Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 135 (1984)

Heft: 1

Artikel: Les encodeurs portables : une nouvelle voie pour l'enregistrement électronique des données en forêt

Autor: Rondeux, Jacques / Fagot, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766759

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: 15.07.2025

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

Les encodeurs portables: une nouvelle voie pour l'enregistrement électronique des données en forêt

Par *Jacques Rondeux* et *Jean Fagot* [1]
(Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux, (Belgique), Technologie forestière)

Oxf.: 307

1. Introduction

Si le forestier peut compter aujourd'hui sur l'informatique pour alléger considérablement les travaux d'exploitation des données qu'il récolte, les réflexions émises par *Badan* (1968) sont encore dans une large mesure d'actualité: il existe «un profond décalage entre la puissance des unités de calcul à disposition et les moyens rudimentaires touchant à la préparation des données pour leur exploitation».

La seule façon de remédier à cette situation est de mettre en œuvre un système automatisé ou semi-automatisé de récolte des données en forêt. Le problème est cependant complexe, car la nature des données forestières et les conditions de travail sur le terrain peuvent constituer un frein important à une saisie automatique, elles déterminent aussi très largement les caractéristiques et les propriétés à exiger du matériel de récolte (encombrement, poids, autonomie, résistance, facilité de manipulation, etc.).

La transcription des données récoltées sur formulaires est, dans le système manuel classique, le début d'une longue suite d'opérations fastidieuses consistant le plus souvent en des retranscriptions, suivies de contrôles et d'encodages sur supports accessibles à l'informatique. De nombreuses erreurs peuvent en résulter et l'idée de récolter automatiquement la mesure va évidemment dans le sens de les réduire ou de les éviter; encore faut-il savoir que, hormis les diamètres, aucune donnée forestière ne semble se prêter à une récolte directe; aussi l'opérateur aura-t-il toujours à encoder des données in situ sur support adéquat.

Plusieurs recherches ont bien été tentées dans ce domaine, depuis l'encodage direct sur cartes perforées (port-a-punch de IBM), jusqu'à l'utilisation d'enregistreurs *(Hatch,* 1971; *Schram,* 1970) ou la conception plus récente de

[1] Reçu pour publication en avril 1983.

compas forestiers enregistreurs, encore peu répandus mais ouvrant la voie à une nouvelle «philosophie» de la récolte des données et à leur traitement au moyen de micro-ordinateurs (*Auer* et *Pleines,* 1976; *Rondeux,* 1976; *Schöpfer,* 1971; *Zloutek,* 1980).

Figure 1. L'encodeur portable MSI/66.

L'arrivée assez récente sur le marché de «terminaux portables»[2] (*Edwards,* 1979) a relancé l'intérêt de pareilles études car le principe même d'une entrée «digitalisée» doit normalement déboucher sur de nombreuses applications dans le domaine de la recherche et de la gestion forestières.

[2] L'expression de terminal portable («portable terminal») utilisée par les constructeurs n'a rien de commun avec le terminal qui s'identifie à l'aboutissant (écran et pupitre de commande) d'un ordinateur et qui permet des opérations de programmation et de télétraitement. Le terminal portable s'apparente plutôt à une petite machine à calculer que l'on aurait doté d'un nombre très élevé de mémoires et qui pourrait être mise en relation avec un ordinateur pour transmettre ou recevoir des informations. Nous préférerons utiliser les expressions «encodeur de données», «encodeur portable» ou encore «capteur de données» (*Delvaux,* 1980) qui nous paraissent mieux refléter les fonctions de ces appareils.

2. Principales caractéristiques d'un encodeur portable

L'appareil que nous avons testé et utilisé est un encodeur MSI (type 66)[3] qui se présente physiquement sous la forme d'un boîtier (voir *figure 2)* d'environ 20 x 9 x 5 cm et dont le poids est d'environ 620 g. Il est caractérisé par une *mémoire permanente* de type CMOS («complementary metal-oxide semiconductor»), produit relativement nouveau de la technologie des circuits intégrés. Le contenu de la mémoire peut aller, selon les modèles, de 4K à 112K RAM («random access memory»), soit aussi de 4000 à 115 000 caractères environ. Le modèle utilisé est alimenté par 4 batteries de 1,5 V capables d'assurer jusqu'à 64 heures d'encodage continu et de conserver l'information durant plusieurs mois.

Il comporte une mémoire de 16K (16 384 caractères[4]) et peut être relié à un coupleur acoustique qui transforme les données en signaux et permet leur transfert via une ligne téléphonique. Un récepteur (MODEM) retransforme alors le signal émis en caractères compatibles avec un traitement par ordinateur. Des modèles plus sophistiqués (MSI/type 88, par exemple) présentent la particularité d'avoir une mémoire compartimentée en «pages» susceptibles d'être utilisées en vue de stockages spécifiques de données. Ils peuvent aussi être programmés pour les besoins de séquences bien déterminées d'enregistrement (ordre d'entrée des données, assistance de l'opérateur dans la succession des opérations d'encodage, etc.) ou de réductions sommaires de données, voire de calculs ou de tris divers[5].

L'équipement de saisie testé comporte un écran qui permet d'afficher un maximum de 12 caractères parmi les chiffres 0 à 9, les lettres F, H et les signes (.) et (=). Certains modèles tels que le MSI 88 ont une capacité d'affichage de 16 caractères et acceptent des données en code numérique et alphabétique.

L'appareil peut être paramétré pour travailler dans l'optique voulue par l'utilisateur; la paramétrisation comporte l'identification du travail à effectuer, la structure de l'information à mémoriser et diverses données relatives à la transmission des informations. Il est doté de fonctions qui permettent d'identifier à tout moment le contenu de la mémoire (recherche et affichage de données, contrôle de la place disponible en mémoire), d'effectuer des corrections (ajouts, modifications, suppressions) et de situer a posteriori telle ou telle donnée dans la séquence des enregistrements.

L'enregistrement en mémoire de chaque donnée est ponctué par un bref signal sonore. Les opérations illicites directes, dues à des manipulations erro-

[3] Le coût de cet appareil était en 1982, d'environ 30 000 FB (= environ 1200 FS).

[4] A titre indicatif, pareille mémoire permet de stocker plus de 5000 diamètres d'arbres.

[5] La tendance actuelle de certains constructeurs est de doter ces capteurs de fonctions de plus en plus élaborées et de systèmes d'exploitation tels qu'ils pourraient être assimilés à de véritables «micro-ordinateurs» de terrain.

nées, ou indirectes, dues à la saturation de la mémoire ou au non respect du format d'entrée des données, sont identifiées par un code d'erreur apparaissant à l'écran ainsi que par un signal sonore prolongé.

3. Modalités d'enregistrement des données

Comme pour le système bien connu de transcription de données sur formulaires standards en 80 colonnes compatibles avec la structure d'une carte perforée (Rondeux, 1975), l'encodage direct des données au clavier de l'appareil doit tenir compte de la contrainte de l'affichage (12 ou 16 caractères). Quant à l'enregistrement, il est effectuée dans un esprit fondamentalement différent, au «coup par coup», donnée après donnée, selon un schéma strictement défini éventuellement placé sous le contrôle du microprocesseur. Dans ce dernier cas, des instructions ou des codes sont affichés à l'écran en vue d'assister ou de guider l'opérateur.

Nous avons expérimenté deux techniques d'encodage respectivement basées sur «l'adressage» des données et sur l'utilisation de «séparateurs». Dans le premier cas, chaque donnée à enregistrer est matérialisée par un ensemble de caractères parmi lesquels certains représentent la donnée elle-même et d'autres précisent son type.

Dans le second cas, le principe est de grouper toutes les données de même nature et de séparer les ensembles qu'elles constituent par un code spécifique.

Pour mieux fixer les idées, supposons que dans le cadre de la révision de l'aménagement d'une forêt déterminée, chaque parcelle soit décrite au moyen des données suivantes: surface, exposition, essence principale, âge et type de peuplement. La procédure d'encodage basée sur l'adressage pourrait donner lieu à la séquence d'enregistrements ci-après:

FF1 → (FF = parcelle, 1 = n° parcelle)
11 535 → (11 = surface, 535 = 5,35 ha)
123 → (12 = exposition, 3 = versant)
1341 → (13 = essence, 41 = épicéa)
1457 → (14 = âge, 57 = date de plantation)
152 → (15 = type de peuplement, 2 = futaie)
FF2 → (2ème parcelle).

Ce système d'enregistrement est caractérisé par une grande souplesse car, entre les indicateurs relatifs au niveau de collecte des données et représentés dans l'exemple par les lettres FF, il est possible de stocker un nombre variable d'informations sans référence à un ordre ou à une séquence d'enregistrements préalablement fixée. Les données sont identifiées à titre indivi-

duel, ce qui peut paraître fastidieux, mais permet par contre d'introduire au sein d'une séquence déterminée une donnée étrangère à celles appartenant à cette séquence (cas d'un oubli «réparé» en cours d'encodage) et peut plus facilement donner lieu à un nombre varié de traitements. A notre avis, cette technique est avant tout préconisable dans les problèmes mettant en œuvre un nombre relativement réduit de données très diversifiées.

Lorsqu'il s'agit d'enregistrements à caractère répétitif, c'est-à-dire relatif à un nombre élevé de données de même nature telles que des grosseurs d'arbres récoltées lors d'inventaires complets (Rondeux, 1972) ou d'inventaires par échantillonnage (Rondeux, 1983), nous préférerons utiliser la technique basée sur l'insertion de séparateurs. Dans ces conditions, l'encodage de toutes les données relevant d'un même type peut être réalisé en identifiant uniquement la première d'entre elles.

A titre d'exemple, l'enregistrement des données dendrométriques relatives à l'inventaire d'une parcelle pourrait se concevoir de la manière suivante:

FF13 → (FF = parcelle, 13 = n° parcelle)
F104 → (F1 = circonférence, 04 = hêtre)
123
145
98 → (circonférences à 1,3 m (cm))
.
.
H104 → (H1 = hauteur, 04 = hêtre)
2150
1925 → (hauteurs totales (cm) individuelles ou par catégories)
.
FFFF → (fin des données).

Cette procédure, plus rapide, nécessite cependant une attention tout aussi soutenue. A la suite de plusieurs tests et compte tenu de divers inconvénients dont nous avons pu apprécier l'importance lors d'un usage intensif de l'appareil, nous avons opté pour un type d'encodage mixte basé sur l'utilisation simultanée des 2 techniques évoquées. Cette possibilité est concrétisée dans l'exemple qui fait l'objet de la *figure 2.*

Il existe enfin une autre solution très attrayante mais à certains égards plus figée, qui consiste à programmer le capteur (MSI 88, par exemple) en fonction du problème posé et d'un protocole de récolte déterminé. Cette manière de procéder s'inscrit évidemment dans le contexte d'une automatisation plus poussée de l'enregistrement et de l'exécution de calculs sommaires ou de tests divers sur le terrain tels que: affichage en clair du type de mesure ou d'observation à effectuer, contrôle automatique des ordres de grandeur, tests logiques, calculs de moyennes, de volumes, etc. *(Jonsson,* 1981).

PLACETTES DE PRODUCTION

101082

FF003	F1005	F26234	F306	03137	148	01152
192	146	173	145	01120	118	120
03154	158	201	171	01135	03135	182
01158	03172	167	211	144	131	102
186	01143	145	HH03	2825	2750	2900
2650	2700	3000				
FF003	F1006	F25812	F306	03112	112	124
133	141	152	01149	143	03142	125
84	145	133	124	115	167	14052
03186	159	137	168	166	116	112
122	141	113	01104	160	162	107
201	208	113	120	170	129	HH03
2975	3000	3125	2850	3200	3150	

Légende: Les données relatives aux 2 placettes de production sont structurées de la manière suivante: chaque donnée comporte 5 caractères dont les premiers servent de séparateur ou d'identificateur: FF + code essence (03 = hêtre, 01 = chêne, 14 = charme), F1 + n° placette, F2 + n° carte IGN, F3 + surface placette (ares), code essence + circonférences à 1,5 m. Le code HH suivi du code de l'essence principale constitue un séparateur entre les circonférences et les hauteurs des 6 plus gros arbres (2825 cm, 2750, . . .).

Figure 2. Exemple d'une structure d'informations mémorisées par le capteur.

4. Exemple de configuration d'un système de traitement

De toute évidence, l'utilisation des encodeurs de données dans leur conception actuelle ne peut être envisagée sans relation directe avec des moyens informatiques appropriés. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, dans la majorité des cas, ces moyens pourront être limités à un micro-ordinateur qui servira soit d'unité de traitement, soit de relais, selon le volume de données à analyser.

Pour les besoins de recherches menées dans le domaine de la dendrométrie, nous avons mis au point un système de traitement des données encodées sur le terrain. Ce système est placé sous le contrôle d'un micro-ordinateur APPLE 2 (48K); à cet effet, un programme écrit en langage BASIC[6] traite les informations transmises par le capteur, caractère après caractère, en code ASCII et les envoie ensuite sur un disque magnétique souple.

Des programmes spécifiques permettent de lire ce disque, d'afficher son contenu à l'écran du micro-ordinateur ou de commander une sortie imprimée après réduction éventuelle des données (calculs intermédiaires, etc.). La *figure 2* montre un exemple de contenu de la mémoire du capteur, les données imprimées correspondent à celles qui ont été enregistrées sur le terrain

[6] Nous avons également conçu une version de ce programme en langage FORTRAN.

puis transférées, à l'aide du micro-ordinateur, dans un fichier sur disque magnétique.

Lorsque le volume de données transmises est incompatible avec la puissance de traitement du micro-ordinateur, il est possible, par l'intermédiaire du disque souple, de s'orienter vers des moyens de calculs plus importants disposant également d'un logiciel plus élaboré. Pour certaines applications, on peut aussi envisager de transférer, dans le capteur, des données déjà enregistrées sur disque souple. Pareille procédure pourrait par exemple être appliquée lors de remesurages de placettes de production permanentes pour lesquelles on souhaite disposer, sur le terrain, des dernières mesures en date.

5. Discussion et conclusions

Les encodeurs portables permettent, dans une large mesure, d'accélérer la phase de récolte des données sur le terrain et de faciliter leur accès aux moyens informatiques de calcul. A la condition d'être bien imprégné de la philosophie d'utilisation de ces appareils et d'accepter la rigueur qu'ils imposent lors de la collecte des données, celle-ci peut se faire beaucoup plus rapidement et en principe avec moins d'erreurs car, contrairement aux méthodes traditionnelles, elle ne donne plus lieu à une succession de transcriptions généralement suivies de l'élaboration d'un document codifié. L'encodeur permet de raccourcir considérablement les délais entre la collecte et l'exploitation des données et, avantage non négligeable, il cumule les fonctions attribuées aux postes d'encodage fixes et aux supports des informations. Le gain de temps correspond globalement à celui qui serait consacré à l'encodage des données au bureau tant sur formulaires que sur supports magnétiques.

Si la manipulation des encodeurs de données est relativement simple, selon notre propre expérience, il faut cependant éviter de mettre en œuvre des procédures d'encodage trop complexes sous peine d'exiger de l'opérateur une attention anormalement soutenue et de lui occasionner une fatigue génératrice d'erreurs de manipulation.

En ce qui concerne les inconvénients, l'encodeur est, plus que le document manuscrit, la «boîte noire», bien que les systèmes convenablement programmés puissent détecter des erreurs flagrantes à l'instant où elles sont commises. La lisibilité de l'écran peut laisser à désirer, surtout en plein soleil, aussi serait-il opportun que les constructeurs généralisent un affichage à cristaux liquides (LCD).

De l'avis même d'autres utilisateurs, la probabilité de perdre l'information en cours de récolte semble être très minime, mais il n'est pas exclu, en conditions forestières, que des accidents tels que chocs ou infiltrations d'eau, soient de nature à altérer le contenu de la mémoire. Pour assurer une

protection satisfaisante contre les chocs et les intempéries, *de Reure* (1982) suggère de placer l'encodeur dans une loge en plastique PVC comportant une isolation thermique et d'appliquer un film plastique souple sur le clavier de manière à éviter le contact avec l'eau. Les derniers appareils de la gamme MSI (MSI 88) sont munis d'une enveloppe étanche.

Les encodeurs portables constituent une voie intéressante à suivre en matière de récolte des données en forêt et leur champ d'application est relativement vaste, d'autant plus que les innovations technologiques peuvent les rendre encore plus performants, et mieux adaptés aux besoins éventuellement exprimés par les forestiers. Ils se prêtent à de nombreuses applications forestières allant de la récolte de données à caractère répétitif (comptages ou résultats de mesurages, par exemple), ou émanant d'opérations d'inventaire ou de gestion nécessitant un processus d'encodage beaucoup plus élaboré, jusqu'à l'enregistrement automatique de mesures en diamètre par couplage à un compas mécanique classique. On pourrait évidemment envisager leur utilisation «hors-forêt», en scieries, dans la gestion de stocks de bois ou de parcs à grumes.

Zusammenfassung

Tragbare Datenregistriergeräte: ein neuer Weg zur elektronischen Datenerfassung im Wald

Tragbare Datenregistriergeräte gleichen kleinen Rechenmaschinen; sie weisen eine grosse Speicherkapazität auf und können direkt mit einem Computer gekoppelt werden. Dieses System zur Datenerfassung reduziert die Fehler bei der Codierung und der Kontrolle gegenüber den bisherigen Methoden. Zudem wird die Zeitspanne zwischen der Datenerfassung und der Auswertung wesentlich verkürzt. Nach unseren Erfahrungen sind die Datenregistriergeräte einfach in der Handhabung und eignen sich für zahlreiche forstliche Anwendungen.

Übersetzung: *A. Bürgi*

Bibliographie

Auer, L. et *Pleines, W. E.* (1976): Inventaire forestier – cubage de grumes avec le bastringue Swissperfo et traitement des données par mini-ordinateur. *In:* Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Heft 84, 104 p.

Badan, R. (1968): Essais de rationalisation de la phase des opérations d'accès à des ensembles électroniques. J. For. Suisse, *119* (1), 79–81.

Beltz, R. C. et *Keith, G. C.* (1980): Electronic technology speed forest survey. South. J. Appl. For. *4* (3), 115–118.

Delvaux, J. (1980): Compas forestiers enregistreurs. Inventaire à un seul homme. Station de Recherches des Eaux et Forêts. Groenendaal – Hoeilaart, Note interne, 19 p.

De Reure, G. (1982): Le cubage par l'informatique. Forêts de France et action forestière. N° 251. Janvier–février 1982, 16–18.

Edwards, P. N. (1979): Portable data terminals for data collection in the field. IUFRO S 4.01, September 16–22, Oxford, 4 p.

Hatch, C. R. (1971): Portable cassette recorder for data collection. J. Forestry *69* (11), 793–794.

Jonsson, B. (1981): An electronic caliper with automatic data storage. For. Sci. *27* (4), 765–770.

Keith, G. C. et *Beltz, R. C.* (1980): Data records speed forest surveys. South. For. Exp. Sta. Res. Note SO–257, 4 p.

Rogerson, T. L. (1982): Portable data recorders in forest research. South. J. Appl. For. *6* (2), 78–80.

Rondeux, J. (1972): A propos de l'automatisation des inventaires forestiers complets. Bull. Soc. R. For. Belg. *79* (4), 237–252.

Rondeux, J. (1975): Un système de gestion des peuplements forestiers par ordinateur. Revue Belge de Statistique, d'Informatique et de Recherche Opérationnelle. *15* (1), 11–43; *15* (2), 37–38.

Rondeux, J. (1976): About the «Swiss-perfo» caliper in forest inventories. *In:* Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Baden-Württemberg, Heft 91. Abt. Biometrie und Informatik, Nr. 28, 219 p.

Rondeux, J. (1983): Un inventaire forestier au service de la région wallonne. Wallonie 83, *10* (1), 41–49.

Schöpfer, W. (1971): Moderne Kluppautomaten für die Forstwirtschaft. Allg. Forstz. *26* (28), 586–587.

Schram, P. (1970): A propos d'un compas forestier enregistreur. Rev. For. Franç. *22* (5), 553–554.

Zloutek, P. (1980): Kleincomputer im Forstbetrieb. Allg. Forstz. *35* (20), 539–540.