

**ANALYSE DE L'ACTIVITE A L'AIDE DE LA TECHNIQUE  
DU "FIT SYSTEM" DEVELOPEE EN SUISSE:  
EXEMPLE PRATIQUE DANS L'INDUSTRIE MICRO-  
TECHNIQUE**

**Sandrine KURTH,  
Viviane GONIK,  
David FRANCIOLI,  
Yann RANDIN,  
Jean-Jacques MEYER**

Institut universitaire romand de santé au travail (IST)  
19, rue du Bugnon, 1005 Lausanne (Suisse)

*Résumé : Une intervention ergonomique a été menée dans une industrie de micro-technique visant à établir un diagnostic des situations de travail et l'élaboration commune de pistes d'améliorations. Plusieurs méthodes d'évaluation ont été utilisées, à savoir: un questionnaire portant sur les perceptions des conditions de travail et les symptômes ressentis par les employés, des entretiens et des observations instrumentées ou non. Parmi ces instruments, nous présentons, dans ce cadre, les résultats de l'analyse de l'activité que nous avons effectué au moyen d'un nouvel instrument développé par un ingénieur (Held, J, 2002) de l'institut d'hygiène et de physiologie du travail de l'Ecole polytechnique fédérale de Zürich (EPFZ): le "Fit System". A l'aide de ce système, nous avons analysé l'activité des employés travaillant sur binoculaire en salle blanche de façon dynamique. Ces données ont ensuite pu être mise en lien avec les données issues des autres techniques d'investigations.*

*Mots-clés : analyse de l'activité, outil d'analyse, travail sur binoculaire*

**CONTEXTE DE L'INTERVENTION ET METHODOLOGIE**

Une entreprise du secteur de la micro-technique a contacté le secteur "ergonomie" de l'institut universitaire romand de santé au travail (IST) afin que ce dernier établisse un diagnostic de la charge de travail et des symptômes éventuellement associés chez le personnel de production. Cette phase de diagnostic va servir de base de réflexion pour l'amélioration des conditions de travail et de l'organisation afin de favoriser la santé des employés.

Un groupe de pilotage a été mis sur pied afin d'impliquer les différents acteurs-ressources dans le projet et d'en organiser les différentes étapes. Ce groupe est constitué du superviseur de production, du coordinateur responsable de l'environnement, la santé et la sécurité, de la responsable des ressources humaines, de l'infirmière d'entreprise, du Directeur de production et des ergonomes externes. L'intervention a été prévue en trois étapes non linéaires: l'évaluation de la perception du travail et de la santé par le biais d'un questionnaire, l'analyse ergonomique de 10 postes de travail (observation libre et mesures) et par l'évaluation qualitative du vécu et du sens donné au travail à travers huit entretiens semi-directifs d'une durée d'une heure. Ces différents éléments ont ensuite été mis en lien afin d'établir un diagnostic général des conditions de travail et d'ouvrir des pistes de réflexion. Lors de notre analyse ergonomique sur le terrain, nous avons utilisé le "FIT system" afin d'évaluer la dimension dynamique et temporelle de l'activité et c'est sur cet outil principalement que portera notre exposé. D'autres méthodes ont néanmoins également été utilisés, par exemple la méthode d'évaluation de l'aménagement des postes mise au point par le LEV (Laboratoire Ergonomie Visuelle de l'Institut universitaire romand de santé au travail).

### ***DESCRIPTION DE L'OUTIL D'ANALYSE: LE "FIT SYSTEM"***

Le système FIT (FIT signifiant technique d'interaction flexible), développé par J. Held permet la détection et l'enregistrement de divers facteurs tels que: tâches, postures, mouvements, phases de communication ou de coopération, événements ou tout autre observable. L'appareil utilisé comme support est une unité mobile, portable (ex: un système Palm-Pilote), possédant un écran tactile. L'ergonome dépose sur l'écran tactile une feuille transparente sur laquelle il pourra enregistrer ses données à l'aide d'un crayon. L'utilisateur peut définir sa propre interface sur la feuille transparente déposée sur l'écran tactile. En général, il fera un dessin ou un croquis correspondant à la situation de travail observée ou aux catégories qu'il souhaite enregistrer. Lorsque toutes les données sont enregistrées dans le système, les données sont transférées sur un ordinateur où un programme statistique (livré avec le FIT System) les structurent sous forme statistique et graphique. Il est possible d'analyser des événements séquentiels et parallèles.

Pour préparer l'analyse, l'observateur dessine des symboles pour les événements différents sur une feuille transparente. En ce qui concerne la prise de données, chaque fois qu'un utilisateur identifie, dans la situation de travail, l'événement en question, il touche au moyen d'un stylet, le

symbole le concernant. L'unité mobile enregistre alors le lieu et le temps de l'événement. En cela, ce système se rapproche du système "KRONOS".

Ce système présente des apports importants au niveau méthodologique et conceptuel: grande flexibilité du système, adaptation immédiate à des événements imprévus, résultats données sous forme de statistiques sur Excel. Ces éléments permettent une analyse dynamique et temporelle de l'activité et donne les informations suivantes: pourcentage temporel d'une tâche sur le temps total d'activité, temps moyen d'une activité, durée maximum et minimum d'une activité, nombre de répétitions de l'activité sur un temps donné).

### ***UTILISATION PRATIQUE DU "FIT SYSTEM" ET RESULTATS***

#### **Visite préliminaire, création du support de prise de données et enregistrement**

Suite à une première visite sur le terrain, nous avons été attentifs aux éléments catégorisables de l'activité que nous souhaitions traiter par l'intermédiaire du "FIT System". Les employés de production concernés par notre intervention font des travaux d'assemblage et de contrôle visuel, la plupart du temps, sur binoculaire. Le temps passé sur binoculaire varie d'un poste à l'autre et influence fortement la charge physique exercée sur la personne. En effet, dans cet atelier, le travail sur binoculaire apparaît comme très exigeant au niveau des cervicales et du dos, des poignets (la personne travaille sur la pièce sans support fixe en raison du travail tridimensionnel exigé sur la pièce) ainsi qu'au niveau visuel. Sur la plupart des postes, l'employé de production doit également effectuer certains contrôles sur écran et parfois, utiliser le clavier. Nous avons alors choisi les catégories mesurables suivantes pour notre analyse temporelle de l'activité: travail sur binoculaire, travail sans binoculaire (manipulation des pièces), contrôle sur écran, utilisation du clavier et regard sur écran, saisie d'objet.

Les catégories d'observables ont été dessinées sur "Power Point" et imprimés sur des feuilles transparentes fournies avec le "FIT System" comme suit (Figure 1)

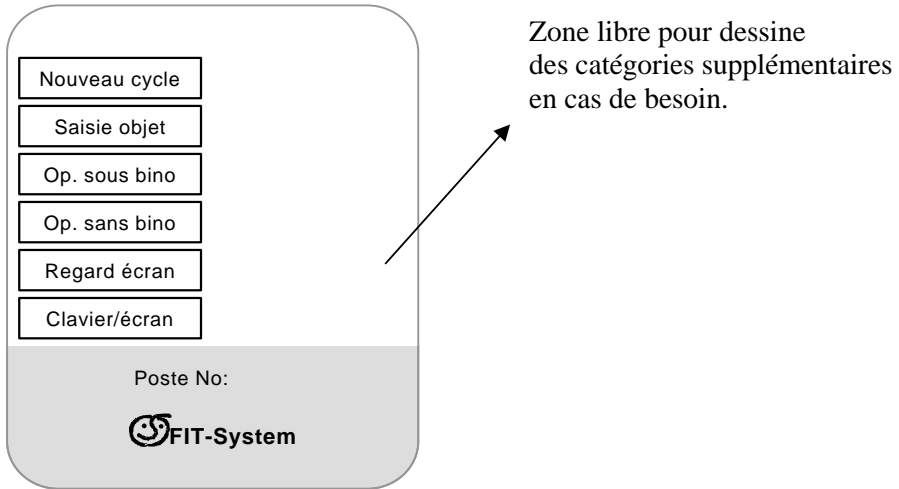


Figure 1: "Fiche transparente" à coller sur une unité (exemple Palm Pilote)

Nous avons toutefois laissé une zone libre sur la feuille transparente afin de pouvoir ajouter des catégories en fonction de l'activité observée. L'avantage de ce système est que l'on a la possibilité de dessiner les catégories directement sur le support à l'aide d'un "stylo marqueur", ce qui rend son utilisation d'une grande flexibilité et qu'il peut s'adapter à toute situation. Etant donné, l'imprévisibilité de certains observables, ce système très souple est vraiment intéressant.

Nous avons ensuite observé la personne au travail avec ce support. Chaque fois que la personne observée changeait de type d'activité, nous avons "cliqué" avec le stylo fourni avec le système Palm sur la catégorie correspondante (Figure 2).

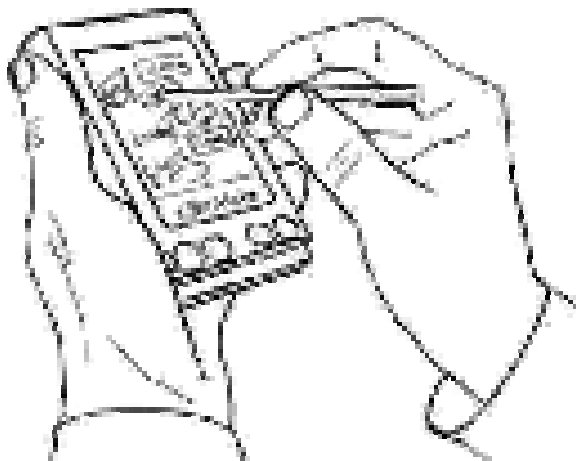


Figure 2: Enregistrement des données sur un système Palm

### RESULTATS DE L'OBSERVATION AVEC LE "FIT SYSTEM"

Nous présentons l'observation de l'activité d'un employé de production exécutant un travail de contrôle visuel de pièces sur une durée de dix minutes environ. Le contrôle visuel des pièces s'effectue avec un binoculaire et sans binoculaire.

Les données ont ensuite été transférées sur un ordinateur (PC) et traitées statistiquement par le programme Excel qui est fourni avec le "FIT System": soit le "FIT Maker". La Figure 3 illustre le déroulement séquentiel des activités. Le temps est divisé par tranche de cinq secondes (selon le choix de l'utilisateur).

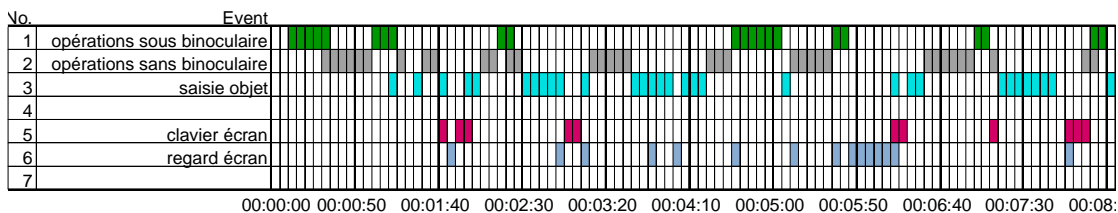


Figure 3: Analyse séquentielle des "événements"

Le système statistique fournit également des indications temporelles diverses. Nous avons tenu compte, dans notre enquête: du pourcentage de temps que représente un type d'activité sur le temps total d'observation (T

%), du temps moyen d'une activité (Med) ainsi que de sa durée maximum (Max) et minimum (Min). Enfin, le système donne également des indications sur le nombre de fois que la personne revient sur une activité (n) (Tableau 1).

No.	Name	n	T	T [%]	X	S	Min.	Med.	Max.
1	opérations sous binoculaire	8	0:01:44	19	0:00:13	0:00:08	0:00:06	0:00:10	0:00:29
2	opérations sans binoculaire	15	0:02:48	31	0:00:11	0:00:09	0:00:01	0:00:08	0:00:30
3	saisie objet	19	0:02:15	25	0:00:07	0:00:07	0:00:00	0:00:04	0:00:29
4	nouveau cycle	5	0:00:19	4	0:00:04	0:00:02	0:00:01	0:00:04	0:00:06
5	clavier écran	7	0:00:39	7	0:00:06	0:00:04	0:00:00	0:00:07	0:00:11
6	regard écran	11	0:01:11	13	0:00:06	0:00:08	0:00:02	0:00:03	0:00:27

Tableau 1: tableau récapitulatif des données

Nous avons décidé de tenir compte du pourcentage de temps que la personne observée passe à effectuer ses tâches parce que cet élément, mis en lien avec la posture par exemple, peut donner une indication sur la charge de travail liée à un poste. Sur le poste concerné, nous observons que sur une durée totale de 9 minutes, les contrôles sous binoculaire représentent 19% du temps, les contrôles sans binoculaire 31%, la saisie et la manipulation d'objets 25%. L'utilisation du clavier de l'ordinateur représente 7% du temps et la lecture d'informations sur l'écran de l'ordinateur représente 13% du temps. Dans notre cas, il est intéressant de voir le nombre de fois que la personne regarde son écran pour y effectuer des contrôles car ceci implique un mouvement de nuque spécifique en fonction de l'emplacement de l'écran

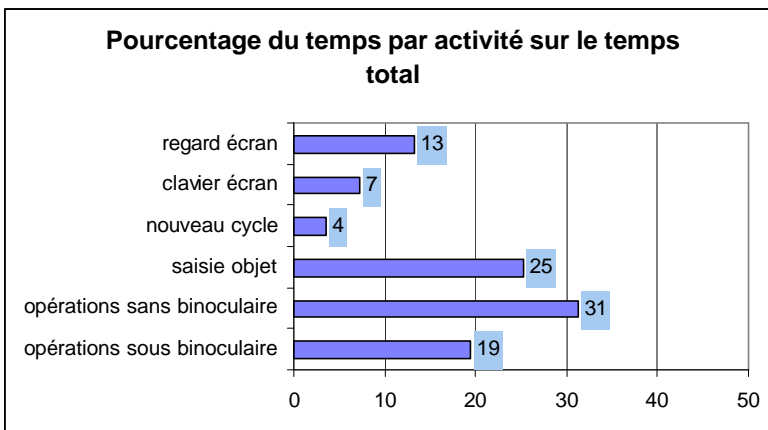


Figure 4: Pourcentage du temps total par activité sur le temps total d'observation

**MISE EN LIEN DES DONNEES DU "FIT SYSTEM" AVEC  
L'ENSEMBLE DES DONNEES DE NOTRE ENQUETE**

C'est par l'observation du poste que l'on peut évaluer le type de charges physiques auxquelles sont soumis les employés. Nous avons utilisé la photographie numérique afin de "capturer" les postures spécifiques à un type d'activité ainsi que des mesures métriques. Exemples:



Figure 5: regard à l'écran

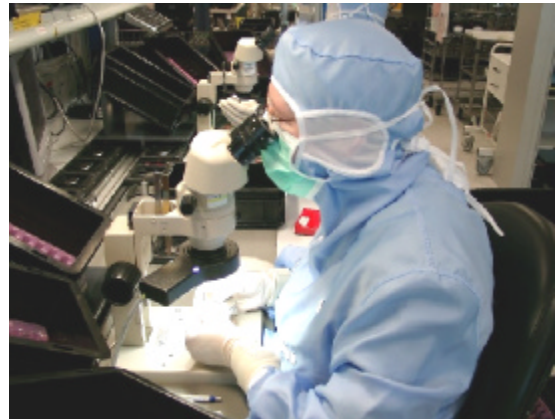


Figure 6: opération sous binoculaire

Ces éléments nous donnent des indications sur les aménagements à améliorer, ici, par exemple, en ce qui concerne le positionnement de l'écran dans le champ visuel.

Les postures sont également mises en lien avec les symptômes "typiques" recensés à travers notre questionnaire ainsi qu'à travers l'appréciation des conditions de travail par les employés. Dans ce secteur, il ressort que le pourcentage d'employés à ressentir les symptômes suivant est important: sensation de chaleur (53%) s'expliquant certainement par l'équipement requis par l'activité en salle blanche (masque, gants, vêtements de protection), les douleurs cervicales (47%) et dorsales (40%) trouvant leur source probablement dans l'aménagement du poste, des sensations de "tête lourde" (41%) et de fatigue visuelle (37%) pouvant être la conséquence du travail sur binoculaire, exigeant au niveau visuel et d'une extrême minutie. Ces symptômes sont également approfondis par des entretiens comme précédemment cité.

Une synthèse des données recueillies et des pistes d'améliorations sont ensuite présentés aux membres du groupe de pilotage afin de discuter des possibilités futures d'interventions visant à favoriser la santé et la performance des employés de production.

Présentation complète pour tester ou acquérir le système FIT :  
[www.SmileDesign.ch](http://www.SmileDesign.ch)

### ***BIBLIOGRAPHIE***

HELD, J (2002), Le système FIT: Une nouvelle technique mobile pour analyser des processus du travail : XIXes Journées franco-suissees de médecine du travail, Archives des maladies professionnelles et de médecine du travail, 63(7), 582-583