

Temps de travaux et jours disponibles en agriculture

In: Économie rurale. N°61, 1964. pp. 55-80.

Citer ce document / Cite this document :

Reboul Claude. Temps de travaux et jours disponibles en agriculture. In: Économie rurale. N°61, 1964. pp. 55-80.

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ecoru_0013-0559_1964_num_61_1_1857

TEMPS DE TRAVAUX ET JOURS DISPONIBLES EN AGRICULTURE

par C. REBOUL

Chargé de recherches à l'I.N.R.A.

Sommaire

	<i>Pages</i>
INTRODUCTION	56
Aperçu historique sur les études de travail en agriculture	
Problèmes techniques et problèmes de gestion	
Nature des références techniques nécessaires pour les études de gestion	
Présentation de l'étude	
I. — TEMPS D'EXECUTION DES TRAVAUX	59
A. — Définition d'un travail	
B. — Décomposition d'un travail	
C. — Définition d'un temps-standard	
D. — Le problème des temps morts	
E. — Modalités pratiques d'élaboration des temps-standards	
F. — Tables de temps-standards	
G. — Enquêtes et enregistrements	
Conclusion	
II. — JOURS DISPONIBLES POUR LES TRAVAUX DES CHAMPS	66
A. — Travaux non différables et travaux différables	
B. — Dates d'exécution des travaux	
C. — Jours disponibles pour les travaux des champs	
Conclusion	
CONCLUSION GENERALE	76
BIBLIOGRAPHIE	77
ANNEXES	79

INTRODUCTION

Historique des études de travail en agriculture

Dans une agriculture en voie d'industrialisation, les problèmes d'organisation du travail tendent à occuper, parmi les problèmes de la production, une position privilégiée. Comme en témoignent le développement de la mécanisation et celui, parallèle, des formes d'exploitation collective, l'amélioration de la productivité du travail conditionne d'une façon croissante la rentabilité des entreprises.

Pourtant, on constate que l'organisation du travail représente actuellement, en France, comme dans la plupart des pays, un des secteurs les plus sous-développés de la production agricole. La recherche spécialisée n'est guère plus avancée dans notre pays. Bien qu'introduites dès 1945 par M. Piel-Desruisseaux, fondateur de l'I.O.S.T.A. (1), les études de travail n'ont connu, jusqu'à maintenant, qu'un développement limité. L'O.S.T. (2) est restée la parente pauvre de la recherche technique. Cette situation, qui semble paradoxale, trouve une explication, sinon une justification, dans l'évolution de l'agriculture pendant ces dernières décades.

L'apparition de besoins en études d'organisation du travail a, en fait, suivi de près l'apparition de besoins en études de gestion, et ceux-ci n'ont commencé à se faire sentir sur une grande échelle qu'aux environs des années 50. Ce fut une conséquence de l'évolution des rapports de prix entre produits industriels et produits agricoles.

Au lendemain de la guerre, quand l'accroissement de la production agricole est un objectif prioritaire, les rapports de prix sont favorables à l'agriculture. Le développement industriel, de son côté, rend possible l'investissement mécanique. Mais les prix agricoles sont trop avantageux pour que le développement de la mécanisation entraîne un bouleversement des systèmes de production. Le calcul ne s'impose pas encore pour résoudre les problèmes de gestion. L'expérience accumulée demeure suffisante.

Sur les exploitations agricoles, les façons culturales sont pratiquement les mêmes et, la traction mécanique remplaçant la traction animale, elles sont faites plus vite. Il n'en résulte pas nécessairement économie de main-d'œuvre, un certain effectif de travailleurs étant imposé par les tâches non mécanisées. La main-d'œuvre disponible est alors sous-employée, et dans ces conditions, il est bien

évident que les problèmes d'organisation du travail ne présentent encore aucune urgence.

La situation de l'agriculture se dégrade à mesure que progressent les techniques. La demande solvable de produits agricoles tend à être saturée. Les rapports de prix deviennent défavorables. Produire ne suffit plus, il faut choisir les productions les plus intéressantes commercialement, tout en tirant le meilleur parti des moyens de production disponibles. Les longs tâtonnements de l'empirisme traditionnel sont devenus trop coûteux pour atteindre cet objectif. Le calcul économique s'impose.

A partir des années 50, des Centres de gestion se constituent dans toute la France. La pratique de la comptabilité se répand. Les premières études de gestion sont réalisées. Ces études s'appuient sur des références économiques et des références techniques qui précisent, en particulier, les conditions d'emploi des moyens de production.

On conçoit que c'est dans le domaine où les besoins se firent sentir le plus tardivement, celui de l'organisation du travail, que les recherches se trouvèrent les moins avancées et que, par conséquent, les références nécessaires devaient faire le plus défaut.

C'est aux principes de détermination des références techniques concernant le travail que cet article est consacré.

Avant d'aborder ce problème proprement dit, il nous paraît nécessaire de définir la nature des références techniques qui sont utilisées dans les études de gestion. Ceci nous amène à préciser au préalable les domaines respectifs de la technique et de la gestion.

Problèmes techniques et problèmes de gestion

Sur une exploitation agricole, les moyens de travail sont représentés par la main-d'œuvre, les forces de traction, les machines, les outils et les bâtiments d'exploitation. L'emploi des moyens de travail, comme celui de tout moyen de production, pose des problèmes techniques et des problèmes de gestion (3).

Les problèmes techniques sont ceux dont la résolution ne fait pas intervenir l'organisation générale de la production. Le but recherché est l'efficacité technique, efficacité qui implique nécessairement

(1) Institut d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture.

(2) Organisation Scientifique du Travail.

(3) L'emploi de la main-d'œuvre pose également des problèmes spécifiques qui relèvent des sciences sociales, mais que nous n'envisagerons pas dans cette étude.

une idée économique, mais cette idée reste implicite.

Les études sur l'utilisation rationnelle du matériel, son adaptation à son emploi, sur l'organisation des chantiers, la physiologie du travail, etc... traitent de problèmes techniques. Elles constituent le domaine de l'O.S.T.

L'emploi d'un moyen de production pose un problème de gestion quand il met en cause l'organisation générale de la production. Le critère de résolution doit nécessairement faire appel à une unité de commune mesure entre moyens de production et productions. Cette unité ne peut être que d'ordre économique.

Le but recherché sera la combinaison des moyens de production qui assure le plan de productions le plus rentable, compte tenu des ressources disponibles et des contraintes de milieu.

Le choix d'un équipement important : tracteur, machine de récolte, etc..., la détermination d'un assolement, la construction d'une étable, la répartition optimale des travaux au cours des différentes périodes de l'année, posent des problèmes de gestion. Ces problèmes mettent en cause l'organisation générale de l'exploitation.

Par exemple, dresser un plan des besoins en main-d'œuvre suppose que l'on ait dressé au préalable un plan d'assolement, un plan de rationnement des animaux, un plan de fumure, un plan d'équipement, etc...

La résolution d'un problème de gestion implique par conséquent une planification de l'exploitation.

La confrontation du plan d'organisation prévu, qui constitue un modèle, avec le plan d'organisation actuel, permet de mesurer l'intérêt des transformations envisagées.

Si plusieurs plans d'organisation sont réalisables, la confrontation des modèles correspondants permet de choisir le plus intéressant. On sait que le modèle optimum peut être déterminé directement par des procédés qui relèvent de la recherche opérationnelle.

La planification d'une exploitation s'appuie sur un ensemble toujours important de données techniques et de données économiques, qui caractérisent les conditions du milieu : naturel, économique, humain, les productions possibles, les moyens de production disponibles et les techniques de production. Techniques de production et contraintes de milieu définissent les conditions d'utilisation des moyens de production.

La détermination des références caractérisant les conditions d'utilisation des moyens de travail est la tâche fondamentale de l'O.S.T.

Remarquons au passage qu'une technique de

production ne peut donner lieu à une définition constante que dans la mesure où elle est rationnelle. Les liaisons entre facteurs de production et productions, sur lesquelles est bâtie la planification, présentent une variabilité d'autant plus réduite que le niveau technique des producteurs est plus relevé. La planification établie dans ces conditions a par conséquent d'autant plus de rigueur.

A l'inverse, si le niveau technique est trop bas, la planification devient impraticable.

Nature des références techniques nécessaires pour les études de gestion

Pour mieux préciser la nature de ces références, il n'est pas inutile de faire un retour en arrière sur les débuts des études de gestion.

La façon dont se posent les problèmes de gestion sur une exploitation n'a pas été immédiatement clairement perçue. Dans une première phase, les études de gestion ont été exclusivement comptables. On ne démontait pas encore le mécanisme de la combinaison des productions. On lui donnait simplement une teinte économique. Les comptabilités sont « valeurs et matières » : elles renseignent à la fois sur les résultats économiques et sur les moyens techniques utilisés.

L'analyse comptable est systématisée sous le nom d'analyse de groupe : « bonnes » et « mauvaises fermes », appartenant à un système d'exploitation (4) analogue, et classées suivant leur revenu, sont comparées entre elles au moyen d'une série de critères technico-économiques.

Sans revenir en détail sur la critique de l'analyse de groupe, qui a souvent été faite, rappelons ses limites sur deux points essentiels :

1° D'une part, en situant l'étude de gestion dans le cadre d'un même système d'exploitation, on élimine ainsi un facteur fondamental dans la recherche d'un meilleur revenu.

La détermination du système d'exploitation le plus rentable impose des calculs prévisionnels qui sont, en fait, nécessairement d'ordre individuel. Ces calculs impliquent une connaissance préalable des *relations liant entre eux facteurs de production et productions, relations qui, elles, sont d'ordre général*.

2° Mais, d'autre part, *ces relations entre facteurs de production et productions ne sont pas de nature comptable*. La comptabilité fournit seulement une

(4) « Système d'exploitation » caractérise à la fois les productions et les moyens mis en œuvre.

photographie, d'ailleurs assez floue (5), d'un équilibre global entre facteurs de production et productions, *équilibre dans lequel il est impossible d'individualiser l'action des facteurs de production*. Les relations entre facteurs de production et productions subissent toutes les distorsions dues aux conditions particulières de l'exploitation et de l'année, ainsi qu'aux erreurs techniques éventuelles. L'image qu'en donne l'enregistrement comptable n'a par conséquent qu'une faible probabilité de se reproduire. Elle ne peut être généralisée pour établir une référence technique.

La détermination des références techniques se situait en réalité sur une autre voie, celle des recherches spécialisées basées sur l'observation directe et l'expérimentation.

Seul, en effet, ce type de recherche permet d'isoler l'action d'un facteur de production sur la production de celle des autres facteurs de production. C'est le seul moyen de donner une définition scientifique des relations liant entre eux facteurs de production et productions.

Si l'observation directe et l'expérimentation constituent ainsi les sources idéales de références sur le plan des principes, leurs possibilités d'application pratique se heurtent cependant à d'importantes difficultés.

De nombreux organismes, publics, privés ou professionnels, réalisent des expérimentations, mais les moyens n'en demeurent pas moins très limités en regard des besoins. Il s'en faut de beaucoup que les techniques de production agricole aient toutes donné lieu à des expérimentations, et pour celles qui dépendent du milieu, comme les travaux des champs, ces expérimentations n'ont été effectuées que dans certaines conditions de milieu.

D'autre part, le manque de coordination et l'imprécision méthodologique qui en résulte, rendent les résultats souvent peu comparables et difficilement exploitables. Enfin, beaucoup d'expérimentations qui intéressent la gestion, n'ont pas été conçues dans une optique de calcul économique, ce qui les rend peu utilisables.

De toutes façons, même dans la perspective, extrêmement souhaitable, d'un développement important des stations d'expérimentation, il ne saurait être question, pour des raisons économiques, que celles-ci couvrent toutes les situations possibles sur le terrain.

Il faut donc nécessairement envisager d'amplifier leur rayonnement par des observations recueillies sur des fermes classiques, ces observations étant faites sur la base des facteurs de variation mis en évidence sur les stations d'expérimentations.

Dans toute étude de planification, on sera donc toujours amené à utiliser, pour une part plus ou moins grande des références nécessaires, des observations réalisées sur des fermes classiques. En l'absence d'expérimentations, les techniques de production agricole ont été élaborées empiriquement, par tâtonnements au cours des années et parfois des siècles. L'expérience ainsi accumulée par les meilleurs exploitants est pour une bonne part intransmissible. Mais l'image déformée et imprécise qu'on peut en obtenir sur l'exploitation constitue quand même un renseignement dont il faut le plus souvent se contenter dans l'état actuel des expérimentations.

Suivant la nature des données envisagées, suivant les moyens d'observation disponibles, les procédés utilisés pour recueillir ces renseignements seront différents : observation directe, enquête, enregistrement comptable, ces différents procédés pouvant d'ailleurs être combinés entre eux. A ces procédés différents correspondent des degrés de précision différents : l'observation directe et, dans une bien moindre mesure, l'enquête, permettent une connaissance des conditions d'exécution très supérieure à celle obtenue par l'enregistrement comptable.

Nous retrouverons toute la gamme de ces procédés dans la détermination des références sur le travail.

Finalement, la précision des données rassemblées dans une étude de planification présente toujours une grande dispersion.

Certaines données sont connues exactement. C'est le cas, par exemple, d'une variété de plante. D'autres le sont de façon très approximative, comme le rendement d'une prairie pâturée, ou certains prix, et entre ces deux extrêmes, tous les intermédiaires se rencontrent.

Seul le développement de la recherche spécialisée permettra, sinon d'éliminer toutes les causes d'imprécision, tâche particulièrement impossible en agriculture, du moins de cerner la réalité d'une façon plus rigoureuse, ce qui conditionne l'amélioration de nos moyens d'action.

Présentation de l'étude

Parmi les références concernant l'emploi des moyens de travail agricoles, nous étudierons dans cet article celles qui sont nécessaires pour évaluer les besoins en travail de la production agricole.

(5) On ne peut demander aux exploitants une analyse trop détaillée de leurs opérations, ni des renseignements très précis sur les conditions d'exécution. L'imprécision des notations est aggravée par la diversité des observateurs, puisque la comptabilité est par nature individuelle.

Ces références sont de trois sortes :

- 1° la nature des travaux ;
- 2° les temps d'exécution des travaux ;
- 3° les périodes d'exécution des travaux.

Nous n'aborderons pas la question de la nature

des travaux, qui relève des disciplines spécialisées : agronomie, zootechnie, machinisme, etc... Nous nous limiterons aux problèmes de la détermination des temps de travaux et des périodes de travaux, problèmes que nous envisagerons successivement, en nous proposant de faire le point des moyens de détermination actuellement disponibles (6).

I. — TEMPS D'EXECUTION DES TRAVAUX

A. — Définition d'un travail

Notre but est de chiffrer le temps nécessaire pour exécuter rationnellement les différents travaux de la production agricole. L'idée de rationalisation implique une évaluation de la qualité du travail mais, pratiquement, la qualité donne plus souvent lieu à des appréciations empiriques qu'à des mesures. Par contre, la quantité de travail, quand elle concerne une tâche bien définie (7) est aisément chiffrable, et le temps passé est le moyen de mesure le plus commode.

Le premier problème que pose la mesure des temps de travail est évidemment la définition précise de ce qui va être mesuré.

Du point de vue de l'étude des temps, un travail, selon la définition internationale du C.I.O.S. T.A. (8), est une activité qui :

- a un objectif défini et unique (par exemple labour, traite des vaches),
- s'effectue avec un type de matériel, des forces de traction, une main-d'œuvre et une technique de travail déterminés,
- se déroule suivant une continuité de temps, sur un même lieu ou dans une même direction de travail.

Le temps d'exécution d'un travail est fonction d'un nombre indéfinissable de facteurs de variation. Mais les facteurs dont l'étude est nécessaire et suffisante pour la mesure du temps de travail, compte tenu des erreurs dues aux facteurs de variations aléatoires qui échappent à l'observation, sont en nombre limité.

Ces facteurs ne peuvent être connus qu'expérimentalement. La démarche de la recherche est la suivante : l'observation et le chronométrage d'un travail quelconque permettent de dégager l'action d'un certain nombre de facteurs de variation, qui conditionnent la durée du travail.

En chronométrant d'autres travaux définis par les mêmes facteurs de variation, on contrôle ainsi dans

quelle mesure les facteurs retenus sont nécessaires et suffisants, et l'on peut, s'il est besoin, ajuster alors l'hypothèse à la réalité. C'est la démarche dialectique de toute recherche scientifique. Le but recherché est l'utilité pratique des chiffres obtenus. Cette utilité ne peut être jugée que sur des cas concrets.

B. — Décomposition d'un travail

Les facteurs de variation n'agissent pas de la même façon sur les différents événements qui constituent le travail. Par exemple, l'état de la récolte n'a pas d'influence sur les temps de virage. Pour dégager l'action de chacun des facteurs de variation, on est donc amené à effectuer une décomposition du travail en événements élémentaires auxquels correspondent des temps élémentaires. Ceci n'est possible que par observation directe et chronométrage.

La décomposition du travail peut être plus ou moins analytique. Les études du type MTM (méthode des temps et mouvements) qui reconstituent les temps à partir de la mesure des mouvements élémentaires de l'homme, sont encore au stade expérimental en agriculture. Pratiquement, la mesure des temps s'effectue au niveau de la phase de travail. La phase est un ensemble d'opérations, l'opération étant une succession de gestes, qui sont eux-

(6) Nous n'aborderons pas non plus dans cette étude, le problème de l'élaboration d'un plan de travail sur une exploitation à partir des temps de travaux et des périodes de travaux. Des études sur ce sujet sont citées en bibliographie.

(7) C'est le cas général pour les travaux non différenciables, alors que les travaux différenciables sont souvent mal définis (voir deuxième partie).

(8) Comité International d'Organisation Scientifique du Travail en Agriculture.

mêmes des combinaisons de mouvements élémentaires (9).

La définition des phases d'un travail a fait l'objet d'une terminologie internationale réalisée par le C.I.O.S.T.A. Cette terminologie, dans laquelle nous désignons les phases par leur durée, est la suivante (bibliographie 19) :

1° Temps principal : temps consacré à exécuter un travail déterminé et pendant lequel l'action est uniquement dirigée vers le but à atteindre. Ex. : cueillir des épis au corn-picker, enfouir des graines avec un semoir.

2° Temps accessoire : temps qui fait régulièrement partie du temps de travail, mais qui ne sert qu'indirectement à atteindre le but recherché et pendant lequel le travail principal est interrompu. Il se compose des temps suivants :

a) *Temps accessoire de virage* : temps consacré à faire tourner les attelages ou le matériel en bout de champ, ou à joindre deux endroits où s'effectue le travail principal. Ex. : passer à vide sur les fourrières avec un corn-picker, aller d'un tas de betteraves à l'autre pour la récolte.

b) *Temps accessoire d'approvisionnement* : temps consacré à pourvoir les machines ou les travailleurs en produits utilisés pour le travail ou à décharger les produits récoltés. Ex. : approvisionnement en semence, engrais, produit de traitement, vidange de trémie, changement de remorque.

c) *Temps accessoire d'entretien* : temps consacré à l'entretien des machines et des outils pendant le travail. Ex. : graisser, aiguiser.

d) *Temps accessoire de repos* : temps régulièrement nécessaire au cours d'un travail à l'homme ou à l'animal pour récupérer leurs forces, si l'intensité et la difficulté du travail dépassent les limites compatibles avec un processus continu.

3° Temps de préparation : temps consacré à la mise en marche ou à l'arrêt des moyens de travail. Il comprend le temps de préparation à la ferme et le temps de préparation sur le chantier. Ex. : mettre en état de marche le tracteur, atteler et dételer des outils.

4° Temps de déplacement : temps consacré à aller et revenir du lieu de distribution du travail au lieu de travail. Il comprend le temps de déplacement d'un chantier à un autre, dans le cadre d'un même travail.

5° Temps morts : temps qui n'entrent pas dans les catégories précédentes et désignent une interruption dans le déroulement normal du travail. On distingue, suivant leur cause, des temps morts « personnels » et des temps morts « matériels ». Pour chacun d'eux, on distingue encore, selon qu'ils résultent ou non de fautes dans l'exécution ou l'organisation du travail, les temps morts évitables et les temps morts inévitables. La liste des temps morts est la suivante :

a) *Temps mort inévitable accidentel* : temps perdu par suite d'une influence imprévisible. Ex. : bourrage, panne.

b) *Temps mort inévitable résultant de la satisfaction de besoins personnels*.

c) *Temps mort évitable de flânerie*.

d) *Temps mort évitable résultant d'une mauvaise organisation* : temps perdu par suite de fautes dans la préparation, dans l'organisation ou dans l'exécution du travail.

L'ensemble de ces temps élémentaires est regroupé en :

temps de travail net = temps principal + temps accessoires ;

temps d'exécution = temps de travail net + temps morts ;

temps de travail total = temps d'exécution + temps de préparation + temps de déplacement (y compris les temps morts pouvant survenir dans les temps de préparation et de déplacement).

Enfin, quand différents travaux constituent un chantier, le temps de travail total pour le chantier doit comprendre les attentes inévitables qui se produisent quand l'un des travaux est plus rapide que les autres, mais dépend d'eux (voir tableau p. 64).

Cette classification des temps ne saurait être appliquée de façon rigide. Suivant les problèmes, on pourra être amené à la détailler davantage ou à la modifier. Elle constitue un cadre de travail qui précise un certain niveau d'analyse.

La décomposition d'un travail en ses diverses phases est nécessaire dans toute étude d'organisation de chantier. C'est aussi le moyen d'élaborer des références précises sur les temps de travaux que l'on appelle temps-standards.

(9) Par exemple, saisir un manche de fourche est un mouvement, piquer la fourche dans une gerbe est un geste, charger une gerbe sur un véhicule une opération, charger l'ensemble des gerbes d'une moyette une phase de travail appelée phase principale, et aller d'une moyette à l'autre, une phase de travail appelée phase accessoire.

C. — Définition du temps-standard

L'observation directe et le chronométrage des différentes phases d'un travail permettent de mettre en évidence l'action des facteurs de variations dont l'incidence est mesurable. En particulier, il est ainsi possible de distinguer les temps morts évitables des temps morts inévitables. Afin de tenir compte des facteurs de variations aléatoires qui échappent à l'observation, on est astreint à faire un certain nombre de répétitions permettant de dégager une vérité statistique.

Le problème se pose alors du nombre de répétitions, nécessaire et suffisant, pour traduire la réalité. C'est un problème classique de la statistique : on calcule couramment l'effectif de l'échantillon considéré comme suffisant pour que l'écart entre sa moyenne et celle de l'ensemble étudié reste, avec une probabilité élevée, inférieur à une certaine marge fixée à l'avance. Ces calculs aboutissent en fait à fixer, dans le cas qui nous occupe, une limite supérieure d'échantillon offrant une marge de sécurité très large, et par conséquent difficile à réaliser pratiquement. On ne peut considérer ce problème comme résolu. Les solutions qu'on lui apporte demeurent très empiriques. Le critère de choix est toujours l'utilité pratique des chiffres obtenus.

Le temps finalement retenu, après un certain nombre de répétitions et élimination des temps morts évitables, sera celui qui a une probabilité élevée de se reproduire quand les facteurs de variation qui le définissent sont réunis. Ce temps est appelé temps-standard.

Au Congrès International d'Etudes du Travail, qui s'est tenu à Wageningen en 1959, le temps-standard a été défini :

« Le temps nécessaire pour l'exécution rationnelle d'une ou plusieurs phases de travail, dans des conditions définies et usuelles, et déterminé selon une méthode similaire dans tous les pays ».

La notion de temps-standard s'applique donc à l'ensemble des phases d'un travail, aux temps morts évitables près.

Le temps-standard est généralement ramené à l'hectare pour les travaux des champs, à la tête de bétail pour les soins aux animaux. Si les temps d'exécution sont proportionnels aux nombres d'unités travaillées, il n'en est pas de même des temps de préparation et de déplacement. Pour évaluer ceux-ci par unité travaillée, il faut faire des hypothèses sur la durée de la journée ou de la demi-journée de travail.

D. — Le problème des temps morts

Le chronométrage permet d'obtenir une connaissance précise des événements à caractère répétitif qui se produisent dans le déroulement d'un travail. Mais il n'en est pas de même des événements accidentels, dont la variabilité est, par définition, très grande.

Dans ces conditions, on peut se demander, et cette question a suscité bien des discussions dans le passé et parfois encore à l'heure actuelle, si parler de temps-standard a un sens, puisque peuvent survenir, à tout moment, des événements accidentels qui modifient le temps initialement prévu par addition de temps mort.

Le problème posé est celui de l'analyse des temps morts, et de leur répartition en temps morts évitables et inévitables.

Les « temps morts personnels » sont classés en « temps morts résultant de besoins personnels » inévitables, et en « temps morts de flânerie » qui sont évitables. Le temps mort de flânerie est ainsi distingué du temps de repos, qui n'est pas considéré comme un temps mort, mais comme partie intégrante du travail. En pratique, la distinction est difficile. L'estimation du temps de repos nécessaire est un problème de physiologie très complexe et encore peu étudié. On tourne la difficulté, quand on dresse un plan de travail sur une exploitation, en n'incorporant aucun temps de repos au temps-standard de travail, mais en déduisant par contre, de la durée de la journée de travail, une pause forfaitaire.

Il reste que, dans la réalité, le personnel peut s'accorder des temps de pause anormalement élevés. Mais c'est alors un problème qui concerne directement le chef d'entreprise et dont on ne saurait tenir compte dans l'élaboration d'un standard (10). Sauf exception, l'expérience montre que le temps perdu de cette façon est d'ailleurs généralement négligeable par rapport aux temps morts d'origine matérielle.

Les « temps morts matériels » sont classés en « temps morts accidentels » et en « temps morts résultant d'un défaut d'organisation ». Ces derniers sont évidemment considérés comme évitables. Le temps-standard caractérise par définition un travail organisé rationnellement.

Restent les temps morts accidentels, c'est-à-dire essentiellement ceux qui résultent d'incidents méca-

(10) Pratiquement, des temps de pause anormaux sont souvent la conséquence d'un système de production trop peu intensif, ou d'une période de travail peu intensive. En exploitation familiale, le temps passé aux soins aux animaux est proportionnellement plus grand en hiver qu'en période de travaux des champs.

niques. Un excès d'azote qui fait verser la récolte, une trop grande quantité de mauvaises herbes, sont autant de raisons de bourrages de la machine qui ralentissent le travail. Une récolte trop humide, qui peut être due à une surestimation des jours disponibles pour faire le travail, aura les mêmes conséquences. En agriculture particulièrement, tous les progrès techniques sont liés : une organisation rationnelle du travail implique nécessairement un emploi judicieux des techniques agronomiques.

Cependant, on constate, sur les chantiers les mieux organisés, un minimum de temps mort. Par exemple, temps de bourrage lié aux conditions climatiques locales. Celui-ci sera considéré alors comme inévitable. Ce temps mort acquiert un caractère répétitif et peut être standardisé. Il sera compté dans le calcul du temps standard total.

A côté de ces temps morts causés par l'état du champ, il existe des temps morts résultant de défaillances mécaniques. Ce sont les pannes, généralement déclenchées par un incident banal : un bourrage, une pierre, etc...

Le problème dépasse celui des temps. Il concerne à la fois le fabricant, de qui l'on doit exiger un matériel bien adapté à sa fonction et robuste, le chef d'entreprise, responsable de l'entretien du matériel, l'ouvrier enfin, qui, de plus en plus, doit devenir un ouvrier spécialisé, connaissant bien sa machine et capable d'intervenir rapidement dans les cas de pannes simples.

Ce problème du matériel dans une agriculture qui s'industrialise est d'une importance sans cesse croissante. On constate pourtant, dans les régions évoluées, où les exploitants emploient à peu près tous, et avec des résultats semblables, les mêmes techniques agronomiques, de très grosses variations dans les performances réalisées avec un même matériel.

Etant donné le nombre limité de jours disponibles pour effectuer les travaux les plus importants de la production agricole, une machine ne devrait cependant pas plus avoir de panne, disait un exploitant, qu'un avion traversant l'Atlantique.

E. — Modalités pratiques d'élaboration des temps-standards

Nous avons vu que l'élaboration d'un temps-standard nécessitait la décomposition des travaux étudiés en phases suffisamment élémentaires pour mettre en évidence l'action des facteurs de variation fondamentaux et que cette décomposition exigeait l'observation directe et le chronométrage (11).

(11) Voir en annexe I un exemple de feuille de chronométrage.

Nous ne nous étendrons pas dans cette étude sur la technique du chronométrage, pour laquelle existe des ouvrages spécialisés (bibliographie 19, 20, 21, 22). Nous voudrions seulement insister sur une des principales difficultés auxquelles se heurte l'étude des temps et qui est le manque de stations d'expérimentations.

Le chronométrage donne en effet sa pleine mesure s'il est effectué sur des stations d'expérimentations. Il est alors possible de faire varier à volonté les conditions de travail et de « trier » les facteurs de variation suivant leurs influences respectives sur les temps. La technique consiste à faire varier le facteur que l'on étudie, en maintenant les autres constants.

En l'absence de stations d'expérimentations, les études sont faites sur des exploitations agricoles classiques. Il en résulte nécessairement une certaine imprécision. A moins que le chef d'entreprise ne désire réaliser lui-même une expérimentation, il n'est plus possible de faire varier à volonté les conditions d'exécution. Prenons un exemple.

Nous avons étudié la récolte du maïs avec un corn-picker à un rang en plaine de Versailles, région où le climat, les sols et le niveau technique en moyenne élevé des exploitants constituent un ensemble relativement homogène (bibliographie 21).

Considérons seulement le problème de la vitesse d'avancement sur la ligne. Nous voulons chiffrer la vitesse d'avancement optimum dans des conditions de travail données. A priori, on peut établir une liste des facteurs que l'on estime susceptibles d'influer de façon sensible sur la vitesse d'avancement. Nous avons retenu le type de corn-picker : traîné ou porté, la marque, la puissance du tracteur et la capacité de la remorque, le rendement en épis, la variété, la densité de peuplement sur la ligne, le mode de semis : en ligne ou en rond, la proportion de tiges couchées, l'humidité du maïs, la portance du sol et, enfin, la technicité du conducteur. Pour étudier l'influence de chacun de ces facteurs sur la vitesse d'avancement, il faudrait observer les conséquences de ses variations quand il est seul à varier. Dans la pratique, on rencontre des combinaisons très variées des différents facteurs de variation ; une prospection devrait être engagée sur un nombre de chantiers extrêmement élevé pour trouver réunies les conditions que l'on cherche sur plusieurs d'entre eux, disons 5 à 10, pour chaque facteur de variation. Encore ne serait-on nullement assuré d'aboutir.

Aussi, faut-il pratiquer différemment. L'étude sera limitée à celle de certains facteurs de variations, considérés comme particulièrement importants, et les chantiers seront choisis en conséquence. C'est le seul moyen de laisser à l'observation des dimensions raisonnables.

Dans le cas de la récolte du maïs, on remarque tout d'abord que certains facteurs sont liés entre eux : rendement, variété, densité de peuplement, et dépendent eux-mêmes des conditions régionales. D'autres facteurs : proportion de tiges couchées, humidité du maïs, portance du sol, dépendent des conditions régionales et du climat de l'année.

En effectuant les observations sur une petite région et, nécessairement, pendant une année déterminée, on élimine, ou tout au moins on réduit, les variations d'un certain nombre de facteurs.

Dans le cadre ainsi fixé, les chantiers seront alors choisis de manière à maintenir constants sur un nombre suffisant d'entre eux, soit 5 à 10, les facteurs de variation estimés fondamentaux, comme le type du corn-picker, la marque, etc...

Les vitesses d'avancement sont alors mesurées. Leurs variations sont fonction des facteurs non fixés. Etant donné leur nombre réduit, on peut mesurer l'influence de chacun d'entre eux si l'on dispose d'un nombre suffisant de chantiers.

Pour étudier l'influence des variations des autres facteurs, il faut recommencer l'étude sur une autre série de chantiers, située dans d'autres régions, si l'on veut étudier l'influence des facteurs liés aux conditions régionales.

Nous considérons ici seulement le problème du choix des chantiers dans l'étude de la vitesse d'avancement sur la ligne, qui concerne la phase du travail principal. Mais ce choix peut ne pas convenir pour d'autres phases de travail. On est alors amené à refaire d'autres séries d'observations particulières pour ces phases (par exemple, la phase de déchargement des remorques de maïs dans un crib).

La méthode s'avère donc finalement bien lourde et malgré tout imprécise. Des essais sur une station d'expérimentation permettraient de réduire considérablement les observations pour une précision très supérieure. On peut, certes, objecter que de telles études seraient coûteuses. Mais leur prix de revient resterait peu de chose à côté du chiffre d'affaires que représente la vente des machines agricoles étudiées, en France et dans le monde.

F. — Tables de temps-standards

Quand les temps-standards élaborés à l'occasion de l'étude d'un travail déterminé font l'objet d'une publication particulière, il est possible d'y faire figurer un maximum de renseignements sur les conditions d'exécution du travail observé : facteurs de variation, phases de travail, mode d'organisation, types de machines employées, etc...

L'étude présente ainsi une utilité technique directe. Elle fournit par ailleurs aux calculs économiques des références suffisamment détaillées pour être aisément ajustées aux conditions particulières rencontrées. On bénéficie de cette façon d'un maximum de précision.

Les temps-standards concernant un ensemble de travaux sont regroupés dans des tables. Il n'est alors généralement plus possible d'y faire figurer autant de précisions sur les conditions d'exécution. Ces tables indiquent seulement, avec plus ou moins de détails, les temps d'exécution des divers travaux en fonction des principales conditions d'exécution. Ces conditions sont chiffrées dans le cadre des limites qui sont usuellement rencontrées dans la pratique.

Sur le plan technique, les chiffres ainsi présentés ne permettent guère qu'un diagnostic global sur l'efficacité d'un travail, sans apporter d'éléments pour une meilleure organisation. Leur utilisation pour des calculs économiques nécessite des enquêtes de contrôle et l'ajustement aux conditions rencontrées. La table de temps-standards, en indiquant les facteurs de variation fondamentaux, fournit le cadre de ces enquêtes.

Nous indiquons en bibliographie, un ensemble d'études parues sur les temps-standards. Parmi les tables, citons comme particulièrement complètes et détaillées, les catalogues du KTL en Allemagne de l'Ouest et du Ministère de l'Agriculture en Allemagne de l'Est, le catalogue hollandais de l'Institut de Wageningen, le catalogue de Schulze-Lammers, de l'Institut Max-Planck à Bad-Kreuznach sur les cultures légumières et fruitières (12).

Ces tables indiquent généralement les temps pour des travaux utilisant une seule machine ou un seul outil (ou un ensemble d'outils combinés) et par conséquent un seul moyen de traction. Elles n'indiquent pas la combinaison de ces temps dans l'organisation d'un chantier complexe mettant en jeu plusieurs moyens de traction, en raison du trop grand nombre de combinaisons possibles. Simplement, elles se limitent parfois à quelques exemples.

Il faut donc effectuer ces combinaisons quand on utilise les temps-standards. Très généralement se produisent des temps morts d'attente inévitables dont il faut tenir compte dans l'évaluation du temps total sur le chantier. Nous présentons dans le tableau ci-joint un exemple concernant la récolte du maïs-fourrage.

(12) Voir en bibliographie les références précises.

Organisation d'un chantier de récolte de maïs-fourrage (*)

Rendement de la récolte 60 tonnes/ha
Moyens mis en œuvre 6 hommes
 5 tracteurs { 2 - 35 à 40 CV
 3 - 25 à 30 CV
 1 ensileuse Esterer-Trumpf
 3 remorques basculantes de 2 t.

Organisation du chantier :

Opérations	Main-d'œuvre (UTH)	Tracteur 25-30 CV	Tracteur 35-40 CV	Remorques	Ensileuse	mn par remorque
Chargement	1		1		1	8
	1	1		1		
Transport + déchargement	1	1		1		10 + 6
	1	1		1		
Tassement	1		1			4
Répartition	1					6
<i>Totaux</i>	6	3	2	3	1	34

Temps d'exécution par hectare :

Opérations	Main-d'œuvre mn UTH	Tracteurs 25-30 CV mn T	Tracteurs 35-40 CV mn T	Ensileuse mn E
Chargement	480	240	240	240
Transport	300	300	—	—
Déchargement	180	180	—	—
Tassement	240 (1)	—	240 (1)	—
Répartition	240 (1)	—	—	—
<i>Totaux</i>	1 440 mn UTH ou 24 h UTH	720 mn T ou 12 h T	480 mn T ou 8 h T	240 mn E ou 4 h E

(1) Temps morts d'attente inévitables compris, soit 120 mn pour le tassement et 60 mn pour la répartition.

Débit horaire de l'ensileuse 15 t
 Débit horaire du chantier 15 t
 Durée du chantier 6 h/ha

(*) Chronométrage de M. Nicolas, effectué à Saint-Thibault (Aube).

G. — Enquêtes et enregistrements

Quand le temps de travail que l'on recherche ne se trouve dans aucune table, ou bien s'y trouve d'une façon trop imprécise, il faut procéder à une évaluation. Cette évaluation s'impose aussi si l'on veut contrôler les possibilités d'application des temps-standards. Plusieurs moyens sont possibles. Le plus rationnel est, nous l'avons vu, le chronométrage. Mais c'est une véritable spécialité qui exige du temps et des moyens.

Le plus souvent, il faudra se contenter d'enquêtes, procédé économique et plus souple, car l'époque importe peu. Bien menée, l'enquête peut donner une précision convenable. Il faut pour cela observer certaines règles (on trouvera un exemple d'enquête dans bibliographie 18).

1° L'enquête doit présenter la forme d'une interview orale des personnes concernées, personnes choisies pour leur connaissance du métier. L'expérience montre qu'un questionnaire rempli par écrit ne permet pas de couvrir toutes les éventualités rencontrées dans la pratique.

2° Il faut bien préciser les conditions d'exécution dans lesquelles se situe le travail étudié. Les tables de temps-standards serviront généralement de guides sur les facteurs de variation à considérer.

3° Il faut sérier les questions de manière à susciter des réponses simples, qui ne nécessitent pas de calcul mental intermédiaire. Par exemple, on ne demandera pas directement le temps nécessaire pour la récolte du foin, mais le temps nécessaire pour les différentes opérations qui constituent la récolte : fauche, fanage, andainage, presse..., et pour chacune d'elles, on séparera le temps d'exécution sur le champ des temps de préparation et de déplacement.

4° Autant que possible, on fera pour chacune des questions posées un certain nombre de répétitions, de l'ordre de 5 à 10, auprès de différents praticiens, pour constater les temps les plus fréquemment rencontrés, qui seront finalement retenus.

Si l'on peut trouver des enregistrements comptables des travaux dans les exploitations, on appuiera alors l'enquête sur ces enregistrements. Ces enregistrements sont surtout intéressants dans le cas de travaux très exigeants en travail manuel, comme il en existe en culture maraîchère. D'une façon générale, ils présentent cependant le grave inconvénient de ne pas fournir suffisamment de détails sur les conditions d'exécution du travail, ce qui rend impossible la critique des temps enregistrés.

L'enregistrement en lui-même n'offre pratiquement aucun intérêt pour évaluer des besoins en

travail. Il doit toujours être complété par l'enquête (13).

En fait, l'intérêt principal des enregistrements de travail est d'un autre ordre. C'est d'abord, comme toute comptabilité, celui d'être un instrument de contrôle. On connaît par l'enregistrement ce qui s'est réellement passé sur l'exploitation. Ce contrôle donne une vue d'ensemble des travaux et permet de déceler, d'une façon approximative, les points sensibles de l'exploitation. Il permet aussi de vérifier, dans une certaine mesure, si un plan de travail est réaliste, c'est-à-dire tient suffisamment compte des conditions particulières à l'exploitation.

Cette fonction de l'enregistrement des travaux est la plus importante, mais il a d'autres rôles. C'est le seul moyen d'avoir une évaluation du temps passé sur les travaux dont les facteurs de variation sont difficiles à définir : travaux de ménage, travaux de gestion, la plupart des travaux différables. Enfin, nous le verrons dans la deuxième partie, c'est aussi une source de renseignements sur les dates de travaux et les jours disponibles.

Conclusion

Compte tenu des nombreuses études réalisées sur ce sujet, en France et surtout à l'étranger, compte tenu aussi de la possibilité d'obtenir rapidement des chiffres utilisables par simple enquête, on peut dire que la détermination des temps de travaux nécessaires pour des calculs économiques ne soulève pas de grandes difficultés. Le problème est plus compliqué pour les périodes de travaux, comme nous allons le voir maintenant.

Remarquons, en terminant cette première partie, que la variabilité des temps de travaux est d'autant plus réduite, et par conséquent les possibilités d'étude des temps d'autant plus grandes, que l'on se trouve dans des conditions de travail plus rationnelles. Des parcelles exigües, aux formes compliquées, au relief accidenté, ne se prêtent évidemment pas à la mesure du travail. La rationalisation peut difficilement concerner un ou plusieurs aspects de l'exploitation et pas les autres. Elle est par nature totalitaire.

(13) Quant à penser que le manque de précisions sur les conditions de travail pourrait être statistiquement compensé, à des fins individuelles, par le dépouillement d'un nombre suffisamment élevé d'enregistrements, c'est là une de ces idées-monstres de l'économie rurale, dont les réapparitions périodiques évoquent le serpent de mer.

II. — JOURS DISPONIBLES POUR LES TRAVAUX DES CHAMPS

A. — Travaux non différables et travaux différables

Si l'on examine le déroulement dans le temps des travaux matériels (14) sur une exploitation agricole, on constate que ceux-ci peuvent être répartis en trois grandes catégories :

a) Un premier groupe comprend les travaux qui sont liés à des dates précises d'exécution :

— travaux quotidiens ou quasi quotidiens : soins aux animaux, transports courants (livraisons de lait, affouragement en vert, etc...), travaux d'entretien et de réparations courants, etc...

— travaux des champs liés à des conditions bioclimatologiques précises : semailles et plantation, traitements, apports d'azote, récoltes, etc...

— travaux de conditionnement des produits récoltés qui sont périssables.

Aux contraintes biologiques, peuvent s'ajouter des contraintes commerciales concernant les dates de récolte, de livraison, etc...

b) Un deuxième groupe comprend les travaux qui s'ordonnent dans le temps en fonction des travaux précédents :

— travaux des champs du type préparation ou nettoyage des terres, apports de fumier, de fumure de fond, labours, déchaumage, entretien des surfaces pâturées, etc... ;

— travaux d'entretien des cultures ;

— travaux de conditionnement non liés à des dates précises d'exécution.

Ces travaux s'ordonnent dans le temps en fonction des travaux de type (a). Ils s'effectueront, selon leur nature, soit hors des périodes d'exécution des travaux (a), soit pendant ces périodes si les conditions météorologiques interdisent d'effectuer les travaux (a), généralement plus sensibles aux aléas climatiques.

C'est ainsi qu'une petite pluie, qui interdit la récolte de foin, permettra des travaux de binage. De même, moisson, rentrée paille et déchaumage peuvent alterner suivant les conditions météorologiques.

Dans tous les cas, ce sont les travaux de type (a) qui ont la priorité. Mais les travaux de type (b) peuvent avoir aussi leurs limites propres. Par exem-

ple, il n'est souvent pas recommandé de labourer au printemps.

c) Un troisième et dernier groupe comprend les travaux dont les dates d'exécution ne sont pas liées aux travaux cités précédemment et ne présentent aucune rigidité : travaux d'entretien et de réparation des bâtiments et du matériel (excepté les travaux courants), travaux d'entretien des cours, des fossés, des haies, améliorations foncières, etc...

Les travaux du premier groupe et la plupart des travaux du deuxième groupe doivent être effectués dans des délais limités. Ce sont des *travaux non différables*. Les moyens de travail disponibles : main-d'œuvre et équipements, doivent absolument être prévus en quantité suffisante pour pouvoir les effectuer en temps opportun.

Les travaux du troisième groupe sont des *travaux différables*. On peut rattacher à cette catégorie certains travaux du deuxième groupe, comme les transports du fumier, par exemple, qui peuvent bénéficier de délais d'exécution importants.

Les dates d'exécution des travaux différables peuvent présenter de fortes variations sans qu'il en résulte de dommages pour la production. Ces travaux sont effectués dans le temps laissé libre par l'exécution des travaux non différables, en particulier pendant les jours de mauvais temps, car ils sont le plus souvent indépendants des conditions climatiques.

Si l'on rapporte la masse des temps de travaux à leurs jours d'exécutions possibles, on constate très généralement que les travaux non différables exigent des quantités de travail, par jour possible, très supérieures à celles exigées par les travaux différables pendant le reste des jours. Les travaux non différables sont responsables des périodes de pointe. Ce sont eux qui conditionnent l'effectif des moyens de travail à mettre en œuvre pour la production agricole.

Pour dresser un plan des besoins en travail sur une exploitation, on pourra donc généralement se limiter à l'étude des travaux non différables (15). Pour cette étude, la connaissance des temps d'exécution des travaux ne suffit pas. Il faut également connaître les périodes d'exécution des travaux. Parmi ceux-ci, les travaux des champs et certains travaux d'intérieur, comme la dépente du tabac, ne

(14) Nous excluons ainsi les travaux de gestion, difficilement chiffrables et encore peu étudiés. Pour ces travaux, il faut se contenter d'approximations obtenues par enquête.

(15) S'il est nécessaire, on évalue aussi les travaux différables. Ceux-ci ont une grande importance dans certaines cultures spéciales, comme la vigne.

peuvent être exécutés que lorsque les conditions météorologiques le permettent. Il faut, par conséquent, connaître aussi les jours disponibles pour exécuter ces travaux.

Dates des travaux et jours disponibles sont par nature des données régionales. Leur détermination sera donc effectuée par région climatique et, pour les travaux du sol, par type de sol.

Enfin, dates des travaux et jours disponibles varient, avec la météorologie, suivant les années. Certaines années, les travaux se bousculent dans une même période, et les moyens de travail disponibles sont parfois insuffisants pour faire face à tous à la fois. D'autres années, au contraire, les jours disponibles sont trop nombreux pour assurer un emploi convenable des moyens de travail disponibles. Il faut donc étudier aussi les variations des dates de travaux et des jours disponibles suivant les années.

Dates des travaux et jours disponibles ont été pour la première fois étudiés systématiquement par Kreher, en Allemagne de l'Ouest. Ses recherches ont concerné la polyculture-élevage. Kreher, qui avait établi par ailleurs un catalogue très détaillé de temps de travaux, a montré aussi comment, pour tenir compte des possibilités de superposition ou d'enchevêtrement des travaux dans le temps, on était nécessairement amené à considérer, dans l'élaboration d'un plan de travail, les groupes de travaux qui s'effectuent dans une même période. Il a appelé ces groupes blocs de travaux.

Nous étudierons successivement les problèmes de la détermination des dates de travaux, puis des jours disponibles, mais, comme nous l'avons dit dans l'introduction, sans aborder dans cette étude le problème de la combinaison des temps de travaux et des périodes de travaux en un plan de travail.

B. — Dates d'exécution des travaux

1° Nature des travaux

Le problème de la détermination des dates de travaux concerne les travaux liés à des dates précises d'exécution, c'est-à-dire ceux qui appartiennent au premier des trois groupes que nous avons énumérés.

Ce sont les soins aux animaux et les transports courants, les travaux d'entretien et de réparations courants, une partie des travaux des champs (16).

Les périodes de travaux envisagées sont les *périodes de travaux possibles*, abstraction faite de la

façon dont elles peuvent être réellement utilisées sur les exploitations.

La détermination des dates de travaux ne soulève pas de difficulté pour les soins aux animaux. Les dates à relever concernent les changements dans la conduite du troupeau qui se traduisent par des variations dans les temps de travail quotidiens : variations dans l'effectif des bêtes (dates des vêlages, dates des ventes), variations dans le type de ration apporté, en particulier, période de pâturage. Exceptée cette période, toutes ces dates dépendent de conditions particulières aux exploitations.

La période de pâturage est une donnée régionale, elle dépend des espèces qui constituent les pâtures et varie suivant les conditions climatiques de l'année. Il faut donc étudier ses variations en fonction de ces différents facteurs de la même façon que pour les travaux des champs, comme nous le verrons par la suite.

Les dates de transports courants sont aussi fonction des conditions particulières aux exploitations et leur détermination ne soulève aucune difficulté. Quant aux travaux d'entretien et de réparations courants, ils sont pratiquement quotidiens.

Restent les travaux des champs. Les contraintes qui déterminent les périodes d'exécution possibles des travaux des champs sont de différentes natures. La contrainte générale résulte du caractère biologique de la production agricole. Le développement des plantes est saisonnier et lié aux conditions climatiques. Semis et plantations réclament généralement des conditions climatiques bien déterminées. Traitements, épandages d'azote, récoltes sont effectués à des stades végétatifs, plus ou moins précis, de la vie des plantes. Ces stades végétatifs sont des données phénologiques.

Une deuxième contrainte, liée à la précédente, provient du caractère de dépendance des travaux agricoles vis-à-vis des conditions météorologiques. Un sol gelé interdit, à l'exception des épandages de fumier ou d'engrais (encore les épandages de fumier ne sont-ils pas recommandés dans ces conditions), les travaux des champs. Un sol enneigé ou détrempé par la pluie a les mêmes conséquences.

Dans les régions où l'hiver cause une interruption des travaux des champs, le complexe climat-sol conditionne les dates de début des travaux au printemps et de fin de travaux à l'automne.

A ces contraintes, liées au milieu naturel, s'ajoutent des contraintes liées au milieu économique et humain. Les dates de travaux peuvent dépendre d'impératifs commerciaux : certains contrats de culture fixent les dates de récolte et par conséquent de semis, ou, encore, les dates de livraison. Par exemple, les dates de dépeinte et de préparation des

(16) Nous n'aborderons pas dans cette étude le problème des travaux de conditionnement.

feuilles de tabac sont fonction des dates de livraison, ou encore les dates d'arrachage des betteraves dépendent du plan de campagne des sucreries. Pour d'autres cultures, la récolte est fonction des cours pratiqués : c'est le cas, par exemple, des pommes de terre de consommation, arrachées quand les cours sont favorables. C'est le cas aussi en culture maraîchère.

Enfin, comme nous allons le voir maintenant, le fonctionnement économique interne de l'entreprise intervient également dans la détermination des périodes de travaux possibles.

Quand on dresse un programme de répartition des travaux sur une exploitation, il est évident que toutes ces contraintes doivent être prises en considération.

Les contraintes liées au milieu économique et humain dépendent cependant des conditions locales. Nous ne les envisagerons pas dans cette étude. Par ailleurs, nous limiterons nos exemples aux travaux des champs de la polyculture-élevage classique.

2° Facteurs de variations des dates des travaux des champs

Les périodes d'exécution des travaux des champs dépendent de facteurs bioclimatologiques, mais ceux-ci ne sont en réalité jamais seuls en cause. Le fonctionnement économique interne de l'entreprise intervient aussi.

D'un point de vue purement agronomique, il existe en effet, pour l'exécution d'un travail des champs, dans une région donnée, pendant une année donnée, un jour, ou un petit nombre de jours, pendant lesquels les conditions techniques sont optimum. Le travail exécuté dans cette période aura une efficacité maximum sur le rendement de la culture. Mais il mettra également en jeu un maximum de moyens de travail. Pour des raisons d'ordre économique, on est donc conduit à un certain étalement de la période de travail.

L'étalement permet de réduire les moyens de travail nécessaires, mais le rendement de la culture se trouvera diminué ou tout au moins risqué de l'être. Le problème de l'étalement optimum, correspondant à une rentabilité maximum, se pose donc.

On voit immédiatement que ce problème ne peut se limiter théoriquement au travail étudié. Toute la gestion de l'exploitation est mise en cause. Suivant la durée de l'étalement, le temps disponible pour exécuter d'autres travaux varie et, par conséquent, varient aussi les possibilités de combinaison des moyens de production.

La résolution théorique du problème nécessiterait la connaissance des courbes de variation des rendements en fonction de l'étalement des travaux-

variations qui, pour une même culture, seront d'ailleurs différentes suivant les travaux — et l'intégration de ces courbes dans une matrice de programmation non linéaire.

Le problème est donc extrêmement complexe et n'a encore jamais fait, à notre connaissance, l'objet d'une résolution théorique d'ensemble. En supposant le problème mathématique résoluble et son traitement mécanographique possible, les renseignements manquent de toute façon sur les courbes de variation des rendements en fonction de l'étalement des travaux.

Comment ce problème est-il donc résolu dans la pratique des exploitations agricoles ? D'une façon évidemment empirique et par conséquent approximative. L'exploitant essaie de se fixer, plus ou moins rigoureusement, suivant la nature des travaux, une période limite d'étalement pour chaque travail et le plan d'assolement est établi ensuite sur la base de ces périodes. Le même procédé est appliqué dans les calculs économiques qui ont été faits jusqu'à maintenant (17).

Sur quelles bases va-t-on fixer les périodes de travaux ?

Les périodes de travaux ont été déterminées sur les exploitations de façon empirique, par tâtonnements effectués au cours des années. Des expérimentations permettent de réduire ces tâtonnements. Elles sont l'œuvre des services de recherche, des services de vulgarisation, des C.E.T.A., des exploitations privées, des entreprises industrielles, etc...

L'expérience ainsi accumulée fournit des résultats plus ou moins précis selon les travaux.

Techniquement, le problème de la date optimum de travail est à peu près résolu pour la plupart des cultures de la polyculture-élevage classique. On sait, par exemple, dans quelles conditions climato-logiques on peut semer l'orge, le maïs ou la betterave, à quel stade végétatif doit être récolté une céréale ou un foin, ou bien doit être effectué un traitement ou un épandage d'azote.

Par contre, l'étalement limite est plus difficile à préciser. Peu d'expérimentations ont été faites (18) et le problème reste encore mal connu pour beaucoup de travaux. Le critère fondamental de la détermination de l'étalement limite est la variation du rendement de la culture en quantité, et parfois aussi

(17) Il n'est pas sûr qu'il soit réaliste d'aller beaucoup plus loin dans l'élaboration des modèles économiques. Les relations entre dates des travaux et rendements des productions dépendent en effet de trop nombreux facteurs pour pouvoir jamais être établies avec précision.

(18) Des exemples d'études sur ce sujet sont cités en bibliographie 28 et 29.

en qualité, en fonction de l'étalement des travaux. *Une diminution notable du rendement, ou encore un risque grave de récolte dans de mauvaises conditions, fixent les dates limites d'exécution des travaux* (19).

Par exemple, on sait qu'il faut semer l'orge au printemps, dès que l'accès aux terres est possible, afin de bénéficier d'un cycle végétatif d'une longueur maximum, et que la période de semis ne doit guère excéder deux à trois semaines sous peine de risquer de sérieuses diminutions de rendement. On connaît aussi les dates, variables suivant les régions, au-delà desquelles la récolte des plantes sarclées ou les semis de blé risquent d'être sérieusement compromis par la dégradation des conditions climatiques en fin d'automne. Ou encore, dans le Sud-Ouest, on sait qu'il est prudent de terminer la moisson avant les orages d'août.

Dans la détermination de ces périodes d'exécution, le rendement de la récolte n'est pas toujours le seul facteur considéré. Par exemple, l'étalement des semis de betteraves est d'abord réalisé dans le but d'étaler la période de démarrage, travail très exigeant en main-d'œuvre. Mais cet étalement s'effectue quand même dans les limites permises par un rendement convenable. Ou encore, dans la culture du maïs, on utilisera simultanément avec des variétés tardives des variétés précoces, moins productives, mais susceptibles de fournir un précédent au blé. Mais là aussi, la détermination de la période limite de récolte est fonction, pour chaque variété, du rendement.

3° Sources des références sur les dates de travaux

Dans le cas de la date optimum, comme dans celui de l'étalement limite, l'expérience acquise techniquement est souvent, faute de documents, difficile à chiffrer, surtout si l'on ne se contente pas d'estimations moyennes, mais si l'on veut connaître aussi les variations suivant les années. Les données peuvent provenir de deux sources :

- les champs d'expérimentation,
- l'expérience des « bons » agriculteurs.

Les champs d'expérimentation sont évidemment, comme pour les temps de travaux, la formule théoriquement la plus souhaitable. Ils permettent d'isoler les facteurs de variation que l'on veut étudier des autres facteurs, alors que tous les facteurs interagissent sur une exploitation. C'est, par conséquent,

(19) Excepté quand le prix de vente est fonction de la date de récolte. C'est le cas pour la récolte des pommes de terre de consommation.

le seul moyen d'établir les courbes de variation des rendements en fonction des dates de travaux.

Les champs d'expérimentation ne pouvant couvrir toutes les situations pour des raisons économiques, il faut nécessairement envisager d'amplifier leur rayonnement, en utilisant les résultats enregistrés sur des fermes classiques.

Actuellement, un tel réseau d'observation n'existe qu'à l'état fragmentaire et en attendant qu'il soit un jour constitué, il faut bien se contenter de ce qu'on peut trouver. Suivant les régions, les sources de renseignements seront plus ou moins nombreuses.

Les champs d'expérimentation, quand ils existent, constituent une source de renseignement précieuse, mais souvent très partielle dans les conditions d'expérimentation actuelles. Les expérimentations ne concernent généralement que certaines cultures et certains travaux. En outre, les variations des périodes de travaux suivant les années sont rarement étudiées.

La source de renseignements la plus complète, sinon la plus précise, reste constituée par les documents d'enregistrement que l'on peut trouver sur les exploitations.

Les exploitations choisies doivent bénéficier d'un bon niveau technique. Ce niveau est jugé d'après les moyennes des rendements obtenus sur plusieurs années. On suppose que, sur une culture, un rendement convenable implique des travaux effectués en temps opportun.

Les documents d'enregistrement des dates de travaux peuvent être de plusieurs sortes :

— journaux de travaux complets, contenant tous les travaux effectués quotidiennement. Ces documents sont rares, excepté dans certaines régions particulièrement évoluées.

— agendas, de modèles variés, dans lesquels l'exploitant note, à côté d'observations diverses, les dates de début et de fin des principaux travaux : semis, traitement, récolte, etc... Ces agendas sont assez fréquents et se trouvent un peu partout.

Dans tous les cas, ces documents donnent généralement une bonne précision sur les dates optimum de travaux : début du semis d'orge, début de la moisson, début de la récolte de maïs, fin de la récolte des betteraves, etc...

L'étalement limite est plus sujet à caution. La durée des périodes d'exécution dépend des surfaces, des équipements, des assolements pratiqués. Pratiquement, la meilleure estimation de la période d'étalement limite est obtenue en comparant les résultats observés sur les plus grandes fermes et en notant les dates extrêmes de récolte demeurées compatibles avec un rendement convenable de la culture.

Ces études exigent que l'on dispose d'un réseau suffisant d'observation.

Pour établir les variations des périodes selon les années, il faut aussi un nombre suffisant d'années d'enregistrement. Environ 10 années semblent le chiffre souhaitable, pour avoir un échantillon représentatif. Au-delà de 10 années, les changements intervenus dans les techniques de travail rendent difficile l'exploitation des résultats.

Sur 10 années, il faut quand même effectuer généralement des corrections pour tenir compte de l'évolution des techniques et rendre comparables les années les plus anciennes aux plus récentes. Cette évolution se manifeste, sur les dates de travaux, de différentes façons : changements dans les variétés cultivées, par exemple on dispose maintenant pour le maïs d'une gamme de variétés de précocités différentes ; changements dans les équipements : le remplacement de la moissonneuse-lieuse par la moissonneuse-batteuse conduit à récolter les céréales 8 à 10 jours plus tard ; changements dans les habitudes de culture : on tend à semer l'orge plus tôt qu'autrefois et le vieux dicton :

*A la Saint-Georges
Sème ton orge*

a perdu toute actualité, cependant qu'un autre dicton :

*Avoine de février
Remplit le grenier*

gardait toute sa valeur. Au contraire, à l'automne, on tend à retarder la date de semis de blé dans certaines régions. Les corrections nécessitées par ces changements dans les habitudes de culture, qui se produisent progressivement, sont généralement les plus difficiles à réaliser, l'évolution de chaque année apparaissant toujours déformée par les conditions particulières de l'année. Il faut attendre une période de stabilisation de la technique pour avoir des chiffres sûrs. Par contre, il est en général assez facile de chiffrer les variations dans les périodes de travaux provenant de changements dans les matériels et dans les variétés. Il suffit de rencontrer, dans une même région, les différentes techniques employées simultanément sur différentes exploitations, ce qui est fréquent.

Dans les régions où l'on ne trouve aucun document d'enregistrement, on peut, par enquête auprès des meilleurs exploitants (20), avoir une bonne estimation des périodes de travaux moyennes, mais non de leurs variations suivant les années. Il apparaît alors très souhaitable de recommander à ces exploitants de noter, chaque année, les dates de début et

de fin de leurs principaux travaux, ce qui représente pour eux un travail extrêmement réduit, mais pourtant très utile. On peut simplifier leur travail, tout en le systématisant, en établissant des calendriers des travaux. Nous en présentons ci-joint un modèle établi en collaboration avec le Centre d'Économie Rurale et de Gestion de la Meuse pour ce département.

Il serait très souhaitable de pouvoir disposer de documents de ce type dans les différentes régions climatiques françaises et pour chaque année. La facilité de dépouillement les rend d'ailleurs préférables aux agendas.

Quand les dates optima et les dates limites sont établies pour les travaux de la production agricole liés à des dates précises d'exécution, dans une région climatique, sur un nombre suffisant d'années, il reste à déterminer la proportion des jours qui sont disponibles à l'intérieur des périodes ainsi délimitées, pour effectuer les travaux des champs.

C. — Jours disponibles pour les travaux des champs

1° Facteurs de variation

Les dates limites d'exécution d'un travail des champs non différable définissent une période qui comprend un nombre légal de jours ouvrables, obtenus en déduisant des jours calendaires les jours de congé.

Une partie seulement des jours ouvrables est disponible pour l'exécution rationnelle du travail, selon les conditions météorologiques et l'état du sol ou de la plante qui en résulte.

Quand nous parlons ici d'exécution rationnelle d'un travail, nous envisageons son incidence sur le rendement de la récolte, quantitatif ou qualitatif. Pratiquement, c'est un facteur rarement mesurable et pour lequel il faut généralement se contenter d'appréciations empiriques (21).

Les jours disponibles pour les travaux des champs varient suivant :

— *la nature des travaux* : les travaux n'ont pas la même sensibilité aux conditions météorologiques. Le labour est moins sensible à l'humidité du sol que le travail du semoir, le déchaumage est moins sensible à la pluie que le moissonnage-battage, mais plus sensible à la sécheresse.

— *les équipements* : un chenillard pénètre dans

(20) Il y a aussi des régions où l'on ne trouve aucune « bonne » ferme. Dans ce cas, il ne sert à rien de faire des calculs de gestion complexes, le problème est d'abord technique.

(21) Un cas de mesure possible est celui de la moisson. Le relevé du taux d'humidité du grain permet de juger si le moissonnage-battage peut ou non être exécuté (bibliographie 27).

des terres où l'humidité interdit à un tracteur à roues d'entrer.

— *les sols* : un sol argileux se ressuie moins vite qu'un sol sableux. Remarquons que l'état du sol intervient rarement pour les travaux concernant les parties aériennes des plantes : traitements ou récoltes, l'état de la plante ou les conditions météorologiques constituant en effet des facteurs généralement plus limitants.

— *les conditions climatiques* qui varient elles-mêmes selon les régions, les années, les périodes de l'année : les jours disponibles pour la moisson sont plus nombreux en Beauce que sur les côtes normandes, et ils sont plus ou moins nombreux dans chacune de ces régions suivant que l'année est sèche ou pluvieuse. D'autre part, quand un travail est possible pendant une grande partie de l'année, comme le labour, il bénéficiera d'une proportion de jours disponibles différente suivant les saisons.

L'existence de ces facteurs de variation conduit à définir les jours disponibles en fonction d'un travail, d'un équipement, d'une région climatique et, éventuellement, d'un type de sol et d'une période de l'année.

On peut supposer que dans des conditions climatiques identiques, si les dates des travaux sont les mêmes, il en est également ainsi des proportions de jours disponibles pour chacun d'eux, sur un même type de sol.

Les jours disponibles pour l'ensemble des travaux de la production agricole seront donc étudiés par région climatique et la carte des régions climatiques sera établie en fonction des dates de travaux (22).

Pour tenir compte des variations annuelles, imprévisibles, on est amené à établir les jours disponibles pendant un nombre d'années passées assez élevé pour déterminer un minimum de jours sur lesquels on ait une probabilité élevée de pouvoir compter.

Le nombre d'années étudiées doit être suffisant pour fournir une bonne représentation des variations annuelles des conditions météorologiques. Pratiquement, une dizaine d'années apparaît comme un minimum convenable pour la plupart des travaux.

La série des jours disponibles étant établie, il reste à déterminer le nombre de jours qui sera retenu pour l'évaluation des besoins en travail.

Au chiffre minimum absolu correspond une probabilité élevée de faire le travail dans de bonnes

conditions, mais également un besoin en main-d'œuvre et en équipements maximum. On est encore amené, par conséquent, à un compromis d'ordre économique entre la sécurité sur le rendement du travail et son coût.

Kreher a montré, sur la base d'observations pratiques, que l'on pouvait retenir, pour la plupart des travaux, le nombre de jours disponibles minimum 8 années sur 10. Il reste 2 années sur 10 pendant lesquelles, le nombre de jours disponibles étant inférieur au nombre de jours prévu, il faudra, soit consentir à une moins bonne qualité du travail en l'effectuant dans des conditions climatiques peu favorables, soit recourir à des expédients pour le terminer dans de bonnes conditions : journées de travail plus longues, utilisation des jours de congé, travail à l'entreprise. L'expérience montre que ce calcul est rentable.

Pour les travaux particulièrement importants, on pourra cependant retenir le nombre de jours disponibles minimum absolu.

Dans tous les cas, c'est en observant la dispersion des jours disponibles suivant les années que l'on pourra juger des chiffres à retenir.

A chaque travail des champs correspond ainsi, dans une région climatique déterminée, et éventuellement pour un type de sol donné, un nombre déterminé de jours disponibles qui résulte de l'interférence de deux phénomènes : les variations suivant les années des périodes des travaux d'une part, et de la proportion des jours disponibles à l'intérieur de ces périodes d'autre part (23).

Pour les travaux liés à des dates précises d'exécution, que nous avons classés dans la catégorie (a), les jours disponibles seront évidemment déterminés à l'intérieur de leurs périodes d'exécution.

Pour les travaux qui s'ordonnent dans le temps en fonction des précédents, que nous avons classés dans la catégorie (b), leurs périodes d'exécution sont fonction des périodes des travaux de la catégorie (a).

Kreher a montré comment la succession des travaux sur une exploitation s'ordonnait en une série de groupes non superposables, suivant les différentes périodes de l'année. Il a appelé bloc l'ensemble des travaux qui s'effectuent pendant une même période, et sous-bloc le travail ou les travaux qui, à l'intérieur d'un bloc, peuvent causer une pointe de travail en raison d'une particulière sensibilité aux

(22) Cette hypothèse peut toujours être révisée en fonction des conditions locales.

(23) On peut mesurer la sensibilité d'un travail aux conditions météorologiques en rapportant le nombre de jours disponibles au nombre moyen de jours ouvrables correspondant.

conditions météorologiques ou d'un délai d'exécution limité.

Dans les conditions de la polyculture-élevage classique, Kreher a ainsi distingué 6 blocs de travaux. On retrouve un peu partout, dans l'Europe du Nord, parfois plus ou moins nettement, avec plus ou moins de distorsions, ces grandes divisions :

- Bloc I : Emblavures de printemps ;
- Bloc II : Travaux d'entretien des plantes sarclées - 1^{re} coupe du foin ;
- Bloc III : Récolte des céréales précoces : colza d'hiver, escourgeon ;
- Bloc IV : Récolte des céréales tardives : blé, orge, avoine ;
- Bloc V : Récolte des plantes sarclées ;
- Bloc VI : Travaux de fin d'automne.

Les dates limites de ces blocs sont définies par des travaux liés à des dates précises d'exécution, soit dans l'ordre des blocs : semis d'orge, démaillage des betteraves, moissonnage-battage des céréales précoces et des céréales tardives, arrachage des pommes de terre ou des betteraves ou récolte du maïs, fin de la récolte des plantes sarclées, fin des travaux des champs à l'automne.

Ce sont des périodes de travaux ainsi délimitées qui pourront servir de cadre pour le calcul des proportions de jours disponibles correspondant aux travaux de la catégorie (b).

2^e Modalités d'élaboration des jours disponibles

Deux voies sont possibles pour élaborer les jours disponibles pour les travaux des champs dans une région climatique :

1^o utiliser des enregistrements comptables des travaux réellement effectués sur les exploitations ;

2^o utiliser des enregistrements de type particulier concernant les travaux possibles en fonction des conditions climatiques.

Nous verrons successivement ces deux procédés.

a) *A partir d'enregistrements des travaux réels.*

Ces enregistrements doivent être tenus dans des exploitations techniquement bien gérées, ce qui est contrôlé par les moyennes des rendements des cultures sur plusieurs années.

Autant que possible, les exploitations retenues appartiendront à la grande culture, car l'emploi des jours disponibles y est meilleur qu'en petite culture.

Enfin, il est très souhaitable que des renseignements météorologiques, concernant au moins la pluviométrie, soient relevés sur l'exploitation ou dans son voisinage immédiat.

Contrairement aux dates de travaux, une longue période n'est pas nécessaire pour élaborer les jours disponibles. Si l'on dispose d'un petit nombre d'années, ou même d'une seule, mais représentative du climat de la région, on peut établir des relations entre les jours disponibles et les données météorologiques (24). Ces relations permettent ensuite de déterminer directement les jours disponibles à partir des statistiques météorologiques. Il est possible d'obtenir ainsi la série des jours disponibles correspondant à toute la période des relevés météorologiques.

Afin de tenir compte des facteurs de variation aléatoires qui interviennent sur les exploitations, les observations nécessaires pour établir les jours disponibles correspondant à un même travail, dans une même région climatique, et éventuellement sur un même sol, doivent être répétées un certain nombre de fois : il faut compter environ 5 à 10 enregistrements par région climatique. Ces régions climatiques sont délimitées d'après les dates des travaux qui, nous l'avons vu, peuvent être obtenues par d'autres voies, plus aisément.

L'utilisation d'enregistrements comptables des travaux effectués sur les exploitations se heurte cependant à d'importantes difficultés.

D'abord, de tels documents sont rares. On en trouve surtout dans les régions les plus évoluées de grande culture.

Mais les difficultés les plus importantes sont des difficultés de principe. Ces enregistrements indiquent les travaux réels et non les travaux possibles. Les travaux réels n'assurent pas nécessairement le plein emploi des jours disponibles. Les données météorologiques, si elles existent, permettent une extrapolation, mais celle-ci reste imprécise. A l'inverse, les travaux ne sont pas toujours effectués dans des conditions d'exécution convenables, mais les enregistrements ne fournissent généralement pas suffisamment de renseignements pour pouvoir en juger.

En fait, comme tout document comptable, ces enregistrements ne sont que difficilement utilisables pour la prévision, car ils n'ont pas été conçus pour cette fonction.

Leur utilisation pour la détermination des jours

(24) De telles relations ont pu être établies aussi entre les dates de travaux et les données météorologiques. Mais, très généralement, utiliser des agendas d'exploitants ou même procéder par simple enquête est à la fois plus commode et plus précis.

disponibles ne peut être considérée que comme un pis-aller. Elle est toujours entachée d'erreur.

Pour cette raison, nous avons été amené à réaliser un document de type particulier, spécialement conçu pour déterminer les jours disponibles et intitulé :

b) « *Relevé des jours disponibles pour les travaux des champs* ».

Kreher, qui utilisait des enregistrements de travaux réels, avait déjà eu l'idée de demander aux exploitants de noter, pendant la période d'hiver, quand les travaux des champs sont très irréguliers, les jours de labour possible. Lermer, en Allemagne, étend ce nouveau type d'enregistrement à tous les travaux. Parallèlement, Mazoyer, en France, a la même idée qui est à l'origine du « Relevé des jours disponibles ».

Ce document se présente sous la forme d'un ensemble de fiches hebdomadaires (voir modèle ci-joint) comprenant pour chaque jour :

— une partie réservée à la notation des renseignements météorologiques,

— une partie réservée à des indications sur la possibilité d'effectuer, dans des conditions d'exécution convenables, les travaux des champs correspondant à la période envisagée, ainsi que sur les raisons éventuelles d'empêchement. Il n'est pas nécessaire d'étudier tous les travaux des champs, mais seulement ceux qui se distinguent nettement les uns des autres par leurs dates d'exécution ou leur sensibilité aux conditions météorologiques.

La liste des travaux à relever est établie par enquête avant de commencer l'enregistrement (25). Mais elle peut toujours être modifiée s'il est nécessaire en cours d'utilisation.

Il est commode de présenter cette liste par blocs de travaux. Les blocs ont alors une valeur indicative et ne constituent nullement des impératifs à respecter dans l'enregistrement, chacun des travaux à relever devant l'être, en principe, dans ses dates limites d'opportunité agronomique, dates limites qui permettront ensuite d'établir les blocs de façon exacte (26).

(25) Voir en annexe une liste de travaux établie dans le département de la Meuse en collaboration avec le Centre de Gestion de Verdun.

(26) Pratiquement ces dates limites seront plus sûrement obtenues par les moyens que nous avons indiqués dans la première partie sur les dates des travaux.

Les travaux pour lesquels l'état du sol constitue un facteur limitant seront notés, s'il y a lieu, par secteurs de terre de nature différente.

La mise en place du Relevé dans les exploitations doit répondre également aux conditions déjà précisées pour l'utilisation d'enregistrements comptables des travaux : exploitations techniquement bien gérées, si possible de grande culture.

L'enregistrement des données météorologiques, et principalement de la pluviométrie, est indispensable.

Là encore, il faut prévoir au moins 5 à 10 enregistrements par région climatique.

Si le Relevé est tenu pendant un nombre suffisant d'années, son dépouillement fournira directement les jours disponibles. Mais le délai nécessaire peut aussi être abrégé en établissant des relations entre les conditions météorologiques et les jours disponibles. Ces relations permettent ensuite une détermination directe des jours disponibles à partir des statistiques météorologiques, dans la mesure où on a établi au préalable les dates de travaux (27).

Conclusion

Suivant les sources de renseignements disponibles : enquêtes, enregistrements, champs d'expérimentation, toute une gamme de précision sera obtenue dans la détermination des dates de travaux et des jours disponibles.

Si les stations expérimentales constituent le cadre d'étude le plus rationnel, elles ne sauraient, pour des raisons économiques, couvrir toutes les situations possibles. Leurs résultats devront donc être amplifiés par des observations recueillies sur de « bonnes » fermes. Calendrier des Travaux et Relevé des Jours Disponibles seront les documents de base pour enregistrer ces observations.

Si les calendriers des travaux, très peu exigeants en travail, peuvent être placés un peu partout, il n'en est pas de même du Relevé des Jours Disponibles, qui demande un véritable travail technique (28). Celui-ci sera donc tenu dans un petit nombre d'exploitations. L'établissement de relations entre données météorologiques et jours disponibles permettra de généraliser les résultats, en utilisant les observations des postes météorologiques d'une part, et d'autre part, les calendriers des travaux.

(27) On trouvera des exemples dans : bibliographie 23 et 27.

(28) Il faudrait sans doute prévoir une rémunération des exploitants qui effectueront cet enregistrement.

Relevé des jours disponibles pour les travaux des champs

Semaine n° :

Mois	millimètres de pluie				température			Travaux des champs possibles dans des conditions d'exécution convenables							
	nuit	matin	soir	total en 24 h.	mini-mum	maxi-mum									
L							matin								
	Obs.						soir								
M							matin								
	Obs.						soir								
M							matin								
	Obs.						soir								
J							matin								
	Obs.						soir								
V							matin								
	Obs.						soir								
S							matin								
	Obs.						soir								
D							matin								
	Obs.						soir								

CONCLUSION GENERALE

Les références techniques sur le travail nécessaires pour les études de gestion sont de deux types :

a) les unes caractérisent les techniques de production : nature des façons culturales, dates limites, temps d'exécution ;

b) les autres caractérisent les conditions de milieu : données phénologiques, proportion de jours disponibles dans les jours calendaires.

La détermination des références du premier type relève de l'expérimentation, celle des références du second type de l'observation.

Nous avons vu successivement les principes de détermination des temps d'exécution, des dates de travaux et des jours disponibles. Etant donné l'intérêt collectif que présentent ces références, leur détermination nécessite la création de services d'expérimentation spécialisés.

Nous voudrions, en conclusion, exposer quelques réflexions sommaires sur la nature et l'organisation de ces services d'expérimentation.

La détermination des références sur le travail utilisées en gestion, comme celle de toutes références, donne lieu à deux sortes d'activité : des activités de recherche et des activités d'études des conditions d'application.

La tâche de la recherche est de mettre en évidence les mécanismes fondamentaux des phénomènes étudiés. Elle aboutit à définir des moyens d'observation et des moyens d'intervention.

L'étude de l'application envisage les variations des résultats fournis par la recherche en fonction des conditions de milieu, sur les bases méthodologiques élaborées par la recherche.

Nous n'évoquons pas les problèmes d'organisation de la recherche, qui a, derrière elle, une longue tradition. Nous nous limiterons aux problèmes d'organisation des études d'application.

Au cours de notre exposé, nous avons fait la distinction classique des problèmes de gestion et des problèmes techniques, et parmi ces derniers, nous avons distingué les problèmes du travail des autres problèmes. Dans la réalité, tous ces problèmes sont interdépendants.

D'une part, si le progrès technique rend plus complexes les études de gestion, réciproquement celles-ci orientent les recherches techniques à entreprendre et précisent la forme des données à recueillir. Problèmes techniques et problèmes de gestion ne peuvent donc être isolés les uns des autres.

Il en est de même des différents problèmes tech-

niques entre eux. Déterminer les conditions de travail optimales d'une façon culturale, c'est faire des hypothèses sur tout le processus de production : autres façons culturales, semences, fumure, rotation, rendement prévu, etc... Le problème se pose de la même manière quelle que soit la façon culturale étudiée.

En conséquence, l'élaboration de toutes les références qui interviennent dans une étude de gestion amène nécessairement à envisager, au stade des études d'application, un certain type d'organisation. Cette organisation serait basée sur la constitution d'équipes de spécialistes représentant les diverses disciplines techniques concernées : agronomie, amélioration des plantes, zootechnie, organisation du travail, machinisme, etc..., ainsi que les disciplines économique et sociologique, la gestion étant le principe directeur des observations et expérimentations réalisées.

Ces équipes de spécialistes travailleraient sur des stations expérimentales d'application, en étroite liaison avec les stations de recherches technique et économique spécialisées.

Les stations expérimentales seraient régionales, pour tenir compte des variations des conditions de milieu et de la localisation géographique des productions qui en résulte.

Les expérimentations devraient en outre être effectuées dans les conditions de la pratique agricole, et non dans les conditions trop souvent « jardinaoires » des champs d'expérimentation classiques.

Enfin, comme nous l'avons vu à plusieurs reprises, étant donné que, pour des raisons économiques, ces stations expérimentales seront inévitablement en nombre limité au regard des besoins, il faudrait prévoir une amplification de leur action. On serait ainsi amené à effectuer des observations sur des exploitations classiques présentant les garanties techniques convenables. Les relations entre station et exploitations pourraient être établies sur la base de contrats de durée limitée. Le réseau d'exploitations ainsi constitué ferait l'objet d'observations et de mesures régulières (29).

(29) C'est vers un tel schéma d'organisation que s'oriente actuellement le Service d'Expérimentation et d'Information de l'I.N.R.A. Le S.E.I., sous la direction de M. Rebischung, a réalisé, en 1964, sur les domaines de Mirecourt (Vosges) et de Marcanat (Cantal), des expérimentations de chaîne de récolte des fourrages, dans des conditions voisines de la pratique agricole et avec la collaboration de spécialistes des diverses disciplines concernées.

BIBLIOGRAPHIE

OCTOBRE 1964

A. — Sur les temps de travaux

a) Tables de temps-standards

- 1 — Arbeids begroting met behulp van taaktijden, par G. POSTMA, Ir. E. Van Elderen, Wageningen, Pays-Bas, 1963.
Donne des détails sur les principales phases de travail. Concerne la polyculture classique et un certain nombre de cultures spéciales, les soins aux bovins, porcs, poules pondeuses et chevaux.
Une partie importante du catalogue a été traduite en français et publiée par les soins du CNEEMA (Études du CNEEMA, n° 270, avril 1964).
- 2 — Catalogue de normes dans les exploitations collectives. Ministère de l'Agriculture, Berlin (R.D.A.).
Conditions de travail de la grande culture. Indique le détail des phases de travail, ainsi que les formules de calcul des temps d'exécution.
Concerne la polyculture classique.
Traduit intégralement par l'IOSTA, 4, rue de Londres, Paris 9°.
- 3 — KTL Kalkulations - Unterlagen für Betriebswirtschaft. Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, Frankfurt/Main (Allemagne), 1963.
Nouvelle version améliorée et complétée du catalogue du Dr. Kreher, paru en 1955 et dont la traduction avait été publiée par le CNCER.
Indique le détail précis des phases de travail. Concerne la polyculture classique, les soins aux bovins et aux porcs.
- 4 — Leistungszahlen, Wein, Obst und Gemüse, par H. SCHULZE-LAMMERS. Institut Max-Planck, Bad-Kreuznach (Allemagne), 1958.
Temps de travaux sur la vigne, les cultures fruitières et légumières.
- 5 — Le travail en agriculture, par VALLEE. Mutuelle Agricole du Maine, Le Mans, 1962.
Important ensemble de temps de travaux sur la polyculture et les soins aux animaux.
- 6 — Normes de travail en agriculture, par A. G. BAPTIST, W. COOLÈN et L. VERSCHRAEGE. Groupe de travail pour l'étude des

normes et standards de travail en agriculture. Ministère de l'Agriculture (Belgique), 1963.

Du même groupe de travail :

— Chronométrages de quelques occupations importantes dans la culture fruitière, par J. POPPE.

- 7 — Temps-standards de travail des principales spéculations, par J.M. ATTONATY. Laboratoire d'Economie Rurale de Grignon.
Temps de travaux sur la polyculture et les soins aux animaux en Plaine de Versailles.

b) Etudes diverses

- *Publications de l'Institut Max-Planck, à Bad-Kreuznach, Allemagne* (n°s 8 et 9) :
- 8 — Arbeitstechnik und Arbeitsverfahren der Milchgewinnung im landwirtschaftlichen Betrieb, par J. HESSELBACH, 1963.
Technique de travail, organisation et temps de travaux pour la traite.
 - 9 — Leistungszahlen für Einachs Schlepper, par M. BRUNDKE, 1962.
Temps de travaux pour la motoculture.
 - 10 — L'organisation du travail et la gestion des entreprises agricoles, par F.G. STURROCK. Traduction française de J. Petit, CNCER, 50, rue de Châteaudun, Paris 9°, 1960.
Essentiellement consacré aux soins aux animaux : bovins, porcs, poules et poulets. Contient des temps-standards, des principes d'organisation du travail et des plans d'aménagements des bâtiments. Important chapitre sur la traite.
- *Articles de la revue « Organisation et Gestion »* (anciennement « Terre et Méthode »). IGER, 14, boulevard Montmartre, Paris (n°s 11 et 12).
- 11 — Etude de chantiers d'arrachage mécanique de la betterave, par Y. BONNAND. — Terre et Méthode, n° 96, 1962.
 - 12 — Organisation des chantiers de moissonnage-battage, par L.P. GIL. — Organisation et gestion, n° 3, 1963.
 - 13 — Principaux chantiers mécanisés de culture, par P. CORDONNIER. — Laboratoire d'Economie Rurale de Grignon, 1961.

— *Publications du Service d'Etudes de Rentabilité de la Mécanisation Agricole de l'IGER (anciennement FNOGA)*, 14, boulevard Montmartre, Paris 9^e (n^{os} 14 à 17).

14 — Choix d'un matériel de récolte du maïs-grain, 1963.

15 — Etudes économiques de chantiers d'ensilage.

16 — Etudes économiques de chantiers d'éparpil-lage et d'épandage de fumier, 1962.

17 — Le moissonnage-battage, 1964.

18 — Temps de travail nécessaires pour la récolte du maïs-grain, par A. PASQUIER, C. REBOUL et H. VOGES. CNCER. Publié dans « Le Producteur Agricole Français », 28 septembre 1962, n^o 78, 1962.

c) Principes de l'analyse du travail

19 — Die Zeitstudie bei landwirtschaftlichen Arbeiten, par V. KRAUSE et S. WASMUND. — Institut Max Planck, Bad-Kreuznach, 1962.

20 — L'organisation du travail en agriculture, par J. PIEL-DESRUISSEAUX. — Paris, Editions d'Organisation, 1963.

d) Exemple de chronométrage

21 — Récolte du maïs au corn-picker, par F. CARRY et C. REBOUL. — Paris, Station Centrale d'Economie et de Sociologie Rurales, I.N.R.A., 1964.

22 — Un exemple d'étude de l'organisation du travail dans une salle de traite, par M. LELUC et C. REBOUL. — Paris, CNCER, 1960.

B. — Sur les périodes de travaux

a) Dates des travaux et jours disponibles

23 — Arbeitszeitspannen und verfügbare Arbeitszeiten unter den Einfluss von Klima und Bodentyp im niederbayerischen Raum, par J. LERMER. — Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, Heft 2, 1961.

24 — Temps-standards de travail et prévision du travail sur l'exploitation agricole, par G. KREHER. — 1955, traduit en français, C.N.C.E.R., Paris.

25 — Dates des travaux, blocs de travaux et jours disponibles dans le département de la Meuse, par C. REBOUL et le C.E.R.G. de la Meuse, CNCER, Paris, 1962.

26 — Jours disponibles pour les travaux des champs en Beauce, par C. REBOUL et le C.E.R. du Loir-et-Cher. — C.N.C.E.R., Paris, 1962.

27 — Heures disponibles pour le moissonnage-battage des céréales tardives sur les plateaux du Soissonnais, par C. REBOUL. — I.N.R.A., Paris, 1963.

b) Dates de travaux

28 — Application de la notion de somme de température à la détermination de la date de récolte optimum du lin, par SANE de PARCEVAUX. Compte rendu du 5^{me} congrès technique de la Confédération internationale du lin et du chanvre. — Belfast, 13-17 mai 1963.

29 — Expérimentation sur la date optimum de récolte du colza (1962), par JOUIN, GERMAIN et LAZAROFF. — Etudes du C.N.E.E.M.A., Antony, novembre 1963.

C. — Sur la planification du travail sur une exploitation

On trouvera des exemples de plans de travail réalisés à partir des temps des travaux, des dates des travaux et des jours disponibles dans les études suivantes :

30 — Application de la programmation linéaire à la recherche du plan de production optimum pour une exploitation agricole de Champagne Crayeuse, par A. CHOMINOT. — C.N.C.E.R., Paris, 1963.

31 — Application de la programmation linéaire au calcul des investissements, à la détermination de la main-d'œuvre nécessaire et à la recherche du système de production le plus rentable pour une exploitation de la Nièvre, par M. MAZOYER et A. CHOMINOT. — C.N.C.E.R., Paris, 1962.

32 — Dimensions optima de l'exploitation familiale en plaine d'Alsace, par M. MAZOYER et C. REBOUL. — C.N.C.E.R., Paris, Etude 1960, Nouvelle édition 1962.

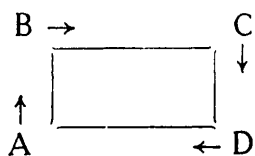
33 — Plan d'exploitation pour une entreprise agricole de Saint-Loubert (Gironde), par C. ALTMANN et C. REBOUL. — I.N.R.A., Paris, 1964.

ANNEXE I

Feuille de chronométrage

Exploitation : M.

à Villepreux



Chantier C

Récolte du maïs-grain

Corn-picker. Oliver 1 rang

Lundi 2 décembre 1963.

Phases du travail	Chronologie	Travail principal	Passage sur fourrière	Virage en boucle	Changement de remorque	Temps mort bourrage	Temps mort répartition tas	Temps mort personnel	Temps mort organisation	Temps mort matériel
Départ remorque vide en B.....	0									
Cueillette AB		928								
BC à vide			108							
Virage C				66						
Cueillette CD		262								
Bourrage						50				
CD suite		766								
Virage D			40							
Répartition du tas							1 129			
DA à vide			100							
Cueillette AB		501								
Bourrage						144				
AB suite		471								
BC à vide			118							
Virage C				63						
Cueillette CD		680								
Arrêt pour donner consignes								220		
CD suite		332								
DA à vide			96							
Cueillette AB		866								
BC à vide			97							
Virage C				69						
Cueillette CD		990								
DA à vide			99							
Attente remorque									86	
Cueillette AB (en surcharge)		881								
BC à vide			103							
Virage C				71						
Cueillette CD		710								
Bourrage						46				
CD suite		297								
DA à vide			80							
Changement de remorque					222					
Réparation pièce attelage										804
Fin relevé	11 495									
Totaux	11 495	7 684	841	269	222	240	1 129	220	86	804

Chronométrage effectué avec un compteur. Temps exprimés en ctmin.

ANNEXE II

C.E.R.G.
de la Meuse - Verdun

I.N.R.A.
Economie - Paris

**Récapitulation des principaux travaux
à noter sur le relevé des jours disponibles pour les travaux des champs**

Département de la Meuse

Bloc I - Emblavures de printemps :

Des premiers semis de printemps aux premiers binages.

- 1 — Façons superficielles préparatoires du type canadien, cultivateur, herse.
- 2 — Façons d'emblavures : semoir et façons superficielles du type rouleau, croskill, cultipacker, pulvérisateur :
 - céréales de printemps, prairies temporaires ;
 - betteraves fourragères, maïs-fourrage.
- 3 — Traitements des céréales :
 - aux colorants nitrés ;
 - aux hormones.
- 4 — Ensilage de prairie temporaire.

Bloc II - Travaux d'entretien des plantes sarclées :

Des premiers binages à la moisson des céréales précoces.

- 1 — Démariage et repassage des betteraves.
- 2 — Binages mécaniques.
- 3 — Fenaison : ensemble des travaux de fenaison, fauche exceptée : fanage, andainage, mise en tas ou presse, engrangement par unité de surface récoltée en une fois.

Bloc III - Récolte des céréales précoces (colza d'hiver, escourgeon) :

De la moisson des céréales précoces à la moisson des céréales tardives.

- 1 — Déchaumage.

- 2 — Moissonnage-battage des céréales précoces.
- 3 — Fenaison : ensemble des travaux (voir bloc II).

Bloc IV - Récolte des céréales tardives (blé, orge, avoine, colza de printemps) :

De la moisson des céréales tardives à l'ensilage du maïs-fourrage.

- 1 — Déchaumage.
- 2 — Moissonnage-battage des céréales tardives.
- 3 — Moissonnage-battage des féverolles.
- 4 — Fenaison : ensemble des travaux (voir bloc II).
- 5 — Façons d'emblavures :
 - colza ;
 - prairies temporaires.

Bloc V - Récolte des plantes sarclées, emblavures de blé :

De l'ensilage du maïs-fourrage à la fin des semis de blé d'hiver.

- 1 — Ensilage du maïs-fourrage.
- 2 — Arrachage à la main des betteraves fourragères.
- 3 — Labour.
- 4 — Façons d'emblavures : escourgeon et blé.

Hiver : De la fin des semis de blé d'hiver aux premiers semis de printemps.

- 1 — Labour.

Note : Les blocs sont seulement donnés à titre indicatif.