » guidera automatiquement la récolteuse vers les arbres désignés, permettant à l'opérateur de commencer la récolte selon les indications affichées sur son ordinateur de bord. Le bois récolté fera l'objet d'un traçage numérique jusqu'à sa transformation.

Les casques de réalité virtuelle

La réalité virtuelle (RV), expression traduite de l'anglais virtual reality ou VR, est en train de gagner le monde tangible. Initialement réservée aux jeux et aux divertissements, cette technologie est apparue dans les forêts et les parcs à grumes. Sous la désignation « HI-Vision 3D », le constructeur suédois de grues forestières Hiab a conçu un système de commande visuelle dans lequel plusieurs caméras permettent de visualiser l'ensemble de la zone de travail.

Placées sur la grue, elles rendent son pilotage possible depuis un emplacement quelconque, généralement la cabine de conduite. Dans ce but, Hiab a placé quatre caméras précisément à la hauteur des yeux du grutier, qui bénéficie ainsi d'une vue panoramique parfaitement réaliste sur 240 degrés. L'image affichée par le casque de RV provient des caméras frontales lorsque le grutier regarde devant lui et des caméras latérales, qui prennent le relais lorsqu'il tourne la tête.

Dans les perspectives d'avenir du constructeur suédois, le grutier ne sera plus physiquement présent dans la cabine. Hiab estime en effet qu'il n'aura plus besoin de se rendre sur le chantier pour attendre qu'on ait besoin de lui le jour où les camions circuleront de manière autonome. Toujours selon ces hypothèses, une seule personne sera alors en mesure de télécommander plusieurs camions à la fois.

Numériser les grumes

Plusieurs procédés d'analyse non destructeurs sont d'ores et déjà disponibles pour optimiser le rendement des grumes :

- La tomographie assistée par ordinateur Depuis 2011, il existe des scanners à rayons X capables de numériser les grumes sur 360° pour en déterminer les particularités internes. Chaque grume est reconstituée pour réaliser des schémas en coupe parfaits en temps réel. On connaît ainsi la qualité et la solidité du bois avant de



L'aménagement forestier et la planification des coupes se font désormais sur le smartphone ou la tablette. Photo: KWF

débiter la grume. Pour réaliser cette tomographie volumétrique, un gros capteur à rayons X fait le tour de la grume. Un logiciel performant d'optimisation de coupe permet de calculer la meilleure façon de débiter la grume. Son concepteur, la société « Microtec », affirme que de meilleurs positionnement et orientation de la grume se traduisent par un gain de rendement allant jusqu'à 8 %.

- L'imagerie par résonance magnétique L'imagerie par résonance magnétique

(IRM) évoque généralement des applications médicales, sans aucun rapport avec l'analyse de la qualité du bois. Elle ne fait pas appel aux rayons X, mais fonctionne avec un champ magnétique puissant. L'intensité du signal fourni dépend de la concentration en eau. La mise en œuvre de l'IRM est fastidieuse et le procédé n'est pas assez précis pour déterminer la qualité du bois. À la rigueur, il peut servir à détecter un éventuel foyer de putréfaction tant que l'arbre est debout et non déshydraté.

- La thermographie à ultrasons

Ce procédé permet de détecter certains défauts du bois en provoquant une résonance à l'aide d'une source à ultrasons variable. À l'emplacement des défauts (par



« Je vois ce que tu ne vois pas ! » La grue est commandée en réalité virtuelle depuis la cabine.
Photo: Hiab

« Dis-moi et j'oublierai. Montre-moi et je m'en souviendrai. Laisse-moi faire et je comprendrai. » Confucius (551-479 av. J.-C.)

exemple des fissures), les oscillations provoquent des frottements, qui sont autant de sources de chaleur, lesquelles peuvent être captées par une caméra à infrarouge. La profondeur de pénétration des ultrasons étant relativement faible, le procédé ne paraît guère indiqué pour analyser des bois ronds.

- Le scanner au laser

Le compas forestier et/ou le ruban d'autrefois ont été remplacés par des scanners modernes au laser. Un scanner 3D de gabarit intégral permet de saisir la surface totale d'une grume, sans contact physique. Les scanners au laser servent également à déterminer les caractéristiques de croissance comme la courbure et/ou le méplat des grumes. Ils sont ainsi à l'origine d'une remarquable simplification des procédures de réception des grumes en scierie. Conçus pour reconnaître la forme géométrique du bois, ils sont cependant incapables d'en déduire les caractéristiques.

- Le radar

Les technologies radar ont déjà été mises au service de l'agriculture avec succès pour étudier les sols. Dans le secteur de la construction, elles servent à analyser le bois d'œuvre, par exemple pour localiser une tige filetée ou un corps étranger inclus dans le bois. Au

«La numérisation ne doit pas être une fin en soi.»



Les données de mesure du compas forestier électronique sont enregistrées et remises au client. Photo: Meiners

stade actuel, ces technologies ne permettent pas encore d'opérer le tri du bois rond en fonction des besoins pratiques. Le radar génère une image bidimensionnelle, permettant mal d'évaluer la qualité du bois rond.

- La tomographie à ultrasons

La tomographie à ultrasons peut servir à contrôler la qualité du bois à condition d'utiliser des têtes d'émission puissantes. Le procédé est basé sur le temps de

www.g40.ch



circuler en sécurité

Le G40, cours pratique de conduite de véhicules agricoles, de l'Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture peut être suivi dès l'âge de 14 ans.



www.facebook.com/g40svlt

**L'original!
Eprouvé et couronné de succès!**



**SVLT
RSETH**

ASETA | SVLT
Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture
Téléphone 056 462 32 00

propagation des ultrasons et consiste à mesurer la durée du parcours entre un émetteur et un récepteur placés de part et d'autre de la grume. Le tomographe à ultrasons n'est guère indiqué pour une utilisation industrielle, d'autant moins que les capteurs sont difficiles à placer sur la grume. Pour utiliser le procédé, le bois peut être à terre ou sur pied, mais ce dernier cas de figure n'a guère d'applications sylvicoles. Il peut en revanche servir à contrôler la bonne santé des arbres le long des voies de circulation ou en zone urbaine.

Des études de marché ont révélé que les acteurs de la chaîne de valeur étaient principalement intéressés par la tomographie assistée par ordinateur. Une meilleure utilisation des ressources peut en effet faire pencher la balance du côté des bénéfices plutôt que du côté des pertes. En Suisse

cependant, même les plus grandes scieries éprouvent des difficultés à amortir le tomographe sur une période raisonnable.

Bois de feu 4.0

Y a-t-il vraiment matière à révolution dans ce domaine ? Vous n'êtes sans doute pas les seuls à vous poser cette question. La vente de bûches donne constamment lieu à des discussions quant à l'unité de mesure la plus appropriée : le volume en stères ou en mètres cubes apparents, voire le poids... La vente de produits non débités est également source d'incertitudes à cause de la forme irrégulière des troncs. Le pesage à l'aide d'une balance à grue installée sur le camion ou le tracteur de débardage n'est pas encore le procédé standard, d'autant moins que l'office de vérification aura aussi son mot à dire.

Unités de mesure utilisées pour le cubage des bois

• Mètre cube	$m^3 p$	=	m^3 pleins grumes et bois d'œuvre ronds
• Mètre cube	$m^3 a$	=	m^3 apparents bois «enstéré»
• Volume en vrac	m^3	=	m^3 (en vrac) bois déchiquetés
• Tonne atro	tonne	=	tatro bois «frais», industrie, énergie...
• Tonne lutro	tonne	=	tlutro bois «sec», industrie, énergie...

En Allemagne, deux producteurs de bois de feu ont adopté une démarche pragmatique. Ils utilisent un compas forestier électronique, un instrument étalonné qui permet de cuber les troncs selon les règles en vigueur sur la table d'aménage de la scie. Ces deux producteurs de bois de feu reconnaissent volontiers que les clients seront dans l'impossibilité de vérifier le cubage du bois à la livraison. Ils font valoir que les ventes sont basées sur la confiance réciproque et que les clients se voient systématiquement remettre les procès-verbaux de mesure et, s'ils le demandent, aussi les justificatifs de provenance basés sur des relevés par GPS.

Conclusion

On parle de numérisation à tout propos, mais il faut reconnaître que sa mise en œuvre n'est pas toujours aisée, à plus forte raison en sylviculture. Il est donc normal de prendre le temps de la réflexion et d'éviter de brûler les étapes, car cette technologie n'a de sens que si elle se traduit par des avantages concrets. Les approches prometteuses ne manquent pas. Espérons qu'elles trouveront des applications concrètes dans un futur concept « forêt 4.0 ». ■



NOUVEAU

PLUS DEPUISSEANCE VOUS FERAIT DÉCOLLER



BR 800
SOUFFLEUR THERMIQUE

Même les très bons produits peuvent encore être améliorés. Avec le nouveau BR 800, vous disposez maintenant d'encore plus de puissance et de vitesse d'air contre les feuilles, les déchets verts et les débris.

EXCLUSIVEMENT CHEZ VOTRE REVENDEUR

PLUS SUR STIHL.CH



PASSEZ NOUS VOIR !

Au championnat Suisse de
STIHL TIMBERSPORTS® le
17./18.08.2019 au « Allmend »
à Lucerne.