

RECHERCHES DE PHYSIOLOGIE ET DE  
PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

# Facteurs humains et sécurité

(1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> programmes)

# Ergonomie

(1<sup>er</sup> programme)

État des travaux de recherche dans le domaine de la  
médecine, de la sécurité et de l'hygiène du travail  
(au 1<sup>er</sup> janvier 1967)



FACTEURS HUMAINS ET SÉCURITÉ — ERGONOMIE



456.723

COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER - HAUTE AUTORITÉ

RECHERCHES DE PHYSIOLOGIE ET DE  
PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

# **Facteurs humains et sécurité**

(1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> programmes)

# **Ergonomie**

(1<sup>er</sup> programme)

État des travaux de recherche dans le domaine de la  
médecine, de la sécurité et de l'hygiène du travail  
(au 1<sup>er</sup> janvier 1967)

---

LUXEMBOURG 1967

0.1.1

CEP 1967



## AVANT-PROPOS

En raison du développement des recherches, le volume des informations s'accroît et il importe de tenir les milieux intéressés au courant de la progression des différents programmes. En vue d'une information efficace, il a été décidé que chaque domaine ferait l'objet d'un rapport séparé, paraissant avec une périodicité annuelle.

Le présent document est consacré à l'état des travaux entrepris dans le cadre des programmes de physiologie et de psychologie du travail, énumérés sous le titre B, a) « Facteurs humains et sécurité » et B, b) « Ergonomie », dans le tableau figurant en annexe. Ce tableau permettra au lecteur de voir quelle place est prise par ces problèmes dans l'ensemble des actions de promotion menées par la Haute Autorité en matière de médecine, hygiène et sécurité du travail.

Par ailleurs, les principes qui guident l'action de la Haute Autorité de la C. E. C. A. et les méthodes qu'elle utilise sont exposés en détail dans l'ouvrage « Politique de la Haute Autorité dans le domaine de la promotion des études et recherches concernant l'hygiène, la médecine et la sécurité du travail » (1).

A l'intention du lecteur ne disposant pas de cet ouvrage, il est possible de résumer ainsi ces principes et ces méthodes :

a) Promotion de la santé et de la sécurité des travailleurs, par l'acquisition et la diffusion de connaissances pouvant être appliquées :

- à la prévention des maladies et des accidents du travail ;
- au traitement de leurs manifestations et conséquences ;
- à la réadaptation des travailleurs qui en ont été victime.

Échanges de vues et d'expériences, recherches et études originales sont suscités et encouragés dans ce but.

b) Utilisation du prélèvement communautaire pour le financement des recherches et autres initiatives nécessaires, dans le cadre de plans de financement « programmes » de plusieurs années, ayant chacun comme objet un domaine spécifique d'investigation.

---

(1) Service des publications des Communautés européennes, Luxembourg, 1966, bulletin n° 60.

- c) Coopération étroite entre la Haute Autorité d'une part, les organisations professionnelles et les services gouvernementaux intéressés d'autre part, aussi bien lors de la préparation des programmes que pendant leur déroulement et dans la diffusion des résultats.

M. CONVENEVOLE  
Directeur



# SOMMAIRE

	Page
<i>Introduction</i> . . . . .	11
<i>Les facteurs humains et la sécurité</i> . . . . .	13
Le 1 <sup>er</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » . . . . .	13
Travaux relatifs aux recherches individuelles du 1 <sup>er</sup> programme . . . . .	14
Travaux relatifs à la recherche communautaire sur la sécurité . . . . .	14
Le 2 <sup>e</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » . . . . .	14
— Les recherches individuelles . . . . .	15
— Sélection . . . . .	16
— Formation . . . . .	16
— Protection individuelle . . . . .	16
— Aménagement des tâches : action sur l'environnement . . . . .	17
— Aménagement des tâches : action sur l'organisation . . . . .	17
— Les recherches sur invitation . . . . .	17
— La sécurité en relation avec l'organisation et la structure de l'entreprise . . . . .	18
— L'efficacité de certains moyens de propagande pour la sécurité (affiches) . . . . .	18
<i>Ergonomie</i> . . . . .	19
Le 1 <sup>er</sup> programme de recherche « Ergonomie » . . . . .	19
— Les recherches individuelles du 1 <sup>er</sup> programme-cadre « Ergonomie » . . . . .	20
— Charge de travail . . . . .	21
— Posture de travail . . . . .	21
— Fatigue mentale . . . . .	21
— Activités mentales . . . . .	22
— Travail à la chaleur . . . . .	22
— Le travail au bruit . . . . .	22
— Les vibrations . . . . .	23
— La vision et l'éclairage . . . . .	23
— Les recherches sur invitation . . . . .	23
— La charge mentale dans le travail . . . . .	24
— Le travail à la chaleur (étude des vêtements de protection) . . . . .	24
— Le travail continu dans la sidérurgie . . . . .	25
— Le vieillissement . . . . .	25

	Page
— La recherche communautaire ergonomique (études et applications ergonomiques dans les industries minières et sidérurgiques) . . . . .	25
— Indications générales . . . . .	25
— Les objectifs de la recherche . . . . .	26
— Constitution des équipes de recherche . . . . .	26
— Travaux complémentaires . . . . .	27
 <i>Remarques finales</i> . . . . .	 29

Annexes

I Liste des recherches terminées du 1 <sup>er</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » . . . . .	30
II Liste des recherches en cours du 2 <sup>e</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » (à la date du 31 décembre 1966) . . . . .	33
III Liste des recherches en cours du 1 <sup>er</sup> programme « Ergonomie » . . . . .	35
IV Tableau des programmes de recherches . . . . .	38

## INTRODUCTION

*Les informations relatives à l'état des travaux en cours prendront toute leur signification si l'on donne à titre d'introduction un bref aperçu d'ensemble de l'action menée dans le domaine de la physiologie et de la psychologie du travail.*

*D'abord, une première approche des problèmes a été réalisée dès 1954, dans le cadre des programmes de médecine du travail ; elle s'est concrétisée par l'encouragement jusqu'en 1963 d'un grand nombre de recherches, spécialement sous l'angle des conséquences pathologiques de certaines conditions de l'ambiance de travail.*

*Ensuite, et dès 1957, des travaux spécifiques consacrés à la sécurité du travail ont été entrepris au titre d'un premier programme de recherches concernant les « facteurs humains et la sécurité » (1957-1963), puis d'un deuxième programme (1965-1970).*

*Enfin, en 1964, l'activité a été étendue à l'ensemble du domaine par l'adoption d'un programme de recherches ergonomiques.*

*Ainsi les études et les recherches, qui concernent les mines de charbon, les mines de fer et la sidérurgie, sont menées dans deux directions générales :*

- d'une part, les travaux concernant la sécurité du travail, dans lesquelles on étudie les circonstances ou les facteurs qui peuvent intervenir sur le milieu ambiant, sur le déroulement de l'activité professionnelle, sur les conditions du travail ou sur le personnel de manière à réduire au maximum les possibilités d'accident,*
- d'autre part, les travaux concernant l'amélioration des conditions de travail, dans lesquels des études et applications ergonomiques visent à une meilleure adaptation réciproque du personnel et des conditions de l'activité professionnelle.*



# Les facteurs humains et la sécurité

## Le 1<sup>er</sup> programme « Facteurs humains et sécurité »

L'achèvement en 1966 de la recherche communautaire sur la sécurité a marqué la fin des recherches du 1<sup>er</sup> programme dont on trouvera la liste en annexe. Ce programme avait été décidé le 5 décembre 1957 et doté d'un crédit de 1 million d'unités de compte ; voici une brève information sur son orientation.

Les études relatives aux facteurs humains et à la prévention ont été considérées d'une manière globale visant à intégrer l'ensemble des facteurs et à dépasser le cadre des recherches antérieures généralement trop partielles et limitées. La notion des *facteurs humains* a été envisagée dans son acceptation la plus large, qui ne se borne pas à considérer les facteurs individuels d'ordre physique ou mental mais s'attache à tous les facteurs qui interviennent pour conditionner l'ambiance matérielle et psychologique du travail humain. Le terme *d'accident* a également été pris dans son sens le plus positif comme désignant toute perturbation dans le déroulement de l'activité professionnelle susceptible d'entraîner des dommages pour le personnel, les installations ou les matières traitées.

Les *facteurs à étudier* ont été répartis en trois catégories principales :

- les facteurs concernant l'individu pris isolément,
- les facteurs liés aux conditions rencontrées dans le milieu professionnel : conditions physiques et psychologiques, organisation et adaptation du travail, sélection et formation, etc.,
- les facteurs liés aux actions spécifiques pour la sécurité : services de sécurité, prescriptions et consignes, moyens individuels de protection, moyens d'éducation, de propagande et de stimulation.

### *Travaux relatifs aux recherches individuelles du 1<sup>er</sup> programme*

En 1966, on a achevé la rédaction de la publication de synthèse apportant le résultat des 16 recherches individuelles du programme-cadre relatives à la formation et à la sélection, aux moyens de protection individuelle et à certaines situations de travail. Cette publication, rédigée par le P<sup>r</sup> J.-M. Faverge (Bruxelles), avait été étudiée avec les milieux professionnels, puis finalement discutée et mise au point avec l'aide du groupe de travail « Information pratique — Ergonomie et sécurité » (réunion du 4 juillet 1966), et en particulier de M. le Bergassessor a. D. M. Oberschuir (Recklinghausen). Cet ouvrage est en cours d'impression dans la Collection d'études de physiologie et de psychologie du travail sous le titre : « Les facteurs humains et la sécurité dans les mines et la sidérurgie (résultats des recherches du 1<sup>er</sup> programme-cadre) ».

Par ailleurs, les résultats de ces recherches individuelles ont été portés à la connaissance des milieux syndicaux au cours de plusieurs journées d'information.

Un second ouvrage est également en cours d'impression dans la même collection. Il s'agit de l'étude intitulée : « Les facteurs humains et la sécurité ; étude documentaire », qui fait le point des connaissances relatives à ce problème.

### *Travaux relatifs à la recherche communautaire sur la sécurité*

L'année 1966 a vu l'achèvement de la recherche, et des quelques recherches complémentaires réalisées par certains des directeurs, ainsi que la rédaction des rapports résumés destinés à la publication des résultats de la recherche. Il s'agit de 11 rapports correspondant à chacune des 11 parties composant la recherche, rédigés par les professeurs Cesa-Bianchi, Düker, Faverge, Lejeune, Leplat, Mertens de Wilmars, Rutten et Winsemius.

Mais surtout, cette année a vu préparer deux publications de synthèse, regroupant les résultats de parties de cette recherche, concernant les mines de fer et de charbon, d'une part, et la sidérurgie, d'autre part. Ces textes ont été rédigés par le P<sup>r</sup> J.-M. Faverge, assisté de M. Salengros, pour les mines, et par le P<sup>r</sup> J. Leplat, assisté de M. Cuny, pour la sidérurgie.

Un important travail de discussion et de diffusion de ces publications restera à faire en 1967. Ce travail a été entrepris avec la collaboration particulière des membres de la sous-commission des producteurs et des travailleurs.

### **Le 2<sup>e</sup> programme « Facteurs humains et sécurité »**

L'année 1966 a vu le commencement des recherches de ce 2<sup>e</sup> programme, décidé le 4 novembre 1964 et doté d'un crédit de 1,2 million d'unités de compte.

Ce programme vise d'abord à étudier d'une manière plus approfondie certains problèmes déjà abordés dans le 1<sup>er</sup> programme.

Les problèmes de *sélection* et d'orientation concernent en particulier certains aspects physio-pathologiques, l'orientation et le reclassement des handicapés, des travailleurs âgés, des travailleurs migrants.

Les études sur la *formation* concernent spécialement : les aspects collectifs de la formation, l'influence de l'évolution technologique, les problèmes des travailleurs migrants.

Le programme vise de plus l'étude de nouveaux problèmes, dont certains sont considérés en liaison avec le programme « Ergonomie » dont il est question plus loin.

D'abord celle de l'influence de la *charge de travail* (rythme, surcharge, monotonie, vigilance), de la répartition des temps de travail et de repos et spécialement du travail continu.

Cette dernière étude se justifie notamment par l'importance du travail en service continu dans l'industrie sidérurgique et par l'intérêt que les milieux professionnels attachent à connaître ses répercussions éventuelles sur la sécurité et à disposer d'éléments facilitant le choix et l'adaptation du personnel le plus apte à ces travaux continus.

On a, en outre, abordé l'étude des relations entre l'homme et la *situation du travail* ; en effet, on considère qu'après avoir agi au maximum sur les dispositifs techniques de sécurité il est nécessaire d'adapter les méthodes et postes de travail, les processus eux-mêmes, aux exigences physiologiques et psychologiques du personnel, d'une manière telle que les conditions de l'activité professionnelle rendent de plus en plus improbables les possibilités d'accident.

Le lancement de ce programme a été effectué en 1965 et l'année 1966 a vu la mise en route des recherches, dont la liste figure en annexe. Voici un aperçu, qui distingue les recherches individuelles du programme-cadre public, et les recherches sur invitation.

### *Les recherches individuelles*

A la suite de l'appel public du 7 avril 1965, la Haute Autorité a reçu 41 projets. Après consultations, 15 ont été retenus au cours de l'année 1966, 14 recherches sont en cours.

Les travaux de recherche ont commencé fin 1966 et une première réunion d'études a permis aux chercheurs de confronter leurs intentions et d'orienter leurs travaux.

Il est intéressant d'essayer de résumer d'une manière synthétique les nouvelles recherches, actuellement en cours pour une durée de 2 années ; elles se répartissent en 5 thèmes : sélection, formation, protection individuelle, action sur l'environnement du travail, action sur l'organisation.

#### *Sélection*

Trois recherches se déroulent dans la sidérurgie. Une recherche française vise à améliorer la spécificité des tests de sélection des grutiers et des conducteurs d'engins (D<sup>r</sup> Cantiant) ; une recherche allemande concerne la sélection des aptitudes aux tâches de surveillance continue (D<sup>r</sup> Bäumlér) ; une recherche luxembourgeoise essaiera de déterminer des signes particuliers de fatigabilité (qui pourrait conduire à un surmenage prématuré nuisible à la sécurité) (D<sup>r</sup> Noesen).

Ces recherches s'inspirent des conclusions des travaux du premier programme, qui ont montré qu'en matière de sélection il est peu réaliste de chercher à détecter une prédisposition spécifique aux accidents, mais qu'il est très important de déceler les meilleures aptitudes professionnelles.

#### *Formation*

Trois recherches sont en cours dont une dans les mines, une dans la sidérurgie et une dans l'enseignement technique primaire.

Une recherche néerlandaise cherche à voir si la formation des jeunes dans l'enseignement technique primaire tient suffisamment compte de la situation et des problèmes de sécurité qu'ils rencontreront plus tard dans les entreprises (D<sup>r</sup> Jongh). Une recherche belge, dans les mines, cherche à mettre en lumière les points sur lesquels doit porter spécialement la formation des travailleurs étrangers (P. Feldheim et P<sup>r</sup> Bolle de Bal). Enfin, une recherche italienne, dans la sidérurgie (P<sup>r</sup> Iacono), cherche à améliorer le degré de communication entre les cadres et leurs subordonnés.

Ces recherches utilisent également les résultats des travaux du premier programme, qui ont montré la nécessité d'augmenter la prise de conscience des problèmes de sécurité, de créer des attitudes favorables et de faciliter le dialogue entre les responsables et le personnel.

#### *Protection individuelle*

Quatre recherches sont en cours, dont une dans les mines et trois dans la sidérurgie.

Deux recherches, dans la sidérurgie, une belge et une italienne, évaluent le rôle des motivations personnelles et des motivations de groupes dans le port des moyens de protection (D<sup>r</sup> de Cock - G. Girard). Une recherche dans la sidérurgie italienne étudie les relations entre le port des vêtements de protection et les ambiances de travail, l'évolution dans le temps, les caractéristiques psycholo-



giques individuelles (P<sup>r</sup> Cesa-Bianchi). Une recherche française dans les mines vise à améliorer sur le plan technologique la commodité d'utilisation d'un masque anti-poussières (Ing. Rameau).

Ces recherches utilisent également les enseignements du premier programme qui ont montré que le comportement dans l'utilisation des moyens de protection traduit l'attitude du personnel à l'égard de la sécurité, et qu'inversement une action sur les attitudes favorise l'utilisation des moyens de protection.

*Aménagement des tâches : action sur l'environnement*

Deux recherches sont en cours dans les mines et la sidérurgie. Une recherche néerlandaise, essentiellement en laboratoire et partiellement en liaison avec la sidérurgie, cherche à apprécier l'influence de l'ambiance sonore et des bruits parasites sur la possibilité pour le personnel de déterminer la direction et l'origine d'un signal sonore (D<sup>r</sup> Plomp).

Une recherche française dans les mines concerne l'influence de la fatigue sur la capacité de percevoir les signaux avertisseurs de danger (D<sup>r</sup> Cazamian).

*Aménagement des tâches : action sur l'organisation*

Deux recherches sont en cours et deux en préparation dont une dans la sidérurgie.

Une recherche allemande cherche à évaluer le degré de sécurité des différentes opérations et installation d'un poste de travail à une presse (P<sup>r</sup> Rohmert). Une recherche néerlandaise concerne l'influence de l'interruption d'un mouvement sur sa précision et son exactitude (D<sup>r</sup> Winsemius). En outre, sont en préparation une recherche allemande sur l'interruption des mouvements (P<sup>r</sup> Merz) et une recherche, dans la sidérurgie française, sur l'influence de la charge de travail et spécialement sur le contenu informatif des signaux et tableaux de commande dans une tâche de contrôle de processus automatisé (M. de Montmollin).

Le choix de ces deux derniers groupes de recherches sur l'aménagement des tâches est la conséquence, en particulier, de la recherche communautaire sur la sécurité du premier programme, laquelle a montré la nécessité d'améliorer les communications et échanges d'informations entre l'homme et son milieu de travail, ainsi que la nécessité de procéder par une approche ergonomique globale et intégrative, aussi bien lors du diagnostic que dans la mise en œuvre des mesures de prévention.

*Les recherches sur invitation*

Le 2<sup>e</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » prévoit que certains thèmes de recherches seront étudiés au moyen de recherches coordonnées confiées à des instituts invités directement à collaborer. Un premier thème a été retenu en 1966 et d'autres sont en préparation.

*La sécurité en relation avec l'organisation et la structure de l'entreprise*

Dans la réunion du 30 novembre 1965, la commission des producteurs et des travailleurs a souhaité que soit étudié sur invitation le thème de la relation entre sécurité et organisation.

Quatre instituts ont été invités en 1966 à préparer un projet commun : pour la Belgique le laboratoire de psychologie appliquée de l'université libre de Bruxelles (P<sup>r</sup> Faverge), pour la France le laboratoire de psychologie de l'école des Hautes études (P<sup>r</sup> Leplat), et pour l'Italie l'institut de psychologie de l'université de Milan (P<sup>r</sup> Cesa-Bianchi) et le centre de recherches opérationnelles (P<sup>r</sup> Brambilla). Ces quatre instituts possèdent des méthodes de pensée assez voisines et il a paru qu'il n'était pas nécessaire d'étendre davantage l'appel à la collaboration d'autres instituts.

Ces instituts ont préparé un projet commun qui a reçu l'adhésion de la commission des producteurs et des travailleurs (réunion du 18 novembre 1966). Les consultations seront terminées au début de 1967.

*L'efficacité de certains moyens de propagande pour la sécurité (affiches)*

Dans la réunion du 18 novembre 1966, la commission des producteurs et des travailleurs a demandé à la Haute Autorité de rassembler une documentation sur les connaissances disponibles à propos de la conception, de l'utilisation et du contrôle d'efficacité des affiches de sécurité. Si l'on tient compte de la valeur propre des affiches, du coût de leur production ou des dépenses entraînées par leur utilisation, on voit qu'il y a intérêt à prendre la peine de tenter d'évaluer, par des moyens aussi objectifs que possible, l'efficacité à attendre de chaque projet d'affiche, et ceci avant d'entreprendre la production en série.

# Ergonomie

## (1<sup>er</sup> programme)

### Le 1<sup>er</sup> programme de recherche « Ergonomie »

L'année 1966 a vu la mise en route des recherches de ce premier programme, recherches dont on trouvera la liste en annexe.

En effet, on sait combien a été reconnue, au cours des dernières années, la nécessité de l'adaptation du travail aux possibilités humaines. En se basant sur les études fondamentales de la physiologie et de la psychologie du travail, sur l'expérience et les observations de la médecine du travail ainsi que sur les techniques de l'ingénieur, il s'agit d'améliorer le poste de travail, les méthodes et les processus de travail, les conditions d'ambiance, dans le souci de créer les conditions les plus favorables à la santé et à la sécurité du travailleur.

Certains des secteurs de recherches avaient d'ailleurs fait l'objet de travaux importants, orientés le plus souvent sous l'angle de la pathologie, dans les deux premiers programmes de médecine du travail, de 1957 à 1963.

C'est dans ce but qu'a été décidée, le 4 novembre 1964, l'affectation d'un crédit de 2 millions d'unités de compte à un premier programme d'« Ergonomie ».

A la lumière des autres travaux qui ont largement exploré les divers aspects de la pathologie professionnelle, il a été jugé nécessaire d'entreprendre une action préventive et correctrice qui comprend deux grands volets :

- d'une part, des études d'*applications ergonomiques*, tendant à réaliser l'aménagement optimum de postes caractéristiques des industries minières et sidérurgiques dans lesquels se rencontrent des contraintes diverses : température, bruit, vibrations, pollution, charge psychique ou mentale. Cette partie, qui est la plus originale puisqu'elle se place sur le plan de l'application dans l'entreprise, doit être menée en tenant compte tout spécialement de l'évolution technique : mécanisation, automatisation, procédés technologiques. Ainsi, elle portera à la fois sur la correction de situations existantes et sur la conception de meilleurs équipements ou procédés nouveaux ;

— d'autre part, une partie plus fondamentale permettant d'approfondir la connaissance des *relations entre l'homme et les conditions de son travail* : exigences et effets physiologiques et psychologiques du travail à court et à long terme ; relations entre l'âge et les possibilités du travail, réduction des contraintes thermiques, sonores et vibratoires ; étude des activités mentales et adaptation des charges perceptives ou sensorielles.

Les objectifs généraux ont été précisés, dans une déclaration de la Haute Autorité à la commission de la protection sanitaire du Parlement européen, en avril 1966, où a été soulignée « la nécessité d'intensifier la recherche dans le domaine des sciences humaines, en particulier pour que le progrès technologique soit l'occasion et la source d'une amélioration des conditions de travail ».

En outre, dans une déclaration faite au Comité consultatif le 27 septembre 1966, la Haute Autorité a précisé ainsi sa position :

« Les recherches ergonomiques tendent à diminuer les contraintes physiques et psychiques du travail, à accroître la sécurité et en définitive à donner au personnel les conditions de travail les plus satisfaisantes. Leurs résultats se concrétisent par des mesures préventives ou correctives, qui portent aussi bien sur l'aménagement de postes individuels de travail que sur la conception d'installations d'usage collectif ou sur l'organisation même de l'activité professionnelle, et qui concourent finalement à l'amélioration de la production. »

Voici un aperçu des travaux, qui distingue les recherches individuelles du programme-cadre public, les recherches sur invitation et la recherche communautaire.

### *Les recherches individuelles du 1<sup>er</sup> programme-cadre « Ergonomie »*

A la suite de l'appel public du 7 avril 1965, 61 projets ont été présentés à la Haute Autorité, laquelle après consultation a retenu au cours de 1966 une première tranche de 27 recherches ; 15 recherches sont encore en cours d'examen.

Les recherches ont commencé dans le courant de 1966 et une première réunion d'études, tenue les 15 et 16 novembre 1966, a permis aux directeurs de confronter leurs intentions et méthodes de travail.

Les recherches individuelles en cours portent sur : la charge de travail, le bruit, les vibrations, les postures de travail, la chaleur, la fatigue mentale, la vision, les activités mentales.

Notons certains exemples des travaux entrepris : perfectionnement des sièges des engins de transport et de manutention, compte tenu des conditions d'utilisation (inégalités des sols, poids des objets transportés, etc.) ; perfectionnement

des protecteurs d'oreille, pour les rendre moins difficiles à porter, spécialement dans les postes où la réception des consignes et des signaux est importante ; amélioration des postures de travail incorrectes par une modification de l'agencement des postes de travail ; amélioration de la visibilité, par exemple, aux postes de contrôle de qualité, pour réduire l'éblouissement et diminuer la charge de travail.

Voici un bref aperçu des travaux relatifs à chacun des thèmes de recherches.

#### *Charge de travail (6 recherches)*

Dans les mines allemandes (P<sup>r</sup> Rohmert), des études appliquées portent sur les mouvements des mineurs dans le transport de pièces lourdes, en relation avec la modification des opérations consécutives à la mécanisation ; d'autres études, dans les mines belges (P<sup>r</sup> Lavenne), apprécient la fatigue en fonction de différents indices physiologiques.

Dans la sidérurgie italienne (P<sup>r</sup> Margaria), des *études fondamentales* portent sur la mesure de la fatigue consécutive à une activité maximale, en appréciant la dépense d'énergie et le métabolisme (deux recherches).

Des études françaises, en sidérurgie et métallurgie (D<sup>r</sup> Tarière), apprécient la charge de travail de certains postes en relation avec la mobilité ou la morbidité du personnel et en relation avec l'âge des travailleurs.

Enfin, une recherche allemande (D<sup>r</sup> Schulte), menée en partie en laboratoire, en partie dans la sidérurgie, apprécie la charge de travail en relation avec le rythme du travail et la structure des opérations et mouvements.

Ces études cherchent soit à déterminer de meilleurs indices de la fatigue, soit à proposer des solutions réduisant la charge du travail.

#### *Posture de travail (3 recherches)*

Les recherches menées en Allemagne (Ing. Schnauber, P<sup>r</sup> Schmidt) et en Italie (P<sup>r</sup> Odescalchi) tendent en premier lieu à évaluer la charge de travail due à des postures particulières. Un exemple est celui du travail avec les mains placées plus haut que la tête ; ces postures posent des problèmes physiologiques comme celui de la gêne dans la circulation sanguine qui entraîne une fatigue rapide et interdit un travail suivi. Les recherches essaient ensuite de donner des conseils pour le choix de la disposition des postes de travail.

#### *Fatigue mentale (3 recherches)*

Des *études de caractère fondamental* se poursuivent dans les mines françaises (D<sup>r</sup> Cazamian et D<sup>r</sup> Pternitis) ; elles visent à mettre au point des moyens d'apprécier la charge mentale liée aux activités professionnelles ; cette recherche utilise, entre autres, des mesures de l'activité électrique du cerveau.

D'autres études fondamentales sont menées en laboratoire. L'une en Allemagne (P<sup>r</sup> Schmidtke) essaye d'évaluer quantitativement l'incidence des charges énergé-

tiques et éventuellement climatiques sur certains éléments de la capacité psychique ; l'autre, en Italie (P<sup>r</sup> Salvini), cherche à mettre au point une méthode objective de mesure de la fatigue mentale.

#### *Activités mentales (2 recherches en cours d'adoption)*

Les recherches sur ce thème se déroulent dans la sidérurgie française (M. de Montmollin) et dans la sidérurgie italienne (P<sup>r</sup> Misiti). Elles sont complémentaires de celles consacrées à la fatigue mentale et ont pour objet d'analyser les opérations professionnelles, spécialement dans les tâches de contrôle et dans les processus automatisés, afin d'évaluer les relations entre l'homme et le système auquel il est confronté. Elles doivent permettre d'améliorer les dispositifs de signalisation et de contrôle, de préciser les mesures d'organisation, de faciliter l'apprentissage des tâches et d'accroître la sécurité de manœuvre.

#### *Travail à la chaleur (6 recherches)*

Dans le domaine de la chaleur des *recherches de base*, qui approfondissent les études antérieures, ont pour objectif une meilleure connaissance des aspects fondamentaux de la tolérance à la chaleur. Par exemple, une recherche allemande (D<sup>r</sup> Wenzel), partant des connaissances acquises sur l'influence de la température ambiante et du degré hygrométrique, étudie l'influence encore mal précisée des différentes vitesses de l'air, qui modifient les limites de tolérance. Une autre recherche, italienne (P<sup>r</sup> Margaria), essaye de connaître l'influence de la chaleur sur les résistances respiratoires ; ces résistances étant à l'origine d'une insuffisance dans l'alimentation en oxygène et conduisant ainsi à une fatigue accrue et des troubles divers. Dans les mines belges et françaises (P<sup>r</sup> Lavenne - D<sup>r</sup> Cazamian), on étudie les influences du travail à la chaleur sur les métabolismes humains et les influences sur l'activité mentale.

Des *recherches appliquées* sont également poursuivies. Dans la sidérurgie luxembourgeoise (D<sup>r</sup> Foehr), les études portent sur les conditions d'ambiance rencontrées à divers postes d'usines sidérurgiques, en fonction des opérations et des conditions climatiques externes. Dans les charbonnages français (D<sup>r</sup> Cazamian), l'étude déjà citée porte aussi sur les conditions d'ambiance, en tenant compte de la charge énergétique due à l'activité professionnelle, en faisant intervenir l'influence des facteurs d'organisation du travail et en cherchant à déterminer les améliorations résultant des systèmes de conditionnement de l'air. Dans la sidérurgie italienne (D<sup>r</sup> Zannini), on essaye de différencier la tolérance à la chaleur des ouvriers en fonction de leur origine géographique.

#### *Le travail au bruit (5 recherches)*

Dans le domaine du bruit, des *recherches appliquées* menées aux Pays-Bas (2 recherches, D<sup>r</sup> Van Laar) concernent les questions d'audiométrie et de protection auditive. Elles tendent ainsi à la mise au point des méthodes

et appareils les plus simples pour la pratique courante des mesures de capacité auditive, en particulier dans le but d'apprécier rapidement le risque d'incompréhension des signaux auditifs, ou des consignes orales, en milieu bruyant. Une autre recherche, française (P<sup>r</sup> Wisner), étudie les propriétés de filtrage des protégés-ouïe utilisés dans la sidérurgie et leur tolérance à long terme.

Les recherches *de base* menées en Italie (P<sup>r</sup> Maugeri) concernent les effets du bruit sur l'activité nerveuse, vasculaire et neuro-végétative, en vue d'apprécier l'influence des niveaux de bruit sur les capacités psychiques et mentales. Une recherche allemande (P<sup>r</sup> Schubert) vise à mettre au point des moyens nouveaux, indépendants des sujets, pour aboutir à une méthode objective d'audiométrie.

*Les vibrations* (3 recherches dont une déjà citée au titre de l'étude du travail au bruit)

Des études à la fois *fondamentales et appliquées* sont menées en Allemagne (D<sup>r</sup> Coermann), en France (P<sup>r</sup> Wisner), en Italie (P<sup>r</sup> Maugeri). Elles portent sur l'analyse des phénomènes de transmission des vibrations et de résonance, sur la détermination de critères de tolérance aux vibrations et sur la mise au point de sièges et de nouvelles techniques de suspension assurant un meilleur confort, en particulier pour les engins de transport et de manutention se déplaçant sur des sols inégaux. De plus, on se préoccupe d'apprécier les effets des vibrations, spécialement sur la colonne vertébrale. Ce sont des recherches de laboratoire dont 2 sont en relation avec la sidérurgie.

*La vision et l'éclairage* (2 recherches)

Une recherche de *caractère fondamental* mais aux applications immédiates, menée en Allemagne, en liaison avec les mines (D<sup>r</sup> Schulze), cherche à déterminer les critères de perception des signaux, avertisseurs de danger notamment, en fonction des conditions d'ambiance et de la charge sensorielle (recherche en préparation).

Une recherche de *caractère appliqué* menée dans la sidérurgie allemande (D<sup>r</sup> Burkardt) tend à améliorer les conditions d'éclairage dans les ateliers sidérurgiques, en vue de réduire la contrainte sensorielle, spécialement aux postes exigeant une concentration intense et permanente : conduite de grue, commande de cage de laminoir, contrôle de qualité, etc.

### *Les recherches sur invitation*

Le programme « Ergonomie » prévoit que certains thèmes de recherches seront étudiés au moyen de recherches coordonnées confiées à des instituts invités directement à coopérer.

C'est ainsi que trois thèmes ont été retenus et ont fait en 1966 l'objet de travaux préparatoires.

### *La charge mentale dans le travail*

Le développement technologique et l'automatisation entraînent un accroissement de l'activité mentale ; les exigences plus grandes sont dues à la complexité des processus de travail, tantôt à l'augmentation de la quantité d'informations à traiter, tantôt à des surcharges dues aussi bien à l'irrégularité qu'à la monotonie des phénomènes à contrôler. Il est difficile d'apprécier par les méthodes habituelles la charge de travail mental requise pour une activité professionnelle. Le but de la recherche sur invitation promue par la Haute Autorité est précisément de mieux analyser les différentes composantes du travail mental et de mettre au point des moyens de mesure de ces composantes. Cette mesure peut être indirecte, par l'analyse du travail et la détermination des actions mentales impliquées par chaque opération ; elle peut être directe, par la mesure de certains phénomènes biologiques, tels que l'activité électrique cérébrale ou la fréquence cardiaque, dont les variations témoignent de l'activité mentale.

Après consultations de la commission des producteurs et travailleurs (réunion du 30 novembre 1965), la Haute Autorité a invité trois instituts à collaborer : le Centre de recherches de psychologie ergonomique d'Amsterdam (D<sup>r</sup> Kalsbeek), l'École pratique des Hautes études et le Centre d'études et de recherches psychotechniques de Paris (P<sup>r</sup> Leplat), et le laboratoire de psychologie de la Technische Hochschule de Munich (P<sup>r</sup> Schmidtke). Un projet commun, rédigé par les trois chercheurs le 4 octobre 1966, a été adopté le 17 novembre 1966 par la Haute Autorité. Les travaux de coopération sont réalisés avec l'aide de M. Kalsbeek.

La recherche a effectivement commencé fin 1966 et deux des instituts ont rédigé une étude documentaire faisant le point des connaissances sur ces sujets, étude qui sera mise à la disposition des intéressés dans la Communauté avec l'aide du Centre d'études et d'informations ergonomiques.

### *Le travail à la chaleur (étude des vêtements de protection)*

Dans la réunion du 18 novembre 1966, la commission des producteurs et travailleurs a estimé qu'il serait intéressant d'effectuer une recherche destinée à préciser les caractéristiques de protection des vêtements utilisés lors du travail à la chaleur et à mettre au point les matériaux et vêtements les plus efficaces. Ceci est particulièrement important pour l'industrie sidérurgique.

En se référant à un projet individuel présenté par le P<sup>r</sup> Metz, on a pensé que la meilleure méthode consistait à confier la recherche à titre principal à cet institut, qui travaillerait en collaboration avec d'autres instituts de la Communauté. On a également pensé qu'il était nécessaire que certaines phases de la recherche, en particulier la partie documentaire relative à l'étude des vêtements existants et à l'étude des essais effectués par les fabricants ou par les organismes nationaux, soient effectuées avec la collaboration d'un petit groupe d'experts (comprenant des spécialistes des industries minières et sidérurgiques,



de l'inspection du travail et éventuellement d'organismes nationaux jouant un rôle dans l'agrément des vêtements de protection).

Sur le plan scientifique, des contacts ont été pris en novembre 1966 et ont permis de recueillir un accord pour la collaboration à une recherche commune de trois instituts hautement qualifiés : un institut français (Centre d'études bioclimatiques du C. N. R. S. à Strasbourg - P<sup>r</sup> Metz), un institut allemand (le Max-Planck-Institut avec la collaboration du P<sup>r</sup> Wenzel), un institut belge (Institut d'hygiène des mines de Hasselt).

Cette recherche sur invitation comportera trois phases complémentaires : deux essais de laboratoire dans des conditions d'ambiance très sévères, réalisés par le P<sup>r</sup> Metz, établissant les caractéristiques objectives (résistance à la chaleur et au feu, qualités isolantes, etc.) des matériaux constituant les vêtements de protection ; des essais de tolérance des vêtements, effectués par le P<sup>r</sup> Wenzel, et permettant d'apprécier en chambre climatique le confort physiologique des vêtements et leur efficacité quant à la protection ; enfin, des essais d'utilisation réelle de ces mêmes vêtements, en particulier à Hasselt.

#### *Le travail continu dans la sidérurgie*

Plusieurs chercheurs avaient présenté à la suite de l'appel public de 1965 des projets concernant le travail continu. Dans sa réunion du 30 novembre 1965, la commission des producteurs et travailleurs a considéré que ce thème était trop important pour qu'il soit encouragé d'une manière dispersée, et a souhaité que soit défini de manière précise le cadre d'une recherche sur invitation concernant le travail continu dans la sidérurgie. Un « groupe d'orientation » comprenant 4 membres de la commission aidera la Haute Autorité dans la préparation et le déroulement de cette recherche sur invitation.

#### *Le vieillissement*

Dans sa réunion du 18 novembre 1966, la commission des producteurs et travailleurs a demandé à la Haute Autorité de faire rédiger, avec la collaboration du Centre d'études et d'informations ergonomiques, une étude documentaire permettant de juger de l'opportunité d'entreprendre une recherche sur invitation sur les problèmes posés par le vieillissement.

#### *La recherche communautaire ergonomique (études et applications ergonomiques dans les industries minières et sidérurgiques)*

##### *Indications générales*

Lors de la préparation du programme de recherches « Ergonomie », les membres de la commission des producteurs et travailleurs avaient suggéré que la Haute Autorité encourage des études d'application ergonomique visant à préciser un certain nombre de problèmes posés par des activités profession-

nelles caractéristiques des mines et de la sidérurgie et à prévoir les meilleures dispositions à adopter, en particulier du point de vue de la sécurité et de la santé du personnel. Une liste indicative de postes caractéristiques des mines et de la sidérurgie a été établie avec l'aide de la commission ainsi qu'une liste des principales contraintes physiques ou psychiques rencontrées dans les industries minières et sidérurgiques.

Ces suggestions ayant été retenues par la Haute Autorité et soumises au Comité consultatif et au Conseil spécial de ministres, le programme de recherches « Ergonomie », adopté par la Haute Autorité le 23 novembre 1965, a prévu l'encouragement de ces études d'application sous la forme d'une « Recherche communautaire ergonomique ».

#### *Les objectifs de la recherche*

Les objectifs propres à chaque recherche partielle seront d'utiliser les connaissances existantes pour formuler des propositions concrètes d'aménagement de certains postes de travail caractéristiques des mines et de la sidérurgie (ou postes types), dans le but d'obtenir des situations de travail qui, tout en étant satisfaisantes pour le personnel, soient optimales du point de vue économique.

#### *Constitution des équipes de recherche*

La direction générale « Problèmes du travail, assainissement et reconversion » avait examiné avec les experts professionnels, et tout spécialement avec les membres de la sous-commission des producteurs et des travailleurs, les modalités d'organisation de cette recherche communautaire ergonomique. Il était apparu que l'on devrait s'attacher à implanter dans les industries minières et sidérurgiques intéressées de chaque pays des équipes permanentes assurant la direction des études particulières et participant à leur réalisation.

A la suite de la réunion de la sous-commission du 14 décembre 1964, des contacts ont été pris sur le plan national avec l'aide de membres de la sous-commission ; cependant, la conjoncture économique fut cause que les participations qui devaient à l'origine être au nombre d'au moins 8 sont actuellement limitées. Le 9 novembre 1966 a eu lieu une réunion des experts scientifiques pressentis par certains membres de la commission en vue de leur participation à la recherche communautaire ergonomique.

Les participations prévues s'établissent actuellement comme suit :

Allemagne : Steinkohlenbergbauverein (Bergrat Ernst, directeur de recherches) en collaboration avec la Technische Hochschule de Darmstadt (P<sup>r</sup> Rohmert).

France : Centre d'études et de recherches ergonomiques minières du Cerchar (D<sup>r</sup> Cazamian, directeur de recherches).

Pays-Bas : Centre de recherches sur les problèmes de personnel des mines d'État (D<sup>r</sup> Koene, directeur de recherches) en collaboration avec un institut universitaire à désigner. Institut de médecine préventive de Leyde (P<sup>r</sup> Bonjer, directeur de recherches) en collaboration avec l'équipe ergonomique d'IJmuiden).

En outre, les travaux ont été suivis par un représentant du laboratoire de physiologie appliquée de Strasbourg dans l'éventualité où celui-ci serait appelé à collaborer à la recherche pour la sidérurgie française ; de même, la Wirtschaftsvereinigung suit les travaux en vue de décider de sa participation éventuelle à la recherche.

Il est prévu que les décisions sur la mise en route des travaux pourront être prises dans le courant de 1967.

### *Travaux complémentaires*

a) L'activité de *contact entre les instituts* a été limitée en raison du fait que les programmes débutent. On peut mentionner les contacts suivants :

- Division of Human Physiology, Medical Research Council Laboratories (Hampstead, Grande-Bretagne), avril 1966,
- Équipe ergonomique des KNHS « Hoogovens » (IJmuiden, Pays-Bas), février 1966,
- Centres d'études ergonomiques danois et suédois (Upsala, Stockholm, Copenhague), octobre 1966.

Au cours de ces voyages ont été notamment examinées :

- les techniques de mesures climatiques et de mesures physiologiques, y compris les télé-mesures, ainsi que les méthodes d'analyse physiologique des mouvements.

b) En ce qui concerne *la documentation*, on doit mentionner une série de réalisations.

La collaboration avec le C. I. S. (Centre d'information d'hygiène et de sécurité du travail de Genève) a été maintenue.

Mais il faut surtout noter la décision, prise par la Haute Autorité le 17 novembre 1966, de création d'un *Centre d'études et d'informations ergonomiques*. Le Centre apportera une aide à la Haute Autorité en réalisant trois ordres d'activités :

- la mise en commun d'un travail bibliographique effectué par des instituts des Pays de la Communauté ;

- la rédaction d'études documentaires faisant le point des connaissances relatives soit à certains thèmes de recherche, soit à certains problèmes pratiques d'ergonomie ;
- l'étude particulière des connaissances et des réalisations ergonomiques des pays de l'est et des pays scandinaves.

En attendant la mise en place du Centre, des informations ont été recueillies dans le courant de 1966. Deux voyages d'études en Tchécoslovaquie et en Pologne ont permis d'établir une revue générale des problèmes dont se préoccupent les instituts tchèques (Bratislava et Prague) et les instituts polonais (Katowice et Varsovie) ; il a été intéressant de noter la création récente d'équipes d'intervention ergonomique auprès des ministères industriels. Un autre voyage d'études (Moscou) a permis de recueillir des informations sur les tendances actuelles de l'ergonomie en U.R.S.S. Ces informations seront publiées dès que le Centre sera installé.

c) Par ailleurs, la diffusion des tirés à part des publications scientifiques des chercheurs continue à être assurée. On trouvera la liste de ces tirés à part dans le document n° 5099/66 f — Première partie (A) — « Liste de publications scientifiques concernant les recherches de médecine et sécurité du travail » (Division médecine du travail).

d) Enfin, on a poursuivi la préparation de diverses études. La préparation des monographies composant le « Répertoire des instituts de recherches de physiologie et psychologie du travail » a été continuée. Actuellement, des dossiers documentaires existent pour 90 centres, 58 centres ont été contactés et les réponses aux questionnaires ont été reçues pour 23 centres. Les monographies seront rédigées en 1967.

On a également continué la préparation, avec l'aide d'experts nationaux, de la « Monographie des services de psychologie du travail des entreprises minières et sidérurgiques de la Communauté ».

Et pour conclure, la direction générale a poursuivi la préparation de deux brochures de large information (destinées à l'information du personnel des entreprises) :

« Le travail à la chaleur » ;

« Le travail au bruit ».

## Remarques finales

En terminant cette revue de l'activité dans le secteur de la physiologie et de la psychologie du travail, on peut faire quelques remarques.

D'abord en se reportant à l'état des travaux du 2<sup>e</sup> programme « Facteurs humains et sécurité » et compte tenu des recherches en cours, on constate qu'il est à prévoir que l'essentiel du programme sur invitation sera lancé d'ici 1968. Ainsi, sur le plan scientifique comme sur le plan financier, les prévisions faites avec l'aide des commissions consultatives se révéleront réalistes et conduiront à une mise en œuvre satisfaisante du programme établi dans les délais prévus.

Ensuite pour le 1<sup>er</sup> programme « Ergonomie », on constate que la presque totalité du crédit disponible se trouve maintenant engagée pour des travaux qui s'étaleront sur 2 à 3 années, et qui ne couvrent pas l'ensemble du programme établi. Cela traduit la modestie des prévisions financières, modestie qui avait d'ailleurs été soulignée en 1964 par la commission de coordination du Conseil de ministres.

Enfin les recherches de base menées dans les précédents programmes, qu'il s'agisse des facteurs humains ou de la physiopathologie, ont conduit à des enseignements suffisamment nets pour que les chercheurs aient pu maintenant s'engager dans des recherches appliquées orientées vers la prévention. En particulier, l'effort méthodologique, nécessaire en 1958 dans les recherches sur la sécurité, s'est avéré très fructueux. Ceci amène à constater que les chercheurs ont maintenant réellement pénétré dans les entreprises. C'est ainsi que sur les 43 recherches en cours dans les deux programmes actuels « Facteurs humains et sécurité » et « Ergonomie », 30 se déroulent soit directement dans les entreprises minières et sidérurgiques soit à la fois en laboratoire et dans les entreprises ; seulement 13 recherches sont essentiellement des recherches de laboratoire, mais certaines de celles-là étudient aussi des problèmes pris dans la pratique. Dans de nombreux cas, on a même constaté que ce sont les entreprises qui ont incité les chercheurs à présenter un projet, afin de mieux résoudre un de leurs problèmes. Ceci témoigne à la fois d'une compréhension réciproque des professionnels et des chercheurs et de l'intérêt que les entreprises ont trouvé dans les résultats des recherches précédentes.

## A N N E X E S

### I — LISTE DES RECHERCHES TERMINÉES DU 1<sup>er</sup> PROGRAMME « FACTEURS HUMAINS ET SÉCURITÉ »

#### Recherches sur la sélection

- P<sup>r</sup> H. Düker  
Institut für Psychologie der Universität Marburg  
Étude de l'efficacité réelle des procédés psychologiques et physiologiques anciens et nouveaux, ainsi qu'un système nouveau (combinant des données psychologiques, physiologico-médicales et sociologiques) pour la prévention des accidents par sélection du personnel  
(recherche n° 4010)
- D<sup>r</sup> F. Merz  
Psychologisches Institut der Universität Würzburg  
La prédisposition individuelle à prendre des risques  
(recherche n° 4014)
- D<sup>r</sup> G. de Cock  
Centre d'études psycho-médico-sociales de l'université catholique de Louvain  
La mesure de la déficience visuelle de l'aptitude spatiale et de la rapidité perceptive en relation avec la prédisposition aux accidents chez les ouvriers du fond dans les charbonnages  
(recherche n° 4004)
- M<sup>me</sup> F. Robaye  
Laboratoire de psychologie de l'université de Bruxelles  
Niveau d'aspiration, niveau d'expectation et prise de risque  
(recherche n° 4016)
- D<sup>r</sup> L. Molitor  
Ministère de la santé publique, Luxembourg  
Étude de la valeur pratique, pour la prévention des accidents du travail, des tests cliniques biologiques et psychométriques dans l'industrie sidérurgique du Luxembourg  
(recherche n° 4057)
- P<sup>r</sup> M. Mosinger  
Institut d'hygiène industrielle et de médecine du travail de Marseille
- P<sup>r</sup> E. Spaltro  
Istituto di psicologia dell'università cattolica di Milano  
La mesure de la tendance individuelle au risque  
(recherche n° 4009)

#### Recherches sur la formation

- D<sup>r</sup> W. Lejeune  
Institut für Sicherheit in Industrie, Bergbau und Verkehr, Essen  
Influence de la sélection et de la formation du personnel sur la prévention des accidents du travail  
(recherche n° 4038)
- P<sup>r</sup> G. Coppée  
Service de physiopathologie du travail de la province de Liège  
La formation à la sécurité par une méthode gymnique et sportive destinée au développement des qualités individuelles et de l'esprit d'équipe du jeune ouvrier  
(recherche n° 4007)

M. R. Chéradame Centre d'études et recherches des Charbonnages de France	Les incidences de la sélection et de la formation du personnel sur la prévention des accidents au travail (recherche n° 4043)
--	---

**Recherches sur les moyens de protection individuelle**

P <sup>r</sup> A. Doucy et M. P. Feldheim Institut de sociologie de l'université de Bruxelles	L'emploi des moyens de production individuelle dans la mine (recherche n° 4046)
M. R. Chéradame Centre d'études et recherches des Charbonnages de France	Emploi et diffusion des chaussures de sécurité uti- lisées par le personnel du fond dans un charbonnage (recherche n° 4059)
P <sup>r</sup> M. Cesa-Bianchi Istituto di psicologia della facoltà medica, università degli studi, Milano	Action psychologique favorisant le port des moyens de protection individuelle par les travailleurs (recherche n° 4026)
P <sup>r</sup> G. Iacono Istituto di psicologia dell'università di Napoli	Dynamique des résistances individuelles et collec- tives à l'utilisation des moyens de protection (recherche n° 4027)
D <sup>r</sup> H. J. Kuyser Instituut voor toegepaste Psycholo- gie, Nijmegen	Moyens de protection individuelle dans les mines. Étude psychologique de l'utilisation des dispositifs pour la protection des mains dans le travail souter- rain (recherche n° 4020)

**Recherches sur les conditions de travail**

D <sup>r</sup> H. J. Kornadt Pädagogische Hochschule, Universi- tät Saarbrücken	Disposition à faire face aux risques et capacité de réaction dans les activités monotones (recherche n° 4015)
P <sup>r</sup> Ch. Mertens de Wilmars Centre d'études psycho-médico-so- ciales de l'université catholique de Louvain	Étude de l'influence de la cohésion du groupe et du fonctionnement de son système de communi- cation interne sur le taux d'accident au sein de ce groupe pris comme équipe de travail (recherche n° 4061)

**Recherches fondamentales sur la genèse des accidents**

**(Recherche communautaire sur la sécurité)**

**Charbonnages**

D <sup>r</sup> W. Lejeune	Institut für Sicherheit in Industrie, Bergbau und Verkehr, Essen
P <sup>r</sup> J.-M. Faverge	Laboratoire de psychologie de l'université de Bruxelles
P <sup>r</sup> J.-M. Faverge	Bruxelles
D <sup>r</sup> P. Cazamian	Cerem (Centre d'études et recherches des Charbon- nages de France), Paris
P <sup>r</sup> F. J. Th. Rutten	Universiteit van Nijmegen

## Mines de fer

D<sup>r</sup> W. Lejeune  
D<sup>r</sup> F. Burkardt

Institut für Sicherheit in Industrie, Bergbau und  
Verkehr, Essen

P<sup>r</sup> J.-M. Faverge

Laboratoire de psychologie de l'université de  
Bruxelles

## Sidérurgie

P<sup>r</sup> H. Düker

Institut für Psychologie der Universität Marburg

P<sup>r</sup> Ch. Mertens de Wilmars

Centre d'études psycho-médico-sociales de l'univer-  
sité catholique de Louvain

P<sup>r</sup> J. Leplat

Laboratoire de psychologie du travail  
École pratique des Hautes études, Paris

P<sup>r</sup> M. Cesa-Bianchi

Istituto di psicologia della facoltà medica, università  
degli studi, Milano

D<sup>r</sup> W. Winsemius

Nederlands Instituut voor Preventieve Geneeskunde,  
Leiden



**II — LISTE DES RECHERCHES EN COURS DU 2<sup>e</sup> PROGRAMME**  
**« FACTEURS HUMAINS ET SÉCURITÉ »**  
**(à la date du 31 décembre 1966)**

**Recherches sur la sélection**

- |  |   |
|--|---|
| Dipl.-Psych. G. Bäumlér<br>Psychologisches Institut der Universität Würzburg         | Établissement et validation d'une série de tests pour la sélection des travailleurs en vue des activités industrielles de surveillance<br>(recherche n° 12/015) |
| D <sup>r</sup> M. Cantiant<br>Laboratoire de psychologie appliquée, Metz             | Détection des aptitudes spécifiques pour les postes de pontonniers et grutiers<br>(recherche n° 12/040)   |
| D <sup>r</sup> R. Noesen<br>Ministère de la santé publique et du travail, Luxembourg | Testage dans l'adaptation au travail, des réactions neuropsychiques à l'effort<br>(recherche n° 12/010)   |

**Recherches sur la formation**

- |  |   |
|--|---|
| P <sup>r</sup> D <sup>r</sup> M. Bolle de Bal<br>M. P. Feldheim<br>Institut de sociologie de l'université libre de Bruxelles | La formation professionnelle dans ses rapports avec la sécurité<br>(recherche n° 12/009)                                |
| P <sup>r</sup> G. Iacono<br>Istituto di psicologia dell'università di Napoli   | Validation d'un perfectionnement psychologique des cadres pour la lutte contre les accidents<br>(recherche n° 12/018)   |
| D <sup>r</sup> J. Jongh<br>Stichting voor toegepast sociaal agologisch en sociaal-psychologisch onderzoek, Amsterdam         | Recherche concernant l'éducation en matière de sécurité dans l'enseignement technique primaire<br>(recherche n° 12/029) |

**Recherches sur les moyens de protection individuelle**

- |  |   |
|--|---|
| D <sup>r</sup> G. de Cock<br>Psycho-medico-sociaal Studiecentrum, Leuven   | L'utilisation des moyens de protection individuelle par les ouvriers agissant de leur propre initiative et en raison de leur interdépendance<br>(recherche n° 12/028)     |
| Ing. R. Rameau<br>Cerchar et Houillères du bassin du Nord-et-Pas-de-Calais, Mazingarbe                                       | Étude ergonomique d'un aérateur autonome individuel utilisé pour la prévention du risque coniotique<br>(recherche n° 12/034)  |
| P <sup>r</sup> D <sup>r</sup> M. Cesa-Bianchi<br>Istituto di psicologia della facoltà medica, università degli studi, Milano | Comportement en matière d'utilisation des moyens de protection individuelle; mise au point d'une méthode développant l'utilisation de ces moyens<br>(recherche n° 12/004) |

D<sup>r</sup> G. Girard  
Torino

Les composantes affectives du rapport travailleur-  
entreprise dans l'emploi ou le non-emploi des  
moyens de protection individuelle  
(recherche n° 12/001)

**Aménagement des tâches : action sur l'environnement**

D<sup>r</sup> P. Cazamian  
Cerchar (Cerem) et Houillères du  
bassin de Lorraine, Merlebach

Détection de la fatigue auditive chez les travailleurs  
d'un charbonnage - Incidence sur la sécurité -  
Recherche de solutions ergonomiques  
(recherche n° 12/035)

Ing. R. Plomp  
Instituut voor Zintuigfysiologie  
R. V. O.-T. N. O., Soesterberg

L'influence de bruits parasites sur le sens de la  
direction  
(recherche n° 12/020)

**Aménagement des tâches : action sur l'organisation**

P<sup>r</sup> D<sup>r</sup> Ing. W. Rohmert  
Institut für Arbeitswissenschaft  
Technische Hochschule Darmstadt

Incidences de la charge de travail sur la sécurité  
(recherche n° 12/039)

D<sup>r</sup> W. Winsemius  
Nederlands Instituut voor Preven-  
tieve Geneeskunde, Leiden

Recherche expérimentale sur les structures des  
tâches dans des situations de travail et des pro-  
cessus opératoires donnés en rapport avec la  
sécurité  
(recherche n° 12/021)

### III — LISTE DES RECHERCHES EN COURS DU 1<sup>er</sup> PROGRAMME « ERGONOMIE »

#### Recherches sur la charge de travail

- P<sup>r</sup> D<sup>r</sup> Ing. W. Rohmert  
Institut für Arbeitswissenschaft  
Technische Hochschule Darmstadt  
Effets des contraintes propres à chaque poste  
(recherche n° 22/007)
- P<sup>r</sup> B. Schulte  
Institut für Arbeitswissenschaft  
Technische Universität Berlin  
Intensité optimale du travail de l'homme en cas de travail lié à un procédé mécanique  
(recherche n° 22/004)
- D<sup>r</sup> F. Lavenne  
Institut d'hygiène des mines, Hasselt  
Effets de la nature, de la durée, de l'intensité, du rythme et des conditions de travail sur la fatigue  
(recherche n° 22/056)
- D<sup>r</sup> Tarrière  
Laboratoire de physiologie et de biomécanique de la R. N. U. R.,  
Rueil-Malmaison  
Contribution à l'étude en situation réelle du coût physiologique du travail en atelier  
(recherche n° 22/053)
- P<sup>r</sup> R. Margaria  
Istituto di fisiologia umana dell'università di Milano  
Capacité maximale de travail en aérobose et anaérobose chez les travailleurs de l'industrie lourde  
(recherche n° 22/017)
- P<sup>r</sup> R. Margaria  
Istituto di fisiologia umana dell'università di Milano  
Appréciation de la quantité de travail anaérobie et de ses effets sur l'organisme  
(recherche n° 22/040)

#### Recherches sur les postures de travail

- D<sup>r</sup> H. G. Schmidt  
Institut für Arbeitswissenschaft  
Technische Universität Berlin  
Traits caractéristiques d'une posture fatigante - Introduction à l'aménagement du travail pour une posture optimale  
(recherche n° 22/005)
- Dipl.-Ing. H. Schnauber  
Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund  
Fatigue provoquée par un travail que l'ouvrier doit exécuter au-dessus de sa tête  
(recherche n° 22/047)
- P<sup>r</sup> C. P. Odescalchi  
Istituto di medicina del lavoro dell'università di Pavia  
Études des postures de travail inhabituelles  
(recherche n° 22/009)

#### Recherches sur la fatigue mentale

- P<sup>r</sup> D<sup>r</sup> H. Schmidtke  
Institut für Arbeitspsychologie und Arbeitspädagogik der Technischen Hochschule München  
Études sur les manifestations psychiques de la fatigue physique  
(recherche n° 22/049)

P <sup>r</sup> D <sup>r</sup> H. Schmidtke	Institut für Arbeitsphysiologie und Arbeitspädagogik der Technischen Hochschule München <sup>(1)</sup>
D <sup>r</sup> P. Cazamian Cerchar (Cerem) Mazingarbe	Étude de l'activité électrique cérébrale dans les conditions de l'activité et de la fatigue mentales expérimentales, du travail industriel automatisé (recherche n° 22/051)
P <sup>r</sup> J. Leplat	Laboratoire de psychologie appliquée de l'École pratique des Hautes études, Paris <sup>(1)</sup>
P <sup>r</sup> M. Salvini Istituto di medicina preventiva dei laboratori e psicotecnica dell'università di Pavia	Détermination objective de la fatigue mentale dans une perspective psycho-physiologique (recherche n° 22/032)
D <sup>r</sup> J. W. H. Kalsbeek	Laboratorium voor Ergonomische Psychologie T. N. O., Amsterdam <sup>(1)</sup>

### Activités mentales

(Ce thème est indiqué pour mémoire car les recherches, mentionnées dans le texte, sont en cours d'adoption.)

### Recherches sur le travail à la chaleur

D <sup>r</sup> H. G. Wenzel Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie Dortmund	Influence de la vitesse de l'air sur le comportement physiologique de l'homme en cas de travail à la chaleur (recherche n° 22/046)
D <sup>r</sup> F. Lavenne Institut d'hygiène des mines, Hasselt	Élaboration d'un test simple pour la détermination de l'aptitude au travail à la chaleur (recherche n° 22/055)
D <sup>r</sup> P. Cazamian Cerchar (Cerem), Houillères du bassin de Blanz, Montceau-les-Mines	Études physiologiques des problèmes de surcharge imputables à la chaleur dans certains chantiers des charbonnages (recherche n° 22/050)
P <sup>r</sup> R. Margaria Istituto di fisiologia umana dell'università di Milano	Effets d'une température élevée sur la résistance respiratoire (recherche n° 22/006)
P <sup>r</sup> D. Zannini Istituto di medicina del lavoro dell'università di Genova	Recherche sur les aptitudes au travail aux hautes températures y compris les critères d'aptitude (recherche n° 22/021)
D <sup>r</sup> R. Foehr Service de médecine du travail ARBED, Dudelange	Travail aux hautes températures (recherche n° 22/003)

### Recherches sur le travail au bruit

P <sup>r</sup> K. Schubert Univ.-HNO-Klinik, Bonn	Audiométrie objective (recherche n° 22/031)
--	---

(1) Ces trois recherches sont réalisées en commun.

P<sup>r</sup> A. Wisner  
Laboratoire de physiologie du travail  
du C. N. R. S., Paris  
Évaluation des propriétés de filtrage des moyens  
individuels de protection contre le bruit ; audibilité  
de la parole ; tolérance à long terme des appareils  
(recherche n° 22/024)

P<sup>r</sup> S. Maugeri  
Istituto di medicina del lavoro del-  
l'università di Pavia  
Mécanisme de l'action des bruits et des vibrations  
sur la fatigue intellectuelle et de la tolérance à ces  
agents  
(recherche n° 22/010)

D<sup>r</sup> F. Van Laar  
Nederlands Instituut voor Preven-  
tieve Geneeskunde, Leiden  
Dépistage de la surdité professionnelle au moyen  
d'un procédé audiométrique simplifié  
(recherche n° 22/027)

D<sup>r</sup> F. Van Laar  
Nederlands Instituut voor Preven-  
tieve Geneeskunde, Leiden  
Audiométrie simplifiée de la parole permettant de  
déterminer la validité sociale  
(recherche n° 22/028)

### **Recherches sur les vibrations**

D<sup>r</sup> Ing. R. Coermann  
Max-Planck-Institut für Arbeitsphy-  
siologie, Dortmund  
Étude des possibilités d'un amortissement efficace  
pour les sièges des véhicules  
(recherche n° 22/026)

P<sup>r</sup> A. Wisner  
Laboratoire de physiologie du travail  
du C. N. R. S., Paris  
Mise au point et validation d'un critère de tolérance  
aux vibrations de basses fréquences  
(recherche n° 22/025)

### **Recherche sur l'éclairage**

D<sup>r</sup> F. Burkardt  
Hauptabteilung Arbeitsschutz der  
Salzgitter Hüttenwerk AG - SZ Salz-  
gitter  
Allègement de diverses activités sidérurgiques grâce  
à de nouvelles formes d'éclairage  
(recherche n° 22/041)

---

NOTA : Une recherche adoptée n'a pas été réalisée (n° 22/044 - Voelkner).

**IV. — PROGRAMMES DE RECHERCHES RELATIFS A LA MÉDECINE,  
A L'HYGIÈNE ET A LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL AU 31 DÉCEMBRE 1966**

Domaines et titres des programmes	Dates des décisions	Financement (en unités de compte, montants arrondis)	
		Crédit global affecté	Dépenses engagées
<i>A — Médecine et hygiène du travail</i>			
a) Physiopathologie et clinique			
1 <sup>er</sup> programme (Médecine du travail)	5-10-1955	1 200 000	1 200 000
2 <sup>e</sup> programme (Médecine du travail)	7- 4-1960	2 800 000	2 700 000
3 <sup>e</sup> programme (Physiopathologie et clinique)	28- 4-1964	3 000 000	2 275 000
b) Traumatologie et réadaptation			
1 <sup>er</sup> programme (Réadaptation) (1)	5-12-1957	500 000	500 000
2 <sup>e</sup> programme (Traumatologie et réadaptation)	19- 6-1964	1 800 000	990 000
3 <sup>e</sup> programme (Brûlures)	18- 5-1966	1 500 000	281
<i>B — Physiologie et psychologie du travail</i>			
a) Facteurs humains et sécurité			
1 <sup>er</sup> programme (Facteurs humains et sécurité) (1)	5-12-1957	1 000 000	1 000 000
2 <sup>e</sup> programme (Facteurs humains et sécurité) (2)	4-11-1964	1 200 000	321 348
b) Ergonomie			
1 <sup>er</sup> programme (Physiologie, psychologie et aménagement du travail) (2)	4-11-1964	2 000 000	859 552
<i>C — Hygiène industrielle</i>			
a) Lutte technique contre les poussières dans les mines			
1 <sup>er</sup> programme (Lutte technique contre les poussières dans les mines) (1)	5-12-1957	900 000	900 000
2 <sup>e</sup> programme (Lutte technique contre les poussières dans les mines)	21-12-1964	6 000 000	3 613 300
b) Lutte technique contre les poussières dans la sidérurgie			
1 <sup>er</sup> programme (Lutte technique contre les poussières dans la sidérurgie) (1)	5-12-1957	600 000	428 000
2 <sup>e</sup> programme (Lutte technique contre les poussières dans la sidérurgie)			
c) Recherches isolées			
Fumées rousses des convertisseurs	18- 7-1961	1 000 000	800 000
Fumées rousses des convertisseurs	19- 6-1964	1 825 000	1 050 000
Facteurs climatiques dans les mines	16- 3-1966	116 000	116 000
<b>Total</b>		<b>25 441 000</b>	<b>16 753 481</b>

(1) Ce programme fait partie d'un plan de financement unique, portant le titre général de : « Sécurité » et groupant quatre programmes.

(2) Ce programme fait partie d'un plan de financement unique, portant le titre général de : « Facteurs humains et ergonomie » et groupant deux programmes.







