

his adjustment to a new stage or a new option by arranging for conditions to be as favourable to this end as possible. In case of need, he must seek out the causes of non-adjustment and propose steps for remedying it.

Adjustment and guidance, under the Ministry for National Education, form a collective task, in which the specialists—counselling psychologists, medical officers and social workers—collaborate, together with teachers and school-masters. The method of working of the guidance councils in the observation cycle is an illustration of this. The counselling psychologist has no authority to take complete personal responsibility for the proposed guidance, but his work, while keeping its own character, gains in effectiveness through collaboration with the other members of the council.

Counselling psychologists have an important collective rôle to play in studying the general organisational problems of education, in enabling the intellectual resources of the country to be more thoroughly investigated and used, and in informing young people and their families about economic prospects and the labour market. In particular, as regards the move towards greater democracy in education which was set on foot in the Reform, they are asked to consider as a matter of priority "steps to be taken concerning children who are capable of being guided into more advanced or more prolonged courses of study than those they have undertaken or are about to undertake".

These general and collective tasks can be carried out with full effectiveness only when the psychological and guidance centres are adequately staffed. Only then will this public service be able to play the full part in the nation's welfare which should be its portion. An approach to the problems along these lines will also then enable individual cases to be seen in better perspective and to be more satisfactorily dealt with, when viewed from the social and human angle which counselling psychologists keep constantly to the fore.

ADAPTABILITY OF OLDER WORKERS TO TECHNOLOGICAL CHANGE : PERFORMANCE IN RETRAINING *

by Arnold S. TANNENBAUM and Gary GRENHOLM

*Survey Research Center
Institute for Social Research, The University of Michigan*

Age is such an important factor in human behavior that psychologists who do research on other variables often are careful to hold this one constant. Age obviously implies more than that a man has celebrated so many birthdays and that certain biological changes have occurred within his organism. It implies a large syndrome of social, psychological, as well as physiological characteristics. Some of these are related to the work that man does, and they are so pertinent to the question of his adaptability to technological change that it would seem essential to consider them in any discussion of this topic.

(*) Adaptation of a paper delivered by the senior author at the International Congress of Applied Psychology, Copenhagen, and the International Congress of Mental Health, Paris, August, 1961. The research described in this paper was completed under a contract with the Bureau of Labor Statistics, U. S. Department of Labor.

techniques qu'il semble essentiel de les prendre en considération lorsqu'on étudie cette question.

Certaines idées générales concernant le travailleur âgé apparaissent justifiées aux Etats-Unis ; parmi elles, celle qu'il a atteint vis-à-vis de son travail un équilibre qu'il juge relativement satisfaisant. Comme toute généralisation, celle-ci souffre des exceptions, et on peut citer des exemples qui plaident la cause contraire. Cependant, les résultats d'une enquête récente faite à l'échelle nationale et des données recueillies au cours d'études industrielles permettent de défendre ce point de vue. GURIN, VEROFF et FELD, par exemple, ont rassemblé des appréciations portées par un échantillon représentatif d'adultes américains sur leurs satisfactions dans la vie courante. Les personnes âgées sont *moins* heureuses, en général, que les personnes plus jeunes. Cependant, cette opinion défavorable ne concerne pas le domaine particulier du travail. Bien au contraire, les travailleurs âgés ont moins de problèmes dans l'exercice de leur profession et expriment une plus grande satisfaction au sujet de leur travail [1]. Si on considère le degré moindre de satisfaction que les travailleurs âgés puisent dans leur existence, l'importance que prend, pour beaucoup d'entre eux, la vie professionnelle, devient évidente.

Il y a, bien sûr, des exceptions à cette tendance générale. Dans une étude portant sur des employés de bureau, par exemple, MORSE signale que les travailleurs âgés sont moins satisfaits de leur avancement financier et de leurs perspectives d'avenir [2]. Néanmoins, MORSE observe une liaison positive entre l'âge et la satisfaction au sujet de l'entreprise de même que entre l'âge et la satisfaction relativement aux caractères intrinsèques du travail. De plus, il est intéressant de noter que la relation entre l'âge et la satisfaction au sujet de l'entreprise est curvilinéaire. Cette curvilinéarité est tout à fait semblable à celle observée par MARENCO entre l'ancienneté et la satisfaction dans le travail, dans l'étude faite par cet auteur sur une banque française. Pour citer MARENCO, « L'ancienneté détermine, dans une certaine mesure, l'attitude à l'égard du travail selon le schéma classique : la proportion de sujets satisfaits tend d'abord à diminuer avec l'ancienneté : elle est la plus faible entre deux et cinq ans de présence dans l'établissement ; elle croît ensuite régulièrement pour atteindre après quinze ans un niveau supérieur au niveau de départ » [3].

La position plus satisfaisante que décrit le travailleur âgé n'implique pas non plus nécessairement une adaptation apathique ou passive. La motivation est élevée. Les travailleurs âgés sont plus actifs dans les syndicats que les jeunes. Dans une étude portant sur quatre syndicats locaux du Michigan, 36 % des membres de moins de trente ans sont jugés au moins modérément actifs, alors que c'est le cas pour 60 % des membres de plus de 50 ans. Entre trente et quarante ans, la situation est intermédiaire [4]. Les travailleurs âgés sont aussi moins souvent absents que les jeunes — bien que la durée de leurs absences soit plus longue, ce qui est dû à la gravité de leurs maladies [5].

Un certain nombre de raisons expliquent l'adaptation relativement satisfaisante que signalent les travailleurs âgés. Au cours de ses années d'expérience, le travailleur âgé peut avoir réalisé dans sa profession un équilibre de mieux en mieux « ajusté ». Il a manœuvré au cours de sa vie de travail pour se rapprocher autant que possible du métier qui personnellement lui convenait ; son expérience et son ancienneté lui confèrent un certain statut, du prestige et peut-être des privilèges au sein de son organisation. Il a aussi appris sur son travail beaucoup de choses qui lui permettent de tirer parti des bons côtés et de minimiser les aspects difficiles. En même temps, il a peut-être aussi modifié ses aspirations pour les mettre à la mesure de ses aptitudes et des réalités du milieu industriel. Ce faisant, le travailleur âgé réalise un placement,

Among the generalizations about the older worker which appear justified in the United States is that he has achieved an adjustment to work which he finds relatively satisfactory. Like all generalizations, this one is subject to qualification, and one can cite instances which seem to offer contradictory evidence. However, the results of a recent nationwide survey together with data from a number of industrial studies provide a fair basis for this proposition. GURIN, VEROFF, and FELD, for example, obtained evaluations from a representative sample of American adults of their current life satisfactions. Older persons report that they are *less* happy in general than do younger persons. However, this generally unfavorable report by older persons does not apply to the specific area of their lives covered by work. Quite the contrary is true here. Older workers report fewer problems on the job and express greater satisfaction with their work [1]. In view of the generally lower state of life satisfactions expressed by older workers, this provides impressive evidence for the special importance of work to many of them.

There are, of course, exceptions to this prevailing trend. In a study of a clerical organization, for example, MORSE finds less satisfaction among older workers with their financial progress and prospects [2]. MORSE nevertheless reports a positive trend between age and satisfaction with the company as well as between age and satisfaction with the intrinsic qualities of the job. It is interesting, furthermore, to see a curvilinearity in the relationship between age and satisfaction with the company. This curvilinearity is very much like that between seniority and job satisfaction found by MARENCO in her study of a French bank. To quote MARENCO, "Seniority determines, to some extent, attitude toward work, following the classic pattern: the proportion of satisfied subjects tends at first to diminish with seniority: it is lowest between two and five years in the establishment, it then grows regularly until attaining after fifteen years a higher level than existed at the outset" [3].

Nor does the more satisfactory position which older workers report imply necessarily an apathetic or passive adjustment. Motivation is high. Older workers have been found to be more active in trade unions than younger workers. In a study of four local unions in Michigan, 36% of the members under 30 years of age were found to be at least moderately active as compared to 60% of the members over 50 years. Members in their 30's and 40's were intermediate [4]. Older workers are found also to be absent less often than younger workers—although their lengths of absence may be longer, due to the seriousness of illnesses when they occur [5].

There are a number of reasons for the relatively satisfactory adjustment which older workers report. The older worker through his years of experience may achieve a somewhat better "fit" to his job. He has managed during the course of his work life to move into an occupation that is relatively congenial to him personally; he develops through experience and seniority a certain status, prestige, and perhaps privilege within his organization. He has also learned a great deal about his work which may facilitate his exploiting its good points and minimizing its more difficult aspects. And during this process, he may also have modified his aspirations so that they are more consonant with his abilities and the realities of the industrial environment. In this process, the older worker acquires an important psychological and social stake or investment in his particular job. The younger worker is in a more nascent state. He is still seeking, aspiring, trying, and erring. He is in the process of achieving what may ultimately be the more tolerable, if not favorable, adjustment of the older worker.

Many older workers have thus achieved through the years what is for

ou un investissement psychologique et social, dans le métier qu'il exerce. Le jeune travailleur est encore dans un état naissant. Il traverse une phase de recherche, d'ambition, d'essais et d'erreurs. Il est en train de réaliser ce qui peut être finalement l'ajustement le plus tolérable, sinon le plus favorable du travailleur âgé.

Beaucoup de travailleurs âgés ont ainsi obtenu au cours des années, ce qui est pour eux une adaptation psychologique durement gagnée et bien méritée. Le changement technique va l'ébranler. Ce faisant, il coûte beaucoup au travailleur âgé. S'il se comporte moins bien dans ces circonstances, il n'est pas juste de dire qu'il est moins adaptable, puisque, après tout, on lui impose un plus grand effort d'adaptation. Et s'il s'oppose au changement, il est peut-être faux d'expliquer cela en termes de « résistance au changement en soi » ou de rigidité ou de « on n'apprend pas de nouveaux tours à un vieux singe ». La plupart des gens, jeunes ou vieux, s'opposent à un changement qui leur enlève quelque chose de précieux pour eux.

L'apprentissage et l'accomplissement des tâches sont sensibles à la motivation et on peut attendre d'importantes différences de motivation entre les jeunes et les vieux travailleurs, qui concrétisent les différences de leurs investissements dans le statu quo. Naturellement, le travailleur âgé diffère du jeune travailleur sous d'autres aspects aussi et certains peuvent affecter ses résultats dans le réapprentissage industriel. L'éducation conventionnelle est un tel facteur, sans mentionner les inévitables changements organiques qui accompagnent l'âge.

Nous avons récemment conduit une étude sur les performances relatives de jeunes et de vieux travailleurs dans des cours de réapprentissage industriel. Sous certains aspects, notre étude répète et étend le travail fait par SHOOTER et d'autres en Angleterre [6]. Ces données sont exclusivement tirées de renseignements recueillis dans les fichiers du personnel et de la formation de quatre entreprises ; il est donc impossible d'y trouver des mesures d'attitudes ou de mobiles susceptibles d'expliquer les variations des résultats chez les travailleurs âgés. Cependant, nous avons pu constater combien un facteur comme l'éducation constitue une source de différence.

Nos documents concernent les ouvriers d'une usine d'aviation, d'une raffinerie de pétrole, de compagnies de téléphones et de transports aériens. Sauf une exception, les documents recueillis couvrent au moins plusieurs changements dans chaque compagnie. Les résultats de cette recherche sont résumés rapidement ci-dessous [7].

Le premier changement qui sera étudié a eu lieu dans une Compagnie de téléphone. Un équipement électronique a été introduit dans le service comptable, pour effectuer la facturation faite par les employés de bureau.

Nous étudierons une conséquence du changement — celui affectant les opératrices pour les appels à longue distance. Avant l'introduction des nouvelles techniques, les opératrices écrivaient les numéros de téléphone pour chaque appel sur une petite fiche de papier. Le numéro appelant et le numéro appelé étaient enregistrés en même temps que d'autres indications utiles pour la facturation effectuée par la comptabilité. Le nouveau système a remplacé la fiche de papier par une carte IBM. L'opératrice doit indiquer lettres et chiffres en cochant avec un crayon spécial les espaces appropriés sur une carte IBM. Ce procédé est connu sous le nom de « *mark sensing* ».

Bien que le changement soit relativement simple, il constitue une expérience tout à fait nouvelle pour la plupart des opératrices. Chaque lettre ou chiffre d'un numéro de téléphone doit être marqué par l'opératrice, à sa place, sur une colonne verticale offrant dix alternatives. Elle a donc à diriger son crayon

them a hard earned and well deserved psychological adjustment. Technological change disrupts this. In so doing, it asks a very great deal of the older worker. If he performs less well in the process, it may not be accurate to say that he is less adaptable since, after all, he is being asked to make a much greater adaptation. And if he opposes change, it may not be correct to explain this simply in terms of resistance to change per se, or rigidity, or "you can't teach an old dog new tricks". Most persons young or old will oppose a change in which something valuable is being taken from them.

Learning and performing tasks is highly sensitive to motivation and one can suspect important motivational differences between older and younger workers, developing out of their differential investment in the status quo. The older worker, of course, differs from the younger worker in other respects too and some of these may have an effect on his performance in industrial retraining courses. Formal education is one such factor not to mention the implacable organic changes which accompany age.

We have recently completed a study of the relative performance of older and younger workers in a number of industrial retraining courses. Our study is, in some respects, a replication and extension of the work done by SHOOTER and others in the United Kingdom [6]. We relied for our data exclusively upon information which is available in the personnel and training files of four companies and are not able to determine from them measures of attitudes and motives which may help explain some of the variance in performance among older workers. We were able to see, however, how a factor like education may make a difference.

Our data concern workers in the aircraft manufacturing, oil refining, telephone communication, and air transport industries. With one exception, the data available to us cover at least several changes within each company. The results of this study are summarized briefly below [7].

The first change to be discussed occurred in a telephone company. Electronic data processing equipment was introduced in the Accounting Department replacing clerical procedures for billing subscribers.

We shall be concerned with one ramification of the change—that affecting the long distance operators. Prior to the introduction of the new accounting procedures, the operators wrote the telephone numbers of a call on a small paper form. Both the caller's number and the number called were recorded, together with other information needed for proper billing by the Accounting Department. The new system substituted an IBM card for the paper form. The change required the operator to indicate letters and numerals by marking with a special pencil the appropriate spaces on an IBM card. This is known as the mark sensing procedure.

While the change is relatively simple, it is an entirely new experience for most operators. Each letter or digit of a telephone number requires the operator to mark an appropriate space on a vertical column of ten alternatives. Consequently, the operator has to direct her pencil over a fairly large vertical span for each letter or digit while recording the complete telephone number in a horizontal direction.

Performance, after two days of practice training, was measured while the operators placed a set of test calls under simulated operating conditions. Figure 1 shows the relationship between age and performance on an overall index which takes into account the number of cards marked, as well as the errors and omissions committed. Curves are shown separately for operators who have had 12 years of formal education and for remaining operators who

le long d'un espace vertical assez large, pour chaque lettre ou chiffre, tout en notant le numéro de téléphone complet, dans le sens horizontal.

Après deux jours de pratique, la performance était mesurée pendant que les opératrices recevaient une série d'appels-tests, dans des conditions simulant la réalité. La figure 1 montre la liaison entre l'âge et la performance représentée par un index global qui tient compte du nombre de cartes marquées, des erreurs et des omissions. Des courbes séparées ont été construites pour les opératrices ayant eu 12 ans d'éducation scolaire et pour celles qui ont eu 8 à 11 ans. Le déclin avec l'âge est très net. Il est aussi intéressant de noter que le groupe moins bien éduqué réussit mieux que le groupe plus éduqué, dans les premières années, mais décline assez rapidement pour les années ultérieures. D'autre part, le déclin pour le groupe plus éduqué est à peu près graduel bien qu'il faille interpréter avec précaution la fin de la courbe parce que 18 sujets seulement parmi les plus âgés ont eu 12 ans d'éducation.

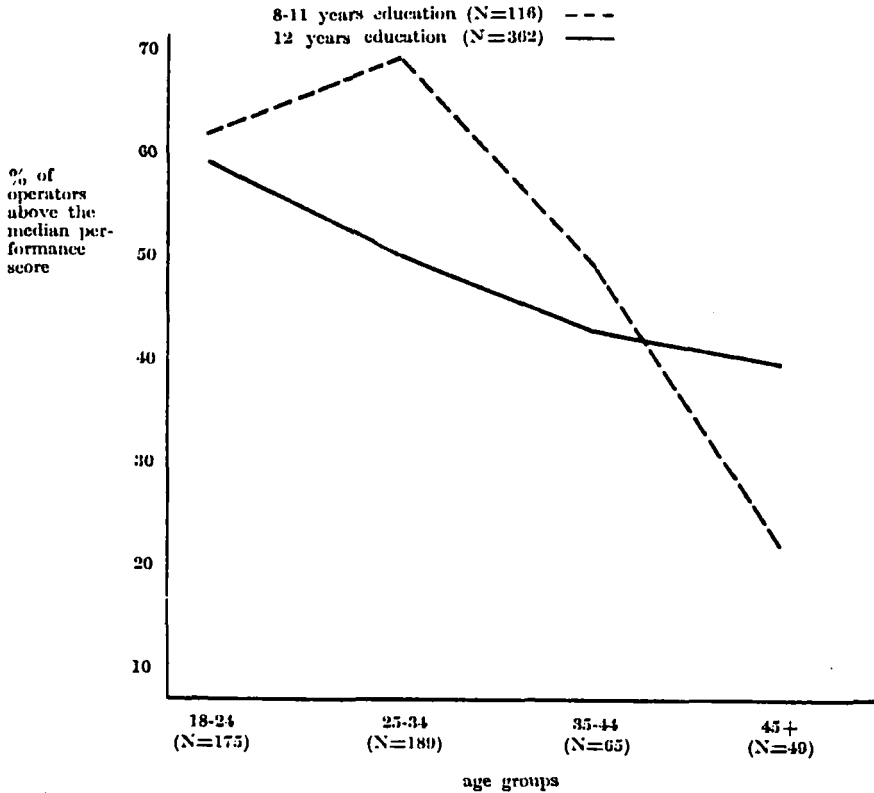


Figure 1

Il n'est pas possible d'apprendre, par ces données, si l'expérience et le savoir qui accompagnent l'éducation sont responsables des différences observées entre ces courbes, ou si l'éducation apporte ici d'autres facteurs sociaux et de motivation. On pourrait accepter cette dernière hypothèse puisque les femmes âgées, dans cette situation, qui ont douze années d'éducation, constituent un groupe à part. De toutes manières, il est certain que des différences existent entre les groupes très éduqués et peu éduqués, dans l'allure du déclin de leur performance.

have had 8 to 11 years. The classic decline with age is very clear. It is also interesting to see that the less well educated group does better than the high education in early years but drops off rather sharply in later years. The decline for the high education group, on the other hand, is fairly gradual although we must interpret the tail end of the curve cautiously since only 18 persons in the oldest age category have had 12 years of education.

It is not possible to know from these data whether the experience and learning that come with education contribute to the differences observed between these curves, or whether education here implies other social and motivational factors. One might suspect the latter since older women in this situation who have 12 years of formal education are a deviant group. In any event, differences clearly exist between the high-and-low education groups in their patterns of declining performance.

The second organization studied is an oil refinery which underwent drastic modernization when it became the first fully integrated oil refinery in the United States. The modernization program introduced, among other things, an extremely complex control system. Coordination of the entire system occurs through a 96 foot semi-circular control panel. Because of the degree of process integration, workers in any one area need to be familiar with the process in all other areas.

Two sets of training courses were administered. One set, extending over several months, was addressed to 82 members of the production department ranging in age from 18 to 61 years. It was designed to familiarize them with the new equipment and with the complicated pattern of processflow through the refinery. Tests were administered to ascertain knowledge of the new plant and their ability to diagnose and react appropriately to problems which might arise on the job. All of the workers did not take each of the courses, but most of them took several. This means that the number of cases per course is small, but the results are nevertheless clear: in eleven of the thirteen courses, older workers do less well than younger.

The second set of courses, that in the instrumentation division, was taken by only 18 persons. This is a small number, but the results deserve some attention. In only one out of six courses in this set do the older workers perform less well than the younger. These courses are not easier than those of the first set. On the contrary, they are highly technical, covering basic principles in the measurement of pressure, temperature, liquid level, and flow, electronics and mathematics, as well as information dealing with the construction, use, and maintenance of control devices. As a matter of fact, the special difficulty of this set of courses may explain why older workers do not perform less well. The company observed special care in the selection of workers here, placing emphasis on formal education. Furthermore, the selection was carried out, in part, through interviews which might best be described as guidance and counselling sessions. The workers were carefully apprised of what was in store for them. They were able to raise questions, express doubts, and to consider carefully whether or not they should make the change. Almost half of those who decided to try it are between 40 and 50 years of age. Apparently, their judgments and that of management in this case were not in error. We cannot say from the available data how much the selection and briefing interviews served the additional function of allaying fears and anxieties about the unknown, but in our future research on this subject we will want to look into this possibility.

La seconde organisation étudiée est une raffinerie de pétrole qui subit une complète modernisation et devint la première raffinerie américaine entièrement automatisée. Le programme de modernisation comprenait, entre autres choses, un système de contrôle extrêmement complexe. La coordination de tout le système se fait par un tableau de contrôle semi-circulaire de 96 pieds (1). Le degré d'intégration de l'ensemble oblige les ouvriers de n'importe quel secteur à être familiarisés avec les opérations effectuées dans tous les autres secteurs.

Deux séries de cours de formation ont été organisées. Une série, durant plusieurs mois, s'adressait aux 82 membres du Service de Production dont l'âge s'échelonnait de 18 à 61 ans. Elle était destinée à les familiariser avec le nouvel équipement et avec le schéma complexe des opérations à travers toute la raffinerie. Des tests ont été administrés pour éprouver leur connaissance de la nouvelle usine et leur aptitude à élaborer un diagnostic et à réagir de façon adéquate aux problèmes qui peuvent se poser. Les employés n'ont pas suivi tous les cours mais la plupart d'entre eux en ont suivi plusieurs. Ceci signifie que le nombre de sujets par cours est faible ; mais les résultats n'en sont pas moins nets : dans onze des treize cours, les travailleurs âgés sont inférieurs aux jeunes.

La seconde série de cours, concernant l'instrumentation, n'a été suivie que par 18 personnes. C'est un petit nombre, mais les résultats méritent l'attention. Les travailleurs âgés réussissent moins bien que les jeunes dans un des cours seulement, sur les six de cette série. Ces cours ne sont pas plus faciles que ceux de la première série. Au contraire, ils sont très techniques, mettent en jeu des principes de base sur les mesures de pression, température, niveau de liquide, débit, des connaissances en électronique et en mathématiques et des notions sur la construction, l'utilisation et l'entretien des techniques de contrôle. En fait, la difficulté spéciale de cette série de cours explique que les travailleurs âgés ne réussissent pas moins bien. La compagnie a effectué ici avec un soin particulier la sélection des employés, en accordant une attention spéciale à l'éducation. De plus, la sélection a été faite, en partie, sur la base d'interviews qui étaient en réalité des séances d'orientation et de conseil. Les employés étaient soigneusement informés de ce qui les attendait. Ils pouvaient poser des questions, exprimer leurs doutes et examiner soigneusement l'éventualité d'un changement. Près de la moitié de ceux qui ont décidé de faire un essai ont 40 à 50 ans. Il semble que leur opinion et celle des cadres n'était pas erronée, dans ce cas. Nous ne pouvons dire, sur la base des données existantes, si la sélection et les interviews récapitulatifs ont aidé, en plus, à soulager les craintes et l'angoisse de l'inconnu, mais dans nos recherches ultérieures sur ce sujet, nous examinerons cette possibilité.

Nous avons pu obtenir des documents pour une troisième entreprise qui appartient à l'industrie de l'aviation. De très dramatiques changements techniques y sont survenus. Ils ont été rendus nécessaires, dans une large mesure, par la complexité, la sensibilité et le raffinement des véhicules spatiaux fabriqués actuellement. Dans certains cas, par exemple, de nouveaux métaux exotiques sont employés et les anciennes techniques de soudure deviennent inappropriées. Un nouveau matériel est nécessaire et le soudeur doit avoir des connaissances sur la métallurgie et la technologie des gaz afin d'employer convenablement ce matériel. Des cours de formation ont donc été introduits, dans le but d'apprendre aux employés les nouvelles méthodes de soudure et des

(1) Environ 29 mètres.

A third company from which data are available is in the aircraft manufacturing industry. A number of highly dramatic technological changes are occurring here. These have been necessitated, in large measure, by the complexity, sensitivity, and refinement of the space vehicles being manufactured today. In some instances, for example, new exotic metals are used and old techniques of welding are inappropriate. New equipment is necessary and the welder must know something about metallurgy and the technology of gases in order to employ this equipment properly. A number of training courses were therefore introduced to teach workers the new welding methods and performance scores are assigned in terms of the number of hours necessary to meet standards of certification.

Optical tooling is a further illustration of the new method used and a course was introduced to teach toolmakers this technique. Optical measuring and aligning devices, such as the transit, are now employed in order to achieve the necessary precision in lining up the equipment used in the manufacture of aircraft components. Formerly, this was done by the level and plumb bob. Trainees in this course are graded on accuracy of performance in using the optical tools, time required to obtain readings, as well as written examinations on the characteristics of the instruments.

Other courses in the aircraft company include those in electronics and in blue print reading. In six of the nine courses studied, involving a total of 235 trainees, the direction of results favors the younger workers. However, education makes a difference in several courses, and when it is taken into account the older worker does not look as bad. The courses in optical tooling and in welding, however, do not respond to this control. In the optical tooling course, including 46 trainees, for example, only 36% of those over 41 are above median performance as compared to 79% of the younger workers.

The factor of general education seems to have considerable relevance for the performance of workers in many of the industrial retraining courses which we investigated. Many older workers do less well than the younger because of an educational disadvantage. A personnel officer in a Canadian oil refinery pointed out that the most prominent difficulty in training older workers is the relatively low level of formal education which many of them have. FRIEDMANN concludes, on the basis of his observations of retraining at a school of occupational reeducation at Paris, that general education provides an important basis for the learning of new industrial skills. Those who do not have a good general education find retraining for jobs as fitters and mechanics, for example, difficult [8]. And this seems to be a conclusion from the attempt to retrain technologically unemployed minors in the Borinage district of Belgium [9]. It is interesting to see, furthermore, that while in specific instances education may not be correlated positively with performance—as in the case of our telephone operators—it may nevertheless make a difference in the rates of decline which occur with age.

We propose to investigate in our future research on this subject, the social and motivational conditions which, like education, may be part of the age syndrome. These social and psychological conditions are likely to have an effect on the older workers' adaptation to change. Learning more about them may provide the basis for suggestions regarding selection, counselling, training procedures, and perhaps something about the kind of work group structure which may provide the best support for older workers. We would

notes de performance ont été attribuées et calculées d'après le nombre d'heures nécessaires pour atteindre le niveau exigé pour la qualification.

L'usinage optique apporte un exemple de plus au sujet des nouvelles méthodes utilisées et un cours a été organisé afin d'enseigner cette technique aux ouvriers. Des dispositifs optiques pour la mesure et l'alignement, comme le « cercle d'alignement » (« *transit* ») sont maintenant employés afin d'obtenir un alignage suffisamment précis dans la fabrication des pièces d'avion. Cette opération était réalisée, auparavant, avec un fil à plomb. Les élèves de ce cours sont notés sur la précision de leur travail avec l'outillage optique, le temps mis pour faire une lecture, et des examens écrits sur les caractéristiques de ces instruments.

D'autres cours organisés dans la Compagnie d'aviation portent sur l'électronique et la lecture des plans. Dans six des neuf cours étudiés, réunissant un total de 235 élèves, les résultats sont en faveur des jeunes travailleurs. Cependant, le niveau d'éducation est une source de différence dans plusieurs cours, et si on en tient compte, les travailleurs âgés ne se placent pas aussi mal. Cependant, les cours d'usinage optique et de soudure ne permettent pas de vérifier cela. Dans le cours d'usinage optique qui réunit 46 élèves, par exemple, 36 % seulement des sujets de plus de 41 ans ont une performance supérieure au médian contre 79 % des jeunes.

Le facteur d'éducation générale semble avoir une influence importante sur les résultats des travailleurs soumis aux cours de réapprentissage industriel que nous avons étudiés. Beaucoup de travailleurs âgés réussissent moins bien que les jeunes parce qu'ils sont défavorisés dans le plan de l'éducation. Un membre du Service du Personnel d'une raffinerie canadienne de pétrole a souligné que la plus grave difficulté lorsqu'on veut former des travailleurs âgés vient de leurs bases scolaires trop souvent faibles. FRIEDMANN conclut, de ses observations sur la réadaptation dans une école parisienne de rééducation professionnelle que l'éducation générale constitue une base fondamentale pour l'apprentissage d'une nouvelle spécialisation industrielle. Ceux qui ne possèdent pas un bon niveau d'éducation ont des difficultés, par exemple à apprendre des métiers comme l'ajustage et la mécanique [8]. Cela semble être aussi la conclusion dégagée d'une tentative de réapprentissage des mineurs chômeurs technologiques en Belgique, dans le borinage [9]. De plus, il est intéressant de constater que, même si dans certains cas — comme pour nos opératrices de téléphone — l'éducation n'est pas positivement liée à la performance, elle représente cependant une différence pour le déclin qui survient avec l'âge.

Dans nos recherches ultérieures sur ce sujet, nous nous proposons d'envisager les conditions sociales et les motivations qui, comme l'éducation, peuvent être un élément du syndrome de l'âge. Ces conditions psychologiques et sociales ont vraisemblablement un effet sur l'adaptation des anciens travailleurs au changement. Mieux les connaître fournira probablement des suggestions concernant la sélection, l'orientation, la formation, et peut-être aussi le type de structure des équipes de travail qui créent le meilleur cadre pour les travailleurs âgés. Nous espérons aussi que cette recherche mènera à une définition fonctionnelle plus adéquate de l'âge, qui remplacera le simple aspect chronologique. La notion de « cycle de vie » décrite par LANSING et KISH ouvre une voie intéressante dans cette direction [10]. On obtient des relations beaucoup plus significatives lorsqu'on compare avec les mesures du comportement économique non plus l'âge, mais des étapes dans le cycle de vie qui prennent en considération différents aspects du rôle social tels que le statut conjugal, le

hope that this research might also lead to a more adequate functional definition of age to replace simple chronology. The "life cycle" notion described by LANSING and KISH provides an interesting lead in this direction [10]. Stages in the life cycle of man which consider aspects of social role such as marital status, number of children, as well as age, yield better and more meaningful relationships than does age per se with measures of economic behavior. The particular index of life cycle, which has proven useful in predicting the special behavior of interest to economists, may not serve the same function for psychologists, but a principle has been demonstrated. A psychological "life cycle" may be called for.

Although, in general, older workers tend to do less well in industrial training than do younger, many senior workers perform as well as the junior. Age does not, in other words, explain all of the variance in performance. We shall want to learn more about the social and psychological conditions which distinguish the high performing older workers from their less successful counterparts.

REFERENCES

1. GURIN, G., VEROFF, J., and FELD, S.C., *Americans View Their Mental Health : A Nationwide Interview Study*, New York: Basic Books, 1960.
2. MORSE, N., *Satisfactions in the White Collar Job*, Ann Arbor, Michigan: Survey Research Center, Monograph Series 10, 1953.
3. MARENCO, C., *Employés de Banque*, Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, February, 1959. See also Herzberg, F. et al., *Job Attitudes : Review of Research and Opinion*, Pittsburgh, Pennsylvania: Psychological Service of Pittsburgh, 1957, Chapter II.
4. TANNENBAUM, A.S., and KAHN, R.S., *Participation in Union Locals*, Evanston, Illinois: Row, Peterson and Company, 1958. See also TANNENBAUM, A.S., « La participation aux activités syndicales ». *Sociologie du Travail*, April-June, 2, 1960.
5. HERON, A., "Ageing and employment", in *Modern Trends in Occupational Health*, London : Butterworth and Company, Ltd., 1960, pp. 209-221.
6. Summarized in WELFORD, A.T., *Ageing and Human Skill*, London : Oxford University Press, 1958.
7. A detailed description of this research can be found in GRENHOLM, G., and TANNENBAUM, A.S., "The adaptability of older workers to techno-

nombre d'enfants aussi bien que l'âge. Cet indice de cycle de vie qui s'est montré utile pour les économistes peut ne pas avoir la même valeur pour les psychologues ; mais un principe a été établi. On peut envisager un « cycle de vie » psychologique.

Quoique, en général, les travailleurs âgés tendent à réussir moins bien que les jeunes au point de vue formation industrielle, beaucoup de travailleurs âgés se comportent aussi bien que leurs cadets. En d'autres termes, l'âge n'explique pas toute la variance de la performance. Il nous faudra mieux connaître les conditions psychologiques et sociales qui différencient les travailleurs âgés qui réussissent bien, de leurs homologues moins heureux.

LE DÉPARTEMENT DE PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE DE L'UNIVERSITÉ D'ÉDIMBOURG

par Denis McMAHON,

Senior Lecturer in Psychology, Directeur de ce Département

« Plus je vis et plus je suis convaincu qu'il est important d'encourager le développement de ces services pratiques que, seule, la psychologie peut fournir à l'éducation, à l'industrie et, je l'espère et je le crois, à l'humanité ». Le premier Professeur de Psychologie de l'Université d'Édimbourg (James DREVER père, comme je l'ai entendu nommer par les vieux imprimeurs d'Édimbourg) prononçait ces mots deux ans avant sa mort, pour conclure une autobiographie. Pendant les premières années de son professorat, son fils rattacha au reste de son équipe un petit groupe de personnes qui, en plus de quelques conférences, devaient surtout se consacrer aux applications pratiques de leur sujet. En 1949, ce groupe — nommé le Département de Psychologie Appliquée — s'installa dans des locaux convenables et bien équipés, à *George Square*.

Ce Département a trois fonctions :

1. Donner aux étudiants avancés en Psychologie, et à quelques étudiants préparant la dernière année du B.Ed. (*Bachelor of Education*) une formation pratique concernant les techniques fondamentales que tous les psychologues praticiens utilisent.

2. Procurer, sur une petite échelle, des conseils en orientation scolaire et professionnelle à tous ceux qui venaient les solliciter.

3. Entreprendre des recherches, en particulier des recherches opérationnelles, susceptibles d'être utiles aux praticiens de la psychologie.

La première — le rôle pédagogique — est la plus importante, et pour l'assumer le Département doit, en très petit, avoir la structure d'un service d'enseignement hospitalier. L'équivalent des malades est fourni par les personnes qui sollicitent isolément une orientation scolaire ou professionnelle, et ceux qui sont envoyés en groupe, par leurs employeurs, pour la sélection professionnelle. Normalement, un « *tutor* » est responsable de l'avis donné à une personne, et garde à côté de lui un élève pensant toute l'opération. Pour le travail pratique en sélection professionnelle, le Département a la chance d'avoir un contact régulier avec la corporation des imprimeurs d'Édimbourg. Trois fois par an, tous les candidats pour l'apprentissage de l'imprimerie viennent au Département pour y être testés et interviewés ; les étudiants observent