



# LA RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION EN FORESTERIE

## OPPORTUNITÉS ET APPLICATIONS

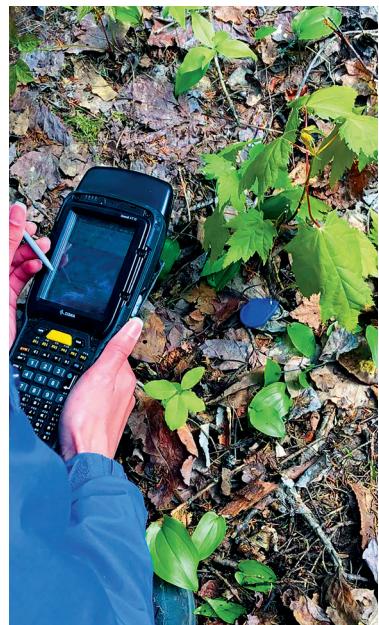
*La technologie Radio Frequency IDentification (RFID) permet l'identification automatique, fiable et incontestable des arbres. Elle permet de maintenir l'information dans le temps dans le contexte d'inventaires forestiers et le long de la chaîne d'approvisionnement du bois en contribuant à la gestion durable des forêts. Nous discuterons des opportunités et des défis dans l'application de la technologie RFID en recherche et développement et dans l'industrie forestière.*

PAR ROBERTO SILVESTRO, M. SC., VALENTINA BUTTÒ, PH. D., CLAUDIO MURA, M. SC. ET SERGIO ROSSI, ING. F., PH. D., UQAC

Les sciences forestières d'aujourd'hui sont de plus en plus complexes et sophistiquées, leur rythme de progression surprenant étant lié à la vitesse d'avancement de la technologie. La recherche forestière et l'industrie du bois intègrent des outils et des innovations de haute technologie comme le LiDAR et les drones qui permettent de cartographier la variation dans les caractéristiques et la productivité des peuplements, et donc d'améliorer la gestion du territoire forestier. Pendant la transformation du bois récolté, les scieries peuvent bénéficier de lasers, de senseurs et d'ordinateurs à haute performance afin d'augmenter l'efficacité des opérations, d'améliorer la sécurité des travailleurs et de réduire la production de résidus. L'emploi de la technologie en milieux forestiers permet aux opérateurs d'accélérer le travail de terrain, d'augmenter la capacité de collectes de données et de réduire les risques d'erreurs. Dans cet article, nous décrirons l'application d'une technologie d'identification automatique, la Radio Frequency IDentification (RFID), qui est déjà largement utilisée dans des contextes productifs variés et qui devient de plus en plus intéressante dans le domaine des sciences forestières.

### RFID : CONCEPT

Cette technologie fait déjà partie de notre vie puisque nous l'utilisons couramment pour des paiements par carte de crédit sans contact, pour la lecture électronique des passeports ou pour l'identification de nos animaux domestiques, en plus d'être à la base de la collecte des données des productions animales. La technologie RFID consiste en un système sans fil et sans contact qui utilise des champs électromagnétiques à radiofréquences pour le transfert des données à partir d'un transpondeur à des fins d'identification ou de suivi automatique.



*Suivi du renouvellement naturel et des stades de croissance des érables*

## RFID : FONCTIONNEMENT

Un système RFID typique se compose d'un lecteur et d'un transpondeur (le plus souvent appelé « tag »). Le lecteur est constitué d'une antenne, d'un ordinateur et d'un logiciel, et utilise la transmission radio pour lire les tags. Le lecteur peut être connecté à un ordinateur pour assurer la compilation automatique de bases de données. Un tag consiste en une petite puce connectée à une antenne, généralement attachée à un objet à identifier. Un numéro d'identification unique est stocké dans la puce et peut être transmis à un lecteur via l'antenne par des ondes électromagnétiques. La puce et l'antenne sont protégées pour faciliter l'application sous des conditions environnementales variées. Le lecteur est le seul moyen de communiquer avec le tag RFID.

Le marché met à disposition une variété de tags RFID qui répondent aux besoins les plus divers dans de nombreux secteurs productifs et industriels. Les tags sont différenciés par la bande de fréquences (basse, haute et ultra-haute) et, par conséquent, par la portée de lecture qui peut varier de quelques centimètres à une centaine de mètres. En plus, chaque type de RFID peut être actif (alimenté) ou passif (non alimenté). La technologie RFID passive utilise l'antenne du lecteur pour envoyer un signal, pour allumer le tag et pour recevoir l'information de réponse. La technologie RFID active est dotée de tags ayant un émetteur et une source d'alimentation intégrée (généralement une batterie). Les tags actifs ont une plus grande portée maximale de transfert de données comparativement aux tags passifs et disposent d'une capacité d'envoyer des signaux au lecteur, ce qui représente la solution optimale si l'objet est loin de l'opérateur ou lorsque la position de l'objet ne peut pas être repérée facilement.



Identification d'une épinette blanche dans une population naturelle à Simoncouche

## APPLICATIONS EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Les longs cycles de vie des espèces forestières demandent un suivi avec collecte périodique de données sur les mêmes individus. C'est donc essentiel que l'objet (que ce soit un arbre, une placette ou n'importe quel autre élément qui fait l'objet de l'étude ou de l'échantillonnage) puisse être localisé et identifié à plusieurs reprises au cours de l'étude ou plus en général au fil du temps. Pendant les inventaires forestiers, par exemple, les arbres des placettes-échantillons pourraient être soumis à un marquage à l'aide d'étiquettes persistantes et uniques. Cependant, la mise en place de parcelles-échantillons peut être exigeante, surtout au niveau de la collecte de données sur le terrain et du transfert des mesures dans une base de données. Dans un contexte d'inventaire de grande envergure, l'identification des arbres doit être complètement unique, surtout pour des échantillonnages s'étalant dans le temps, pour assurer un suivi constant et fiable des individus.

La technologie RFID répond à plusieurs besoins. Tout d'abord, comme les tags RFID passifs n'ont pas besoin de batteries, ils peuvent idéalement fonctionner pendant des décennies. Plus précisément, étiqueter les arbres avec un tag RFID associé à un code liant l'arbre à ses données descriptives (par exemple la localisation et les caractéristiques de la plante) permet aux opérateurs d'identifier les arbres dans le temps. De plus, nous pouvons récupérer en temps réel les informations de chaque arbre échantillon et mettre à jour la base de données avec les nouvelles entrées en réduisant le temps nécessaire au processus d'inventaire. Cela diminuerait par conséquent les coûts associés au suivi et à la compilation des bases des données.

Au-delà du temps nécessaire à la collecte des données, un étiquetage RFID permet de réduire le risque intrinsèque d'erreur humaine due à la manipulation de la donnée (écriture pendant la mesure et saisie des données pendant la compilation dans les feuilles de calcul électroniques).



819-365-4376

LA RÉFÉRENCE pour l'équipement forestier depuis 37 ans

**METAVIC**  
INC.  
Fabricant de machineries forestières

**Tête Multifonctionnelle**  
2 modèles disponibles

S180 Série II pour 7.5 à 11 tonnes  
S220 pour 12 à 15 tonnes

Service d'installation et  
modification d'excavatrice



[www.metavic.ca](http://www.metavic.ca)

Nous avons appliqué cette technologie dans des plantations expérimentales au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les études comprennent un suivi hebdomadaire de développement des bourgeons, d'émission des feuilles et de croissance apicale chez l'épinette noire et l'érable à sucre pendant toute la saison de croissance de mai à octobre. Chaque individu a été étiqueté avec un code d'identification alphanumérique unique via un tag RFID. Le code est directement connecté à une base de données comprenant des informations sur la localisation de l'individu dans la plantation, le site d'origine de l'arbre, la plante mère ainsi que les observations hebdomadaires depuis le début de la plantation. Le lecteur, conçu pour travailler sous des contraintes atmosphériques compliquées ou dans des conditions froides ou très humides, roule dans un système d'exploitation intuitif comme Windows ou Android et s'occupe du transfert des données par courriel ou en temps réel via un cloud. L'utilisation de la technologie RFID a permis de réduire considérablement le temps d'identification des arbres et de la collecte des données sur le terrain et nous a débarrassés du problème de la saisie des données à l'ordinateur une fois l'équipe retournée au laboratoire tout en éliminant le risque d'erreurs de transcription.

## APPLICATION COMMERCIALE

Dans la production du bois, la principale application de la technologie RFID consiste au suivi de la bille de bois tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de la production en forêt, à la transformation en usine. En effet, l'industrie forestière est à la recherche de nouvelles solutions de traçabilité du produit bois. Souvent, les données forestières sont collectées et utilisées par différents acteurs, ce qui demande un effort de suivi de l'information à travers la chaîne de production ou d'approvisionnement. Le succès de la traçabilité repose sans doute sur une identification fiable, incontestable, transparente et disponible du produit.

Pour les entreprises forestières, un système de traçabilité efficace est un avantage pour l'amélioration et la réduction de coûts dans la gestion des opérations d'exploitation, de mouvements de stocks, de la logistique, de la facturation et de la certification du produit, en particulier si le produit nécessite un traçage contre la contrefaçon. Le principal défi pour permettre une traçabilité crédible dans l'industrie forestière est le développement de moyens fiables et peu coûteux pour identifier rapidement et automatiquement le produit à différentes étapes de transformation le long de la chaîne d'approvisionnement. La technologie RFID offre le potentiel d'un taux de réussite très satisfaisant dans l'identification des billes de bois. Potentiellement, un arbre étiqueté avec un tag RFID peut être suivi tout au long de la chaîne de production, de la forêt à la transformation finale.

Dans le contexte productif actuel, la traçabilité est un outil d'accès incontournable aux marchés nationaux et internationaux. Du point de vue commercial, il est important de reconnaître la valeur potentielle de la traçabilité pour les entreprises et leurs chaînes d'approvisionnement, plutôt que de considérer la traçabilité comme un simple fardeau de conformité et coût additionnel pour le producteur. Dans ce contexte, il faut considérer que la législation canadienne interdit essentiellement l'utilisation et le commerce de bois d'origine illégale justifiant la nécessité de l'identification, de la certification de l'origine du produit et l'introduction d'une traçabilité complète.

L'un des principaux moteurs de la traçabilité dans le secteur de l'industrie forestière à travers la planète reste la nécessité de contrôler l'exploitation forestière illégale et la déforestation. Avec la conscientisation des consommateurs et leur désir de produits et de services issus de l'aménagement durable de la ressource forestière, il apparaît probable que la traçabilité du bois deviendra un élément commercial de plus en plus crucial dans le système productif. Trois systèmes de certification pour la gestion durable des forêts sont présentement utilisés au Canada : Le Forest Steward Council (FSC), l'Association canadienne de normalisation (CSA) et Sustainable Forestry Initiative (SFI), les deux derniers étant approuvés par le Programme de reconnaissance de la certification forestière (PEFC). Il a été démontré que les consommateurs sont fidèles aux entreprises qui démontrent à leurs clients leur engagement envers une production respectueuse de l'environnement et des besoins locaux. Un produit certifié provenant d'un processus de traçabilité gagne en valeur et peut bénéficier de l'intérêt des consommateurs

qui sont de plus en plus sensibles à l'aménagement durable et au respect de l'environnement.

Les principaux défis sont actuellement l'application du tag et les matériaux de construction des tags. En effet, une identification fiable des billes de bois nécessite que les tags aient un taux de survie élevé pendant la transformation du bois étant donné que les tags détruits ou détachés des billes de bois ne peuvent évidemment pas être lus. Par conséquent, pour cette application, des tags plus petits pouvant être insérés à l'intérieur du bois devraient être choisis. En plus, dans la fabrication de la pâte à papier, la présence de plastiques et de métaux est interdite dans la matière première, car ceux-ci réduisent la qualité du produit final ou peuvent nuire au processus de production. Pour cette raison, la recherche se concentre présentement sur le développement d'applicateurs automatiques et de matériaux novateurs biocomposites comme composants des tags.

La technologie RFID peut soutenir la recherche forestière ainsi que la surveillance à long terme dans les parcs et les aires protégées en réduisant également les coûts associés au suivi et à la compilation des bases de données. Dans notre contexte, la description de cette technologie a considéré l'arbre comme le but ultime d'une activité de suivi ou d'inventaire. Cependant, ce type de technologie a la capacité de fournir à l'opérateur forestier un moyen de suivi efficace et fiable potentiellement utilisable dans plusieurs buts, ce qui en fait un outil flexible et adaptable à différents besoins. En plus, avec un nouveau cadre législatif et une plus grande sensibilisation des consommateurs, il semble probable que la traçabilité du bois devienne un élément de plus en plus important dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement des produits forestiers dans laquelle la technologie RFID peut jouer un rôle de premier plan.



Identification d'une épinette noire dans une plantation expérimentale à Simoncouche