

**LES POSTES DE TRAVAIL
A PRISES D'INFORMATION VISUELLE :
L'ANALYSE DE LA DIRECTION DU REGARD
AU POSTE DE TRAVAIL
COMME TECHNIQUE DE SÉLECTION**

par

J.-P. PAPIN et B. GANGLOFF

Mots clés :

Ergonomie
Tests de sélection
Tâche de surveillance
Stratégie visuelle

Key words:

Ergonomics
Selection tests
Surveillance task
Visual strategy

SUMMARY

Selection procedures necessitate a competent definition of the needed aptitudes to fulfill a task. It is proposed here to show the interest of selection techniques conducted directly at the postwork.

Concretely, the aptitude of a monocular subject to perform a surveillance task (task of navigating mechanic on transport aircraft) needed to be determined. His exploratory behavior was analysed at his postwork and compared to that of a normal binocular vision subject. The results, attesting the similarity of the two behaviors, have allowed conclusions to be made concerning the aptitude of the handicapped subject to perform his task correctly, prognostic non subsequently contradicted.

INTRODUCTION

Dans un bon nombre de postes de travail, le comportement de l'opérateur est déterminé par une prise d'information visuelle, sa tâche ultérieure étant de répondre à ces stimuli. Il est donc aisément concevable que de la qualité des prises d'information dépend

l'adéquation des réponses. En aéronautique, la fonction de mécanicien navigant entre dans ce type de tâche, l'opérateur devant explorer le tableau de bord dans un but de surveillance des paramètres affichés ou qu'il affiche, puis signaler aux pilotes les éventuels incidents. Or les stratégies d'exploration visuelle de certains sujets peuvent se révéler inadéquates (durées de consultations trop longues, nombre de consultations trop restreint, erreurs dans la succession des consultations...). En dehors de l'analyse ergonomique du signal, se pose alors le problème de l'aptitude de l'opérateur à cette prise d'information.

Classiquement, le processus de sélection s'effectue selon le schéma suivant :

- analyse du niveau « d'exigences de la tâche » en unités spécifiques (définition des opérations à effectuer);
- spécification, au niveau de l'homme, des aptitudes nécessaires à l'accomplissement de cette tâche;
- élaboration de tests mesurant ces aptitudes;
- sélection des candidats au moyen de ces tests.

Les exemples sont cependant multiples de sujets qui, ayant « échoué » aux tests et étant malgré tout embauchés, réussissent parfaitement à répondre aux exigences de leur tâche. Il est alors de coutume d'accuser les tests, oubliant qu'ils ont souvent fait l'objet d'une étude de validité (ils mesurent bien les aptitudes qu'ils sont censés mesurer), cela plutôt que de mettre en cause la validité de la seconde phase portant sur le choix de ces tests : les aptitudes nécessaires à l'accomplissement de la tâche sont-elles bien celles qui ont été spécifiées ?

L'objet du présent travail est de montrer qu'un processus de sélection du type « mise à l'essai » permettrait de résoudre ce problème : en analysant le comportement du candidat sur la tâche réelle et en comparant sa performance à celle d'un sujet « en place » (reconnu apte), il serait possible de formuler des prédictions de réussite satisfaisantes.

De façon concrète, le problème de l'aptitude d'un mécanicien devenu monoptalme à travailler sur avion de transport s'étant posé, son comportement de prise d'information visuelle a été analysé au poste même de travail et comparé à celui d'un mécanicien à vision binoculaire normale, les deux sujets ayant même connaissance de l'appareil.

Methodologie.

La tâche des sujets consistait à effectuer une exploration des

différents paramètres du tableau de bord, à l'instar de la tâche réellement accomplie au cours d'un vol.

L'analyse de la direction du regard fut réalisée grâce au N.A.C. Eye Mark Recorder, oculomètre permettant de suivre et d'enregistrer l'évolution de la direction du regard au cours d'un travail (PAPIN, PUIEMAN-CHIEZE, VIARD, 1977). Le film fut ensuite transféré, avec incrustation du temps, sur une bande de magnétoscope. Les différentes zones du poste d'équipage ayant été spécifiées et codées selon le schéma ci-après, la technique de dépouillement consista à lire les enregistrements sur un écran de télévision. A chaque changement de direction du regard, un technicien appuie alors sur la touche d'un clavier de microprocesseur, touche correspondant à la nouvelle position du regard. Cette action permet de stocker directement sur un support informatique le code de l'instrument regardé et la durée de consultation de cet instrument.

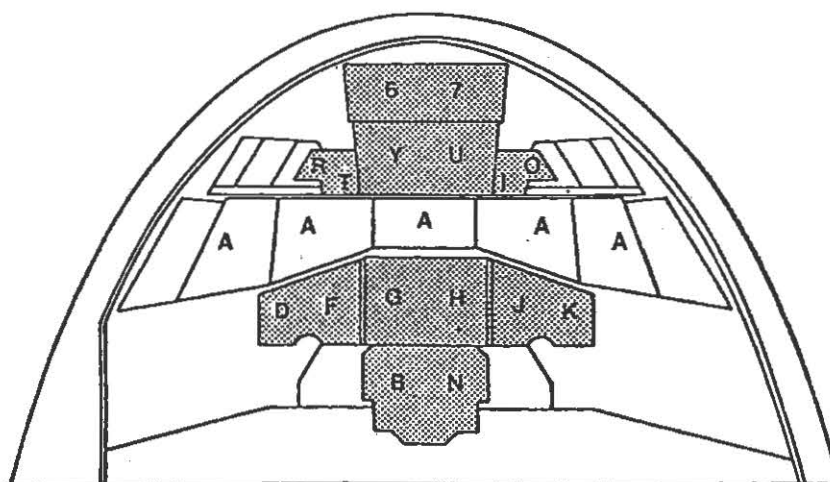


FIG. 1. — Vue générale du poste d'équipage et découpage utilisé pour dépouiller le comportement visuel des mécaniciens.

Les lettres et les chiffres retenus correspondent à un choix analogique sur le clavier du microprocesseur.

- D + F Planche pilote.
- J + K Planche co-pilote.
- G + H Planche principale.
- B + N Pupitre.
- Y + U Planche supérieure
- R + T Planche supérieure latérale gauche.
- I + O Planche supérieure latérale droite.
- 6 + 7 Planche supérieure centrale et AR.
- A Verrière et autre.

Résultats.

Pour chaque sujet, il est possible de déterminer :

- la durée et le nombre de consultations, en valeurs absolues et en pourcentages par rapport à l'ensemble des consultations, de chaque zone du poste de pilotage;
- la durée moyenne de consultation de chaque zone, en valeur absolue;
- le nombre d'échanges d'une zone à l'autre, en valeurs absolues et en pourcentages.

L'analyse des résultats permet alors plusieurs constats :

— Au niveau de la répartition des durées totales, un test de Spearman, appliqué au classement des durées de consultations par zone, montre que les deux sujets regardent proportionnellement chaque zone de la même façon ($\rho = .92$).

— Au niveau de la répartition du nombre de consultations, le test de Spearman donne le même résultat que pour les durées : la répartition en proportions du nombre de consultations est la même pour les deux sujets ($\rho = .98$).

— Au niveau des durées moyennes, il est observé que le sujet à vision binoculaire a des durées de consultations plus courtes que le sujet à vision binoculaire de 22 %. Cependant, un tel résultat correspond aux différences interindividuelles trouvées chez des pilotes à vision binoculaire normale.

— Enfin au niveau des échanges entre zones, une analyse clinique met en évidence un comportement très voisin de la part des deux mécaniciens.

Discussion.

Dans la littérature, on ne retrouve qu'un cas où un pilote monophthalme a été étudié sur la fonction de pilotage d'un hélicoptère (FREZELL, HOFMAN, 1975). La conclusion de cette étude était que le pilote était adapté à sa fonction et pouvait voler en copilote. Une série d'enregistrements du comportement visuel de pilotes d'hélicoptères effectuant des vols avec un seul œil, mais avec en plus une restriction de champ importante (de 40° à 60°) a également été effectuée (PAPIN, NAUREILS, WIATZ, sous presse). Son analyse a mis en évidence que la gêne rencontrée était davantage liée à la restriction du champ qu'à la vision monoculaire. Ces exemples ainsi que le peu de variations trouvé entre les deux mécaniciens permettent de conclure que le mécanicien monophthalme n'est pas gêné pour mener à bien sa mission sur avion de transport.

Au niveau méthodologique, il est possible de se demander quels auraient été, dans le processus de sélection habituel, les tests employés pour prédire l'aptitude de ce mécanicien. La nécessité d'une vision binoculaire n'aurait-elle pas été postulée ?...

Conclusion.

Le présent travail, mettant en cause la validité du processus de sélection habituel au niveau de la définition des aptitudes nécessaires à l'accomplissement d'une tâche, a eu pour but de montrer qu'une alternative était la sélection du type « mise à l'essai » réalisée sur le poste même de travail.

De façon pragmatique, l'aptitude d'un mécanicien monophthalme à tenir son poste à bord d'un avion de transport devant être déterminée, son comportement de prise d'information visuelle fut analysé au poste de travail et comparé à celui d'un mécanicien à vision binoculaire normale, les deux sujets ayant même connaissance de l'appareil. Quant au contenu, cette analyse a montré que le mécanicien monophthalme n'était pas, malgré son handicap, particulièrement gêné pour accomplir sa tâche. Quant à la méthodologie, l'étude de ce cas extrême permet d'envisager l'intérêt de l'analyse de la direction du regard au poste de travail comme technique de sélection des opérateurs à des tâches de surveillance visuelle.

REFERENCES

- FREZELL, T.L., HOFMANN, M.A. — Comparison of visual performance of monocular and binocular aviators during VFR helicopter flight, *Aerospace Medical Panel Agard Conference Proceeding*, G.B., vol. C.P. 132, (1975), 4.
- PAPIN, J.P., PUIEMAN-CHIEZE, J.P., VIARD, D. — *Ergonomie des postes de pilotage d'avions, analyse de l'utilisation visuelle des instruments, méthodologie et traitement des enregistrements*, Paris, E.A.S.S.A.A., C.R.M.A., Rech., n° 2 112, 1977.
- PAPIN, J.P., NAURELS, P., WIATZ, A. — Analyse de la direction du regard d'un pilote d'hélicoptère effectuant un vol tactique avec un champ visuel réduit et en vision monoculaire, *Travaux Scientifiques du Service de Santé des Armées* (sous presse).

Adresse des auteurs :

C.E.R.M.A.
5 bis, avenue de la Porte-de-Sèvres
75015 Paris