

Automatisation du "sward-stick" pour des mesures de hauteur de couverts végétaux au champ

L. Bossuet¹, M. Duru^{1,2}, F. Franch³,
avec la participation de E. David¹

Les mesures de hauteur du couvert végétal sont généralement réalisées pour estimer un volume ou une quantité de matière sèche (cas des prairies) ou bien un degré de développement (grande culture). Les méthodes utilisées sont fort diverses puisqu'il peut s'agir d'observations visuelles (BAARS et DYSON, 1981), de mesures au mètre à ruban ou bien de l'utilisation d'appareillages mécaniques tels l'herbomètre ou le "sward-stick" (BIRCHAM, 1981) ou encore électroniques, à partir de mesures de capacitance (GONZALEZ et al., 1990) ou d'ultrasons (HUTCHINGS et al., 1990). Dans ce dernier cas, la saisie des informations est automatisée. Mais ce n'est généralement pas le cas pour les autres modalités de mesures, alors que c'est indispensable si l'on veut traiter statistiquement un nombre important de données.

Le sward-stick a été conçu pour mesurer la hauteur d'herbe en situation de pâturage continu (BIRCHAM, 1981) de façon à maintenir une hauteur permettant une optimisation de la croissance de l'herbe et de son ingestion (HODGSON, 1985). Le

MOTS CLÉS

Automatisation, biomasse, hauteur d'herbe, saisie des données.

KEY-WORDS

Automation, bio-mass, data collection, herbage height.

AUTEURS

1 : I.N.R.A., URSAD, BP 27, F-31326 Castanet-Tolosan cedex.

2 : I.N.R.A., Station d'Agronomie, URSAD, BP 27, F-31326 Castanet-Tolosan cedex.

3 : A.P.I Electronique, Z.I. de Vic, F-31321 Castanet-Tolosan cedex.

stick est à l'origine une règle graduée en centimètres autour de laquelle coulisser un curseur muni d'une plaque de plexiglas de 2 cm² dont le déplacement s'effectue à la main. La lecture de la mesure se pratique directement sur la règle, dès qu'il y a contact avec l'organe à mesurer. Sa simplicité d'emploi nous a amené à tester son intérêt pour estimer la biomasse de prairies en situation de fauche (début de la repousse) ou en conditions de pâturage tournant (DURU et al., en cours). Afin d'automatiser la saisie des mesures, nous avons opté pour un système électromécanique, qui permet d'obtenir des mesures identiques à celles fournies par le stick d'origine.

- **Description du stick automatisé**

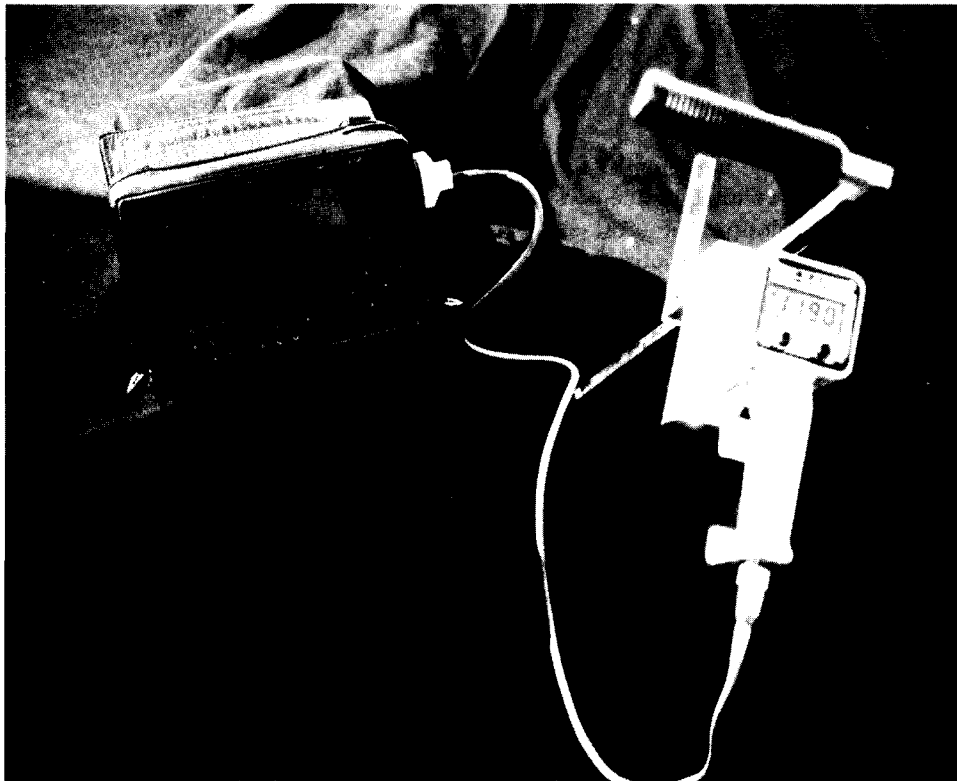


FIGURE 1 : Le stick automatisé (à droite) est connecté à un micro-ordinateur portable (à gauche).

FIGURE 1 : The automated sward-stick (right) is linked to a portable micro-computer (left).

Il est constitué d'une règle fixe et d'un boîtier électronique coulissant sur cette règle et muni d'un plexiglass de même dimension que l'appareil d'origine. Le boîtier fait office de poignée et regroupe les fonctions d'affichage et de commande (voir photo, figure 1).

La règle a comme fonction de guider le curseur lors du déplacement vertical. Elle a été rallongée par rapport au stick d'origine de façon à s'adapter à des couverts plus hauts. Elle est garnie d'une crémaillère en matière synthétique très résistante (matériau composite).

Le boîtier comprend plusieurs commandes. Un premier bouton poussoir permet une mise à zéro de la mesure en début de manipulation. Un deuxième assure le transfert de la mesure vers un micro-ordinateur portable afin de stocker les données. Enfin, un connecteur de verrouillage permet la liaison vers le micro-ordinateur lors de la phase de prise de mesures *et/ou* la recharge des batteries de l'appareil.

La poignée est également équipée d'une gâchette permettant le déblocage mécanique pour la mesure et le déclenchement simultané du calcul. Tout déplacement vertical de la poignée le long de la règle ne doit s'effectuer qu'après déblocage du système de freinage à l'aide de cette gâchette.

• **Caractéristiques techniques du stick**

Les mesures sont indiquées en valeur absolue (base 0) ou relative (base à choisir). La longueur maximale de mesure est de 65 cm pour la version standard ou 99 cm en option. La résolution et la précision sont de 1/10^e de mm. L'affichage se fait par cristaux liquides quatre digits, avec une hauteur des chiffres de 12 mm. Les fonctions de remise à zéro, auto-étalonnage, transfert de données sont assurées par boutons-poussoir étanches. Le blocage de la poignée est assuré par frein avec déblocage à l'aide de la gâchette assurant également la fonction de calcul et de mémorisation de la mesure.

Des mesures comparatives de deux hauteurs d'herbe sont réalisables. Dans ce cas, l'appareil affiche directement la différence de hauteur entre les deux mesures avec indication du sens de comparaison par rapport à la première mesure. Des mesures relatives par rapport à une mesure de référence sont ainsi possibles sur l'ensemble d'une parcelle avec indication directe de l'écart.

L'alimentation se fait par batterie cadmium-nickel assurant une autonomie d'environ 10 heures ; la recharge de la batterie se fait par chargeur-adaptateur secteur livré avec l'appareil *ou/et* avec chargeur adaptateur pour véhicule automobile.

La sortie se fait par port série "RS 232". Dans sa version standard, l'appareil pèse 1,950 kg. L'étanchéité aux projections d'eau (pluie) correspond à la norme IP 57.

• La chaîne informatique

L'intérêt d'informatiser un instrument de mesure repose sur la complémentarité d'outils permettant de simplifier les tâches qui vont de la prise de données à la possibilité de faire subir différents traitements à ces mêmes données.

Grâce à la sortie série RS 232 de la poignée, le stick est relié par un cordon à un micro-ordinateur portable type HUNTER de chez HUSKY.

Après avoir effectué la mise en marche et la mise à zéro du stick, le manipulateur va identifier son relevé de mesure sur le micro-ordinateur grâce à un menu déroulant. Trois identificateurs ont été prévus (par exemple : nom de l'exploitant, nom de la parcelle, date). Après l'identification de chaque mesure, l'utilisateur stockera la mesure sur le micro-ordinateur en appuyant sur la touche prévue à cet effet sur le boîtier de la règle. En fin de relevé, la moyenne des mesures s'affiche sur l'écran de l'ordinateur. Une nouvelle série de mesures peut alors commencer.

Un fichier de transfert des données du stockage du micro-ordinateur portable vers un micro-ordinateur type PC a été mis au point. Le fichier de réception sur PC est alors transformé (de format ASCII en format DBase) pour être ensuite exploitable sous DBase-III Plus. Une base de données est alors prête pour subir tout traitement informatique souhaité.

• Conclusion

L'appareillage que nous venons de présenter remplit les fonctions que nous lui avons assigné au départ, à savoir saisie des mesures et stockage de celles-ci dans des conditions de rapidité et de sécurité satisfaisantes. En effet, l'appareil est facile d'emploi, maniable, robuste et sûr, quelles que soient les conditions climatiques.

Jusqu'à présent son emploi s'est limité à des mesures de hauteur d'herbe en vue d'estimer des biomasses, mais sa conception devrait permettre d'en étendre l'utilisation pour éventuellement d'autres usages tels que des mesures de hauteur d'autres couverts végétaux ou organes (feuilles...).

Accepté pour publication, le 12 septembre 1992

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAARS J.A., DYSON C.B. (1981) : "Visual estimates of available herbage on hill country sheep pastures", *N.Z. J. of Exp. Agric.*, (9), 157-160.
- BIRCHAM J.S. (1981) : *Herbage growth and utilization under continuous stocking management*, Ph. D. Thesis, University of Edinburgh.

- GONZALEZ M.A., HUSSEY M.A., CONRAD B.E. (1990) : "Plant height, disk, and capacitance meters used to estimate bermudagrass herbage mass", *Agron. J.*, (82), 861-864.
- HODGSON J. (1985) : "The signifiante of sward characteristics in the management of temperate sown pastures", *XVth Int. Grass. Congr.*, Kyoto, 63-67.
- HUTCHINGS N.J., PHILLIPS A.H., DOBSON R.C. (1990) : "An ultrasonic rangefinder for measuring the undisturbed surface height of continuously grazed grass swards", *Grass and Forage Sci.*, (45), 119-127.

RÉSUMÉ

Le "sward-stick" est une règle graduée sur laquelle coulisse un curseur muni d'une plaque de plexiglass qui permet de mesurer la hauteur d'herbe. Il est ici utilisé pour estimer la biomasse de prairies. Un système électromécanique, adapté au niveau du curseur, permet d'automatiser la saisie des mesures qui sont transférées sur un micro-ordinateur portable.

SUMMARY

Automation of the sward-stick method for measuring the height of plant covers in the field

The sward stick is a graduated ruler with a plexiglass-covered sliding runner, used for measuring the height of herbage. It is used here for the assessment of the bio-mass of pastures. The automation of data acquisition is made possible by an electro-mechanical system fitted to the sliding runner and linked to a portable micro-computer.