

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 37 (1975)
Heft: 8

Artikel: Possibilités d'automatisation dans l'agriculture : par la combinaison de systèmes de commande électroniques et hydrauliques
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083721>

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>

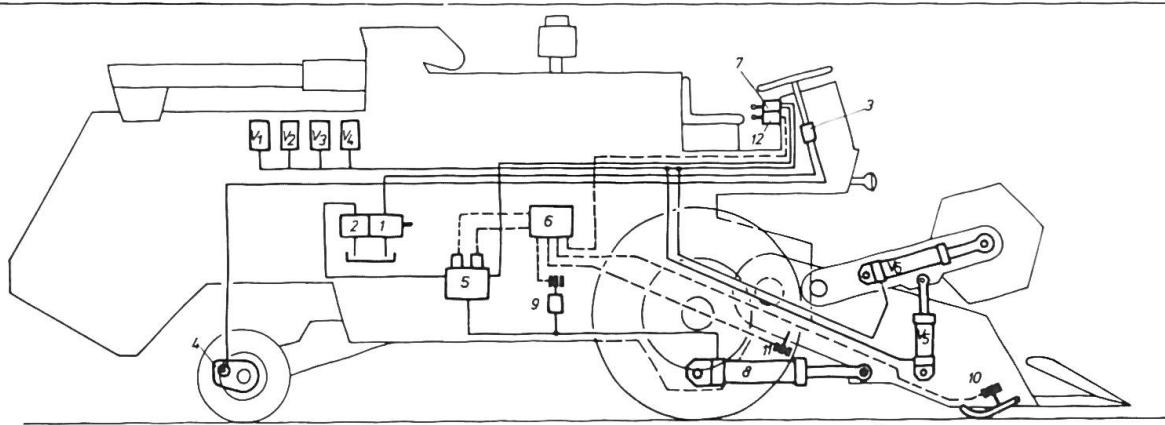
Possibilités d'automatisation dans l'agriculture

(par la combinaison de systèmes de commande électroniques et hydrauliques)

Un spécialiste a donné la définition suivante des systèmes de commande hydrauliques: «On prend une pompe hydraulique à engrenage pour transformer l'énergie mécanique en énergie hydraulique. Pour la commande de l'énergie hydraulique, on se sert de soupapes distributrices, lesquelles déterminent la direction, la quantité et la vitesse de progression du fluide hydraulique. En complétant ce dispositif de commande par un système automatique, on obtient un organe de réglage semblable au régulateur automatique de la profondeur d'action des matériels de travail accouplés que comporte la centrale hydraulique d'un tracteur. On utilise ensuite un vérin, qui transforme à nouveau l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Plusieurs vérins peuvent être prévus. Il existe aussi la possibilité de recourir à des moteurs hydrauliques pour cette transformation finale de l'énergie. A ce propos, il convient d'attirer l'attention sur la compacité des éléments d'un système de commande hydraulique, la facilité de disposer ces éléments, ainsi que la simplicité du système et de ses possibilités de réglage de l'énergie.»

Le système de commande hydraulique est plus spécialement utilisé dans l'agriculture, en général seulement peu de temps au cours de l'année, pour réduire les efforts musculaires de la main-d'œuvre dans toute la mesure possible. Le rapide et énorme développement intervenu dans le domaine de la technique agricole montre que des opérations complètes peuvent être automatisées. L'électronique joue à cet égard un rôle déterminant. Il suffit de citer comme exemple la régulation électronique de la profondeur de travail de la charrue et celle du tablier de coupe de la moissonneuse-batteuse. Comme on a pu l'apprendre il y a quelque temps, la firme Bosch a réalisé de son côté un système électro-hydraulique de régulation pour la transmission hydrostatique des tracteurs Intrac de la Fabrique Klöckner-Humboldt-Deutz. Cela signifie clairement que de grandes possibilités d'automatisation existent également pour l'agriculture dans l'avenir.

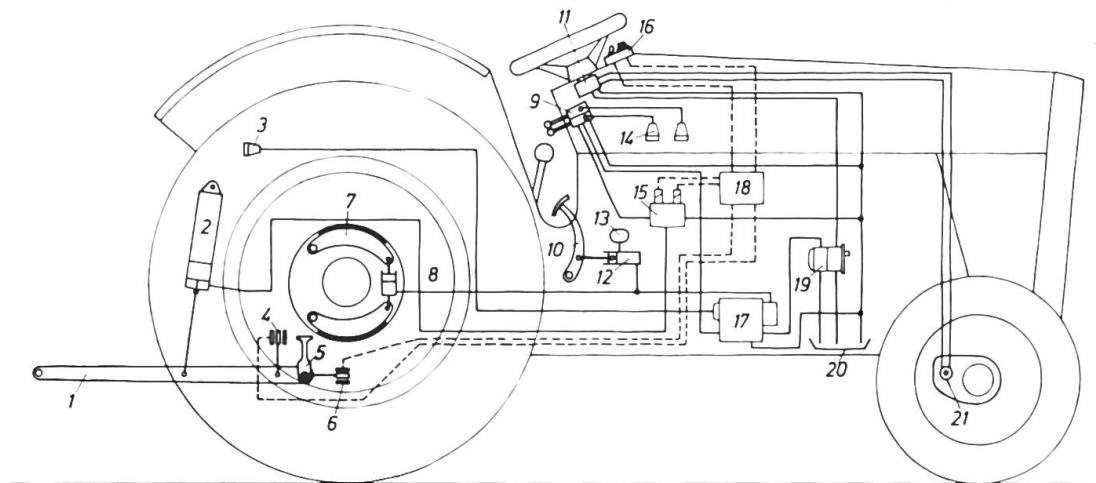
Si l'on songe qu'il faut à l'homme 2 à 3 dixièmes de seconde pour réagir à des signaux et que la réaction de régulateurs techniques a lieu après seulement



- 1 Pompe hydraulique pour le système de direction
- 2 Pompe hydraulique pour réglages et commandes
- 3 Distributeur pour le système de direction
- 4 Vérin de réglage pour le système de direction
- 5 Distributeur pour réglage électromagnétique
- 6 Régulateur électronique à plusieurs fonctions
- 7 Commandes pour le réglage du tablier de coupe
- 8 Vérin pour le réglage de la barre de coupe

- 9 Régulateur de la pression dans le vérin de la barre de coupe
- 10 Tâuteur pour le réglage de la barre de coupe
- 11 Régulateur de la position du tablier de coupe
- 12 Soupapes distributrices pour diverses commandes (vitesse d'avancement, hauteur et avancement du rabatteur, variateur de la vitesse de rotation du batteur, dispositif de vidange de la trémie à grain, etc.)

Fig. 1: Réglage électro-hydraulique d'organes de la moissonneuse-batteuse (barre de coupe, rabatteur, système de direction, variateur de vitesse d'avancement, variateur de vitesse du batteur, dispositif de vidange de la trémie à grain, embrayages divers)



- | | | |
|--|---|--|
| 1 Bielle de relevage inférieure | 9 Soupe distributrice supplémentaire | 16 Distributeur pour dispositif de relevage à contrôle de profondeur (guidage, vitesse de réponse, mode de fonctionnement, etc.) |
| 2 Vérin de relevage | 10 Pédale de frein | 17 Soupe distributrice pour le frein de remorque |
| 3 Raccord du frein de la remorque | 11 Soupe distributrice pour le système de direction | 18 Régulateur électronique à plusieurs fonctions |
| 4 Générateur d'impulsions pour le contrôle de position | 12 Maitre-cylindre de frein | 19 Double pompe hydraulique |
| 5 Tige à ressort | 13 Réservoir de fluide hydraulique | 20 Réservoir de fluide hydraulique |
| 6 Générateur d'impulsions pour le contrôle d'effort | 14 Raccord pour des instruments supplémentaires | 21 Vérin pour le système de direction |
| 7 Frein du tracteur | 15 Soupe distributrice à réglage électromagnétique | |
| 8 Vérin du frein de roue | | |

Fig. 2: Réglage électro-hydraulique du dispositif de relevage du tracteur agricole

quelques millièmes de seconde, on se rend aisément compte que l'automatisation permet non seulement d'augmenter les vitesses de travail mais aussi d'améliorer la qualité du travail. En outre, le conducteur de tracteur ou de moissonneuse-batteuse peut être libéré d'obligations monotones et concentrer alors son attention sur d'autres choses puisque la conduite de véhicules, de même que le réglage, le guidage et la surveillance de machines et équipements, peuvent dorénavant avoir lieu de façon automatique. Deux solutions font actuellement l'objet d'études et d'expérimentations en ce qui concerne la conduite ou le guidage automatique de tracteurs agricoles (Voir la Figure 3) et de moissonneuses-batteuses (Voir la Figure 4) ainsi que le guidage d'autres machines ou instruments agricoles. La première consiste à employer un câble électrique pour le guidage, ou bien, dans le cas de la charrue (Voir la Figure 3), de prendre comme ligne de guidage le plan vertical taillé par le coute (muraille). Ces possibilités ne représentent toutefois que des solutions partielles. Le conducteur du tracteur ou de la moissonneuse-batteuse doit en effet rester sur sa machine pour sur-

veiller les équipements de travail et exécuter au besoin leur déterrage en bout de champ. A relever que la réalisation d'une conduite automatique de la moissonneuse-batteuse revêtirait une grande importance car le conducteur serait alors aussi en mesure d'employer la totalité de la largeur de fauchage du mécanisme de coupe. On a en effet constaté dans la

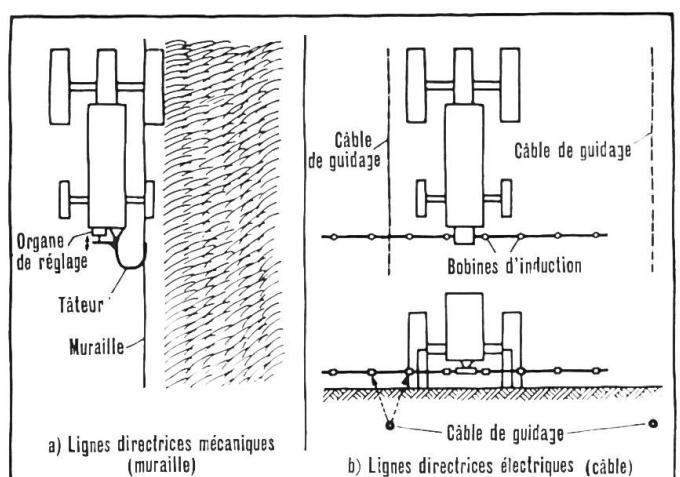


Fig. 3: Lignes directrices pour le guidage automatique du tracteur agricole lors des labours

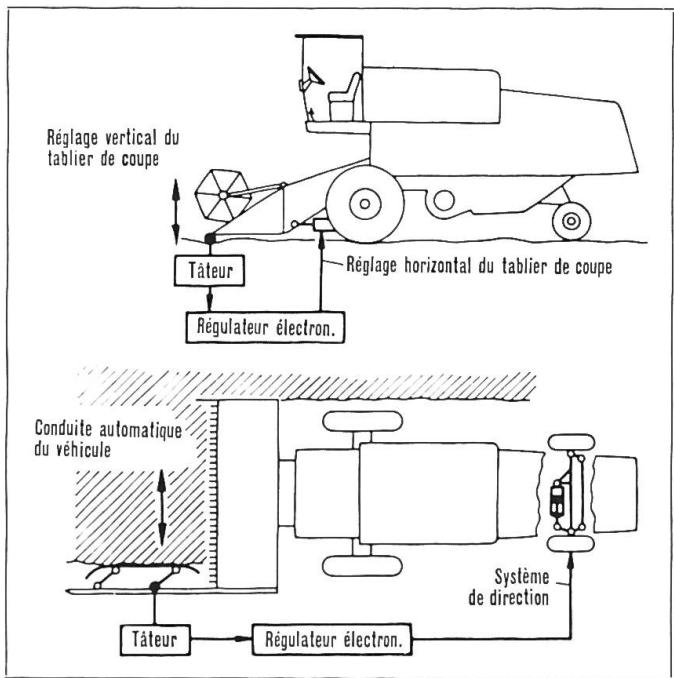


Fig. 4: Système de direction automatique pour moissonneuse-batteuse

pratique que le conducteur ne moissonne en général qu'avec le 75 à 80% de la longueur de la barre de coupe afin de ne pas devoir faire d'efforts physiques trop pénibles. Un autre avantage marquant offert par la conduite automatique de la moissonneuse-batteuse serait que la surface travaillée à l'heure pourrait être accrue dans une proportion de 10 à 20%. La Figure 4 est une représentation schématique de la structure d'un système de conduite automatique pour moissonneuses-batteuses à l'aide d'un régulateur électronique.

Des machines entièrement automatiques dites laboureuses, de grandes dimensions, furent déjà réalisées il y a quelques années pour remplacer la charrue. Mais elles n'ont toutefois pas réussi à s'imposer. En revanche, les expérimentations et essais de grande envergure auxquels on procède actuellement en Angleterre avec des charrues entièrement automatiques de type traditionnel, permettent de s'attendre dans un avenir assez proche à l'utilisation économique de tracteurs agricoles également à conduite entièrement automatique. La question qui se pose à cet égard est de savoir si le tracteur ordinaire de grande puissance dépourvu de commandes automatiques pourra conserver sa position ou bien s'il sera relégué progressivement à l'arrière-plan par des

tracteurs de moindre puissance équipés de telles commandes dont la mise en œuvre occasionnerait moins de frais.

Comme on le sait, le guidage des pièces travailantes de machines ou instruments à la surface du sol, le long des rangées de plantes ou suivant d'autres lignes directrices, exige une forte concentration de la part du personnel de service, en particulier lorsque des vitesses d'avancement relativement élevées se montrent nécessaires. Afin de donner une meilleure solution à ce problème, des techniciens cherchent depuis longtemps à réaliser le réglage et le guidage automatiques des pièces travaillantes de divers matériels de travail accouplés au tracteur. Il s'agit plus spécialement de l'ingénieur Hesse (ancien collaborateur de l'Institut allemand de Braunschweig-Völkenrode pour la recherche fondamentale en matière de technique agricole et collaborateur actuel de la Fabrique Robert Bosch, mondialement connue, à Stuttgart). Tout dernièrement, ce technicien a donné les explications suivantes lors de la présentation d'un exposé concernant ses recherches:

«Les arracheuses ou souleveuses de betteraves sucrières constituent un bon exemple d'instruments dont les organes de travail sont susceptibles d'être guidés automatiquement le long des rangées de plantes. On peut dire que le guidage automatique soit du soc déterreur (à pointes, à plaques, à disques crénelés), soit de l'arracheuse elle-même, a déjà réussi à s'imposer dans une large mesure. Les commandes utilisées à cet effet sont principalement à système électro-hydraulique et on les trouve pour le moment seulement sur les décolleteuses-arracheuses-ramasseuses à trémie, également appelées décolleteuses-arracheuses-débardeuses. Ces commandes offrent la double possibilité de guider horizontalement le soc souleveur et de régler sa profondeur d'action (Voir la Figure 5). D'après des expérimentations effectuées par la Fabrique Kleine, à Salzkotten, de pareils systèmes permettent fréquemment de récolter à une vitesse qui représente le double de celle qu'on doit adopter avec un guidage manuel du soc déterreur. En outre, le fait que la profondeur de travail de cet organe est réglée automatiquement réduit la dépense d'énergie nécessaire pour l'arrachage.

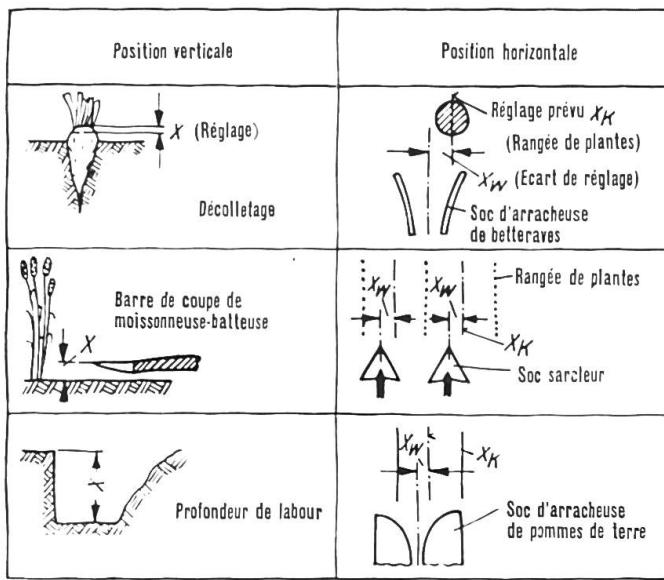


Fig. 5: Guidage horizontal des socs déterreurs d'une décolleteuse-arracheuse-débardeuse de betteraves sucrières le long des rangées de plantes (en haut, à droite) et réglage de la profondeur de travail de ces organes (en bas, à droite)

Pour les travaux d'entretien des cultures, il existe déjà sur le marché un système mécanique aussi prévu pour le guidage des pièces travaillantes le long des rangées de plantes. Ce système exige que de petits sillons (rayons) soient préalablement creusés dans le sol, plus exactement dit lors du semis. Ces rayons devront servir de lignes de guidage à des tâteurs mécaniques lors de l'exécution des travaux d'entretien. Etant donné qu'un tel système ne peut être utilisé sur tous les types de sols et dans toutes les conditions, l'Institut de Braunschweig-Völkenrode pour la recherche fondamentale en matière de technique agricole a réalisé un autre système pour le guidage d'outils le long d'une ligne de plantes. Le nouveau système prévoit des tâteurs placés de chaque côté de cette ligne (Voir la Figure 6). Les systèmes automatiques précités offrent la possibilité non seulement de rouler à une vitesse de beaucoup supérieure à celle que permet un guidage manuel, mais encore d'effectuer un travail d'une plus grande précision.

Avec les grandes charrues portées à plusieurs corps qui sont employées sur des champs accidentés, on constate que la profondeur de travail des socs arrière varie dans une grande mesure. Ces diffé-

rences doivent être attribuées aux insuffisances du système d'accouplement des charrues aux tracteurs et également au principe des réglages prévus pour ces instruments. Un système de réglage dit à deux circuits ou à deux profondeurs a été conçu à l'institut cité plus haut en vue de résoudre ce problème. Le système en question permet de réduire très largement les variations du travail des socs arrière dans le sens vertical (Voir la Figure 7). Sur cette illustration est indiquée schématiquement la structure d'un système qui, grâce à deux roulettes tâteuses et à deux circuits régulateurs électro-hydrauliques, permet de maintenir à une valeur constante la profondeur de travail du corps antérieur et du corps postérieur de la charrue. Le réglage a lieu dans un cas (corps antérieur) par l'intermédiaire du relevage

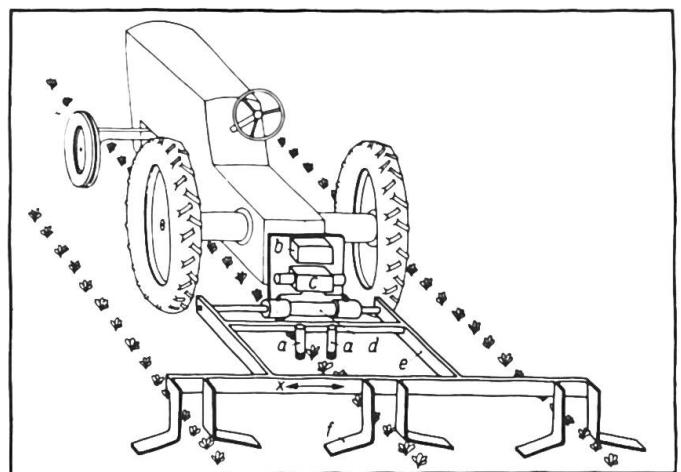


Fig. 6: Sarcluse portée avec système de guidage automatique des outils

hydraulique du tracteur et dans l'autre cas (corps postérieur) à l'aide d'un vérin hydraulique monté en lieu et place de la bielle de relevage supérieure. Cet exemple montre très clairement les possibilités qu'offre la combinaison d'un système de commande électronique avec un système de commande hydraulique. D'autres problèmes, qui se rapportent également et surtout aux charrues, peuvent être aussi résolus au moyen de systèmes de commande automatiques. Il s'agit notamment, d'une part, du report optimal de poids entre le matériel de travail et le tracteur (transfert de charge sur l'essieu arrière de ce dernier), d'autre part, de l'adaptation automatique de la vitesse d'avancement du tracteur à la

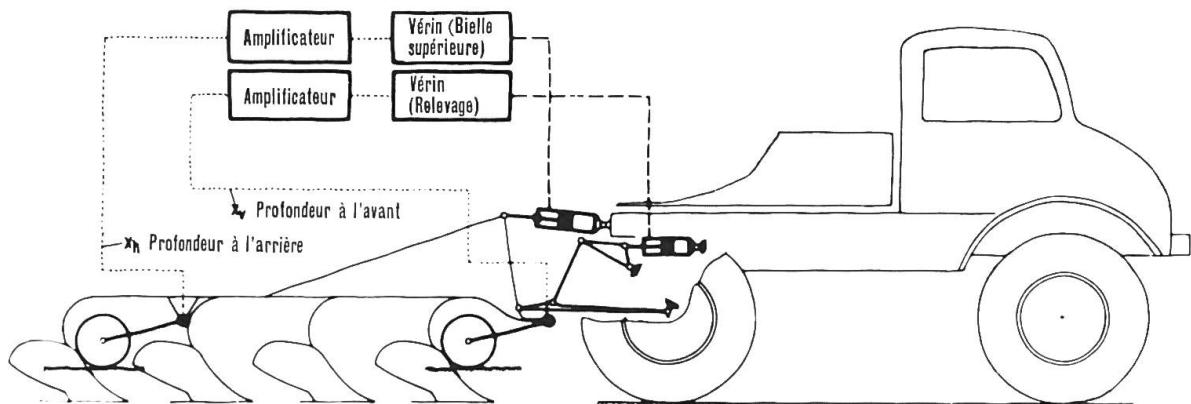


Fig. 7: Réglage électro-hydraulique (à deux circuits) de la profondeur de travail d'une charrue portée polysoc

puissance disponible ou en fonction de divers autres critères.

Par ailleurs, la moissonneuse-batteuse représente un bon exemple pour l'optimisation d'un processus de travail par l'automatisation. Les dissemblances existant entre les organes transportant la récolte sur la machine (rabatteur, vis d'alimentation, convoyeur), ainsi que la densité variable du peuplement, ont souvent pour conséquence que le batteur est alimenté de façon irrégulière. Le conducteur de la machine ne peut rien faire pour remédier à ces irrégularités. En pareil cas, le rendement du batteur en grain peut être augmenté et les pertes de grain diminuées si l'on adapte la vitesse d'avancement et le régime du batteur à l'alimentation variable de ce dernier grâce à un système de régulation automatique (Voir la Figure 8). Cette illustration montre schématiquement un tel système conçu et réalisé

par le technicien Wienecke. Ce système assure l'adaptation automatique de la vitesse de déplacement de la moissonneuse-batteuse à la vitesse de rotation du batteur.

Des améliorations du même genre, telles que le mesurage des pertes de grain et le réglage de la vitesse d'avancement qui pourrait en découler, seraient également possibles. A l'heure actuelle, les conducteurs de moissonneuses-batteuses pilotent leur machine de telle manière que les pertes de grain au battage soient réduites que possible. Pour des raisons de sécurité, ils veillent à ce que la moissonneuse-batteuse ne travaille que selon le 70 à 80% de sa capacité de rendement. En montant un indicateur de pertes de grain sur cette machine, on permet au conducteur d'adapter la vitesse de déplacement en conséquence et de toujours rouler à l'allure optimale. On vient de voir plus haut que cette adaptation peut avoir lieu désormais à l'aide d'un système de réglage automatique.»

En conclusion, il convient de relever qu'on ne dispose pour le moment que de peu de résultats d'essais ou d'expérimentations touchant les répercussions des systèmes de commande électroniques et hydrauliques tant sur l'économie du travail que sur l'économie de l'entreprise. Mais l'ingénieur Hesse est de toute manière fermement convaincu que l'automatisation, alliée à la technique, permettront dans l'avenir de faire un grand pas en avant en ce qui concerne l'augmentation des capacités de travail des matériels agricoles et l'amélioration des conditions de travail dans l'agriculture.

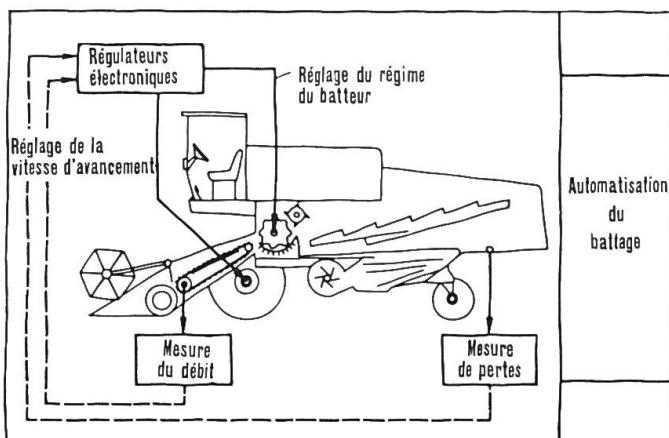


Fig. 8: Optimisation du battage par l'automatisation

-e-