

On a prairie campus— A harvest of new technology

In Canada today farmers are faced with a serious labor shortage. In 1968, farm population totalled some two million people; three years later, this figure had dropped to less than one-and-a-half million. In 1966, there were 430,000 farms in Canada; when the 1971 census was taken, 64,000 of these had ceased operation. In the last seven years, more than one-third of the farms in the maritimes have disappeared; for the prairies, this figure is 10 per cent.

Despite vast improvements in farming practices — use of fertilizers, herbicides and insecticides and the trend toward mechanization and large-scale farm specialization — farming appears to be losing its appeal. No longer are new farmers being drawn to the farms to help develop this country's agricultural potential.

One way in which a declining farm population is being partially offset is through automation. In North America, animal power was used extensively on farms until about 1925. The following 40 years were devoted to mechanization with greatly increased output per farm worker. Farm mechanization now has been succeeded by automation in various degrees. In the next 30 years, it is expected that automatic guidance of tractors and other self-powered farm equipment will become widespread on Canadian farms.

Playing a key role in putting automation more and more at the disposal of the Canadian farmer is the Division of Control Engineering of the University of Saskatchewan in Saskatoon. The Division's work on automation in the agricultural industry is being funded by a National Research Council of Canada Negotiated Development Grant of \$540,000 over a period of five years. The program of the Division of Control Engineering in this area has two main objectives:

1. To apply control engineering and instrumentation principles to the agricultural industry in order to increase machine efficiency and productivity, lower production costs and promote safety;

2. To stimulate manufacturing in Western Canada by developing components and systems for commercial production by industry. The automatic sensing and control systems developed under the program will be of the kind that can be built in Canada's western provinces, and incorporated into or added to standard machines.

The Division of Control Engineering was formed in 1964 as an interdisciplinary group to co-ordinate teaching and research in the areas of control engineering and instrumentation.

The Chairman of the Division is Dr. J.N. Wilson, of the Department of Mechanical Engineering, and the principal investigator is Professor G.C. Zoerb, of the Department of Agricultural Engineering. Other personnel include a number of graduate students, supervised by members of the Departments of Agricultural, Chemical, Electrical and Mechanical Engineering, and a development group consisting initially of a staff of four. The task of the Development Group is to take research projects and to develop them to the point where an industrial firm can carry them through the manufacturing stage. At the disposal of these groups are fluid power, electromechanical, electronics and instrumentation laboratories, a hybrid computer facility and a central shop for fabrication of components. A mobile laboratory with a wide range of recording capabilities has been purchased to test equipment under field conditions.

The Division of Control Engineering already has enjoyed



Gordon Miller, departmental assistant in agricultural engineering at the University of Saskatchewan, operates a combine while keeping an eye on the grain loss meter beneath the steering wheel. The meter indicates the number of bushels of grain being lost per hour as a result of incomplete separation. Excessive losses can be reduced by slowing down the forward motion of the combine. • M. Gordon Miller, assistant de génie agricole à l'Université de la Saskatchewan, surveille le compteur de perte de grain qui est placé en-dessous du volant de la moissonneuse. Ce compteur indique le nombre de boisseaux de grain perdu par heure par suite d'un battage incomplet. Les pertes excessives peuvent être diminuées en réduisant la vitesse de translation de la moissonneuse.

considerable success in a wide variety of control areas including electromechanical and power systems and process and fluid power control. The Division's research and development program in automation in the agricultural industry in particular has an impressive list of credits.

Automatic tractor guidance to reduce farm labor requirements and operator fatigue is high on the list of priorities. Two projects in this area are being investigated.

One is a "master-slave" tractor system whereby a single operator can control two tractors and their implements at the same time simply by driving one of them in the normal manner. The slave "follows" the master and its direction and speed are determined by an extensible cable which links the two vehicles. This system already has been developed and field tested. University of Saskatchewan engineers now are investigating the use of electronic methods, in order to eliminate the cable linking the two vehicles.

S/D 1973/6

Dans une université des Prairies, importants progrès technologiques

joue un rôle clé en mettant l'automation de plus en plus à la portée de l'agriculteur canadien. Les travaux de la division sur l'automation en agriculture sont financés par une subvention négociée de développement, du Conseil national de recherches, de \$540 000 dollars répartis sur cinq ans. Le programme de la division vise deux objectifs principaux:

1. appliquer les techniques de commandes et des instruments correspondants à l'agriculture afin d'améliorer le rendement et la productivité des machines, d'abaisser les coûts de production et d'améliorer la sécurité;

2. stimuler l'industrie manufacturière de l'ouest canadien en mettant au point des composantes et des systèmes se prêtant à une production industrielle dans cette partie du pays. Les instruments de mesure et les commandes automatiques mis au point dans le cadre de ce programme sont d'un modèle pouvant être fabriqué dans les provinces de l'ouest canadien et incorporé à des machines de type courant.

La Division des techniques de commandes a été créée en 1964 comme groupe interdisciplinaire pour coordonner l'enseignement et la recherche dans le domaine des techniques de commandes et des instruments de mesure.

Le président de la division est le Dr J.N. Wilson, du Département de génie mécanique, et le principal chercheur est le Professeur G.C. Zoerb, du Département de génie agricole. Les autres membres du groupe de recherche comprennent des étudiants diplômés supervisés par des chercheurs des départements d'agriculture, de chimie, de génie agricole, de génie chimique, de génie électrique et de génie mécanique ainsi qu'un groupe de quatre personnes chargées des développements. La tâche du groupe en question est de pousser les recherches jusqu'au point où les industriels peuvent les exploiter. Ces chercheurs ont à leur disposition des laboratoires d'électromécanique, d'électronique, d'instrumentation et de commandes hydrauliques fluidiques, un ordinateur hybride et un atelier central. Un laboratoire mobile équipé de nombreux instruments de mesure et d'enregistrement a été acheté pour essayer les matériels dans les conditions réelles d'utilisation.

La Division des techniques de commandes a déjà obtenu des résultats fort encourageants dans bien des domaines faisant appel aux systèmes de commandes y compris les systèmes électromécaniques, hydrauliques et fluidiques. Le programme de recherches et de développement de la division pour l'application de l'automation à l'agriculture, notamment, a permis d'obtenir un nombre impressionnant de résultats.

La conduite automatique des tracteurs en vue de réduire la main-d'œuvre et la fatigue des conducteurs est en tête de liste des priorités et l'on étudie actuellement les avantages de deux systèmes différents. Dans le premier cas, un tracteur est asservi à celui qui est piloté par le conducteur; les signaux donnant la direction et la vitesse sont transmis par un câble souple reliant les deux véhicules. Ce système a déjà été mis au point et essayé dans les conditions réelles d'emploi.

Les ingénieurs de l'Université de la Saskatchewan étudient maintenant comment appliquer l'électronique à l'élimination du câble de liaison.

Abordant le pilotage automatique des tracteurs sous un autre angle, on étudie un système par lequel le tracteur suit un sillon guide creusé lors du premier passage. Ce système joue le rôle d'une sorte de "pilote automatique" et libère le conducteur de la nécessité de corriger continuellement la direction.

Au Canada, aujourd'hui, l'agriculture fait face à une sérieuse pénurie de main-d'œuvre. En 1968, on estimait que le nombre d'agriculteurs atteignait deux millions et, trois ans plus tard, on en comptait à peine un million cinq cent mille. Alors qu'il y avait quatre cent trente mille fermes au Canada en 1966, on n'en recensait plus que trois cent soixante-six mille en 1971. Au cours de ces dernières années, le nombre de fermes a diminué d'un tiers dans les Provinces maritimes et de 10% dans les Prairies.

Malgré d'importants progrès dans les méthodes de culture, comme l'utilisation d'engrais, d'herbicides et d'insecticides, ainsi que la tendance à la mécanisation et à la culture extensive spécialisée, l'agriculture semble perdre de son attrait et il s'ensuit que les ressources agricoles du pays ne sont pas exploitées comme elles devraient l'être.

Mais il existe un moyen de contrebalancer la diminution de la main-d'œuvre agricole, c'est l'automation. En Amérique du Nord, les animaux ont été largement utilisés en agriculture jusque vers 1925. Au cours des quarante années suivantes on s'est attaché à développer la mécanisation, augmentant ainsi le rendement de l'agriculteur. L'automation succède maintenant à la mécanisation dans une certaine mesure. Vers l'an 2000, le pilotage automatique des tracteurs et d'autres machines agricoles automotrices sera certainement généralisé au Canada.

C'est dans ce domaine que la Division des techniques de commandes de l'Université de la Saskatchewan, à Saskatoon,

S/D 1973/6