Bulletin

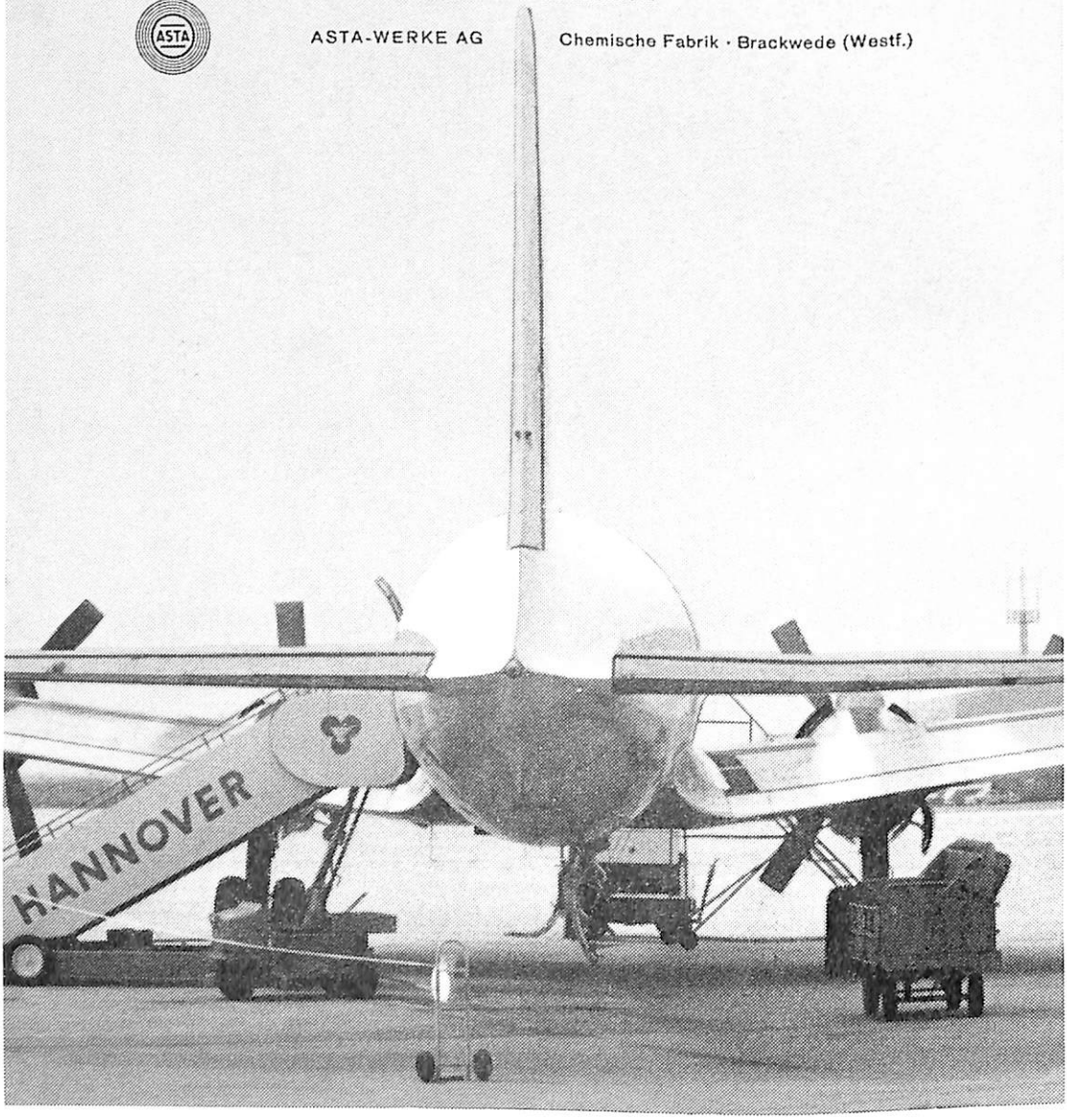
de la Société des Sciences Médicales du Grand-Duché de Luxembourg

2 1966 Novembre 103me année

Rodavan®
verbannt Reisekrankheiten

Rodavan schützt vor
Übelkeit und Erbrechen
während der Reise,
auf dem Wasser, in der Luft
und auf der Straße oder Schiene.
Zur Prophylaxe sind
1-2 Dragees vor Antritt
der Reise zu nehmen.
Kindern bis zu 6 Jahren
werden Rodavan-Suppositorien
für Kinder verordnet.

ASTA-WERKE AG Chemische Fabrik · Brackwede (Westf.)



Bulletin

de la Société des Sciences Médicales du Grand-Duché de Luxembourg

Fondé en 1864

2 1966 Novembre 103me année

IMPRIMERIE BOURG-BOURGER

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES MÉDICALES DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

ADMINISTRATION ET PUBLICITÉ

Secrétaire général :

Dr JEAN NEUEN
3, rue Conrad Ier, Luxembourg

RÉDACTION

Rédacteur en chef :

Dr RAYMOND SCHAUS
30, boulevard d'Avranches
Luxembourg

Comité de rédaction :

Dr PIERRE FELTEN
Dr LOUIS KLEES
Dr MARCEL LEMMER
Dr HENRI LOUTSCH
Dr GEORGES MULLER
Dr J. PAUL PUNDEL
Dr FERNAND SCHWACHTGEN
Dr ANDRÉ THIBEAU

Le *Bulletin de la Société des Sciences Médicales du Grand-Duché de Luxembourg* paraît deux à trois fois par an et publie des articles en langue française, allemande et anglaise.

MM. les auteurs sont priés de remettre leurs manuscrits, dactylographiés en double ou triple interligne, au rédacteur en chef.

Pour tous les articles, les références bibliographiques doivent comporter, dans l'ordre: a) le nom des auteurs et les initiales de leurs prénoms; b) le titre exact, et dans la langue originale, du travail; c) le nom du journal; d) le tome; e) la première page de l'article; f) l'année de parution.

Ces références sont classées par ordre alphabétique.

Toutes les citations de noms d'auteurs doivent être accompagnées du numéro de la référence bibliographique.

Pour les abréviations des noms de journaux, la rédaction se conformera au catalogue publié par l'UNESCO et l'OMS.

Pour les citations d'ouvrages, une référence comportera, dans l'ordre, outre les noms d'auteurs et le titre du livre: a) la ville; b) l'année de parution; c) le nom de la maison d'édition.

Les articles n'engagent que leurs signataires, et sauf avis spécial les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement la position de la *Société des Sciences Médicales.*

Copyright 1966 by *Société des Sciences Médicales du Grand-Duché de Luxembourg.*

NOMENCLATURE DES LABORATOIRES ET FIRMES

ayant annoncé dans le présent numéro

Asta-Werke
Baudrihaye
Laboratoires R. Bellon
Produits Bios S.A.
Bournonville & Fils
Brocades-Belga
Christiaens S.A.
Cochard
Coles
Comptoir Pharmaceutique Luxembourgeois
Therabrux, Mack
Établissements Delforge & Cie
Herman-Labor
Horphabel
Integral S.A., Luxembourg
Madaus, Diva, Blend-a-med
Kass et Fils, Luxembourg
Monda
Établissements G. Kottenhoff
Labaz
Martinet
Nestle
Optima
Pharma Union
Promedy
R.I.T. Genval
Sandoz
Sabpha
Société Nouvelle Siemens
Garage Schalz, ambulances, Luxembourg
Laboratoires S.M.B.
Établissement Thermal, Mondorf
Établissement Thermal Vichy
Union Chimique Belge
Zyma-Galen

«Le facteur humain en rapport avec la sécurité»

Etude de la valeur pratique, pour la prévention des accidents du travail, des tests cliniques, biologiques et psychométriques dans l'industrie sidérurgique du Luxembourg

---

Dr G. MULLER, Dr R. NOESEN, Dr C. PUTZ,
A. RAUCHS, A. ROBERT,
G. De BISSCHOP, P. HAMUS, A. HOFFMANN

en collaboration avec le
Prof. M. MOSINGER

sous la direction du
Dr L. MOLITOR,
Directeur de la Santé publique,
Luxembourg

Recherche effectuée avec l'aide financière
de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier,
publiée avec l'aide financière du Ministère de la Santé Publique
du Grand-Duché de Luxembourg

SOMMAIRE

Page

A. Préface 5
Dr L. MOLITOR

B. Vue d'ensemble – Perspective d'avenir – Conceptions de base 9
Prof. M. MOSINGER

C. Etudes des postes de travail et du comportement . . 27
A. RAUCHS, P. HAMUS

D. Examen de Médecine du Travail 113
Dr C. PUTZ

E. Examen neurologique et électrophysiologique . . . 129
Dr G. MULLER, G. De BISSCHOP

F. Examen psychotechnique 161
A. ROBERT, A. HOFFMANN

G. Examen psychomental 177
Dr R. NOESEN

H. Synthèse des Conclusions 238
Dr R. NOESEN

Répertoire 255

A. PREFACE

Dr L. MOLITOR
Directeur de la Santé Publique
Luxembourg

PREFACE

Le programme des recherches consacrées par la Haute Autorité de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier au facteur humain a pour but final une prévention améliorée des accidents du travail. Ceux-ci comprennent d'une part les accidents survenant à l'atelier, à l'usine, d'autre part les accidents de trajet, c'est-à-dire ceux dont les travailleurs peuvent être victimes sur le chemin qui les conduit à l'usine ou sur le retour.

Les accidents du trajet font partie des désastres de la circulation qui constituent l'un des fléaux majeurs de la vie moderne et préoccupent tous les Gouvernements et toutes les organisations internationales intéressées à la Santé Publique.

C'est dire que la prévention des accidents du travail et des accidents de la route représente une tâche générale de premier plan et nécessite une recherche scientifique organisée.

Le Luxembourg ne pouvait manquer de participer à l'oeuvre d'intérêt européen commun promue par la Haute Autorité, dans un domaine où ses intérêts humains sont si étroitement engagés par l'ampleur de son industrie sidérurgique et minière.

Sous le patronage du Ministère de la Santé Publique, du Travail et de la Sécurité Sociale, ainsi que des autorités dirigeantes de l'ARBED nous avons entrepris un ensemble d'investigations sur le rôle possible des facteurs dits humains, c'est-à-dire biologiques et psychiques, dans le déterminisme des accidents du travail.

Nous avons pensé que le caractère assez homogène de la population ouvrière luxembourgeoise était un élément favorable à une telle recherche que nous voulions large, en soumettant à l'étude un ensemble de facteurs ou variables cliniques, biométriques, physiologiques généraux, neurologiques et neurophysiologiques, psychotechniques et psychologiques en analysant leurs corrélations possibles avec le taux de fréquence des accidents, le taux de gravité et le taux de comportement.

L'étendue de cette tâche a nécessité la constitution d'une équipe comportant des médecins du travail, des ingénieurs de sécurité, des neurologistes, des électrophysiologistes et électroniciens, des psychotechniciens et psychologues, ainsi que des statisticiens.

Les investigations se sont poursuivies dans le service de l'ARBED, à l'Hôpital d'Esch-sur-Alzette, à l'Institut Emile Metz, à la Direction de la Santé Publique et à l'Inspection médicale du Travail, avec la collaboration de l'Institut de Médecine du Travail de l'Université d'Aix-Marseille.

Nous pensons que les résultats de nos recherches s'insèrent judicieusement dans le cadre de l'ensemble de ceux, si impor-

tants, obtenus en Europe, sous l'impulsion de la Haute Autorité à laquelle nous tenons à exprimer notre gratitude.

Nous présentons notre reconnaissance également à Messieurs les Ministres de la Santé Publique, du Travail et de la Sécurité Sociale du Luxembourg qui nous ont accordé leur soutien constant. Nous rendons hommage aux autorités dirigeantes de l'ARBED dont l'active collaboration a été essentielle dans la réalisation de notre entreprise.

Les travailleurs luxembourgeois ont prêté leur concours avec une exemplaire bonne volonté. Nous les remercions ici de tout coeur.

Quant à l'équipe de chercheurs que nous avons constituée, elle a montré une ténacité et un esprit de collaboration sans défaillance dont nous nous félicitons vivement.

Nous espérons que les résultats de nos investigations qui soulèvent de nouveaux problèmes et dont l'ample éventail constitue, en matière de facteur humain et de sécurité, une originalité, contribueront à une meilleure compréhension de la genèse des accidents et à une prévention plus efficace.

B. VUE D'ENSEMBLE - PERSPECTIVE D'AVENIR - CONCEPTIONS DE BASE

Prof. M. MOSINGER

Directeur
de l'Institut de Médecine du Travail,
Université d'Aix-Marseille

Page

I. Vue d'ensemble - Perspective d'avenir 11

II. Bases scientifiques et principes de la recherche . . 15
1. Conception du facteur humain 15
2. Fiche d'aptitude élargie – Bioergogramme . . . 17
3. Conclusions 20

III. Conception pratique de la recherche 24

I. VUE D'ENSEMBLE - PERSPECTIVE D'AVENIR

Comme l'indique son titre, notre recherche avait essentiellement un but pratique. Nous désirions étudier un ensemble de phénomènes cliniques, biologiques, psychométriques et psychologiques chez un certain nombre de travailleurs polyaccidentés ou non accidentés de l'industrie sidérurgique luxembourgeoise, en vue de dégager des conclusions sur la valeur des épreuves utilisées dans la prévention des accidents du travail.

Nous avons effectivement exploré un maximum de facteurs pouvant intervenir dans la création d'un état de propension aux accidents du travail. Nos investigations devaient comporter:

1. des examens biométriques et cliniques tels qu'ils sont pratiqués, à l'embauche, par le médecin du travail;
2. des examens cliniques spécialisés, notamment neurologiques;
3. des examens physiologiques généraux et neurophysiologiques à l'aide d'un appareillage adéquat;
4. des épreuves psychométriques et psychologiques par des spécialistes qualifiés;
5. le recours à la compétence d'ingénieurs de sécurité avait pour but d'analyser:
   a) les taux de fréquence et de gravité des accidents survenus chez les travailleurs choisis,
   b) le taux du comportement adéquat sur les lieux de travail et surtout durant les opérations à effectuer;
6. l'analyse des résultats partiels et globaux nécessitait, enfin, une collaboration avec un mathématicien-statisticien.

La multiplicité des examens et tests administrés a constitué, dans cette recherche, une difficulté indiscutable.

Elle a demandé, de la part des autorités dirigeantes de l'ARBED et des travailleurs étudiés, une bonne volonté et un désir de coopération permanent.

Tel qu'il fut conçu, notre projet nécessitait la constitution d'une large équipe de chercheurs spécialisés:

médecins du travail,
hygiénistes,
ingénieurs et techniciens de sécurité,
neuropsychiatres,
neurophysiologistes et électroniciens,
psychotechniciens et psychologues.

Chaque groupe de chercheurs a travaillé en toute indépendance et successivement, ce qui valorise l'étude des corrélations mais explique la longue durée de la recherche.

Celle-ci est arrivée à son terme logique mais est susceptible de développements ultérieurs. En particulier, les nombreuses données recueillies nécessiteront une exploitation plus poussée des résultats. Cependant, les confrontations de nos résultats et une première analyse statistique permettent des conclusions pratiques que nous croyons dignes d'intérêt.

Tout d'abord, en effet, la méthode d'exploration biologique multifactorielle choisie s'est révélée fructueuse et rentable.

Nos investigations montrent l'utilité incontestable d'un examen clinique général et neurologique et d'une étude neurophysiologique approfondie, car il semble exister des corrélations entre certains facteurs neurobiologiques et les autres critères de l'accidentabilité, s'il nous est permis d'utiliser ce néologisme.

En d'autres termes, l'examen clinique de médecine du travail, consigné sur des fiches d'aptitude et comparé aux fiches de poste, n'a rien perdu de son importance dans l'étude de la prévention des accidents du travail.

La rentabilité des investigations multidisciplinaires pose par ailleurs un important problème de méthodologie. Elles incitent à utiliser les méthodes polygraphiques qui permettent d'explorer en un minimum de temps et avec un minimum de frais, de nombreuses fonctions biologiques. Ces méthodes sont en mesure de donner des résultats précis et rapides dans l'exploration neurobiologique.

Les méthodes d'investigations psychiques associées aux investigations neurobiologiques ont permis, dans cette recherche, des constatations importantes. Mais il est à noter que les méthodes d'études psychologiques par cotation de certaines performances se sont montrées du moins aussi fructueuses que les tests psychotechniques. De plus, des corrélations paraissent exister entre divers aspects psychiques et des facteurs neurologiques, neurophysiologiques et cliniques.

En définitive, l'étude multifactorielle, voire multidisciplinaire, s'est révélée d'un intérêt indiscutable. Elle mérite d'être placée sur des bases élargies et avec une exploitation statistique plus poussée. Elle réconcilie les méthodes biologiques et cliniques avec les procédés psychotechniques et psychologiques.

Cette étude a aussi l'avantage, croyons-nous, de poser des problèmes nouveaux nécessitant des recherches complémentaires.

C'est ainsi que la spasmophilie latente dont on parle tant aujourd'hui, incite à rechercher systématiquement, à l'avenir, ce trouble qui est d'origine neuroendocrinienne et métabolique complexe.

Notre recherche, à la fois biologique, psychométrique et psychologique, a retenu comme critères le taux de fréquence et le taux de gravité, ainsi qu'un critère nouveau, le taux du comportement adéquat. La valeur corrélationnelle avec un certain nombre de variables a été étudiée.

Notre recherche s'efforçait d'établir la notion que l'étude du comportement est une des bases de départ essentielles dans les recherches sur la propension aux accidents.

L'observation des phénomènes psychomoteurs semble relativement facile à faire. Des conditions matérielles de la recherche nous ont cependant empêchés de les analyser par les méthodes cinématographiques tel que nous l'avions projeté au début.

Nous avons – en outre – constaté que les manifestations neurovégétatives qui accompagnent ces phénomènes psychomoteurs ne sont pas moins importantes à considérer, car elles mesurent, en partie, la composante émotivo-affective et influencent la psychomotricité par effet végétativo-psychique et végétativo-moteur.

Il y a lieu de préconiser l'étude simultanée du comportement psychomoteur et du comportement biologique notamment neurovégétatif, par les méthodes de visualisation cinématographique et polygraphique:

1. pendant le travail, au poste de travail;
2. à l'échelle du Service médical du travail ou du Centre médical du travail ou de l'Institut de Médecine du travail qui peuvent opérer dans deux conditions différentes:
   a) Ils peuvent enregistrer, par télé-communication, les phénomènes psychomoteurs et neuro-végétatifs de l'ouvrier au travail.
   b) Ils peuvent étudier le travailleur, à l'Institut, en le plaçant dans des situations d'ambiance et psychiques déterminées, soit physiologiques (travail et effort habituel), soit paraphysiologiques ou stressantes (fatigue, travail à la chaleur, travail au bruit, travail à l'air confiné etc...).

A l'échelle du Centre et de l'Institut on peut pratiquer, en outre, dans ces situations physiologiques ou paraphysiologiques, des modifications à certains tests psychométriques et à certains tests de personnalité, modifications susceptibles de donner lieu à des phénomènes psychomoteurs et neurovégétatifs enregistrables.

Certains testages complexes psychomoteurs et végétatifs de cet ordre tel que celui mis au point par Moravek et modifié par l'École de Prague, ont déjà montré tout leur intérêt.

Nous pensons que l'entrée en jeu de procédés polygraphiques facilitera l'utilisation rationnelle de testages d'ensemble de cet ordre et augmentera leur valeur scientifique, car

elle est susceptible de fournir des données corrélationnelles aisément analysables.

Enfin, les enregistrements multifactoriels peuvent être complétés par l'étude des modifications de certaines constantes biochimiques (hormonales, enzymatiques, métaboliques).

En résumé, les explorations multifactorielles dont notre recherche préconise l'emploi, complétées par des testages psychiques et des études biochimiques, permettent d'étudier avec profit la capacité réactionnelle multifactorielle, neurophysiologique (neuromotrice, neurovégétative) psychomotrice, psychique et biochimique du travailleur vis-à-vis des stimulations physiologiques ou paraphysiologiques (cas de la fatigue) ou vis-à-vis des situations de microstress ou de stress du type ambiantiel physique (hyperthermie, bruit etc...) ou psychique.

Cette capacité réactionnelle multifactorielle ne mesure pas autre chose que le comportement biopsychique global et la réactivité d'ensemble de l'homme au poste de travail ou dans la vie extra-professionnelle.

Ce comportement biopsychique global représente pour nous l'essentiel du facteur humain. Son étude doit permettre de déceler, mieux que des procédés d'exploration partiels, l'état de propension aux accidents, c'est-à-dire l'accidentabilité (accident proneness, Unfallbereitschaft) qui peut varier suivant les circonstances ambiantielles et les conditions organiques internes.

II. BASES SCIENTIFIQUES ET PRINCIPES DE LA RECHERCHE

1. Conception du facteur humain

Dans le projet que nous avons présenté à la section «Facteurs humains – Sécurité», nous avons insisté sur la nécessité de réunir, sous la désignation de facteur humain, l'ensemble des caractères biotypologiques, neuro-physiologiques, physiologiques générales, psychiques et biochimiques de l'individu qui conditionnent sa capacité réactionnelle ou réactivité vis-à-vis des stimulations et des stress physiques, chimiques et psychiques, ainsi que l'adaptabilité aux conditions nouvelles de la vie.

Cette conception est dictée par les corrélations étroites qui existent entre la constitution morphologique, les constantes physiologiques et le comportement psychomoteur et psychologique.

Les fonctions psychiques et l'activité électrique du cortex cérébral dépendent de centres sous-corticaux thalamiques (système thalamique non spécifique), hypothalamique, subthalamique et mésencéphalobulbo-protubérantiels, notamment réticulaires (système réticulaire activateur ascendant, centres réticulaires inhibiteurs thalamiques) et hypothalamiques. Elles sont régies également par les centres neuro-végétatifs de l'hypothalamus et les centres sous-jacents qui interviennent d'ailleurs d'une manière complexe.

L'atteinte par commotion traumatique ou par des facteurs agressifs divers, notamment toxiques, peut déterminer des altérations importantes du comportement et de l'adaptation au milieu psychosocial souvent avec production d'états psychonévrotiques à tendance psychasthénique faisant partie du syndrome dit subjectif qui s'accompagnent de troubles physiologiques neuro-végétatifs variés.

Le fonctionnement psychomoteur et psychologique dépend aussi des constantes biochimiques métaboliques et ergonales. Nous entendons par ergones, l'ensemble des substances actives qui régissent toutes les fonctions organiques, y compris la constitution organique, la réactivité aux agressions biologiques, les capacités et aptitudes physiologiques en général et le fonctionnement psychomoteur et psychologique. Ces ergones sont les neuro-hormones de transmission, les hormones spéciales, peptidiques et stéroïdes dont certains présentent un neurotropisme et un psychotropisme marqués (cas de la thyroxine et des glucocorticoïdes), les cythormones, les enzymes et vitamines, les ergones minérales, parmi lesquelles le Ca, le Mg et la K jouent un rôle neurorégulateur considérable, les acides nucléiques et

les nucléotides dont l'A.T.P. et une série de corps métaboliques (métabolines) dont le rôle neuro-régulateur est capital.

Ces ergones présentent des corrélations intimes avec le système neurovégétatif et constituent avec lui un appareil d'intégration, le système neuro-ergonal qui intègre effectivement dans la totalité de l'organisme toutes les stimulations normales et pathologiques et qui forme un appareil régulateur de toutes les fonctions, somatiques et nerveuses.

En partant de ces notions basilaires, nous sommes arrivés à la conclusion que dans l'étude du facteur humain il convient d'explorer non seulement le fonctionnement et le comportement psychomoteur et psychologique par des méthodes psychotechniques et de visualisation appropriées, mais également l'ensemble des constantes physiologiques, notamment neuro-végétatives, cardio-circulatoires et respiratoires, métaboliques, endocriniennes et ergonales en général.

Il est plus important encore – à notre avis – d'explorer les variations de toutes les constantes biophysiques, physiologiques et psychotechniques au travail et à l'effort ou sous l'influence de stimulations et de stress sensitivo-sensoriels et psychiques et ambiantiels physiques et chimiques.

C'est en effet toute la capacité réactionnelle individuelle, c'est-à-dire le degré de résistance ou le degré de sensibilité et d'adaptabilité organique et neuro-psychique individuelle aux variations de l'ambiance matérielle et psychosociale qui mesure le plus sûrement l'état de disposition ou de propension aux accidents du travail (accidentabilité) et aux maladies professionnelles. Nous rappellerons à ce sujet que les accidents du trajet sont généralement considérés comme des accidents du travail à part entière et que les maladies générales à caractère social, qui sont à l'origine de l'absentéisme (cas de l'insuffisance respiratoire chronique, de l'athéro-sclérose et les affectations cardio-vasculaires en général) ont d'importantes répercussions industrielles.

Nous insisterons donc sur le fait qu'une étude holistique du facteur humain tel que nous le concevons, c'est-à-dire d'un ensemble de constantes (ou variables) et de leurs variations sous l'influence du travail et de l'effort et des variations du milieu matériel et psychosocial peut constituer une méthode de mesure appropriée de l'état de disposition ou propension à tous les accidents et à toutes les maladies, qu'elles soient d'origine exogène ou endogène et notamment neuro-endocrinienne ou psycho-somatique.

Il est évident, enfin, que les valeurs biométriques et biotypologiques restaient d'une importance primordiale en raison de leur intérêt en Ergonomie, notamment en matière d'adaptation de la machine à l'homme.

2. Fiche d'aptitude élargie - Bioergogramme

Nous appelons biogramme ou bioergogramme le relevé de l'ensemble des constantes (ou variables) biophysiques, physiologiques, biochimiques et neuro-ergonales, psychomotrices et psychologiques et de leurs variations sous l'influence du travail et de l'effort et des variations de l'ambiance matérielle et psychosociale.

Nous croyons devoir insister à nouveau sur le fait que ces variations, lorsqu'elles sont bien mesurées et statistiquement éprouvées, mesurent la capacité réactionnelle dans le sens de la résistance ou de la sensibilité, c'est-à-dire de l'adaptabilité de l'individu humain et, dans un sens plus large, son comportement physiologique psychomoteur et psychologique, au travail et dans la vie sociale.

Le bioergogramme tel que nous le concevons comporte par conséquent:

1. les valeurs biométriques et biotypologiques;
2. les constantes biophysiques et physiologiques au repos, c'est-à-dire
   a) les constantes sensitivo-sensorielles ou d'information: sensibilité générale, fonctions olfactives, visuelles, auditives, d'équilibration, gustatives, explorées au moyen d'appareillages appropriés et nécessaires en raison de l'importance primordiale des fonctions d'information,
   b) les constantes motrices et neuro-motrices ou valeurs résultant de l'étude de la robustesse, de l'amplitude des mouvements et de la capacité synergique musculaire, de la dynamométrie, de l'ergographie, de l'énergamétrie, de l'électromyographie globale et segmentaire, de la chronaximétrie, de la mesure de la vitesse de conduction nerveuse,
   c) les constantes électro-encéphalographiques avec nécessité, en Médecine du Travail, d'utiliser des dérivations en nombre suffisant et d'explorer notamment l'activité électrique du lobe temporal susceptible d'informer sur la fatigabilité,
   d) les constantes physiologiques respiratoires spirométriques dont l'étude doit être complétée par celle des valeurs métaboliques respiratoires,
   e) les constantes physiologiques cardio-vasculaires peuvent être établies par la tensiométrie et l'oscillométrie, l'électrocardiographie, la rhéographie, la thermométrie, la pléthysmographie, les réactions cutanées vasculaires locales,
   f) les autres constantes neuro-végétatives peuvent être explorées par l'étude de la résistance électrique ou de

l'impédance cutanée, de la pupillomotricité, de la pilomotricité;

3. les constantes biochimiques métaboliques et ergonales notamment neuro-hormonales, hormonales spéciales, cythormonales, enzymatiques, minérales et vitaminiques;

4. les constantes hématologiques;

5. les constantes psychométriques et psychologiques peuvent être établies par deux groupes de tests:
   a) des tests d'efficience (détermination de la valeur psychofonctionnelle) en particulier:
      - des tests psychométriques comportant des tests moteurs et psychomoteurs de dextérité, de coordination, de dissociation des mouvements; des tests perceptifs perceptivo-moteurs et des tests de temps de réactions simples et complexes;
      - des tests explorant les structures d'activité psychofonctionnelle simples et complexes (méthodes différentielles comportant des tests d'intelligence pratique à support non verbal, des testes de mémoire immédiate ou différée, des tests d'attention, des tests d'intelligence et de performance du type Wechsler-Bellevue ou du type Alexander);
   b) des tests de personnalité avec leurs trois groupes de méthodes:
      - les méthodes de la psychologie différentielle comprenant la méthode des entretiens libres ou dirigés, les procédés des questionnaires et des inventaires dont certains sont bien codifiés et les méthodes dites objectives,
      - les méthodes de la psychologie projective, c'est-à-dire les tests projectifs expressifs ou structureux comprenant les tests d'interprétation de formes fortuites type Rorschach et Zulliger, les épreuves constructives telles que les tests d'imagination créatrice non verbale et les tests d'activité symbolique et les tests d'expression verbomotrice et spatiomotrice,
      - les méthodes associées d'exploration de l'affectivité, des motivations, des niveaux d'aspiration et de jugement;

6. la réactivité aux stimulations et aux agressions ou stress peut être explorée par les modifications physiologiques, biophysiques, biochimiques et psychiques provoquées par des épreuves différemment choisies suivant les postes de travail et qui peuvent être réparties en 13 groupes:

1) les stimulations sensitivo-sensorielles (sensitives générales, olfactives, optiques, acoustiques, vestibulaires et gustatives),
2) les épreuves d'effort physique classiques,
3) les épreuves d'effort physique prolongées ou épreuves de fatigue,
4) l'épreuve de testage de l'émotivité,
5) l'épreuve d'effort mental prolongé,
6) les épreuves d'anoxie (hyperpnée, anoxie anoxique ou hypoxique, réflexes sinu-carotidien et oculo-cardiaque,
7) les tests de changement de position,
8) les épreuves aux stress physiques (bruit, trépidations, hyperthermie, hypothermie etc.),
9) les épreuves à l'inhalation d'atmosphères irritantes, humides ou toxiques,
10) les tests pharmacodynamiques et métaboliques,
11) les tests d'exploration de la sensibilité aux allergènes et irritants cutanés,
12) l'exploration des états immunologiques,
13) l'étude des modifications des constantes biophysiques, physiologiques, métaboliques et ergonales provoquées par le changement des horaires de travail et les déplacements d'ordre allergique-immunologique.

7. Il va sans dire que les antécédents pathologiques, ainsi que l'étude clinique et radiologique conservent toute leur importance.

Les réactions qu'il convient d'étudier après administration des ces différentes stimulations et de ces stress concernant les modifications des constantes électrophysiologiques, cardio-vasculaires, respiratoires, neuro-végétatives, métaboliques et ergonales.

Il y a intérêt à les étudier simultanément pour des raisons de rapidité et en vue d'établir des corrélations entre les variations des différentes variables étudiées. Seules les méthodes polygraphiques sont en mesure de donner satisfaction à ce sujet.

Le relevé ou la fiche bioergogrammatique que nous avons en vue, se distingue essentiellement des fiches d'aptitude classique dont il ne convient pas de nier l'intérêt, par l'introduction, que nous jugeons indispensable, de données physiologiques et psychotechniques et par l'importance accordée à l'étude de la réactivité. Les valeurs explorées pour établir la fiche d'aptitude classique, ainsi que la tolérance aux agents mécaniques, physiques et chimiques, l'aptitude aux changements d'horaire de travail et aux déplacements, a permis une cotation des sujets étudiés en groupes définis (14 groupes pour les données biométriques et 5 groupes

pour les valeurs sensorielles, les aptitudes dynamomotrices, les tolérances, l'aptitude aux changements des horaires de travail et de déplacement).

Ces cotations ont permis d'établir un coefficient global d'aptitude et l'établissement de profils.

Cependant, les fiches d'aptitude classiques sont nettement insuffisantes du point de vue physiologique et psychologique. Elles n'ont pas la valeur d'une fiche de facteurs humains et ne permettent pas de conclusions sur la propension aux accidents du travail.

Le document biogrammatique que nous envisageons répond aux desiderata de l'Ergonomie qui a pour but l'adaptation (et la réadaptation) de l'homme au travail et à la machine et l'adaptation du poste de travail à l'homme et constitue aussi une véritable adaptalogie. A cet effet, le poste de travail doit faire l'objet d'une étude approfondie en vue de l'établissement d'une fiche d'étude de poste élargie que nous appelons topogramme ou topoergogramme.

L'étude du poste de travail est non moins importante en vue d'une prévention des accidents du travail que celle du facteur humain. Pour être scientifiquement valable, elle doit être dynamique et appréhender les variations périodiques techniques, ambiantielles et psychosociales du poste de travail, par les méthodes graphiques de visualisation ou d'enregistrement électronique.

L'étude associée des variations physiologiques et du comportement psychomoteur de l'homme au travail et des variations techniques, ambiantielles et psychosociales du poste de travail par les méthodes graphiques, nous paraît la méthode de base idéale pour l'analyse du système cybernéticien homme-machine et celle de l'ensemble des facteurs qui interviennent dans le déterminisme complexe des accidents du travail et en vue d'une prévention correcte.

Cette méthode de base sera complétée par l'établissement du bioergogramme tel que nous l'avons défini.

3. Conclusions

1. Nous définissons le facteur humain par l'ensemble des «constantes» (envisagées comme «variables») biométriques et biotypologiques, biophysiques, physiologiques, métaboliques, neuro-ergonales, psychomotrices et psychologiques et de leurs variations sous l'influence des stimulations et de stress exogènes et endogènes, sensitivo-sensoriels moteurs, métaboliques, physiques, chimiques et psychiques, ces variations mesurant le comportement, l'adaptabilité, la résistivité ou la sensibilité de l'individu.

2. L'établissement de l'ensemble de ces constantes ou variables et de leurs variations constituent ce que nous appelons le bioergogramme qui se distingue de la classique fiche d'aptitude par son ampleur et l'introduction de données biophysiques, physiologiques, biochimiques, neuro-ergonales et psychologiques.
3. Le biogramme doit comporter également l'étude des antécédents et des données cliniques notamment neuropsychiques et radiologiques.
4. Le biogramme ainsi conçu doit permettre des conclusions sur la prédisposition aux accidents du travail et aux maladies professionnelles et à la pathologie en général.
5. L'établissement du biogramme ou bioergogramme est à compléter par celui du topogramme ou topoergogramme, c'est-à-dire des constantes ou variables techniques, ambiantielles et psychosociales.
6. L'étude simultanée et comparative du bioergogramme et du topoergogramme répond aux nécessités scientifiques de l'Ergonomie ou adaptologie qui a pour but l'adaptation (et éventuellement une meilleure réadaptation) de l'homme au travail et d'adaptation du travail à l'homme et une analyse correcte du système homme-machine.
   L'étude associée, par les méthodes graphiques de visualisation et d'enregistrement électronique d'une part, des variations physiologiques et du comportement de l'homme au travail d'autre part, des variations techniques, ambiantielles et psychosociales du poste du travail, constitue une méthode de grand aloi pour l'analyse de l'ensemble des facteurs de prédisposition aux accidents du travail.
7. Les nécessités basilaires de l'étude du facteur humain (exposées dans la partie introductive de ce rapport) expliquent pourquoi nous avons placé à la base de notre projet l'analyse d'un large éventail de facteurs parmi ceux qui sont susceptibles de jouer un rôle dans la prédisposition aux accidents multiples. Nous pouvons dire, d'ores et déjà, que notre espoir n'a pas été déçu. En effet, certains facteurs biologiques ont présenté, dans les investigations de notre groupe, certaines corrélations avec le taux de fréquence, le taux de gravité et le taux du comportement des accidentés.
8. L'analyse de nombreuses constantes ou variables physiologiques et biophysiques pose des problèmes techniques complexes si l'on veut que cette étude soit à la fois rapide, précise et rentable. Dès le début de cette recherche nous étions arrivés à la conclusion qu'il était nécessaire de faire simultanément des enregistrements multiples, en d'autres termes d'utiliser des méthodes polygraphiques. En l'absence d'appareillages polygraphiques de complexité suffisante,

nous nous sommes astreints à mettre au point en trois années de recherche un appareillage polyvalent. L'appareillage que nous avons réalisé à l'échelle de l'Institut peut servir de modèle à ceux qui désirent aborder l'étude du facteur humain de manière holistique.

9. A l'échelle des Instituts, l'établissement du bioergogramme au repos et l'étude de ses variations sous épreuve est aisée si l'on dispose des installations requises. Lors des discussions qui ont eu lieu à propos de notre projet, certains chercheurs ont fait remarquer fort justement qu'il est important d'étudier les variations des constantes biologiques non seulement dans le cadre des Instituts, mais surtout au poste de travail et pendant le travail.

Il convient cependant d'étudier l'ouvrier pendant son travail sans l'encombrer d'appareillages complexes. Pour être pleinement satisfait, l'enregistrement des données physiologiques captées sur les lieux du travail, a intérêt à se faire à distance, au Service Médical du Travail ou à l'Institut de Médecine du Travail.

L'étude de l'individu sur le lieu même du travail doit obéir à un certain nombre d'impératifs:

- les examens doivent pouvoir être effectués durant le travail,
- les phénomènes physiologiques captés doivent être suffisamment nombreux
- et autres.

En pratique il nous faut surveiller cinq fonctions principales:

- la fonction cardio-vasculaire,
- la fonction respiratoire,
- l'électrogenèse cérébrale,
- la contraction musculaire et
- la régulation thermique.

Nous envisageons ce problème d'une manière différente suivant la topographie du lieu de travail et la distance qui le sépare du Centre d'analyse ou de l'Institut chargé de l'étude.

1) A courte distance ou sur le lieu de travail

Des électrodes et des petits capteurs sont placés sur la peau du travailleur, en relation avec des émetteurs-radio miniaturisés fixés à la ceinture de l'individu. On peut faire appel aux techniques de Modulation de Fréquence.

2) A moyenne distance, ville et périphérie

Le moyen le plus économique est le réseau téléphonique automatique. Il est nécessaire de placer à la sortie des récepteurs de Modulation de Fréquence, situés au niveau de l'entreprise,

une commutation qui autorise la transmission de nombreux signaux sur une seule ligne téléphonique. Au niveau de l'Institut une autre commutation rétablit à partir de la ligne téléphonique le nombre originel de signaux physiologiques.

3) A longue distance

a) Des bandes magnétiques enregistrées peuvent être acheminées par poste ou avion.

b) Le codage des signaux recueillis et la transmission par bande perforée et Telex.

c) Le réseau téléphonique; toutefois on se heurte à certaines limitations.

d) Les ondes hertziennes. Les dispositifs de commutation permettent la transmission de plusieurs signaux au moyen d'une même fréquence porteuse.

Ces moyens d'investigation placent la physiologie du travail et l'ergonomie dans un cadre essentiellement pratique, dynamique et réaliste.

Ces méthodes aideront considérablement à évaluer l'aptitude dynamique à certains postes de travail, à la recherche des causes de fatigue, à l'humanisation des chaînes de travail et à l'étude du facteur humain en vue de la prévention des accidents.

III. CONCEPTION PRATIQUE DE LA RECHERCHE

La recherche n° 4057 FH repose sur la conception que la Médecine du Travail s'exerce sur le lieu de travail, au contact du travailleur. Le pivot en est le service médical du travail collaborant avec le service de sécurité, les deux services représentant deux unités juxtaposées mais réunies dans un ensemble des Usines de l'ARBED à Esch-Schifflange.

Devant les exigences technologiques d'une vaste entreprise sidérurgique ce service médical du travail est équipé de façon moderne, mais le médecin du travail doit allier au sens clinique du médecin l'esprit scientifique du chercheur.

De même que les services techniques de l'entreprise font appel pour résoudre leurs problèmes à leurs instituts hautement spécialisés, le service médical du travail doit être épaulé par des institutions médico-techniques, que ce soit un hôpital, un Institut de Médecine du Travail ou d'autres laboratoires. C'est ainsi que, dans l'intérêt de la recherche, il a été fait appel à diverses entités techniques de telle sorte que notre équipe de travail comprend huit groupes distincts:

1) le Service médical du Travail de l'ARBED, usine d'Esch-Schifflange;
2) le Service de Sécurité de l'ARBED, usine d'Esch-Schifflange;
3) l'Hôpital municipal d'Esch-sur-Alzette fonctionnant en cogestion avec la Direction de l'ARBED;
4) le Laboratoire psychotechnique de l'Institut Emile Metz qui fonctionne dans l'enceinte même de l'Usine d'ARBED, Eich-Dommeldange;
5) la Direction de la Santé publique et du Laboratoire d'Etat, Ministère de la Santé publique;
6) l'Inspection médicale du Travail auprès du Ministère de la Santé publique et du Travail;
7) le Service de Prévention des accidents de l'Office des Assurances sociales (Sécurité sociale);
8) l'Institut d'Hygiène industrielle et de Médecine du Travail de l'Université d'Aix-Marseille, travaillant en liaison avec la Direction de la Santé publique à Luxembourg;
9) un mathématicien-statisticien et psychotechnicien.

Équipe de recherche

Direction de la recherche:

- le docteur Léon MOLITOR, Directeur de la Santé publique, Luxembourg, en collaboration avec

  le professeur Michel MOSINGER, Directeur de l'Institut d'Hygiène industrielle et de Médecine du Travail de l'Université d'Aix-Marseille;

- le docteur Carlo PUTZ, médecin en chef du Service médical des ARBED;
- Monsieur Adolphe RAUCHS, ingénieur de sécurité et
  Monsieur Pierre HAMUS, technicien-observateur du Service de sécurité;
- Monsieur Aloyse ROBERT, régent e. r. de l'Institut Emile Metz et
  Monsieur Alphonse HOFFMANN, Directeur de l'Institut Emile Metz;
- le docteur Georges MULLER, médecin-spécialiste en neurologie et psychiatrie, en collaboration avec
  Monsieur Guy De BISSCHOP, neurophysiologiste à l'Institut d'Hygiène industrielle et de Médecine du Travail de l'Université d'Aix-Marseille;
- le docteur Roger NOESEN, médecin-spécialiste en neurologie et psychiatrie, médecin-inspecteur du Travail, en collaboration avec
  Madame Helga MAILLIET, licenciée en psychologie;
  Monsieur Jules THYES, ingénieur, mathématicien-statisticien et psychotechnicien.

Ainsi les investigations ont été faites par plusieurs groupes de chercheurs spécialisés qui se sont constitués en équipe de travail. Le fonctionnement de cette équipe a présenté les caractéristiques suivantes:

1. La programmation de la recherche a été précisée dans des réunions en commun avec échange de vue et échanges de documentation entre les divers chercheurs.
2. Les signes et tests à étudier et les méthodes à utiliser par chaque groupe de travail ont été discutés dans les réunions en commun et soumis à l'approbation de l'ensemble des chercheurs.

3. Les divers organismes qui ont poursuivi la recherche ont été obligés pour des raisons de commodité à procéder à leurs investigations – non pas simultanément – mais successivement. Ce système permet de soustraire les ouvriers à leur travail à intervalles répétés, mais augmente inévitablement la durée totale de la recherche.

4. Les groupes de chercheurs qui ont procédé successivement à l'étude des travailleurs choisies suivant leur propre méthode sont restés dans l'ignorance des constatations faites par leurs prédécesseurs; l'indépendance de chaque groupe de chercheurs était alors garantie, ainsi que la non interférence des résultats d'un groupe avec ceux des autres groupes.

5. C'est le Service de Sécurité de l'Arbed qui a établi, par une méthodologie exposée plus loin, un groupement des travailleurs d'après le taux de fréquence, le taux de gravité et le comportement codifié.

6. La classification obtenue n'a été communiquée aux autres chercheurs qu'après leur propre constatation en vue d'une étude comparative de leur codification avec celle établie par le Service de Sécurité.

La cohésion de l'équipe était donc assez lâche, ce qui garantissait l'indépendance opérationnelle des chercheurs et la non-interférence des résultats obtenus dans les différentes séries d'examens.

Reste à remarquer que l'absence du mathématicien-statisticien au cours des premières années de la recherche a empêché une mise en chiffres dès la phase de préparation en vue de la phase d'exploitation. Il n'a pu conseiller les chercheurs qu'à la fin des investigations et donner les directives pour le calcul des corrélations.

C. ETUDES DES POSTES DE TRAVAIL ET DU COMPORTEMENT

A. RAUCHS, P. HAMUS

Page

I. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES FONDEURS DE HAUT FOURNEAU DE L'USINE D'ARBED ESCH 29
Introduction 29
Lieux de travail 29
Opérations 43
Risques d'accidents 53
Moyens de protection 55
Facteurs influençant les conditions de travail . . . 55
Travail des fondeurs 56

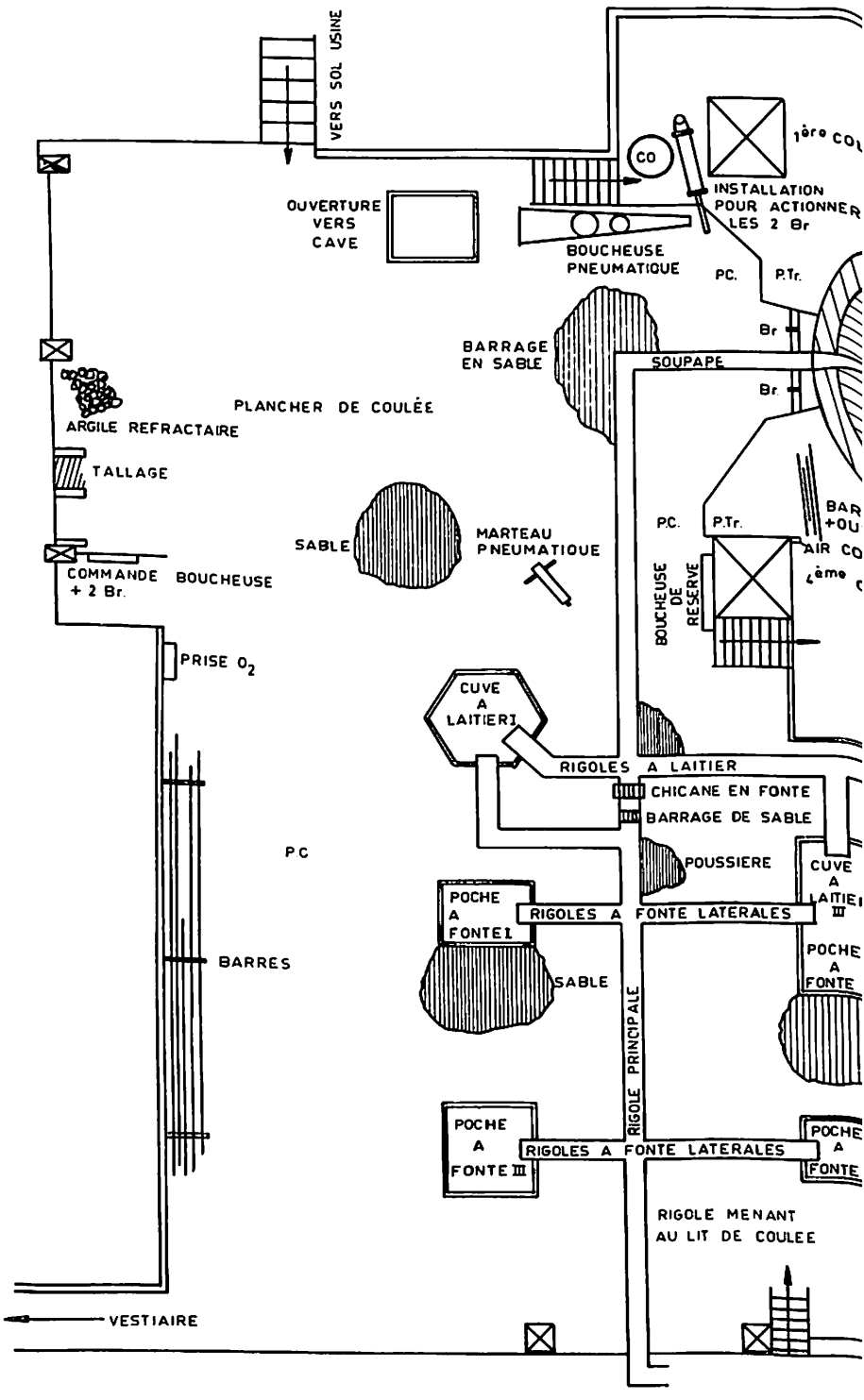
ETUDE DU COMPORTEMENT DES FONDEURS . . . 60

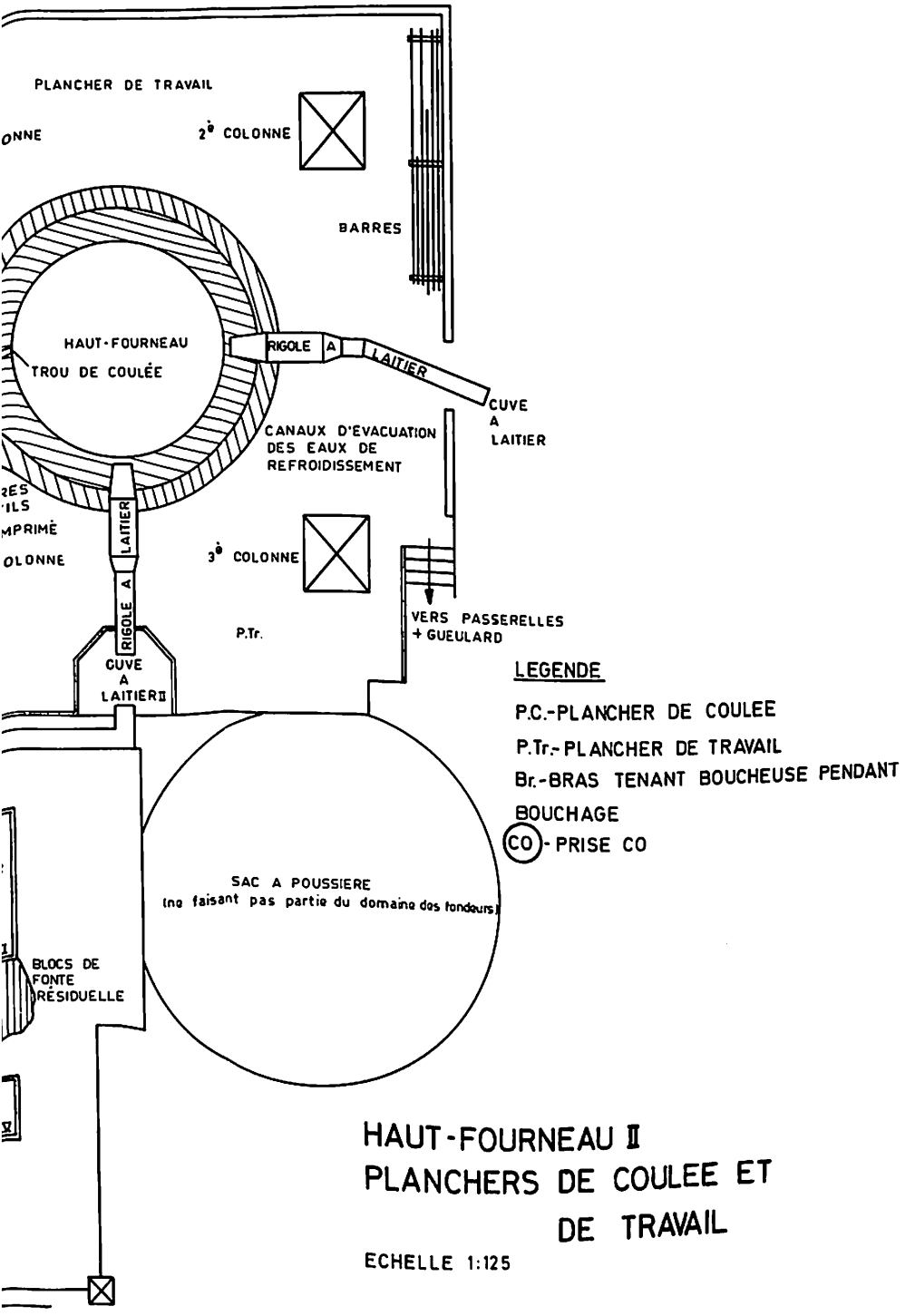
II. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES LAMINEURS DU TRAIN FIL DE L'USINE D'ARBED ESCH 62
Généralités 62
Facteurs constituant le «micro-climat» du lieu de travail 66
Processus de travail 68
Risques d'accidents et moyens de protection . . . 78

ETUDE DU COMPORTEMENT DES LAMINEURS DE FIL . 83

III. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES ACCROCHEURS DE LA TRACTION DE L'USINE D'ARBED ESCH 91
Généralités 91
Lieux de travail et tâches 92
Travail de l'accrocheur 95
Facteurs ambiants influençant les conditions de travail 100
Accidents survenus aux accrocheurs 102
Moyens de protection 104

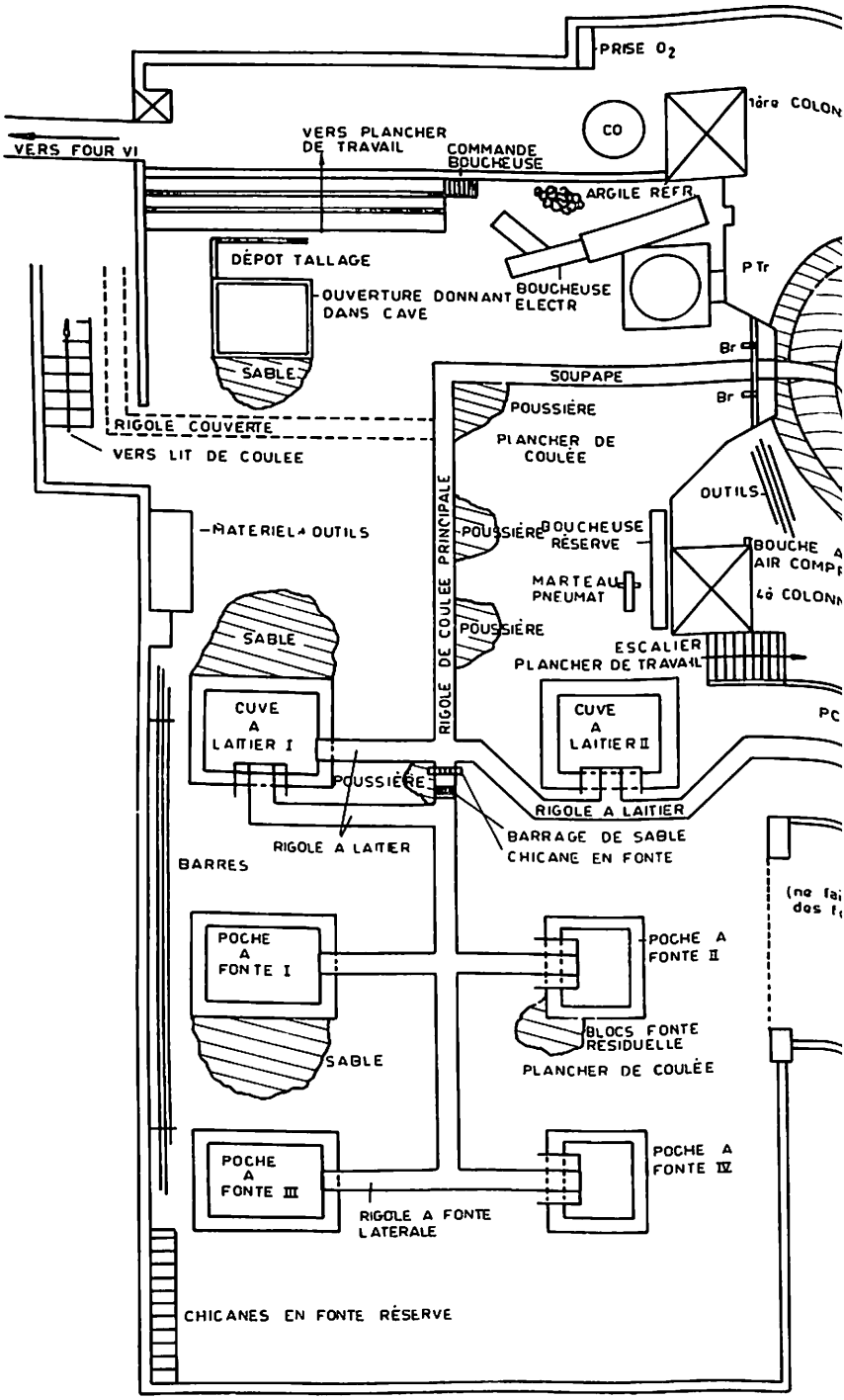
ETUDE DU COMPORTEMENT DES ACCROCHEURS . . 105

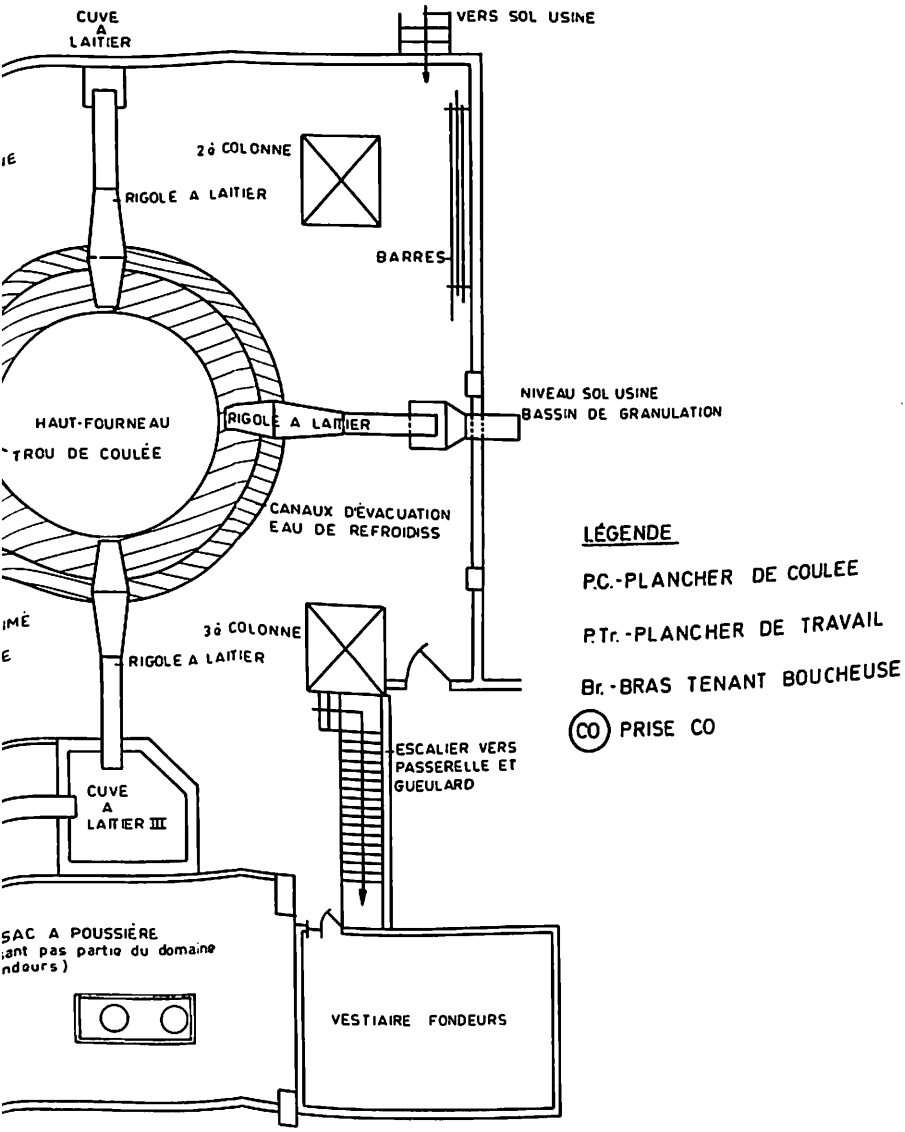

VERS SOL USINE
OUVERTURE VERS CAVE
CO
1ère COU
INSTALLATION POUR ACTIONNER LES 2 Br
BOUCHEUSE PNEUMATIQUE
PC.
P.Tr.
Br
BARRAGE EN SABLE
SOUPAPE
Br
PLANCHER DE COULÉE
ARGILE REFRACTAIRE
TALLAGE
SABLE
MARTEAU PNEUMATIQUE
PC.
P.Tr.
BAR
+OU
AIR CO
4ème C
COMMANDE + 2 Br.
BOUCHEUSE
BOUCHEUSE DE RESERVE
PRISE O_2
CUVE A LAITIER I
RIGOLES A LAITIER
CHICANE EN FONTE
BARRAGE DE SABLE
POUSSIERE
CUVE A LAITIER III
PC
POCHE A FONTE I
RIGOLES A FONTE LATERALES
POCHE A FONTE
BARRES
SABLE
RIGOLE PRINCIPALE
POCHE A FONTE III
RIGOLES A FONTE LATERALES
POCHE A FONTE
RIGOLE MENANT AU LIT DE COULEE
VESTIAIRE



HAUT-FOURNEAU II
PLANCHERS DE COULEE ET DE TRAVAIL

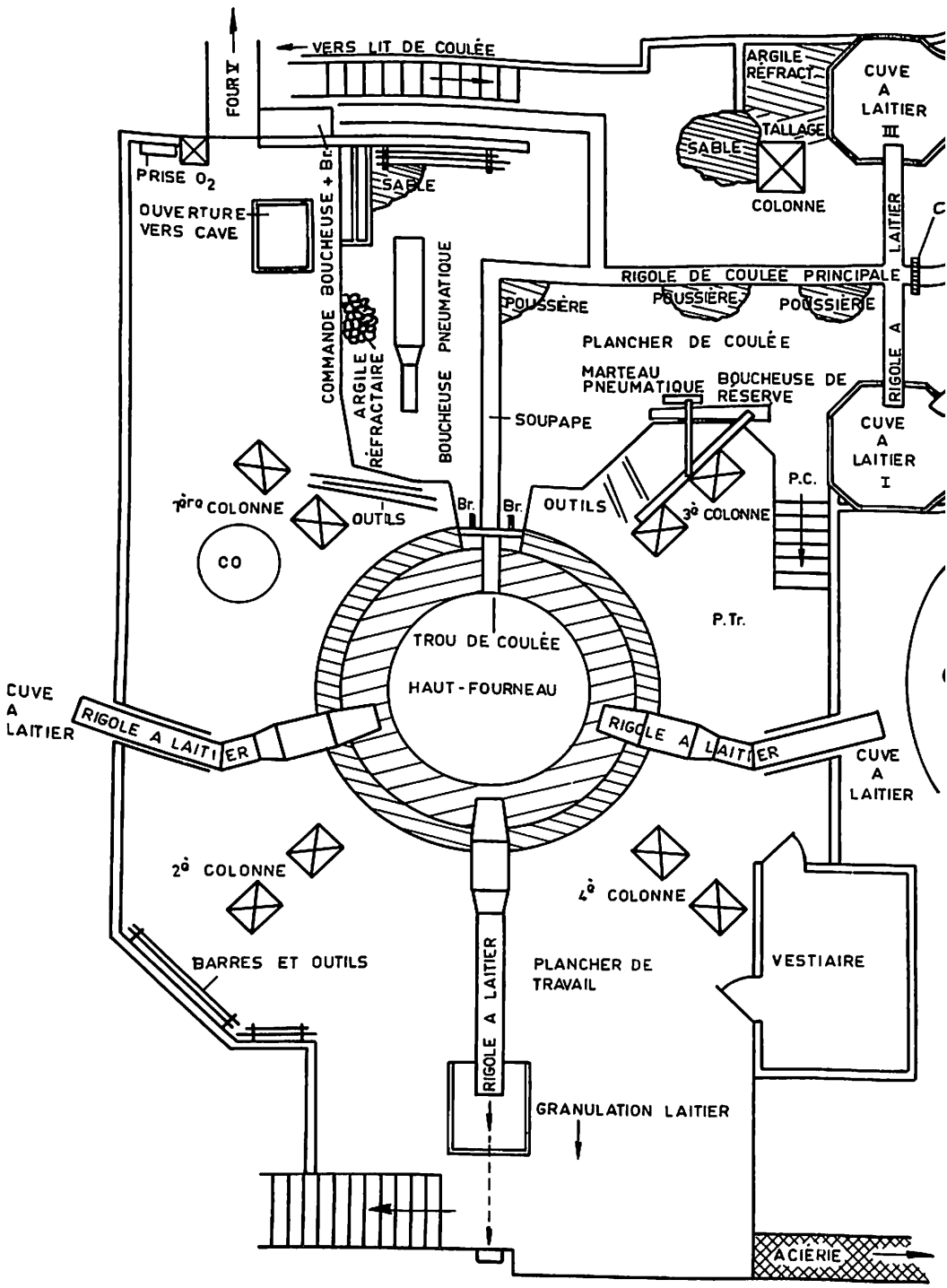
ECHELLE 1:125

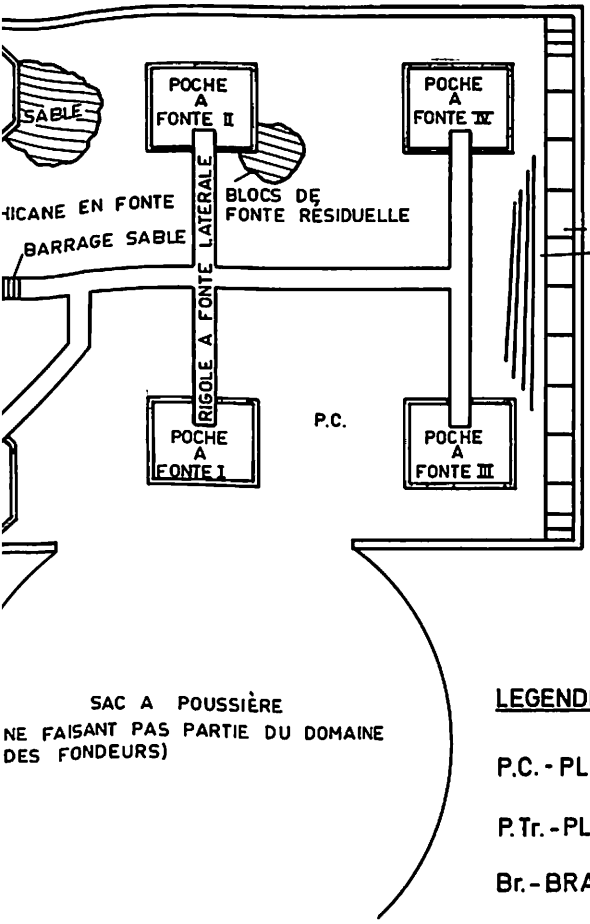

PRISE O_2
VERS FOUR VI
VERS PLANCHER DE TRAVAIL
COMMANDE BOUCHEUSE
CO
ARGILE RÉFR.
DÉPOT TALLAGE
OUVERTURE DONNANT DANS CAVE
BOUCHEUSE ELECTR
PTr
SABLE
SOUPAPE
Br
POUSSIÈRE
RIGOLE COUVERTE
VERS LIT DE COULEE
PLANCHER DE COULÉE
OUTILS
MATERIEL4 OUTILS
POUSSIÈRE
BOUCHEUSE RÉSERVE
MARTEAU PNEUMAT
ESCALIER
PLANCHER DE TRAVAIL
RIGOLE DE COULEE PRINCIPALE
SABLE
CUVE A LAITIER I
CUVE A LAITIER II
POUSSIÈRE
RIGOLE A LAITIER
BARRAGE DE SABLE
CHICANE EN FONTE
RIGOLE A LAITIER
BARRES
POCHE A FONTE I
POCHE A FONTE II
SABLE
BLOCS FONTE RÉSIDUELLE
PLANCHER DE COULÉE
POCHE A FONTE III
POCHE A FONTE IV
RIGOLE A FONTE LATERALE
CHICANES EN FONTE RÉSERVE



HAUT-FOURNEAU V
PLANCHERS DE COULEE ET DE TRAVAIL

ECHELLE 1:125


FOUR N
VERS LIT DE COULÉE
ARGILE RÉFRACT.
CUVE A LAITIER III
TALLAGE
SABLE
COLONNE
PRISE O_2
OUVERTURE VERS CAVE
SABLE
COMMANDE BOUCHEUSE + Br.
ARGILE RÉFRACTAIRE
BOUCHEUSE PNEUMATIQUE
LAITIER
RIGOLE DE COULEE PRINCIPALE
POUSSIÈRE
POUSSIÈRE
POUSSIÈRE
PLANCHER DE COULÉE
RIGOLE A
MARTEAU PNEUMATIQUE
BOUCHEUSE DE RÉSERVE
SOUPAPE
CUVE A LAITIER I
P.C.
1ère COLONNE
OUTILS
Br.
Br.
OUTILS
3è COLONNE
CO
P.Tr.
TROU DE COULÉE
HAUT-FOURNEAU
CUVE A LAITIER
RIGOLE A LAITIER
RIGOLE A LAITIER
CUVE A LAITIER
2è COLONNE
4è COLONNE
BARRES ET OUTILS
PLANCHER DE TRAVAIL
VESTIAIRE
RIGOLE A LAITIER
GRANULATION LAITIER
ACIÉRIE



LEGENDE:

P.C. - PLANCHER DE COULEE

P.Tr. - PLANCHER DE TRAVAIL

Br. - BRAS TENANT BOUCHEUSE PENDANT BOUCHAGE

CO - PRISE CO

HAUT-FOURNEAU VI
PLANCHERS DE COULEE
ET DE TRAVAIL

ECHELLE 1:125

I. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES FONDEURS DE HAUT FOURNEAU DE L'USINE D'ARBED ESCH

INTRODUCTION

L'usine d'ARBED Esch, visée par notre étude, possède trois hauts fourneaux:

Haut Fourneau II
Haut Fourneau V
Haut Fourneau VI.

De construction analogue, ils datent cependant d'époques différentes et présentent par conséquent des particularités affectant dans une certaine mesure le travail des fondeurs. Ce travail est effectué avant tout à la partie inférieure du haut fourneau et consiste essentiellement dans:

- l'aménagement et l'entretien des rigoles de coulée,
- l'ouverture et le bouchage du trou de coulée et du trou à laitier,
- l'usage, le contrôle et l'entretien (partiel) des machines et installations.

A chaque haut fourneau sont attachés trois fondeurs (premier, deuxième et troisième fondeur), ainsi qu'un fondeur de réserve. C'est le premier fondeur qui est responsable de la bonne marche du haut fourneau.

LIEUX DE TRAVAIL

Nous faisons les subdivisions suivantes: (Fig. 1)

1. Plancher de coulée
2. Plancher de travail
3. Passerelles
4. Gueulard.

1. Plancher de coulée

a) Généralités

Constitué en béton armé et reposant sur des supports massifs, le plancher de coulée forme en quelque sorte le plafond de la «cave» où est entreposé le sable servant à la confection

Fig. 1

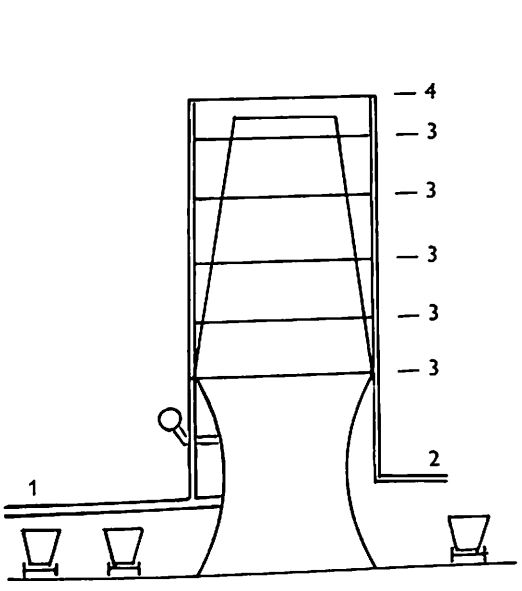
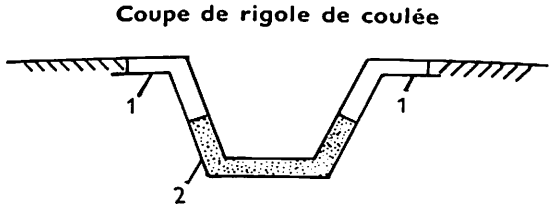


Fig. 2



des rigoles de coulée et où sont amenées les poches et cuves pour recevoir leurs charges de fonte et de laitier pendant la coulée. Sur le plancher de coulée s'effectue essentiellement la coulée de fonte.

Les rigoles de coulée sont autant de tranchées enfoncées dans le plateau. Leurs bords, constitués de fonte, sont au ras du plateau de coulée (Fig. 2). Le plateau et, par conséquent, aussi les rigoles présentent une légère inclinaison vers les ouvertures en dessous desquelles se trouvent poches et cuves. La

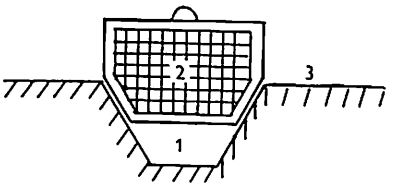
première partie de rigole de coulée, trois mètres environ à partir du trou de coulée (= «soupape»), est constituée de pierres réfractaires et ne présente pas de bords en fonte comme le restant des rigoles.

A une certaine distance du trou de coulée (différent d'un four à l'autre) la rigole principale présente un coude à angle droit. De ce coude part une rigole menant au lit de coulée (excepté au four II). Pendant la coulée, cette rigole est fermée par un barrage (sable et plaque en fer). Entre les différentes coulées ce barrage est enlevé; ainsi, dans le cas où le trou de coulée venait à s'ouvrir accidentellement, la fonte s'écoulerait dans le lit de coulée et non pas aux emplacements des poches et cuves non occupées.

La limite de la rigole de coulée principale est fixée par une chicane en fonte (syphon). Et c'est ici que se fait la séparation de la fonte et du laitier. La chicane barre la rigole principale

Fig. 3

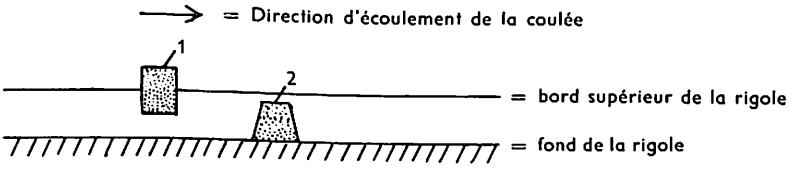
Coupe:
rigole de coulée
et chicane en fonte



1 = Rigole de coulee
2 = Chicane en fonte
3 = Niveau du plancher de coulée

Fig. 4

Coupe (axe) de la rigole de coulée



1 = Chicane en fonte
2 = Barrage de sable

dans toute la largeur et sur environ les ¾ de sa hauteur, laissant un passage libre en dessous. A 50 centimètes environ derrière la chicane (direction poches de fonte) se trouve un barrage de sable dont le bord supérieur est situé plus bas que les bords de la rigole. (Fig. 3)

Lors de la coulée, la fonte à poids spécifique plus élevé que celui du laitier passera en dessous de la chicane, s'accumulera pendant un certain temps dans l'espace de la rigole compris entre la chicane et le barrage, dépassera enfin celui-ci et se dirigera vers les différentes poches.

Le laitier, surnageant, sera arrêté par la chicane en fonte et s'écoulera plus tard par les deux rigoles à laitier se trouvant devant la chicane (en direction du trou de coulée) dans les cuves à laitier. La séparation fonte/laitier repose donc sur le principe du syphon. (Fig. 4)

De la rigole de fonte principale partent 4 rigoles latérales menant vers les 4 poches de fonte se trouvant au niveau de l'usine, dans la «cave», en dessous d'ouvertures pratiquées dans le plancher de coulée. Des systèmes de barrages de sable règlent l'écoulement de la fonte successivement dans ces différentes poches. Derrière le barrage de sable barrant la rigole principale de fonte, bifurque encore une rigole à laitier menant à une cuve à laitier où débouche aussi l'autre rigole partant de l'avant de la chicane en fonte, côté trou de coulée cité plus haut. (Fig. 5)

La rigole partant vers le lit de coulée est couverte de plaques en acier. Toutes les ouvertures pratiquées dans le plancher de coulée (ouvertures en dessous desquelles se trouvent cuves etc.) sont protégées par des garde-corps.

Les outils employés pendant la coulée (barres en fer etc.) sont placés sur des supports fixés au garde-corps délimitant le plancher de coulée ou fixés au mur.

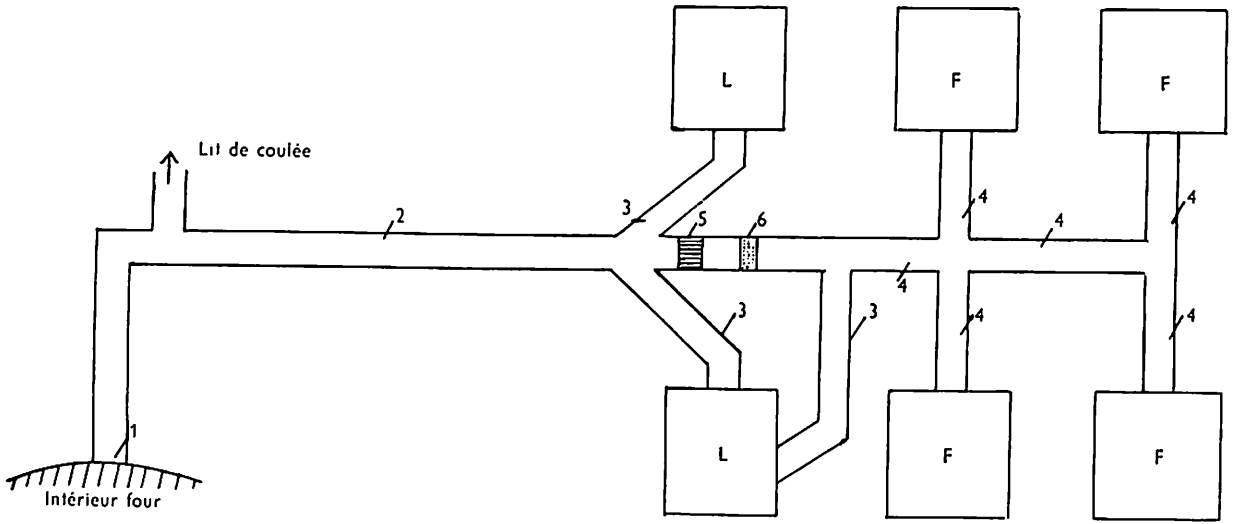
Sable, tallage, poussière de sable, argile réfractaire, chicanes en fonte de réserve sont disposés sur le plancher de coulée en des endroits différents de four en four et suivant le rôle qu'ils sont appelés à jouer avant, pendant et après la coulée. La machine à boucher le trou de coulée sert, comme l'indique son nom, à boucher le trou de coulée après la coulée.

L'argile réfractaire avec laquelle la machine bouche le trou de coulée se trouve en partie près de la machine, par terre. Le marteau pneumatique servant à ouvrir le trou dans des cas déterminés, est fixé à l'aide d'une barre à un bras en acier pouvant amener le marteau près du trou de coulée.

La machine à boucher de réserve – à air comprimé – est fixée à un bras pareil au même endroit.

Fig. 5

Rigoles d'écoulement de la coulée (Four VI)



1 = Trou de coulée
2 = Rigole de coulée principale
3 = Rigole à laitier
4 = Rigole à fonte
5 = Chicane en fonte
6 = Barrage de sable
L = Emplacement des cuves à laitier
F = Emplacement des poches à fonte

Aux trois fours, un escalier gardé d'un garde-corps, descend au lit de coulée. La rigole de coulée y menant aussi, est aménagée parallèlement à cet escalier. A chaque four deux escaliers mènent au plancher de travail. Celui-ci n'étant surélevé que d'environ 1,50 m, ces escaliers sont bien moins hauts que ceux menant au lit de coulée.

Devant le trou de coulée de chaque four se trouve une tôle (ou deux) pouvant être écartée latéralement. En bas de cette tôle se trouve une ouverture par laquelle sont passés les outils servant à percer et à déboucher le trou de coulée. De cette façon les fondeurs sont protégés contre les projections. Fixée à cette tôle, en bas, ou posée à cheval sur la rigole, une traverse sert de support aux outils d'ouverture et de débouchage du trou de coulée.

b) Particularités

FOUR II

Le plancher est vaste; les fondeurs peuvent se déplacer aisément. La rigole du trou de coulée jusqu'au coude à angle droit est relativement courte. Cela crée un inconvénient: une coulée venant trop rapidement pourra, malgré le haut barrage en sable, dépasser la rigole au coude et passer partiellement sur le plancher. Le plan des rigoles ne diffère pas beaucoup de celui des autres fours (voir plan).

Auprès de l'escalier menant au plancher de travail (près de la machine à boucher) se trouve une ouverture, clôturée par un garde-corps. Par ce trou sont montés — à l'aide d'un monorail — le sable et le tallage.

La prise d'oxygène pour brûler le trou de coulée, la commande de la machine à boucher, la commande des deux bras tenant la bouche de la machine à boucher contre le trou de coulée se trouvent réunis à un endroit proche de l'ouverture donnant sur la cuve à laitier N° 1.

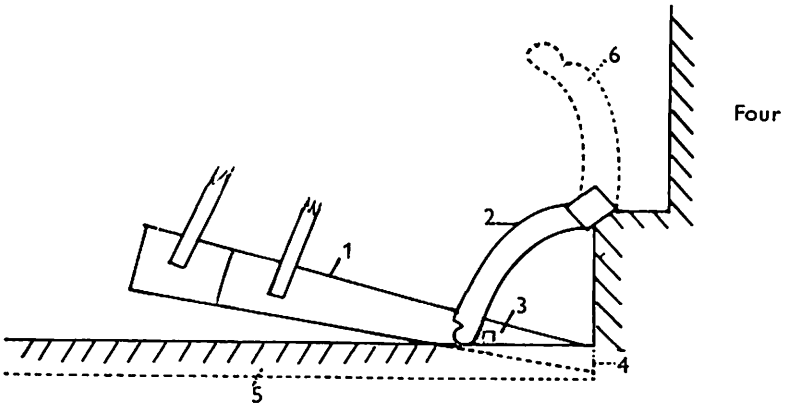
Face au four, la machine à boucher se trouve suspendue à gauche du trou de coulée. L'air comprimé chasse l'argile réfractaire lors du bouchage dans le trou de coulée. Deux bras massifs en acier – commandés à distance – maintiennent la bouche de la machine contre le trou de coulée. Sur les bouts de ces deux bras peut être disposée une barre transversale. S'il faut déboucher le trou de coulée pendant la coulée, c'est sur cette barre que glisse la barre poussée par le fondeur. (Fig. 6)

La machine à boucher de réserve, ainsi que le marteau pneumatique sont suspendus à des bras mobiles près d'une console, à droite, face au trou de coulée.

Le lit de coulée, à la différence de celui des deux autres fours, se trouve dans l'axe de la rigole principale, au niveau

Fig. 6

Position de travail de la Machine à boucher



1 = Machine à boucher
2 = «Bras» maintenant la Machine à boucher contre le trou de coulée
3 = Traverses où les «Bras» prennent appui
4 = Trou de coulée
5 = Rigole de coulée
6 = «Bras» en position de repos

du sol de l'usine. La rigole menant au lit de coulée est en conséquence la continuation de la rigole de fonte principale.

Par l'escalier en béton on descend dans la halle de coulée.

La voie d'accès au four II est un escalier en fer du côté des Cowpers; cet escalier débouche au plancher de coulée, non loin de l'ouverture à garde-corps qui sert à monter certaines matières premières.

FOUR V

Le plancher est vaste également. La première partie de la rigole (à partir du trou de coulée jusqu'au coude à angle droit) a une longueur normale en comparaison du four II. La rigole menant au lit de coulée part de cet angle. La machine à boucher électrique rend le bouchage aisé, efficace et soi-disant non dangereux.

Elle est fixée sur un socle et commandée à distance depuis un tableau fixé près du grand escalier menant au plancher de travail.

La machine à boucher pneumatique de réserve et le marteau pneumatique sont fixés à des bras mobiles près d'une console à droite du trou de coulée, vu d'en face.

Auprès du grand escalier menant au plancher de travail se trouve une ouverture gardée par où tallage et sable sont montés à l'aide d'un monorail.

Un escalier en béton gardé descend à la halle de coulée.

FOUR VI

Ce four a le plancher de coulée le plus petit et la circulation y est bien moins aisée. En plus la toiture, assez basse au-dessus du plancher, a une influence sur le «micro-climat» parce que la chaleur, les gaz et les poussières stagnent plus longtemps.

La disposition des rigoles est classique; la rigole menant au lit de coulée part du premier coude de la rigole principale. Les fours V et VI sont relativement proches l'un de l'autre et, leurs trous de coulée se faisant face, ils n'ont qu'un seul lit de coulée servant les deux.

La machine à boucher pneumatique est suspendue à droite du trou de coulée, vu d'en face. La boucheuse de réserve, ainsi que le marteau pneumatique sont suspendus à des bras mobiles près d'une console à gauche du trou de coulée.

Par un escalier en béton et gardé on descend à la halle de coulée.

2. Plancher de travail

a) Généralités

Constitué de la même matière et soutenu en principe par les mêmes assises, il est situé à 1,50 m environ plus haut que le plancher de coulée et relié à celui-ci par deux escaliers en béton dont celui situé non loin du trou de coulée est plus large et pourrait être appelé escalier principal.

Sur le plancher de travail s'effectuent surtout les coulées de laitier; le contrôle s'y fait aussi, ainsi que le réglage, la réparation et le remplacement des tuyères et installations auxiliaires; en outre le contrôle, le réglage et la réparation du refroidissement par eau. Quelques autres opérations y sont faites également: nous y reviendrons lors de la description du plancher de travail des différents fours.

Tandis que les hauts fourneaux ne disposent chacun que d'un seul trou de coulée de fonte, ils possèdent chacun soit 3,

soit 4 trous de coulée de laitier. Un trou de coulée de laitier se trouve au-dessus du trou de coulée de fonte. Il est bouché normalement et n'est ouvert qu'exceptionnellement.

Les rigoles de laitier débouchent au-dessus de cuves à laitier placées au niveau du sol de l'usine ou bien dans un bassin d'eau où se fait la granulation du laitier. Elles sont simples, c'est-à-dire ne présentent pas de ramifications. Construites en fonte et recouvertes d'un lit de sable et d'argile réfractaire, elles sont relativement courtes.

Les outils employés lors de la coulée de laitier sont suspendus ou posés à proximité.

b) Particularités

FOUR II

On accède au plancher de travail par un escalier dont la première marche se trouve près de l'ouverture gardée et par où sont montés à l'aide d'un monorail sable et tallage. Un autre escalier, plus petit, mène près d'une console à droite du trou de coulée de la fonte.

Ce four n'a que trois trous de laitier. Celui situé à l'opposé du trou de coulée de la fonte donne sur une rigole qui, en dépassant à son extrémité le plancher, surplombe une cuve à laitier placée sur le sol de l'usine. L'autre est situé perpendiculairement à une ligne imaginaire trou coulée de fonte / premier trou à laitier, en direction sac à poussière. La rigole de ce trou à laitier débouche à une ouverture gardée pratiquée dans le plancher. En dessous de cette ouverture, au niveau de la «cave» est placée une cuve devant recevoir le laitier. Le troisième trou à laitier, réservé seulement pour des cas exceptionnels, est au-dessus du trou coulée fonte.

Quatre fortes consoles, constituant la tour carrée, placées aux quatre coins du plancher de travail, supportent une partie du four. Leur base est enfouie dans un bloc de maçonnerie.

A la première console, près de l'escalier principal, est fixée une installation servant à monter et à descendre les deux bras devant contenir la machine à boucher devant le trou de coulée. Auprès de la console suivante (N° 2) sont entreposés sur des supports fixés au garde-corps du plancher les barres et outils nécessaires aux travaux à ce niveau. Auprès de la troisième console monte un escalier en acier menant aux passerelles et au gueulard. Près de la dernière console (à droite du trou de coulée donc) sont fixés:

- la machine à boucher de réserve,
- le bras tenant le marteau pneumatique,
- la commande d'air comprimé pour actionner la foreuse servant à pratiquer l'ouverture partielle du trou de coulée.

La foreuse elle-même est conservée dans une petite armoire métallique suspendue auprès de la prise d'oxygène au plancher de coulée.

FOUR V

Un escalier en fer, partant du sol de l'usine, côté Cowpers, mène directement au niveau du plancher de travail. Par un large escalier en béton on arrive au plancher de coulée. Du plancher de travail un petit escalier en mêmes matériaux mène au plancher inférieur près de la console située à droite du trou de coulée.

Le plancher de travail du four V est relié à celui du four VI par une passerelle au-dessus du lit de coulée commun à ces deux fours.

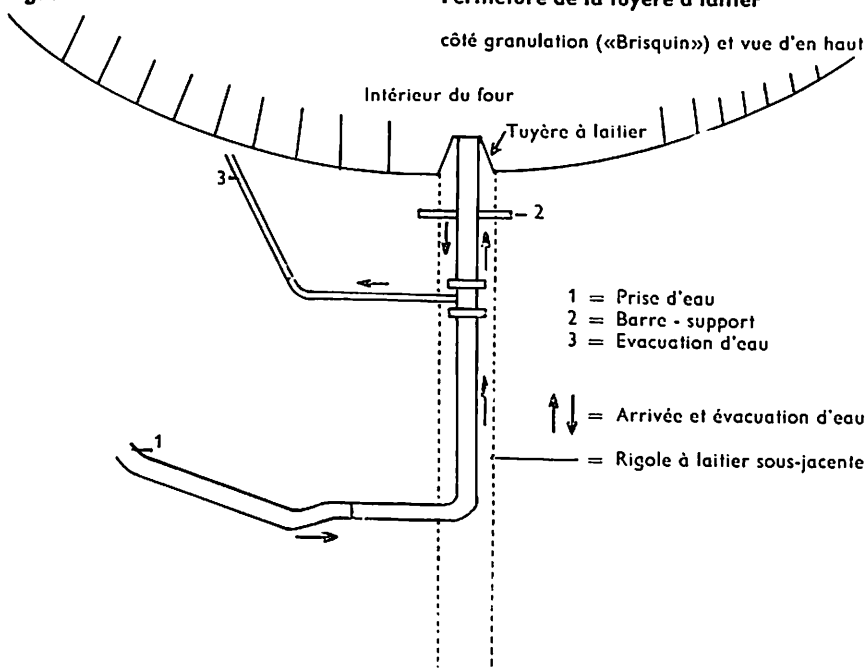
Il y a quatre trous de coulée à laitier. Le trou situé à l'opposé du trou de coulée de fonte donne le laitier qui sera granulé dans un bassin d'eau situé au niveau du sol de l'usine à l'endroit où la rigole de ce trou dépasse le plancher de travail. Deux autres trous à laitier déversent leur laitier par des rigoles – qui sont identiques pour les 3 fours – dans des cuves placées au sol de l'usine, soit dans la cave, soit du côté des Cowpers. La fermeture et le débouchage des trous à laitier sans granulation se font de façon identique pour les 3 fours. Le quatrième trou se trouve au-dessus du trou de coulée de la fonte. Pour pouvoir réaliser la granulation, il faut l'écoulement continu du laitier et de l'eau. Un débit régulier de laitier est garanti par le «brisquin», sorte de bouchon refroidi à l'eau intérieurement. Une partie de l'eau de refroidissement du four est amenée à se rencontrer avec le laitier dans la partie terminale de la rigole. L'eau entraîne le laitier dans le bassin situé au sol de l'usine, et c'est là que se fait la granulation. Une grille en acier permet le passage sur la rigole de la granulation pendant l'opération. Pour arrêter la granulation, le bouchon (brisquin) est enfoncé complètement dans le trou à laitier. (Fig. 7)

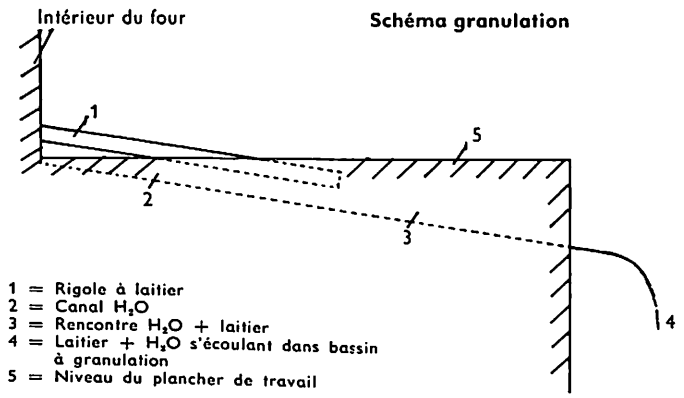
Le four V a quatre consoles comme le four II. Auprès de la console III monte un escalier en acier aux passerelles et au gueulard. Non loin de cette console se trouve l'entrée du vestiaire des fondeurs; ils y changent de vêtements et y prennent leurs repas. Près de la console IV sont fixés les bras tenant la boucheuse de réserve, ainsi que le marteau pneumatique. A la console se trouve fixée la prise d'air comprimé pour la foreuse. Près de la console II sont fixés les outils (barres etc.) dont les fondeurs se servent lors des travaux sur ce plateau. La prise d'oxygène se trouve dans une boîte métallique fixée au garde-corps limitant le plancher, auprès de la console I.

Fig. 7

Fermeture de la tuyère à laitier

côté granulation («Brisquin») et vue d'en haut





FOUR VI

On accède au plancher de travail de ce four par une passerelle à partir du plancher de travail du four V par-dessus le lit de coulée commun à ces deux fours.

A l'endroit, où la passerelle débouche sur le plancher de travail, se trouve à gauche une petite cabine non couverte avec la commande de la boucheuse pneumatique et les deux bras

devant maintenir la boucheuse en contact avec le trou de coulée pendant le bouchage.

La prise d'oxygène est à droite de l'extrémité de la passerelle sur le plancher.

Devant l'escalier menant au plancher de coulée une ouverture à garde-corps est pratiquée pour monter des matériaux de la «cave».

Ce four possède quatre trous à laitier disposés de manière analogue à ceux des autres fours.

Les quatre consoles de la tour carrée sont garnies de maçonnerie à la base. Auprès de la console se trouvant à gauche du trou de coulée (vu d'en face) sont fixés les bras tenant la boucheuse de réserve et le marteau pneumatique. A cette console est fixée la prise d'air comprimé pour la foreuse.

La rigole de granulation évacue laitier et eau non pas «par-dessus bord» comme c'est le cas pour le four V ou pour les rigoles tout court; une ouverture à garde-corps dans le plancher reçoit cette rigole qui continue dans une sorte de petit tunnel pour déboucher en dehors du plancher, au-dessus du bassin de granulation.

Auprès de la console III se trouvent deux entrées donnant accès au vestiaire des fondeurs de ce four.

Non loin de ce vestiaire une passerelle mène à l'aciérie.

Près de l'ouverture qui reçoit la rigole de granulation un escalier métallique, suivi d'une passerelle, mène aux silos.

Près de la console II sont entreposés, soit sur des supports, soit fixés à des crochets, les outils nécessaires pour les travaux au four.

Le plancher de travail de ce four est plus exigu que celui des autres fours.

c) Note relative au plancher de travail des trois fours

Une prise de gaz (pour réaliser le séchage d'une partie de la rigole à coulée) est placée non loin du trou de coulée de fonte. Un système de canaux couverts de plaques en tôle évacuant les eaux de refroidissement se trouve dans le plancher, principalement autour du four.

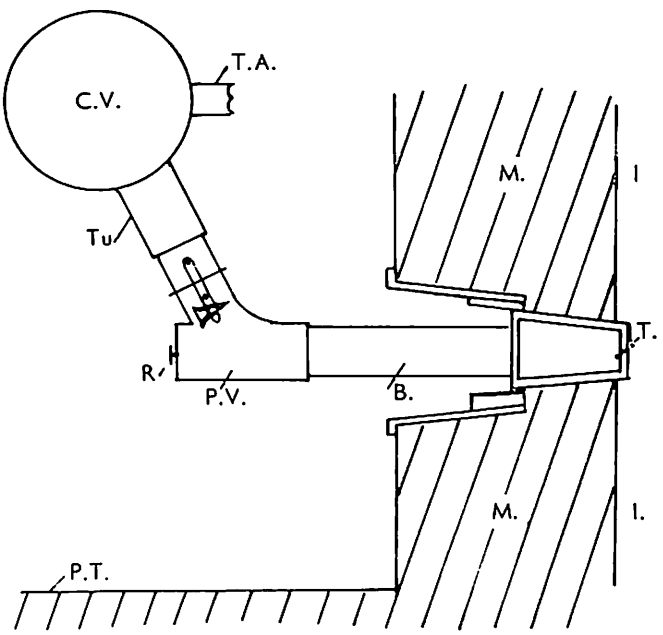
C'est aussi à partir du plancher de travail que se font les différents travaux aux tuyères.

Les tuyères ne diffèrent presque pas d'un four à l'autre, sauf en ce qui concerne leur nombre et leur taille. Nous nous bornerons à décrire très sommairement une tuyère principale.

Son rôle consiste à amener dans le four le vent de la soufflerie réchauffé au préalable par les appareils, dits Cowpers.

Fig. 8

Coupe schématique du niveau des tuyères principales



C.V. = Conduite à vent circulaire
T.A. = Sortie de la tuyère auxiliaire
Tu = Tubulure du porte-vent
R. = Regard
P.V. = Porte-vent
B. = Buse
T. = Tuyère
M. = Maçonnerie du four
I. = Intérieur du four
P.T. = Niveau du plancher de travail

Les tuyères auxiliaires, de dimensions plus restreintes que les tuyères principales, ne sont auxiliaires que de nom. En effet, elles sont toujours en service, en principe.

Une conduite circulaire à vent (recevant le vent directement des appareils Cowpers) entoure le four à environ 4 m au-dessus du niveau du plancher de travail. De cette conduite principale prennent naissance, à intervalles réguliers, les porte-vents dont la partie terminale donne dans la tuyère qui débite le vent chaud dans le four.

Les tuyères principales se trouvent à 1,50 m environ au-dessus du niveau du plancher, les tuyères auxiliaires à 1 m environ au-dessus des premières.

Le porte-vent se compose de la tubulure du porte-vent et de la buse; celle-ci donne dans la tuyère. (Fig. 8)

Entre le niveau du plancher de travail et de la conduite à vent chaud circulaire se trouve un ensemble complexe de tuyauteries qui amènent et emmènent l'eau de refroidissement passant dans les tuyères et les parties coniques dans lesquelles sont encastrées les tuyères (parties coniques = tympes).

Dans le porte-vent on peut observer la partie intérieure du four se trouvant près de la bouche de la tuyère.

Ces deux ensembles de systèmes, tuyères et refroidissement par eau, sont surveillés, contrôlés, réparés (partiellement) et remplacés à partir du plancher de travail.

3. Passerelles

Elles s'étagent autour du four, la première commençant au-dessus des tuyères auxiliaires, la dernière se trouvant en dessous de la plate-forme du gueulard.

Elles permettent surveillance et contrôle des parois et blindage du four, surveillance, contrôle, réparation et remplacement des installations se trouvant à hauteur des différentes passerelles. En outre, les travaux de nettoyage etc. se font au niveau des passerelles.

Pour les 3 fours, les passerelles sont au nombre de six. Elles sont construites entièrement en acier et reposent sur les quatre consoles (tour carrée). Vers l'extérieur elles sont limitées par des garde-corps. Elles sont reliées entre elles par des escaliers.

Au niveau de la première passerelle on a accès aux bâches de refroidissement et aux sondes. Les premières, disposées tout autour du four, sont enfoncées en partie dans la maçonnerie de la paroi et servent à refroidir celle-ci par de l'eau circulant à l'intérieur. Les sondes, comme l'indique leur nom, permettent de sonder l'épaisseur de la paroi du four et partant, de constater la présence et l'importance de matières figées. Ces sondes, sorte de tuyaux traversant la maçonnerie sur toute l'épaisseur, sont ordinairement bouchées d'argile réfractaire. Lors de la présence de matières figées plus ou moins importantes, ces sondes, après ouverture, permettent l'introduction de charges d'explosifs destinées à enlever les matières figées.

Deuxième, troisième et quatrième passerelles donnent également accès aux bâches de refroidissement et aux sondes. A partir de la quatrième passerelle jusqu'à la base du four, le blin-

dage est refroidi par un écoulement constant d'eau sur tout le contour. A la cinquième passerelle ne se trouvent que les sondes.

La sixième passerelle donne accès aux clapets d'explosion. Lors d'une explosion à l'intérieur du four, ces clapets s'ouvrent, et les effets de l'explosion resteront limités. Il va sans dire que ces clapets ne sont pas verrouillés. Un joint en amiante empêche l'échappement des gaz.

Sur cette passerelle se trouve une petite passerelle épousant la paroi du four et permettant l'accès à des petites portes dans la paroi. Lors de l'arrêt du four on peut observer, par ces portes et les clapets ouverts, différentes installations à l'intérieur du four (cloches etc.).

4. Gueulard

Le gueulard est le sommet du haut fourneau. Il est surplombé par la partie terminale du dispositif de chargement du gueulard; mais ces installations (chargement du gueulard) ne font en général pas partie du domaine des fondeurs.

Le gueulard est une plate-forme au milieu de laquelle il y a une ouverture, le gueulard proprement dit, et par laquelle le monte-charge vide les matières premières dans le four. Après une charge, la «cloche» ferme cette ouverture. Il y a en plus quatre indicateurs de la descente des charges (sondes).

Des dispositifs massifs de leviers font une partie du système de fermeture ou d'ouverture des deux cloches (une autre cloche se trouve à l'intérieur du four).

L'évacuation des gaz se fait par différentes conduites massives menant vers diverses installations d'épuration.

Au niveau des passerelles et gueulard des trois fours il n'y a que les différences suivantes:

Four VI: Il n'y a qu'une seule cloche. Le refroidissement du blindage du four se fait sur toute la hauteur du four. Les passerelles et escaliers sont moins larges que ceux des autres fours. Des deux côtés l'ensemble des passerelles est fermé vers l'extérieur par des tôles sur toute la hauteur.

OPERATIONS

1) Coulée de fonte

a) Généralités

Les coulées de fonte se font en principe deux fois par tournée, c'est-à-dire environ toutes les quatre heures.

Pour percer le trou de coulée, c'est-à-dire pour pratiquer une ouverture dans la masse noire de bouchage, on emploie

différentes méthodes selon le degré de dureté de l'argile réfractaire (= masse noire) et la profondeur du canal où elle a pénétré.

Chacune de ces différentes méthodes est précédée par la pratique d'une petite ouverture à l'aide d'une barre en fer dont la pointe est analogue à celle d'un burin.

Si la masse noire est très dure, on emploie le brûleur à oxygène. Dans les autres cas, qui se présentent de loin le plus souvent, on emploie une foreuse pneumatique pour forer le trou de coulée; il arrive que la percée complète peut se faire de cette façon. Mais généralement on emploie le brûleur à oxygène quand le canal de percée a une longueur déterminée.

Lors de coulées difficiles, on emploie avant ou pendant la coulée un marteau pneumatique dont la longue barre pratique une ouverture dans le trou de coulée. Ce cas se présente rarement.

La fonte sort du trou de coulée en suivant la rigole de coulée principale, arrive à la chicane en fonte et passe en dessous. Le barrage de sable se trouvant directement après la chicane en fonte, retient momentanément la course de la fonte; son niveau monte dans la rigole principale de telle sorte que le laitier qui suit et dont le poids spécifique est inférieur (il surnage) est retenu par la chicane. Enfin, la fonte dépasse le barrage de sable et se dirige vers la poche à fonte I. Donc, en avant de la chicane, la fonte, à poids spécifique plus élevé, coulera en dessous du laitier surnageant, au fond de la rigole. Au-delà de la chicane, la fonte libérée du laitier, coule seule.

La première poche remplie, on perce le barrage de sable de la rigole latérale menant à la deuxième poche. Ce perçage se fait à l'aide d'une longue barre. La rigole latérale ayant amené la fonte à la première poche, est fermée près de la rigole à fonte principale avec plusieurs pelletées de sable.

Après remplissage de la deuxième poche, le barrage de la rigole principale à fonte en aval est percée. La rigole latérale de la deuxième poche est fermée avec du sable aussi.

La fonte s'écoule de la rigole principale dans la rigole latérale menant à la troisième poche.

Pour remplir la quatrième poche on emploie le même processus que pour le remplissage de la deuxième poche.

Il peut arriver que les quatre poches soient remplies et que le four ne soit pas encore vidé. A l'emplacement de la première poche une cinquième est amenée, et la fonte pourra s'y écouler après la fermeture conséquente des autres rigoles.

Ceci est le cas pour les fours II et V qui, à rendement plus élevé, donnent aussi plus de laitier (3 cuves).

Fig. 9

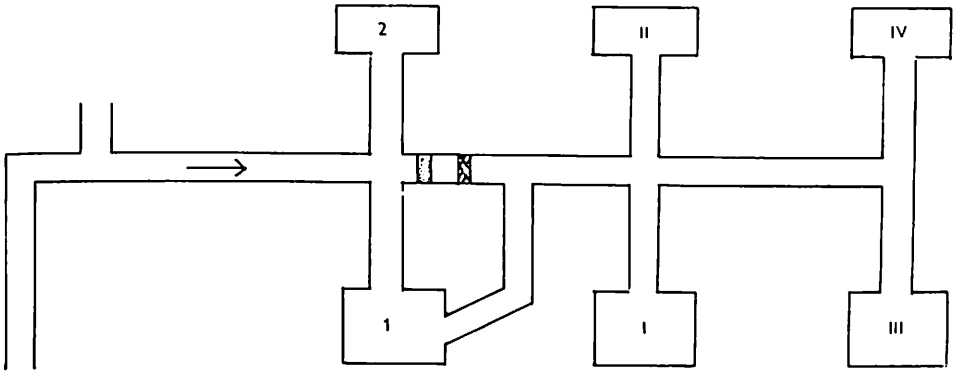


Schéma de la coulée de fonte (Four VI)

I, II, III, IV = Remplissage successif des poches à fonte
1 et 2 = Remplissage successif des cuves à laitier

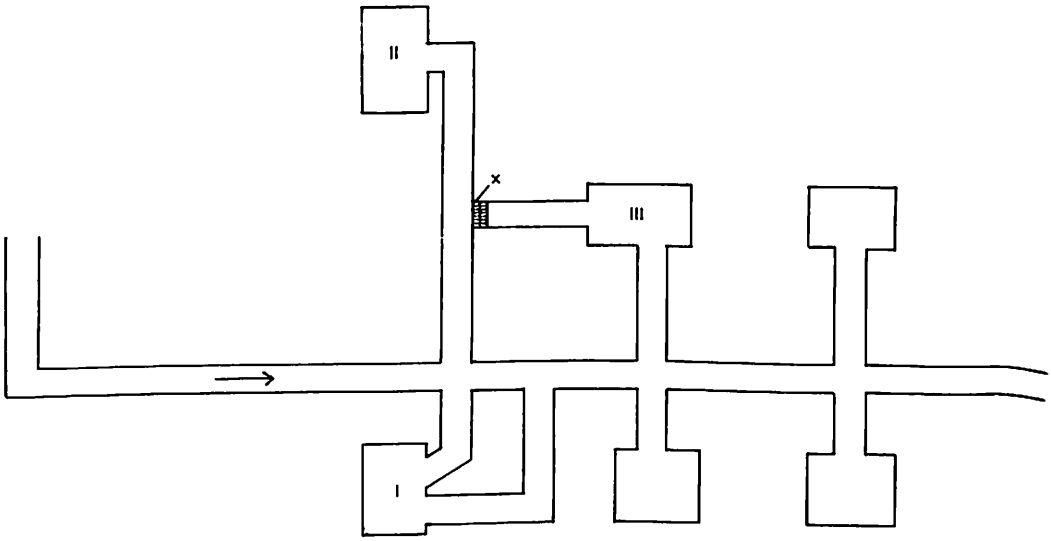
b) Four VI (Fig. 9)

Le four VI, à rendement inférieur, ne donne en général que 2 à 3 poches. Par mesure de prudence, on place cependant toujours une quatrième.

A un certain moment de la coulée, le laitier, surnageant dans la rigole de coulée principale, aura atteint à peu près les bords de la rigole (les bords en fonte, de la rigole principale de coulée surtout, sont toujours réhaussés par des bords faits de sable). A ce moment le barrage de sable menant vers la rigole de laitier de la première cuve à laitier est enlevé, mais non entièrement (sinon la fonte se trouvant dans le fond de la rigole principale s'écoulerait aussi) et seulement la moitié supérieure à peu près. Lorsque cette cuve est remplie, on enlève (partiellement aussi) le barrage de sable qui mène dans la rigole à laitier de la deuxième cuve.

Fig. 10

Schéma:
Remplissage successif des cuves à laitier I, II et III (Four II)



c) Four II (Fig. 10)

Les cuves à laitier I et II sont remplies l'une après l'autre ou toutes les deux ensemble (suivant la marche de la coulée). Entretemps la poche à fonte (II) remplie, aura été enlevée et une troisième cuve à laitier (III) aura été placée à sa place. Le barrage de la rigole menant à la cuve à laitier III est constitué de sable adossé à une tôle qui est retirée par commande à distance. (x)

d) Four V (Fig. 11)

Les cuves à laitier I et II sont remplies l'une après l'autre ou toutes les deux ensemble, selon la marche de la coulée. Puis, la cuve III est remplie; à cette fin on enlève – par commande

Fig. 11

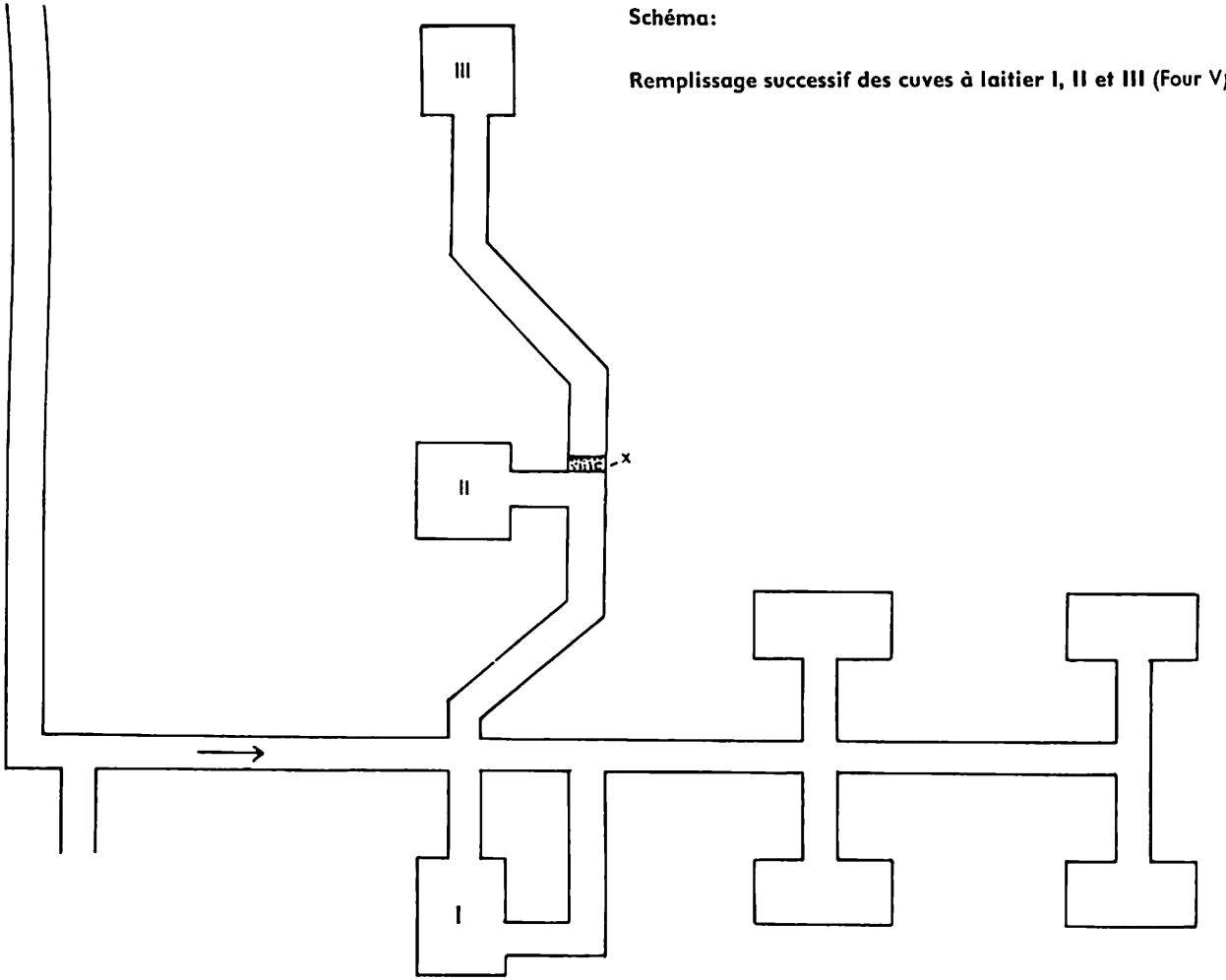


Schéma:

Remplissage successif des cuves à laitier I, II et III (Four V)

à distance – le barrage de sable et tôle obstruant la rigole y menant. (x)

Sur le laitier surnageant les fondeurs jettent des pelletées de sable et de poussière. Cette opération a pour but de garder cette couche supérieure de laitier friable. Le laitier continuera à nager sur la fonte et pourra monter et baisser avec elle et s'écouler plus facilement suivant la quantité qui s'écoule. Si on négligeait cette pratique, le laitier durcirait et formerait une voûte. Une arrivée intempestive de fonte et de laitier, ne trouvant plus assez d'espace pour passer en dessous de cette voûte, passerait par-dessus et déborderait irrémédiablement sur le plancher.

Après remplissage d'une cuve, la rigole y menant est fermée, non pas avec un barrage de sable comme c'est le cas pour les rigoles à fonte, mais à l'aide d'une tôle fixée à angle droit à une longue barre. Cette barre présente au milieu une barre plus petite, parallèle à la tôle; elle garantit, étant posée par terre, la position verticale de la tôle devant obstruer la rigole en question. Le travail se fait de main d'homme. – Ce barrage est renforcé par du sable.

A des moments donnés, différents échantillons de fonte et de laitier sont prélevés aux fins d'analyse.

En principe, la coulée peut être considérée comme terminée quand des projections et flammes sortent en nombre plus ou moins considérable du trou de coulée. Le niveau du bain à l'intérieur du four ayant atteint le niveau du trou de coulée, le vent chaud, maintenu à une certaine pression, chasse au-dehors les gaz enflammés. Des particules de laitier incandescent constituent les projections; des morceaux de coke incandescents peuvent aussi être projetés par le trou de coulée.

A ce moment, la boucheuse commandée à distance se dirige vers le trou de coulée. Au moment où la bouche de la machine est entrée «dans» le trou de coulée, on fait actionner – à distance aussi – le piston qui chasse l'argile réfractaire contenue dans le cylindre de la machine, dans le trou de coulée. Au four V cependant le bouchage se fait électriquement. Quand le bouchage est jugé suffisant, on commande électriquement et aussi à distance le retrait de la boucheuse. Aux fours II et VI le bouchage se fait à l'air comprimé. A ces fours une charge en argile réfractaire ne suffit pas pour boucher. Aussitôt que la machiné commandée à distance a vidé sa charge de masse noire, les fondeurs rechargent la boucheuse maintenue contre le trou de coulée, et le bouchage est commandé à la machine même. Ces opérations, charge et bouchage, se font plusieurs fois consécutivement selon nécessité.

Les boucheuses pneumatiques sont maintenues, pendant le bouchage, contre le trou de coulée par deux bras fixés à un

axe qui est actionné par une installation spéciale à air comprimé, commandée à distance (voir plus haut). La boucheuse électrique du four V se maintient d'elle-même contre le trou de coulée.

La rigole adjacente au trou de coulée, la «soupape» est encore remplie de laitier incandescant et la chaleur dégagée est très intense. Pour rendre possible ce travail on jette des tôles, ainsi que du sable et de la poussière sur la rigole adjacente au trou de coulée. Le rayonnement de chaleur du laitier sera diminué.

Il peut arriver que, pendant et à la fin de la coulée, les projections provenant du trou de coulée soient importantes. Il se forme alors dans la rigole devant le trou de coulée des dépôts empêchant la boucheuse d'approcher le trou de coulée. Pour rendre possible l'enlèvement de ces dépôts, la pression du vent chaud est ramenée à zéro. Les fondeurs, à l'aide de longs crochets, enlèvent ensuite ces dépôts. La boucheuse pourra s'approcher et boucher.

Au four V il peut arriver qu'une charge de la boucheuse électrique ne suffise pas. Alors les fondeurs, protégés du rayonnement de chaleur de la rigole par des tôles jetées sur celle-ci, rechargent la boucheuse qui est maintenue contre le trou de coulée. Il faut ajouter que ce rechargement de la boucheuse électrique est rarement nécessaire. La coulée étant terminée et le trou de coulée bouché, la pression du vent est augmentée.

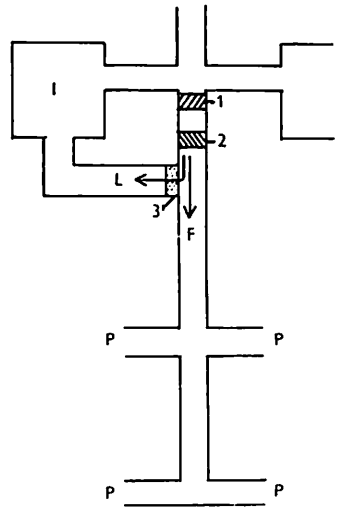
Le barrage de sable se trouvant derrière la chicane en fonte aura retenu une certaine quantité de fonte et de laitier dans la rigole de coulée principale. Pour l'évacuer, on perce le fond du barrage de sable à l'aide d'une longue barre. La fonte s'écoulera vers une poche. Lorsque les fondeurs constatent que la fonte s'est entièrement écoulée, la rigole à fonte principale est bouchée avec du sable en aval d'une rigole à laitier qui, partant de la rigole à fonte principale, mène à la cuve à laitier I. Cette rigole à laitier, fermée pendant toute la coulée, est débouchée à l'aide d'une pelle. Pour faciliter l'écoulement complet du laitier, le barrage de sable est complètement enlevé. (Fig. 12)

Il se peut que l'arrivée de la coulée soit freinée par un obstacle (argile réfractaire ou bloc de laitier) bouchant en partie le trou de coulée. A l'aide d'une longue barre, les fondeurs essaient de déboucher le trou de coulée. Parfois ces opérations – très pénibles à cause de la forte chaleur – peuvent s'étirer pendant toute la durée de la coulée.

La coulée de fonte étant terminée, les fondeurs procèdent à l'enlèvement du laitier.

Fig. 12

Ecoulement de la fonte et du laitier par le barrage en sable (fin de coulée)



1 = Chicane en fonte
2 = Barrage en sable
3 = Barrage en sable pendant écoulement fonte

I = Cuve à laitier
P = Poches à fonte

F = Ecoulement de la fonte (1ère opération)
L = Ecoulement du laitier (2me opération)

2) Enlèvement du laitier

Suivant la coulée, la quantité de laitier s'étant déposée dans la rigole de coulée principale et les rigoles à laitier peut être plus ou moins importante. A l'aide de fortes barres, crochets et pelles, les blocs de laitier sont sortis des rigoles et traînés vers les ouvertures en dessous desquelles se trouvent les cuves à laitier. Une partie du garde-corps enlevée, ces morceaux de laitier sont jetés dans les cuves. Au préalable, pour rendre le laitier résiduel plus friable et pour en diminuer le rayonnement calorifique, la rigole principale de coulée a été arrosée d'eau.

La chicane à fonte, très lourde, est retournée à l'aide d'une barre et nettoyée des adhérences de laitier.

3) Confection des rigoles de coulée

Après enlèvement des résidus de coulée, on procède à la confection des rigoles en vue de la coulée suivante.

Les matériaux nécessaires à ces travaux ont été montés – par le monorail – soit par les ouvertures dans le plancher, soit par-dessous le garde-corps limitant le plancher de travail du côté des appareils Cowpers.

La partie initiale de la rigole de coulée («soupape») près du trou, est confectionnée à l'aide de tallage. Le restant des rigoles est tapissé de sable et de poussier. Les différents barrages sont refaits; la chicane en fonte est aspergée d'eau dans laquelle est diluée du tallage, et remise en place.

Le séchage des rigoles de coulée s'obtient de différentes façons: la partie se trouvant près du trou de coulée (soupape) est chauffée avec un brûleur à CO. Le barrage en sable est recouvert de blocs de laitier encore chauds provenant de la dernière coulée. Sur d'autres parties des rigoles – selon nécessité – on déverse du laitier incandescent provenant des coulées de laitier.

4) Coulée de laitier

Au four, où l'on ne fait pas la granulation – four II –, les coulées de laitier se font toutes les heures, éventuellement toutes les demi-heures. Chaque coulée de fonte est précédée d'une coulée de laitier.

Aux fours V et VI les coulées de laitier se font le plus souvent par les tuyères donnant aux cuves placées au niveau du sol de l'usine côté Cowpers. Au four II, la coulée se fait ordinairement dans la cuve placée dans la «cave». Cette même cuve est employée lors de la coulée de fonte. Pour éviter que le laitier entre dans les tuyères principales à vent, les autres trous de coulée de laitier sont employés aussi de temps à autre.

La coulée de laitier de granulation, par son débit continu et régulier, garantit une évacuation sûre du laitier du four. Cette coulée de laitier peut se faire même pendant une partie de la coulée de fonte. Elle est arrêtée si le bassin à granulation est rempli. Alors les autres trous à laitier sont employés.

Les tuyères de coulée de laitier ordinaires (sans granulation) sont fermées à l'aide d'une longue barre au bout de laquelle se trouve un bouchon cônique en acier. Des deux côtés de la tuyère se trouve une traverse sur laquelle glisse la barre-bouchon. Pour fermer le trou de coulée, le fondeur choisit le côté qui n'est pas exposé aux gaz et aux projections.

Pour ouvrir une tuyère de coulée de laitier, on retire le bouchon en acier, on nettoie éventuellement l'ouverture avec

une «pince» (longue barre mince). Enfin, on enfonce une longue barre relativement mince dans l'ouverture pour percer le laitier durci obstruant encore la tuyère. La pression du vent étant maintenue, le laitier sort en un jet assez puissant. Par la rigole garnie d'argile réfractaire, il se dirige vers la cuve. Si la tuyère se ferme momentanément, le fondeur la débouche à l'aide de la longue barre.

Le trou de coulée du laitier est fermé comme indiqué, en y enfonçant la barre au bouchon cônique.

Du côté de la granulation, la tuyère est fermée à l'aide d'un «brisquin» refroidi par une circulation intérieure d'eau. Pour faire la coulée donnant lieu à la granulation, le fondeur retire le «brisquin» jusqu'à l'arrivée du laitier.

Le débit de ce dernier est aisément réglable par l'enfoncement plus ou moins profond du système de bouchage.

En cas de freinage ou d'arrêt de l'écoulement par formation d'un bouchon de laitier obstruant la tuyère, cette dernière est débouchée à l'aide d'une barre mince.

Des blocs d'argile réfractaire placés près du trou de coulée contre le «brisquin» servent aussi à régler le débit du laitier.

Pour arrêter cette coulée de laitier, le «brisquin» est enfoncé à fond dans la tuyère. A cette fin, le fondeur – avec une forte barre en acier – frappe sur les rebords se trouvant sur le tuyau principal de l'appareil de bouchage.

Des prises de laitier pour analyses sont faites lors de ces différentes coulées de laitier. Une sorte de pelle ou encore un crochet sont placés dans le courant du laitier. On retire ces outils dès qu'une quantité suffisante de laitier y adhère.

Les rigoles sont régulièrement nettoyées du laitier qui s'y est déposé et reconfectionnées en argile réfractaire et sable.

Remarque concernant la coulée de fonte et la coulée de laitier

La pression du vent chaud joue un grand rôle pendant ces deux processus de travail. En effet, suivant la marche du four et celle de la coulée, la pression du vent est diminuée ou augmentée.

Le décrochage des charges se fait pendant les coulées de laitier pour empêcher le laitier d'entrer, au moment de la descente des charges, dans les tuyères à vent principales. La descente des charges est obtenue par un brusque freinage d'arrivée du vent chaud (la pression à l'intérieur du four étant diminuée, les charges accrochées descendent).

La fin des coulées est définie par la sortie, à travers le trou de coulée, de gaz enflammés, de projections en grandes quantités (laitier et éventuellement coke incandescent).

5) Différentes autres opérations

Coulées de fonte et coulées de laitier sont les opérations essentielles des fondeurs. D'autres opérations, importantes pour la bonne marche du four, seront cependant traitées plus brièvement pour les raisons suivantes:

- elles ne se font pas régulièrement à un rythme continu,
- elles sont souvent exécutées en collaboration avec d'autres ouvriers non fondeurs.

a) Débouchage des tuyères principales à vent

Par le regard on peut constater si un petit bouchon de laitier s'est formé dans la tuyère à vent. A la fin de la coulée de fonte (la pression du vent est diminuée), le regard est enlevé et, à l'aide d'une longe barre, introduite par le trou où se trouvait le regard, ce bouchon est enlevé.

b) Enlèvement de buses et tuyères obstruées ou défectueuses

Le laitier peut entrer dans une tuyère ou une buse et les obstruer; il peut y avoir une autre défectuosité.

Par un desserrage et enlèvement de différentes attaches et parties du porte-vent, la buse et le tuyau désaffectés sont enlevés de main d'homme.

Pendant ces opérations, l'ouverture vers le four (tuyère, si la buse seule a été enlevée) est bouchée avec de l'argile réfractaire.

Quand les nouvelles pièces ont été mises en place, ce bouchon est enlevé à l'aide d'une barre introduite par l'ouverture du regard.

c) Enlèvement de matières figées par charge d'explosifs

Le rôle des fondeurs dans cette opération consiste seulement dans le débouchage et le bouchage des sondes.

d) Travaux de nettoyage des passerelles et du gueulard

Ces travaux se font surtout à l'aide de lances à air comprimé et ne présentent aucun intérêt particulier.

RISQUES D'ACCIDENTS

1) Brûlures

Lorsque le trou de coulée est ouvert par le brûleur à O^2, il se forme beaucoup de projections en direction de l'axe du trou de coulée.

Si on pratique l'ouverture du trou de coulée à l'aide de la foreuse ou du marteau pneumatique, la coulée sortant tout d'un coup peut occasionner beaucoup de projections.

Chaque outil introduit dans la fonte liquide (épreuves pour analyses etc.) et qui n'a pas été chauffé au préalable, occasionne une petite explosion par la décomposition de l'humidité de l'outil «froid» en hydrogène et oxygène (combustion violente du premier en présence de l'oxygène) qui donne beaucoup de projections. La même explosion se produit, et pour les mêmes raisons, si la fonte arrive dans une rigole qui n'est pas complètement séchée. Lors de l'enlèvement du barrage de sable après la fin de la coulée, une explosion peut se produire si ce barrage n'a pas été séché complètement.

La fonte se déversant dans une poche, donne lieu à des projections plus ou moins élevées. Au cas où cette poche contiendrait de l'humidité ou même de l'eau, il y aurait une explosion lourde de conséquence.

Le laitier tombant dans une cuve peut aussi donner lieu à des projections. Si cette cuve contient de l'eau, il peut arriver qu'une quantité de laitier soit projetée en dehors. Si la cuve contient de la poussière de haut fourneau (résultant de l'épuration des gaz), une explosion a lieu.

Le fondeur peut se brûler les pieds en glissant dans la rigole en l'enjambant pendant la coulée.

Les gaz sortant du trou de coulée, au début, pendant ou à la fin de la coulée peuvent occasionner des brûlures.

Il en est de même des projections, gaz enflammés et air chaud, lorsque le regard d'une tuyère à vent est enlevé.

Lors de la coulée de laitier, pendant l'ouverture du trou, pendant le débouchage et surtout au bouchage, le fondeur est exposé aux brûlures par des projections de laitier. Les gaz sortant peuvent donner lieu aux mêmes accidents.

Une explosion avec fortes projections de laitier peut avoir lieu quand le fondeur essaie d'enlever de la rigole à granulation des blocs de laitier agglomérés.

Lors des travaux d'enlèvement de laitier résiduel dans les rigoles, les brûlures sont occasionnées par des morceaux de laitier encore très chauds et par la poussière très chaude des rigoles. Exposés aux brûlures sont surtout les pieds, le visage, les mains et les avant-bras.

2) Intoxication par CO

Ce danger est présent au gueulard, sur toutes les passerelles et auprès des trous de coulée de fonte et de laitier.

3) Chaleur

Le coup de chaleur pendant la coulée et pendant l'enlèvement du laitier résiduel n'est pas une exception. La saison y

joue – et pour cause – un grand rôle. Remarquons que le coup de chaleur se produit tout aussi bien pendant le travail nocturne.

Abstraction faite des conséquences pathologiques éventuelles d'un coup de chaleur, il peut y avoir un plus grand danger immédiat: le fondeur perdant rapidement connaissance, peut tomber dans le laitier ou la fonte de la coulée, ou encore sur les blocs incandescents de laitier résiduel après la coulée.

Nous nous bornerons à citer seulement – à cause de la rareté de l'accident – les dangers occasionnés par l'explosion d'une conduite à gaz ou du four même.

La percée du four, à cause de l'explosion occasionnée lors du contact de la fonte liquide avec l'eau de refroidissement, peut donner lieu à de graves accidents. Ajoutons que cette catastrophe est rare aussi.

Retenons donc les dangers courants:

- brûlures par projections de laitier et de fonte,
- brûlures par laitier résiduel,
- brûlures par poussières chaudes résultant de la coulée, dans les rigoles,
- entorse aux pieds lors de la marche sur des blocs de laitier,
- blessures dues aux chutes sur des outils, dans les escaliers.

MOYENS DE PROTECTION

Citons à côté des consignes et règlements de sécurité, les moyens de protection individuelle: sabots en bois, chaussures de sécurité, guêtres, moufles, sacs à mains, gants, tabliers en cuir, écrans faciaux, lunettes à treillis, casque.

FACTEURS INFLUENÇANT LES CONDITIONS DE TRAVAIL

1) Poussière

Elle est produite en quantité plus ou moins importante pendant la coulée de fonte et pendant l'enlèvement du laitier résiduel se trouvant dans les rigoles après la coulée.

Cette poussière, non nocive en elle-même, peut cependant gêner assez considérablement la vue et entrer dans les yeux. Elle peut aussi être une certaine gêne pour la respiration.

2) Chaleur

Outre les dangers qu'elle présente, la chaleur influence les réactions du fondeur. Mais en général le travailleur s'habitue et s'adapte à la chaleur.

3) Intempéries et saisons

La pluie n'influence, pour ainsi dire, pas le travail. Une tempête, en soulevant des nuages de poussières pendant la coulée, peut évidemment rendre le travail plus difficile et plus dangereux. En été, les jours et nuits très chauds sans vent influencent désavantageusement le travail. En effet, à la chaleur de la coulée de fonte s'ajoute la chaleur ambiante, et l'absence de vent occasionne une stagnation de la chaleur, des gaz et des poussières.

4) Agents nocifs

Pendant la coulée de laitier surtout il y a dégagement de gaz préjudiciable à la santé dans une certaine mesure. Mais le fondeur sait se protéger en se plaçant pendant son travail du côté où les gaz ne l'atteignent pas.

Les vapeurs d'eau ne constituant pas un agent nocif à proprement parler, peuvent cependant causer de fortes brûlures. Ces vapeurs très chaudes se forment lors de l'arrosage du laitier des rigoles après la coulée.

5) Bruits

Ils n'ont une influence vraie que sur le fondeur nouvellement embauché. Dans la courbe des niveaux de bruits, les bruits occasionnés par les appareils Cowpers restent dans la zone non dangereuse.

Il serait cependant intéressant de savoir si et dans quelle mesure une longue exposition à ces bruits constants pourrait avoir une influence sur le psychisme du fondeur.

TRAVAIL DES FONDEURS

1) Généralités

Chaque fondeur fait un travail bien déterminé. Il arrive évidemment que, pour des raisons de service (absence d'un fondeur etc.) un troisième fondeur doit passagèrement faire le travail du premier fondeur par exemple. Pendant la coulée, suivant la marche de l'opération, il arrive qu'un travail fait usuellement par un seul fondeur bien déterminé, devra être fait par plusieurs fondeurs. En d'autres termes, chaque fondeur doit connaître les fonctions du premier, deuxième et troisième fondeur.

2) Premier fondeur

Avant la coulée de fonte, le fondeur fait une coulée de laitier qui peut durer au-delà du perçage du trou de coulée de fonte.

La granulation du laitier se faisant souvent pendant une partie de la durée de coulée de fonte, le fondeur doit aussi veiller à la bonne marche de cette opération en dehors de ses fonctions pendant la coulée de fonte.

Pendant la coulée de la fonte le premier fondeur s'occupe de la partie de la rigole adjacente au trou de coulée. Il veille à ce que fonte et laitier s'écoulent normalement. Afin que ce dernier ne forme une croûte dure (qui ferait voûte au-dessus de la fonte), il doit jeter du sable et du poussier sur le laitier.

Il surveille la coulée afin qu'elle ne puisse sortir de la rigole. Le cas échéant, il doit rehausser les bords de la rigole au moyen de pelletées de sable.

L'écoulement du laitier vers les cuves incombe aussi à ce fondeur. Au moment où le laitier a presque atteint les bords de la rigole de coulée principale, il enlève à l'aide d'une pelle, le barrage de sable d'une rigole latérale de laitier. Si la coulée vient rapidement et si les quantités de laitier et de fonte sortant du trou de coulée sont abondantes, le premier fondeur ouvre les deux rigoles latérales d'écoulement de laitier.

Pour boucher une rigole à laitier (la cuve étant remplie), le fondeur coupe le passage du laitier dans la rigole par une tôle qui est attachée à une barre.

Après la coulée de fonte, s'il y a obstruction, ce fondeur doit déboucher les tuyères à vent chaud. Le laitier entré dans les tuyères est enlevé à l'aide d'une longue barre introduite par l'ouverture du regard. Si nécessaire, il remplace en même temps les bouchons des tuyères renfermant le regard.

De même, après la coulée, avec l'aide du deuxième fondeur il laisse écouler la fonte et le laitier en amont du barrage de sable (se trouvant en aval de la chicane de fonte).

Lors de l'enlèvement du laitier résiduel durci après la coulée et de la confection des nouvelles rigoles en vue de la coulée suivante, le premier fondeur est surtout occupé à la partie initiale de la rigole de coulée principale.

Il y refait éventuellement, si nécessaire, les abords immédiats du trou de coulée (partie verticale contre le four) avec du tallage.

Il enlève le laitier résiduel de la «soupape», donc de la partie initiale de la rigole dans l'axe du trou. Puis, il refait cette partie de rigole avec du sable et du tallage.

La chicane en fonte est arrosée par ses soins de tallage liquide.

Il veille au séchage complet de la partie initiale de la rigole en la chauffant avec un brûleur à gaz. Si nécessaire, il y déverse encore du laitier liquide provenant de la coulée de laitier.

Enfin le premier fondeur nettoie la machine à boucher et la remplit d'argile réfractaire en vue de la coulée suivante.

Toutes les opérations de coulée de laitier (coulée normale et coulée de granulation) sont faites par le premier fondeur.

Ajoutons que le premier fondeur est responsable de la bonne marche du haut fourneau. Il lui incombe donc de surveiller et de contrôler différentes parties et installations: refroidissement par eau, état intérieur des tuyères etc.

3) Deuxième fondeur

Lors du perçage du trou de coulée de fonte, le deuxième fondeur actionne ensemble avec le troisième fondeur la foreuse pneumatique.

Si le perçage se fait à l'aide du marteau pneumatique, il sert aussi celui-ci avec l'aide des autres fondeurs.

Quand on brûle le trou de coulée pour l'ouvrir à l'oxygène, c'est le deuxième fondeur qui règle le débit d'O_2.

Pendant la coulée, ce fondeur s'occupe du trou de coulée et de la rigole de coulée principale (moins la partie incombant au premier fondeur) jusqu'à la chicane en fonte. Si le trou de coulée arrive à être bouché, il le débouche avec une longue barre. Dans cette opération il peut être relayé par le troisième fondeur. Le deuxième fondeur jette aussi du sable et du poussier sur le laitier surnageant la fonte.

Après la coulée le deuxième fondeur, ensemble avec le premier fondeur, fait écouler le laitier et la fonte en amont du barrage de sable. Après la coulée, il renverse la chicane en fonte et la débarrasse du laitier adhérent.

Avec le troisième fondeur il nettoie les rigoles de laitier résiduel. Ce laitier est enlevé des rigoles et traîné aux ouvertures du plancher par lesquelles il est jeté dans les cuves à laitier se trouvant en dessous.

Il s'occupe aussi du revêtement en sable des rigoles à fonte pour la coulée suivante. Avec le troisième fondeur il s'occupe de la réfection en sable de la rigole principale de coulée, exceptée la partie réservée au premier fondeur.

Le séchage des rigoles et le barrage en sable auprès de la chicane est effectué par ses soins à l'aide de blocs de laitier encore chauds.

Il aide à amener les matériaux nécessaires pendant la coulée (sable, argile réfractaire etc.).

Avant la coulée suivante, il aide à enlever les blocs de laitier ayant servi à sécher le barrage en sable et les rigoles. Il déverse

du laitier liquide aux endroits des rigoles qui ne semblent pas encore suffisamment secs.

4) Troisième fondeur

Avec le deuxième fondeur il effectue le forage du trou de coulée de la fonte, ainsi que de la percée éventuelle avec le marteau pneumatique. Lors de l'ouverture du trou de coulée à l'aide du brûleur à O^2, il soutient le tuyau armé amenant l'oxygène dans la lance.

Il aide le deuxième fondeur à maintenir le trou de coulée ouvert pendant l'écoulement de la fonte. Il veille de même à ce que le laitier ne durcisse pas sur la fonte, en y jetant des pelletées de sable et de poussier.

Le troisième fondeur effectue également les prises d'échantillons de laitier et de fonte: deux petites prises de fonte refroidies à l'air; une prise de fonte versée dans un moule, laissée refroidir un peu à l'air, puis plongée brusquement dans l'eau froide. Cette prise est ensuite cassée pour analyse de la surface de cassure.

Le troisième fondeur bouche avec des pelletées de sable les bras de la rigole déjà employés.

Quand la boucheuse pneumatique a effectué automatiquement le premier bouchage, il amène l'argile réfractaire et en emplit la machine en vue du bouchage commandé à partir de la machine. Au four V la boucheuse électrique effectuant le bouchage seul, ce travail est superflu. Exceptionnellement, si une charge de la boucheuse électrique ne suffit pas, le troisième fondeur recharge la machine se trouvant devant le trou de coulée.

Le revêtement en sable des bras de la rigole pour l'écoulement du laitier est effectué par le troisième fondeur. Avec l'aide du deuxième fondeur il fait ce travail dans la rigole principale aussi, à part la «soupape», partie initiale de la rigole, réservée au premier fondeur.

Avec le deuxième fondeur il amène les matériaux au plateau (argile réfractaire, sable etc.). Il aide aussi au nettoyage du plancher de coulée.

Avant la coulée, les deuxième et troisième fondeurs enlèvent les blocs de laitier ayant servi à sécher les parties de rigoles. Il verse de même du laitier liquide provenant de la coulée de laitier à différents endroits de la rigole pour en garantir le séchage complet.

5) Travaux effectués par les trois fondeurs ensemble

Les travaux suivants sont effectués par les trois fondeurs ensemble:

- enlèvement et remplacement de tuyères et de buses,
- nettoyage du plateau,
- nettoyage des passerelles,
- nettoyage du gueulard.

Lors d'autres travaux, incombant à des ouvriers d'autres services (enlèvement de matières figées dans le four par des charges explosives etc.), les trois fondeurs n'interviennent que secondairement en tant qu'aides.

ETUDE DU COMPORTEMENT DES FONDEURS

L'observateur a d'abord dû s'adapter durant une période d'une dizaine de jours. En effet, pour pouvoir observer ultérieurement les fondeurs d'une façon objective, c'est-à-dire sans être influencé ou distrait par le milieu environnant et le processus de travail, il lui fallait s'habituer à ce nouveau milieu.

En même temps le contact fut établi avec les ingénieurs et, surtout, avec les contremaîtres responsables des différentes équipes de travail.

Il va sans dire que l'étude du poste, ainsi que l'étude du comportement, bien que constituant deux chapitres bien distincts dans ce rapport, ont été effectuées simultanément.

Les fondeurs admettaient que cette étude n'était qu'une étude du poste de travail. Ils ne se sentaient donc pas observés eux-mêmes. C'est pourquoi nous concluons que leurs gestes étaient ceux qu'ils effectuaient tous les jours.

Par des conversations, souvent d'ordre personnel et n'ayant aucun rapport avec le travail, l'observateur arrivait après quelque temps à gagner la confiance des fondeurs qui se montraient et se donnaient tels qu'ils étaient en réalité.

L'étude du comportement a été faite de la façon suivante:

L'observateur a observé les 24 fondeurs en question pendant une période de 4 mois, comportant un maximum de 849 et un minimum de 653 observations pour chaque fondeur.

Par souci d'objectivité (afin d'éviter que des facteurs extérieurs non habituels ne viennent fausser la côte de son comportement), aucun fondeur n'a été observé plus de 20 fois par journée. L'observation elle-même était d'assez courte durée et faite «au hasard».

Le comportement de l'ouvrier effectuant un geste quelconque a été noté, soit par «conforme», soit par «non conforme» à la sécurité. L'évaluation du geste par rapport à la sécurité a été établie d'après:

1. les «Unfallverhütungsvorschriften» de l'Association d'Assurance contre les Accidents, section industrielle, Luxembourg,
   pages 182 – 186;
2. les prescriptions spéciales de l'usine (haut fourneau), pages 7 – 13;
3. les avis des ingénieurs et contremaîtres;
4. les qualifications et expériences de l'observateur.

Le critère du comportement à retenir est le pourcentage des gestes conformes à la sécurité.

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité

Numéro	Nombre d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Taux de fréquence	Taux de gravité	Date d'entrée	Date de naissance
4	671	570	101	84,947	178,8	4,02	22. 4.1948	29.10.1913
7	819	704	115	85,958	90,8	1,00	27. 2.1956	3. 6.1936
8	802	649	153	80,92	179,4	5,08	16.11.1948	6. 3.1920
9	831	623	208	74,969	182,9	4,63	29. 7.1947	9. 4.1917
10	849	721	128	84,91	61,8	1,05	29. 7.1947	5. 7.1920
12	832	682	150	81,25	247,3	12,0	9. 2.1935	10. 2.1916
14	747	597	150	79,91	—	—	29.11.1955	14. 5.1935
15	798	638	160	79,949	237,9	2,68	27. 5.1948	19. 7.1931
18	662	549	113	82,93	214,9	3,51	14.12.1954	26. 9.1934
20	801	688	113	85,892	123,1	9,05	8. 4.1947	12.12.1916
25	762	449	313	58,923	497,8	6,53	27. 9.1943	22. 8.1914
27	653	502	151	76,875	272,5	9,08	21.11.1955	23.10.1935
28	811	567	244	69,913	139,2	2,5	6.12.1954	1. 3.1930
31	829	663	166	79,975	—	—	6. 9.1948	17. 2.1921
35	787	668	119	84,879	79,8	1,44	10.10.1955	19. 8.1919
36	792	570	222	71,969	134,2	0,6	1.10.1954	5. 1.1934
38	769	615	154	79,973	—	—	24.11.1948	17.11.1915
42	820	647	173	78,90	254,3	3,18	17. 5.1957	22. 7.1927
49	742	601	141	80,99	339,3	3,39	29.11.1955	29. 6.1935
51	780	686	94	87,94	297,5	3,15	1. 4.1953	30. 7.1931
52	809	647	162	79,975	—	—	6.11.1943	25. 8.1927
57	756	521	235	68,915	307,7	8,49	15.11.1948	25.12.1911
59	697	585	112	83,931	58,5	0,59	22. 6.1947	23. 4.1928
61	749	629	120	83,978	177,8	1,78	23.10.1950	21. 3.1924

II. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES LAMINEURS DU TRAIN FIL DE L'USINE D'ARBED ESCH

GENERALITES

Le train fil de l'usine d'ARBED Esch, faisant l'objet de notre étude, fut construit en 1912. Il va sans dire qu'au cours des années il subit de multiples modernisations et aménagements afin de pouvoir satisfaire aux impératifs de la production.

De pair avec ces changements relatifs à la capacité de travail et la productivité allaient évidemment aussi des améliorations au point de vue de la sécurité du travail. Mais malgré toutes les réalisations dans ce domaine, il n'est pourtant pas moins vrai que le travail du lamineur de fil est et reste un travail dangereux. Et c'est cette caractéristique qui a fait choisir ce poste pour faire partie de notre étude.

Ce qui a été dit au sujet des fondeurs de haut fourneau, à voir l'interdépendance des gestes et actions des différents ouvriers, la nécessité d'une bonne coordination des phases de travail est encore plus à mettre en évidence pour le poste de travail des lamineurs de fil.

C'est la nature du travail à fournir qui est cependant différente. Aux hauts fourneaux il s'agissait en principe de réaliser l'écoulement de fonte et de laitier dans des poches et cuves, et d'effectuer des travaux complémentaires. Sans vouloir aller aussi loin et dire que le fondeur restait en quelque sorte passif par rapport au déroulement de l'opération de coulée (travail essentiel), il reste néanmoins vrai que, le plus souvent, des facteurs indépendants du fondeur déterminaient l'opération.

Or le lamineur de fil, au contraire, intervient intimement dans le processus du travail. Il n'est pas passif, il est on ne peut plus actif.

Le haut fourneau donne la fonte «qu'il sait ou veut bien donner». Le train fil a un programme bien déterminé de production; le lamineur, pour une large part, est responsable de la réalisation de ce programme. Et il tient à le réaliser pour la parfaite raison qu'il est intéressé pécuniairement dans la production. En d'autres mots, un programme réalisé se traduit chez le lamineur par des avantages matériels: à part son salaire, l'ouvrier reçoit des primes selon la production réalisée.

DISPOSITION ET DESCRIPTION GENERALES DU TRAIN FIL

(voir plan)

Le train fil est installé dans la halle des laminoirs, parallèlement à un ensemble d'autres trains; il en forme le dernier élément. Ce train est entièrement indépendant en ce sens qu'il

forme une unité bien déterminée par rapport à son emplacement et à son fonctionnement. En marche normale, il n'y a que deux autres équipes d'ouvriers qui interviennent, et cela pour l'approvisionner en matériel à laminer et pour enlever les chutes de laminage.

Toutes les cages du train fil sont des cages-duo, c'est-à-dire des cages à deux cylindres. Il se compose de différentes parties. Le premier train continu est constitué de 6 cages. Un système de rouleaux sépare ce train du deuxième train continu. Entre les deux trains il y a deux cisailles pour découper les barres laminées dans le premier continu. Le deuxième train continu est formé de 8 cages.

Les deux trains continus se font suite en ligne droite. Accoudé à la 8e cage du deuxième continu à angle droit par rapport aux deux trains continus, se trouve le premier train finisseur constitué par deux cages.

Un peu en retrait, parallèlement au premier finisseur, sont disposées les 6 cages du deuxième finisseur.

En regard des deux trains finisseurs, de chaque côté, se trouvent quatre canaux à serpentines. Celui du premier train finisseur est souterrain à sa partie terminale, côté fours à réchauffer. Au bout des canaux à serpentines du deuxième train finisseur côté fours à réchauffer sont installées deux enrouleuses de chutes mues par un moteur électrique installé dans une cabine. Une cabine-abri est installée à proximité.

Auprès de la partie terminale souterraine du canal à serpentines du premier train finisseur se trouve aussi une enrouleuse de chutes avec cabine-abri adjacente.

Au bout des canaux à serpentines opposés, derrière les deux trains finisseurs et donnant donc vers l'endroit de rangement des rouleaux, se trouvent également deux enrouleuses électriques de chutes avec cabine-abri. Latéralement, à une certaine distance, une bobineuse spéciale enroule et comprime les rouleaux de chutes en «oursins» destinés à l'aciérie.

Perpendiculairement au deuxième train finisseur vers l'endroit de rangement des rouleaux et à une certaine distance de la dernière cage de ce train, se trouvent 9 bobineuses électriques et entièrement automatiques.

Face à celles-ci il y a le refroidisseur qui donne sur le transporteur de rouleaux. Ce dernier, constitué d'un câble et de puissants crochets, passe dans un long canal souterrain avant d'aboutir à l'endroit de travail des botteleurs.

L'arrivage du matériel à laminer au premier train continu et son acheminement jusqu'à la dernière cage du deuxième train finisseur est réalisé par différents systèmes dont voici la suite logique.

Des fours à réchauffer à la première cage du premier train continu il y a un système de rouleaux actionnés par moteurs électriques. Pour amener le matériel à la cannelure voulue entre les deux cylindres, il y a des guides à la partie terminale de l'ensemble des rouleaux. En sortant d'entre les cylindres de la première cage, une garde dirige le matériel qui entre dans la deuxième cage par un guide d'entrée.

Ceci se répète pour toutes les cages du premier train continu. Puis, un nouveau système de rouleaux permet l'acheminement du matériel, en passant par les deux cisailles, au deuxième train continu. Entrées et sorties des cages sont munies des mêmes dispositifs de guidage.

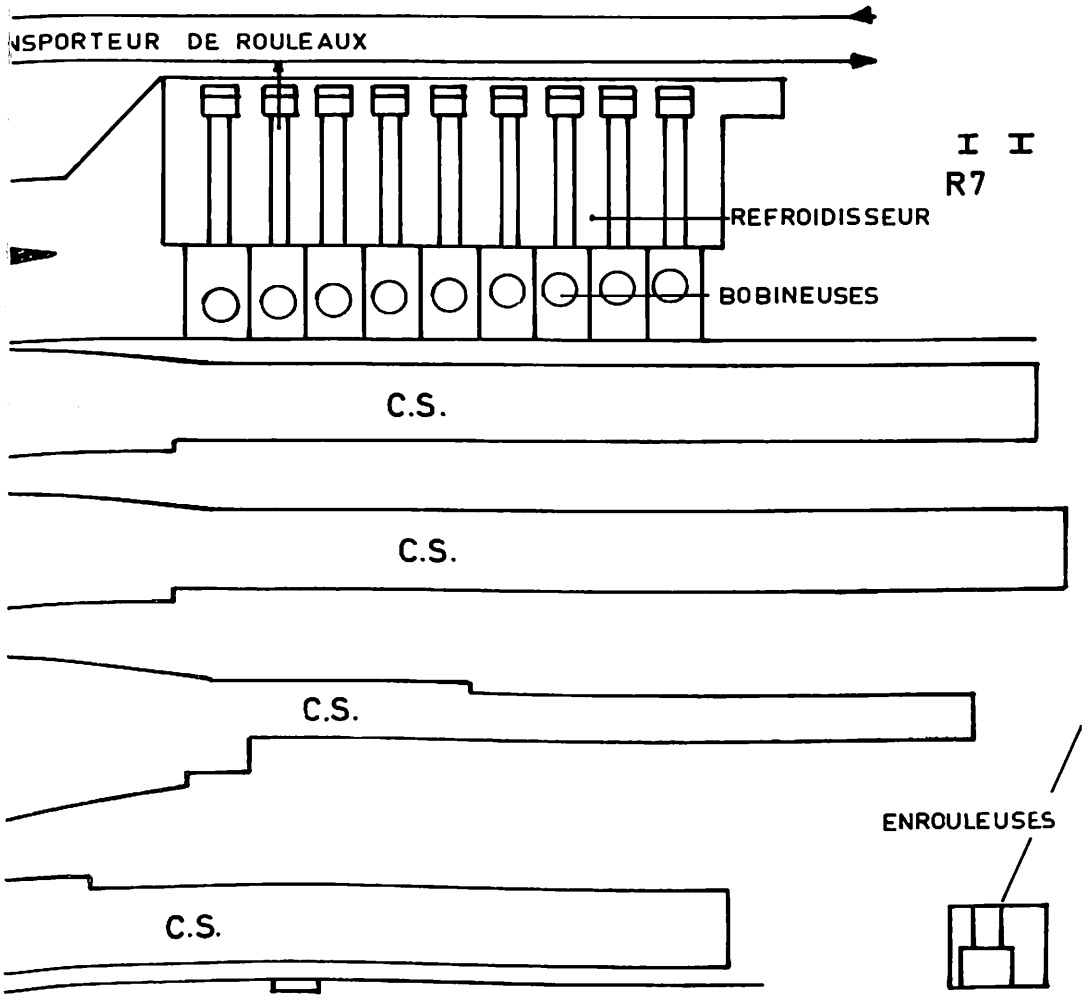
Le fil sortant de la huitième cage du deuxième train continu côté endroit de rangement des rouleaux est amené par une doubleuse à quatre voies à la «boîte d'entrée pour guide» de la première cage du premier train finisseur. Le fil sort de cette cage par un «tube». Ici, le guidage et l'acheminement du matériel à laminer est interrompu. Le *lamineur-doubleur de fil,* objet de notre étude, intervient. Un chapitre spécial sera évidemment consacré à son travail. Pour le restant des trains finisseurs, le fil est acheminé et guidé de la même façon comme c'était le cas pour la première partie du premier train finisseur, à savoir: sortie par tube de la cage, passage dans la doubleuse (elles sont toutes situées derrière les cages, c'est-à-dire vers l'endroit de rangement des rouleaux), entrée dans la cage suivante par la boîte d'entrée pour guide, sortie par le tube, intervention du lamineur qui introduit le fil dans la cage suivante par la boîte d'entrée pour guide. Ayant passé les rouleaux de la sixième cage du deuxième train finisseur, le fil passe immédiatement dans de longs tubes l'amenant aux bobineuses. Comme nous l'avons déjà vu, le restant du transfert du fil (sous forme de rouleaux) se fait automatiquement par le refroidisseur et le transporteur de rouleaux jusqu'à l'endroit de travail des botteleurs.

L'ensemble des cylindres est entraîné par cinq moteurs électriques installés à côté des deux trains continus.

Par l'intermédiaire d'un ensemble de cages à engrenages, un moteur sert le premier train continu dont les cylindres ont une vitesse tangentielle comprise entre 29 et 156 tours par minute.

Les quatre premières cages du deuxième train continu sont desservies par un autre moteur. Les trois cages suivantes dépendent aussi d'un moteur distinct. Dernière cage du deuxième train continu et premier train finisseur sont servis par un quatrième moteur.

Les cylindres du deuxième train continu et du premier train finisseur ont une vitesse tangentielle allant de 420 à 425 tours par minute.


NSPORTEUR DE ROULEAUX
I I
R7
REFROIDISSEUR
BOBINEUSES
C.S.
C.S.
C.S.
C.S.
ENROULEUSES

Un seul moteur fait tourner tous les cylindres du deuxième train finisseur, aussi par intermédiaire de cages à engrenages, à une vitesse tangentielle de 630 tours par minute.

La force des moteurs est de l'ordre de 1500 à 2400 PS.

Tous les cylindres sont refroidis à l'eau.

Des vis de serrage, réglées de main d'homme, permettent de changer l'écartement des cylindres l'un par rapport à l'autre et déterminent de cette façon le profil du matériel.

Les cages des trains continus sont ouvertes, c'est-à-dire que les cylindres sont visibles, ce qui n'est pas le cas pour les cages des trains finisseurs, où des plaques en tôle cachent les cylindres.

A la deuxième cage du premier train finisseur se trouve une petite cisaille qui fonctionne de façon ininterrompue. Le principe de travail est celui des ciseaux de tailleur.

Les cages des trains continus devant ébaucher du matériel de dimensions relativement importantes sont plus grandes que celles des trains finisseurs qui, eux, travaillent du fil de diamètre déjà assez réduit.

Le système de rouleaux depuis les fours à réchauffer jusqu'à l'aiguille est au niveau du plancher de la halle. A partir de l'aiguille jusque peu avant la première cage du premier train continu, les rouleaux sont en plan légèrement incliné. Le système de rouleaux est en plan horizontal, surélevé d'une cinquantaine de centimètres par rapport au plancher de la halle.

Le plancher du train fil aux endroits de circulation des ouvriers est constitué de dalles d'acier moulé. Un treillis en acier recouvre partiellement la partie terminale et souterraine du canal à serpentines du premier train finisseur.

Le plancher des canaux à serpentines est en acier. Deux ponts roulants passent au-dessus du train fil: un pont roulant passe sur le deuxième train continu et les deux trains finisseurs, l'autre dessert le premier continu et les endroits de placement des chutes près des enrouleuses côté fours à réchauffer.

Entre les trains continus et le canal à serpentines de la première cage du deuxième train finisseur sont placées des armoires en tôle contenant pièces de rechange et outils. Un poste de découpage oxyacétylénique est installé à proximité.

Entre les deux canaux à serpentines du premier train finisseur et de la première cage du deuxième train finisseur sont fixés des bancs destinés aux ouvriers de réserve. Il y a de même, près du canal à serpentines de la première cage du deuxième train finisseur des pièces de rechange et outils placés sur des tables métalliques et par terre.

Le vestiaire-réfectoire des lamineurs de fil est situé à une certaine distance de leur lieu de travail.

Remarquons que l'infirmerie est installée non loin du train fil.

DISPOSITIFS ET MOYENS DE PROTECTION

Entre les dernières cages du deuxième train continu et l'emplacement de travail du lamineur-doubleur du premier train finisseur est installé un écran en fortes mailles de fil de fer.

Devant les cages dans lesquelles le lamineur introduit le fil sont installés en position verticale des piquets de protection solides qui ont pour fonction de protéger le lamineur contre des fils sortis de leur voie normale. Devant les mêmes cages il y a des peignes entre les crêtes desquels passent les différents fils avant d'entrer dans les cages.

L'emplacement de travail de chacun des quatre lamineurs est refroidi par de l'air frais débité par un gros tube dont la bouche (réglable quant à sa direction) se trouve au-dessus de la cage. Les bords des canaux à serpentines surplombent en quelque sorte les canaux afin que les fils ne puissent en sortir.

Comme moyen de protection individuelle le lamineur porte un tablier en amiante qui protège d'une façon efficace le ventre, le bas-ventre et les jambes jusqu'à mi-mollet.

OUTILS

Les outils du lamineur sont au nombre de trois. Il y a surtout la pince à longs bras, puis une hache bien affutée placée sur un bloc en métal et un marteau relativement massif.

Ces outils sont utilisés par le lamineur pendant son travail propre. Au cours d'autres travaux auxquels il peut être appelé à participer, il emploie évidemment quantité d'autres outils, comme clefs, barres etc.

FACTEURS CONSTITUANT LE «MICRO-CLIMAT» DU LIEU DE TRAVAIL

1) Chaleur

Le matériel à laminer, depuis la sortie des fours à réchauffer jusqu'au refroidisseur, est chauffé à blanc. Mais le lamineur, placé dans un courant d'air frais, n'est pas beaucoup affecté par la chaleur. En été, quand il est échauffé par la température ambiante qui a agi sur lui avant de commencer son travail, et quand il entre ensuite d'un seul coup dans un fort courant d'air frais, il peut être sujet à des maladies de refroidissement. En

dehors de son poste de travail, le lamineur est soumis, comme déjà dit, à la température environnante qui n'est cependant pas aussi élevée que celle produite lors des coulées aux hauts fourneaux.

2) Humidité

Le système de refroidissement des cylindres par l'eau engendre un certain degré d'humidité qui n'affecte cependant en aucune mesure ni la santé du lamineur ni sa façon de travailler.

En hiver néanmoins, cette humidité, condensée sous forme de brouillard par le froid, peut fortement entraver la vue des lamineurs. C'est le cas surtout pour le lamineur du premier train finisseur. En effet, la production de ce brouillard se fait surtout aux cages du deuxième train continu, donc tout près de l'emplacement de l'ouvrier en question. Ajoutons que, à cause du courant d'air continu dans la halle et suite à la disposition du train fil, ce brouillard ne monte pas, mais est complètement rabattu sur les lamineurs et surtout sur celui du premier train finisseur précité.

Or, comme la bonne visibilité est un facteur essentiel pour la bonne marche du travail et pour la sécurité, il est évident que ce brouillard constitue un handicap pour la production et un danger réel. Relevons qu'une interruption du processus de travail peut avoir les conséquences suivantes:

Panne – désir de la remise en marche rapide (sinon perte des avantages matériels pour les lamineurs) – éventuellement précipitation, imprudence, improvisation – situation dangereuse.

Donc le brouillard est un élément négatif dont il convient de souligner l'importance. Ajoutons que, dans les conditions données, il y avait jusqu'à présent impossibilité matérielle de remédier à cette situation.

3) Courants d'air

A part leur action sur le brouillard (citée plus haut), les courants d'air peuvent, dans des conditions données, amener des corps étrangers (poussières omni-présentes aux lieux de production) dans les yeux du lamineur. Ceci est au fond un accident en soi. Mais de cet accident qui, le plus souvent, n'est qu'une incommodation, pourrait résulter un accident réel et plus grave par suite de la diminution de la capacité visuelle.

4) Bruits

Il y a un fond sonore dû au bruit continu et intense, occasionné par la rotation des cylindres et le laminage du matériel dans les deux trains continus.

Comme bruits marquants et stridents il faut citer les divers signaux d'appel du train de fil et des autres trains de laminage

voisins. Les deux cisailles produisent aussi des bruits assez forts mais moins continus.

Il ne semble pas que tous ces bruits affectent le comportement du lamineur.

5) Éclairage

Il est en partie artificiel mais suffisant de jour et de nuit.

6) Saisons

Le froid est à l'origine de la formation du brouillard dont mention a été faite plus haut.

Les grandes chaleurs de l'été n'ont pas d'influence notable sur le lamineur à son poste de travail à cause de l'air frais amené. En dehors de son poste de travail, le lamineur est évidemment soumis à cette chaleur, ce qui l'amène à boire de l'eau ou du café. Ces boissons, absorbées en quantité raisonnable, n'ont aucune mauvaise influence sur la santé et le comportement. Il n'en est pas de même si l'ouvrier absorbe trop de liquide. Il peut se trouver mal et doit éventuellement faire appel à un lamineur de réserve pour continuer son travail.

Les tempêtes, tout comme les courants d'air déjà mentionnés, peuvent soulever des poussières et les amener dans les yeux des ouvriers.

7) Agents nocifs

Il n'y en a pas à proprement parler.

Les gaz produits par la combustion d'huile des cisailles et provenant des fours à coke installés en différents endroits en hiver, n'influencent pas ou très peu seulement le lamineur. En effet, la halle est très vaste et le courant d'air normal, ainsi que celui produit par la bouche d'arrivée d'air frais, ont vite raison des petites quantités de gaz éventuellement présentes.

PROCESSUS DE TRAVAIL

Le rôle du train fil est de transformer des barres d'acier en fil. Cette transformation est obtenue par réduction de la section des barres, par laminage.

Les barres en acier – les blooms – proviennent du train blooming. Par transport et stockage, les blooms se sont refroidis. Pour rendre le laminage possible, ils sont au préalable chauffés dans des fours à réchauffer. Par le stockage des blooms dans ces fours, on garantit en outre un approvisionnement ininterrompu du train fil.

Les blooms présentent les caractéristiques suivantes:

longueur 1,80 m diamètre 128 × 124 mm poids 210 kg
longueur 1,90 m diamètre 128 × 124 mm poids 225 kg.

Les fours débitent les blooms selon nécessité, à intervalles assez réguliers en marche normale du train fil. Par un système de rouleaux commun à plusieurs trains de laminage, les blooms sont acheminés jusqu'à une aiguille qui les dirige vers le train fil. Un ensemble de rouleaux en plan incliné amène les blooms au premier train continu.

Les blooms, en passant entre les cylindres des six cages du premier train continu, sont changés de forme en ce sens qu'ils s'allongent, et que leur diamètre est réduit. De la sixième cage de ce train sortent les «billettes» qui ont les caractéristiques suivantes:

longueur ± 13 m diamètre 44 à 47 mm.

Un système de rouleaux amène la billette à la première cisaille qui la coupe en deux ou en trois selon la section des billettes. Les rouleaux transportent les billettes vers la deuxième cisaille qui en coupe les bouts déformés. Entretemps une deuxième billette sort du premier continu et est acheminée vers la première cisaille qui la coupe, soit en deux, soit en trois. Les rouleaux emmènent les deux ou les trois premières billettes au deuxième train continu.

Les cylindres de ce train présentent quatre cannelures par lesquelles passeront successivement les quatre billettes.

Des machinistes occupant le poste de commande déterminent, par commande à distance, le sens de rotation des rouleaux. Ils dirigent aussi les installations de guidage des billettes dans les différentes cannelures.

En plus, les machinistes guident les billettes de façon à ce qu'elles débouchent une à une de la huitième cage du deuxième train continu.

Le diamètre des billettes a été réduit dans le deuxième train continu et c'est à présent une barre mince qui entre dans une des quatre voies de la doubleuse située derrière la huitième cage du deuxième train continu et la première cage du premier train finisseur, côté rangement des rouleaux.

La barre suit la voie de la doubleuse par la boîte d'entrée pour guide correspondante dans la première cage du premier train finisseur. La barre, passant dans une voie de la doubleuse, en sort à un certain moment et va former une boucle dans le canal à serpentines correspondant. Le début de la barre passe entre les cylindres, sort par le tube et, à ce moment le lamineur de fil la saisit avec sa pince. Il en introduit ensuite le bout dans la boîte d'entrée pour guide de la deuxième cage.

La partie de la barre comprise entre le tube de sortie de la première cage et la boîte d'entrée pour guide de la deuxième cage forme une boucle qui descend en s'allongeant dans le premier canal à serpentines. La barre introduite par le lamineur

dans la deuxième cage du premier train finisseur passe entre les cylindres, sort à l'arrière par le tube, suit une voie de la doubleuse et entre dans la première cage du deuxième train finisseur. Dès son entrée dans cette cage, la boucle passant dans la doubleuse en sort et va s'allonger dans le canal. Un ouvrier assis près de la doubleuse donne la bonne direction au fil (la section étant déjà assez réduite à présent, la dénomination «barre» ne convient plus) à l'aide d'un crochet.

C'est à peu près à ce moment qu'une deuxième barre aura passé la dernière cage du deuxième train continu. Elle suit le même chemin que la première. D'autres barres suivront à intervalles réguliers, à moins qu'un arrêt ne s'avère nécessaire ou bien qu'une panne ne se produise.

Suivons la barre initiale qui est entrée sous forme de fil dans la première cage du deuxième train finisseur.

Elle passe entre les cylindres, sort par le tube, est happée par un deuxième lamineur à l'aide d'une pince et est introduite dans la deuxième cage du deuxième train finisseur. Comme auparavant, le fil forme une longue boucle dans le canal à serpentines correspondant. Le fil sort de la deuxième cage, passe dans une doubleuse, entre dans la troisième cage tandis qu'il forme une longue boucle dans le canal situé derrière, puisqu'il a été sorti des voies guidé par le crochet d'un ouvrier installé tout près.

Les phases suivantes du processus de travail sont identiques à celles que nous venons de passer en revue, à savoir: sortie du fil de la troisième cage, introduction par le troisième lamineur dans la quatrième cage, formation d'une boucle dans le canal à serpentines, sortie de la quatrième cage, passage dans la doubleuse, entrée dans la cinquième cage, formation de boucle dans le canal à serpentines, sortie de la cinquième cage, introduction par un quatrième lamineur dans la sixième cage, formation d'une boucle dans le canal à serpentines correspondant.

Le fil qui a passé entre les cylindres de la sixième cage du deuxième train finisseur a obtenu la section voulue. Son laminage est terminé. Un long tube le reçoit immédiatement derrière la sixième cage. A travers ce tube le fil se dirige vers une des neuf bobineuses électriques.

Cette bobineuse en fait de suite un rouleau qui, terminé, glisse automatiquement sur le refroidisseur. Celui-ci l'achemine vers le transporteur à rouleaux qui, toujours de façon automatique, le prend en charge et l'amène par le canal souterrain à l'endroit de travail des botteleurs. Décroché de main d'homme, le rouleau est bottelé et placé à un endroit de rangement. Il est prêt pour l'expédition.

Comme nous l'avons dit plus haut, une deuxième et puis d'autres barres ont passé la dernière cage du deuxième train continu. En effet, en marche normale, plusieurs barres et plusieurs fils passent dans les différentes cages des trains finisseurs à la fois. Ci-dessous un tableau montrant le nombre de fils pouvant passer à la fois dans les différentes cages.

1e cage	1er finisseur :	3 fils
2e cage	1er finisseur :	3 à 4 fils
1e cage	2e finisseur :	4 fils
2e cage	2e finisseur :	5 fils
3e cage	2e finisseur :	5 à 6 fils
4e cage	2e finisseur :	6 fils
5e cage	2e finisseur :	6 fils
6e cage	2e finisseur :	6 à 7 fils

Plus le matériel à laminer progresse dans les différents trains, plus la section diminue évidemment. Or une diminution de la section se traduit logiquement par un allongement. Afin que le matériel continue sa progression et ne sorte pas du train (par son allongement), il est absolument indispensable que le matériel passe plus vite dans les cylindres consécutifs. C'est ce qui est réalisé au premier et au deuxième train continu par une augmentation de la vitesse de rotation des cylindres:

	vitesse tangentielle tours/minute
premier train continu	29 à 156 tours
deuxième train continu et premier train finisseur	420 à 425 tours

Les cylindres du deuxième train finisseur, en augmentant de diamètre (vers la dernière cage), impriment au fil une plus grande vitesse.

Pour éviter que, par l'allongement successif, le fil ne sorte des voies prévues, les canaux à serpentines des deux côtés de ce train le reçoivent. Le fil y forme une grande boucle et de cette façon l'allongement est «gardé sous contrôle».

A part ce rôle, les canaux à serpentines ont encore d'autres fonctions, surtout celle d'éviter que le fil ne puisse se rompre. Ceci se produit facilement — pour des raisons d'ordre technique — si le passage du fil de cage en cage de ce train est trop rigide.

La nécessité de ce principe du passage du fil dans les canaux à serpentines a créé le poste de travail du lamineur-doubleur.

Citons quelques détails techniques:

longueur des barres sortant de la dernière cage du deuxième continu ± 350 m

vitesse du fil à la sortie de la
dernière cage du deuxième train finisseur 7 m/secondes

longueur du fil à la sortie de la
dernière cage du deuxième train finisseur 470 m.

Du fait de la longueur du fil il résulte par exemple que le début est déjà en train d'être enroulé dans une bobineuse, tandis que le restant est encore laminé par les dernières cages du deuxième train continu.

Il est à citer encore une disposition de guidage du fil installée devant les cages (donc côté fours à réchauffer) où le lamineur introduit le fil, donc devant la deuxième cage du premier train finisseur, deuxième, quatrième et sixième cages du deuxième train finisseur:

Le fil tombe entre les dents d'un peigne en acier après avoir été introduit par le lamineur dans une boîte d'entrée pour guide. Les dents empêchent les différents fils de s'emmêler et réalisent l'entrée des fils dans la boîte d'entrée en ligne plus ou moins droite. Le peigne constitue en outre une protection pour le lamineur.

Le fil produit présente, selon les commandes, les diamètres suivants: 5, 5½, 6, 6½, 7, 7½ mm.

La dernière cage du deuxième train finisseur fournissant les diamètres réduits, ne travaille pas au cas où le train lamine par exemple du fil d'une section de 7 mm, et il n'y aura par conséquent que trois lamineurs-doubleurs au lieu de quatre.

«COMPORTEMENT» DU MATERIEL A LAMINER

1) Comportement normal

Il est à remarquer que la partie terminale du fil aux 1er et 2me trains finisseurs, en passant dans les canaux à serpentines, n'est pas guidée. Avant de disparaître dans les cages, la queue du fil peut faire des écarts à droite ou à gauche, elle frappe, et cela d'autant plus fort qu'elle s'approche de la dernière cage du deuxième train finisseur (vitesse accrue).

C'est en entrant dans les cages côté fours à réchauffer, donc à l'emplacement de travail des lamineurs, que le bout du fil s'écartant de la ligne droite a une influence réelle sur le comportement du lamineur et le met en danger. Le peigne, entre les dents duquel passe l'extrémité du fil, évite sans doute un trop grand écart latéral, mais les petits écarts sont d'autant plus vifs et énergiques.

2) Comportement anormal (pannes)

Premier train continu:

Suite à une défaillance des dispositifs de guidage ou un autre défaut technique, une billette, au lieu d'entrer dans la cage sui-

vante, peut sortir du train, soit latéralement, soit vers le haut. C'est le dernier cas qui se présente le plus souvent. Les billettes, dont la vitesse de progression est relativement réduite, donnent ordinairement lieu à une boucle ou une serpentine qui se forme à une certaine hauteur au-dessus du train. On arrête alors le train fil. Après inspection, il arrive que, dans des conditions données, le train fil reprend son travail; la billette sortie de sa voie normale sera enlevée plus tard par un pont roulant. Le plus souvent, l'enlèvement immédiat, du moins partiel, de la billette s'avère nécessaire. Le train fil entier sera arrêté pendant ces travaux.

Une panne analogue peut se produire à l'une des deux cisailles.

Deuxième train continu:

Ici les billettes peuvent sortir de leur voie normale pour les mêmes causes. Il est alors procédé de la même façon qu'aux pannes survenant au premier train continu.

Il est à remarquer que les barres sortant de leur voie à ce train sont déjà très longues, de petite section et se meuvent rapidement. Il en résulte des pelotes embrouillées assez volumineuses au-dessus du train. N'étant pas aussi rigides que les boucles et serpentines formées au premier continu (puisque la section des barres est plus ou moins petite), elles peuvent parfaitement bien s'affaisser ou tomber latéralement.

Train finisseur:

Aux doubleuses, dans les canaux à serpentines, aux peignes et devant les boîtes d'entrée pour guide, le fil peut former des boucles et même des pelotes embrouillées. Les causes de ces pannes peuvent être d'ordre technique, ou bien résulter d'une faute d'un ouvrier: machiniste, déblayeur de chutes, ouvrier-doubleur, lamineur-doubleur.

Certaines de ces pannes nécessitent l'arrêt du train fil; en cas de pannes moins sérieuses (le cas le plus fréquent) le train fil continue à laminer.

Les pelotes et chutes sont enlevées de main d'homme des voies de circulation du fil (canaux à serpentines surtout), et prises par les enrouleuses électriques qui en forment des rouleaux. Ceux-ci seront placés près des enrouleuses et enlevés par un pont roulant. Le fil peut se rompre aux abords des cages. La cause en est le plus souvent d'ordre technique. Le bout détaché est enlevé ordinairement de main d'homme.

Il n'est pas rare que la queue du fil se détache et reste coincée dans la boîte d'entrée pour guide de la dernière cage du deuxième train finisseur. Ce bout de fil peut être enlevé aisément. Si tel n'est pas le cas, plusieurs ouvriers l'enlèvent au moyen d'outils divers.

Si les chutes sont prises par les enroulements, il peut arriver que les fils entraînés par le canal à serpentines fassent des mouvements désordonnés. Ils peuvent même se rompre.

Souvent les grandes chutes produites dans le canal à serpentines du premier train finisseur, côté fours à réchauffer, sont introduites dans la deuxième cage qui les expédie dans le canal situé côté botteleurs. Les enrouleuses placées à la fin de ce canal les prendront en charge. Or ces chutes, avant d'entrer dans la cage citée, peuvent former des pelotes bien embrouillées. Celles-ci, ainsi que les queues des chutes, peuvent exécuter des mouvements rapides et désordonnés. Une pelote trop embrouillée à cet endroit nécessite l'arrêt du train fil; elle sera enlevée de main d'homme.

Au deuxième train continu il arrive qu'une billette, étant sortie de sa voie normale et ayant formé boucle au-dessus du train, doit être découpée au chalumeau oxy-acétylénique avant que les tronçons ne soient enlevés par le pont roulant. Cette opération ne nécessite le plus souvent pas l'arrêt du train fil.

Par arrêt du train fil nous entendons l'interruption de l'arrivée des blooms au premier train continu et des billettes au deuxième train continu. Le matériel à laminer engagé déjà dans le premier continu au moment de la panne passera entièrement ce train, puis sera immobilisé sur les rouleaux. — Il en va de même au deuxième train continu mais les barres – en sortant – seront guidées dans le canal à serpentines correspondant où elles s'amasseront en pelotes. Le fil engagé au moment de la panne dans le premier train finisseur y passera et sera guidé dans le canal situé côté botteleurs ou bien dirigé vers le deuxième train finisseur. Le fil engagé dans ce dernier train continuera le plus souvent à être laminé entièrement ou sera reçu par un des canaux à serpentines.

Il va de soi qu'en cas de grande panne ou lorsque les ouvriers courent un danger grave, le train est arrêté complètement.

Les pannes du système de refroidissement des cylindres par eau – en hiver – n'influencent généralement pas le comportement du fil. Dans certains cas les réparations s'effectuent même en pleine marche du train.

Il en va de même lors de différentes pannes aux cisailles.

TRAVAIL DU LAMINEUR-DOUBLEUR

a) Travail spécifique

Comme nous avons déjà dit, le lamineur-doubleur constitue un maillon important dans le système d'acheminement et de guidage du fil à laminer.

A sa hauteur, du fait du passage obligatoire du fil dans les canaux à serpentines, le transport et le guidage automatique du fil sont interrompus. L'homme, le lamineur-doubleur, intervient. Il réalise par son travail le passage du fil dans les canaux à serpentines et son acheminement vers un laminage ultérieur ou vers le bobinage.

Ce travail, compris dans un ensemble de processus automatiques, est forcément automatique à son tour et toujours le même.

De ce fait, ce travail ne peut être exécuté de différentes manières: il n'y a qu'une seule façon adéquate de procéder, tant au point de vue des exigences de la fabrication que de celles de la sécurité du travail.

A titre de comparaison, rappelons que le fondeur de haut fourneau pouvait exécuter un travail précis de plusieurs façons, toutes adéquates aux exigences de la fabrication et de la sécurité.

b) Phases du travail

1. Position d'attente

Les lieux de travail des lamineurs se trouvent en avant, entre les cages du premier et du deuxième train finisseur, côté fours à réchauffer (voir plan).

En attendant l'arrivée de la barre ou du fil, le lamineur se tient debout, tourné vers le deuxième train continu. Il a les jambes légèrement écartées, les bras pendent le long du corps, la main droite tient la pince. Son regard est tourné vers le lamineur suivant (en direction du deuxième train continu). Le lamineur du premier train finisseur observe la progression des barres dans les dernières cages du deuxième train continu.

A un moment donné, le lamineur incline légèrement le buste. Il a pris la pince à deux mains et en tient les mâchoires ouvertes, juste devant le tube déterminé. Cette position lui a été dictée par l'approche de la barre ou du fil. L'approche a été signalée au lamineur du premier train finisseur par le passage d'une barre dans les dernières cages du deuxième train continu. Les lamineurs du deuxième train finisseur sont avertis de l'approche du fil par l'introduction du fil dans une boîte d'entrée pour guide de cage par le lamineur précédent.

2. Travail proprement dit

La barre ou le fil sort à grande vitesse d'un tube. Aussitôt le lamineur ferme sa pince dont les mâchoires saisissent la barre ou le fil à 30 ou 40 cm du bout.

Le lamineur se retourne dans le sens de l'aiguille d'une montre de 180 degrés. Pendant l'exécution de ce geste il avait

les bras étendus et, avec la pince, a fait décrire au bout du fil le même mouvement giratoire.

La barre ou le fil qui continue de sortir à grande vitesse du tube de la cage, s'en va décrire dans le canal à serpentines une boucle.

Le lamineur, sans avoir marqué un temps d'arrêt, a dirigé le bout du fil vers une boîte d'entrée pour guide et l'y a introduit.

Voilà le travail spécifique du lamineur-doubleur; de la succession de ses gestes ressort clairement son rôle, défini déjà en haut: acheminement du matériel à laminer d'une cage à une autre en faisant décrire à la barre ou au fil une boucle dans le canal à serpentines.

Au moment où la barre ou le fil a été happé par les cylindres, le lamineur lâche le fil en ouvrant ses pinces. Ensuite il se redresse, se retourne et se met de nouveau en position d'attente, décrite précédemment.

En effet, une autre barre ou un fil est en route et va bientôt surgir d'un tube de la cage auprès de laquelle le lamineur est posté. A l'apparition du fil, le lamineur exécutera les mêmes gestes, à la même succession et à la même cadence.

Après une demi-heure de travail il sera remplacé par un camarade. Il se reposera une demi-heure, puis reprendra le travail.

Le lamineur desservant le premier train finisseur travaille 20 minutes et se repose 40 minutes (travail plus difficile et plus dangereux à cause de la proximité du deuxième continu).

Il en sera ainsi pendant toute la durée de la tournée.

Remarquons que le lamineur du premier train finisseur, en exécutant son mouvement de rotation, n'introduit pas immédiatement le bout de la barre dans une boîte d'entrée pour guide de la cage suivante. Le bout de la barre étant toujours déformé, le lamineur le fait couper par la petite cisaille installée auprès de la cage citée, à hauteur de ses épaules environ. Le morceau coupé – d'une longueur approximative de 10 à 15 cm – tombe dans une boîte métallique installée à cet effet sous la cisaille.

Ce n'est qu'à ce moment que le lamineur introduit la barre dans la cage suivante.

3. Perturbations du travail essentiel

Il en est surtout une qui est la plus fréquente: Le fil ou la barre sort d'un tube et n'est pas pris par la pince du lamineur. Dans la grande majorité des cas c'est ce dernier qui est responsable: il a «pincé à côté du fil». Il peut aussi arriver qu'à la sortie du fil le lamineur était occupé à régler l'écartement des

cylindres, ou bien il était en train de remédier à une perturbation près d'une autre cage.

Le fil ou la barre continue librement dans le canal à serpentines et selon le temps de réaction du lamineur, peut y former une pelote plus ou moins grande.

Dans le cas le plus fréquent, le lamineur aura raté le fil et il peut réagir de suite. A l'aide de sa pince il saisit le fil et, rapidement, en amène une partie sur le bloc en métal qui se trouve au commencement du canal à serpentines, près de l'endroit où l'ouvrier attend d'habitude la sortie du fil par le tube.

En tenant la pince de sa main gauche, le lamineur saisit la hache placée sur le bloc et, d'un coup vigoureux, tranche le fil ou la barre entre l'endroit tenu par la pince et le bout qui se trouve dans le canal à serpentines.

La longueur du nouveau bout jusqu'à la pince est à peu près la même que celle du fil dépassant la pince lors d'un processus de travail non interrompu.

Après avoir sectionné le fil ou la barre, le lamineur repose la hache sur le bloc, saisit la pince aussi de la main droite et, se tournant de 90 degrés vers la droite, il introduit le fil dans la boîte d'entrée pour guide de l'autre cage. De suite il se met en position d'attente pour le fil suivant.

La partie du fil coupé se trouve dans le canal à serpentines et y a éventuellement formé une pelote. Aussitôt un ouvrier-déblayeur de chutes posté à proximité des canaux intervient pour sortir la chute du canal et l'embobiner sur une enrouleuse.

L'opération du lamineur a été exécutée rapidement et pour cause. Le train fil a, en effet, continué de laminer. Si le lamineur ne réussit pas à être prêt pour saisir le fil ou la barre suivant, celui-ci également ira former une pelote dans le canal à serpentines. Cela se produisant, un arrêt de l'arrivée du matériel à laminer s'impose.

Il arrive, et ce n'est pas rare, qu'au premier coup de hache le fil ou la barre n'est pas sectionné. Outre la perte de temps, constituée par un deuxième coup, celui-ci peut engendrer un accident grave dont il sera question plus loin.

Il peut aussi arriver que la partie terminale du fil se rompt et cela surtout à la dernière cage du deuxième train finisseur. Le fil détaché reste coincé dans la boîte d'entrée pour guide. Dès que possible il sera enlevé à l'aide de pinces par le lamineur ou un autre ouvrier.

Les différentes pannes décrites précédemment sont évidemment autant de perturbations affectant le travail et la sécurité du lamineur-doubleur.

1. Le bout du fil, en s'approchant de la cage, exécute des mouvements latéraux désordonnés. Passant dans le peigne et ressortant d'entre les dents de ce dernier, ces mouvements deviennent très brusques et violents.

Souvent le lamineur est prêt à introduire un nouveau fil dans cette cage au moment où le bout du fil approche. Pour éviter que la partie terminale du fil ne le frappe aux mains, aux poignets, aux jambes ou au bas-ventre, le lamineur doit absolument, avant d'introduire le fil, surveiller le canal à serpentines. S'il n'y a pas de bout de fil qui s'approche, ou si ce bout est encore raisonnablement éloigné, le lamineur introduit le nouveau fil dans la cage. Mais si la partie terminale d'un fil s'approche, il attend qu'il soit entré avant d'introduire le fil dans une boîte d'entrée pour guide.

Si le fil laminé est en acier dur, les mouvements de la partie terminale sont d'autant plus vifs et par conséquent bien plus dangereux. Des infractions à la sécurité à cette phase du travail ont causé déjà de nombreux accidents. En effet, sur les 184 accidents survenus au train fil de 1954 à 1960 (lamineurs visés par l'étude), 55 accidents, soit 29,8% ont été causés par la partie terminale du fil blessant le lamineur.

Le moyen de protection individuelle utilisé pour protéger le lamineur contre ces écarts du bout de fil est le tablier en amiante déjà cité. Cette protection est réelle.

Ce tablier protège en plus l'ouvrier au moment où il s'approche des fils (passant dans la cage) pour introduire un nouveau fil dans une boîte d'entrée pour guide située à une certaine distance.

Si le ventre, bas-ventre et jambes du lamineur sont protégés contre les coups des bouts de fil, il n'en est pas de même des mains et poignets. Et ces parties du corps sont le plus exposées, puisqu'au moment d'introduire le fil dans une boîte d'entrée pour guide, les deux mains tenant la pince sont fort rapprochées des autres fils qui, à grande vitesse, passent dans d'autres boîtes d'entrée pour guide.

Jusqu'à l'heure actuelle, les lamineurs ne se sont pas encore laissés convaincre à porter des gants de sécurité. D'après eux, ces gants constituent une gêne et ne leur permettent pas d'exécuter des gestes précis.

Il est cependant certain que des gants adéquats, choisis en fonction du travail à exécuter et des exigences de la sécurité du travail et de l'hygiène, éviteraient quantité d'accidents sans pour autant entraver le déroulement normal du travail.

2. Rupture du fil. Cette défaillance technique pour laquelle le lamineur n'est nullement responsable, peut causer un accident plus ou moins grave. La rupture se fait près d'une cage, et le fil libéré peut frapper le lamineur, ou même s'enrouler partiellement autour de n'importe quelle partie de son corps.

Le lamineur, pour se protéger, doit rapidement exécuter un mouvement de retrait. Ce mouvement même peut causer un accident, si l'ouvrier touche un autre fil par exemple ou s'il se heurte à une partie de l'installation.

3. Sectionnement du fil avec la hache: il a été décrit précédemment pourquoi et comment ce travail est exécuté.

Il arrive, et ce n'est pas rare, qu'au premier coup de hache le fil n'est pas tranché. De suite le lamineur frappe une deuxième fois et en général le fil est alors sectionné. Ordinairement les deux coups n'ont pas été donnés au même endroit du fil. Cela serait difficile, sinon impossible, puisque le lamineur doit agir rapidement sous peine de voir se former dans le canal à serpentines une pelote embrouillée. Les deux endroits de taille sont éloignés l'un de l'autre de quelques millimètres à quelques centimètres. Il peut arriver maintenant qu'au deuxième coup de hache qui tranche le fil, celui-ci se rompt aussi à l'endroit de la première entaille. La partie de fil ainsi libérée peut être projetée au loin à grande vitesse ou toucher le lamineur. Si elle atteint l'oeil, la blessure peut entraîner une perte de vue. Cet accident est survenu pendant l'étude du poste de travail du train fil.

La gravité de la blessure s'explique aisément: la partie libérée du fil se meut à grande vitesse et les bouts en sont fort tranchants.

Comment prévenir cet accident?

Si le lamineur au deuxième coup de hache pouvait toucher le fil au même endroit qu'au premier, l'accident serait impossible. Il a été expliqué auparavant pour quelle raison ce deuxième coup de hache atteint le fil à un autre endroit. La prévention étant donc impossible, le seul moyen de sauvegarde pour l'ouvrier reste la protection.

Le port de lunettes de sécurité serait évidemment un moyen de prévention. Seulement, différents problèmes s'imposent, comme par exemple la formation de buée sur les verres. Les services intéressés étudient cette question de la protection des yeux.

4. La partie terminale du fil, en passant dans la deuxième cage, peut se rompre et rester coincée dans une boîte d'entrée pour guide. Le lamineur coupe le fil à l'aide de sa hache. Il peut arriver que la boîte sort de son assise et vient frapper l'ouvrier. De même, une partie de fil peut l'atteindre.

5. Il est possible que le début du fil, étant passé dans la doubleuse, n'entre pas dans une boîte d'entrée pour guide, mais passe à côté et soit laminé. Ce fil alors n'est plus guidé; il sortira de la cage non pas par le tube mais n'importe où et le plus souvent se dirige vers le haut. Or le lamineur se tient tout près de la cage en position d'attente. En retombant, le fil peut atteindre l'ouvrier et le blesser gravement.

Le lamineur, pour échapper au contact du fil, doit faire un mouvement de retrait rapide. Notons que, en effectuant ce mouvement, il peut se blesser en se heurtant à des parties de l'installation.

6. Le fil n'est plus guidé non plus au cas où un tube se détache. Le fil décrira des guirlandes et serpentines qui peuvent facilement atteindre le lamineur.

Celui-ci, au cas où cet incident technique se produit, se réfugie sur une de ses deux cages. Il peut se blesser par un heurt à une partie de la cage; il arrive même qu'il est encore touché par le fil. Le tube lui-même, en se délogeant, peut atteindre l'ouvrier.

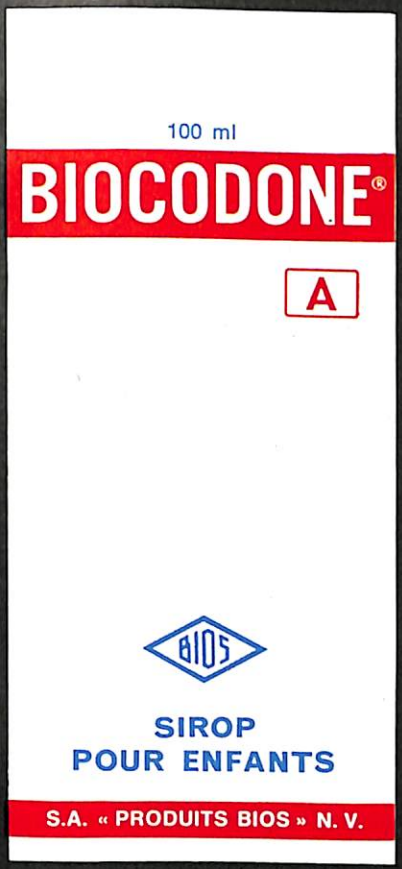
7. Le fil, passé à côté de la cannelure, s'enroule autour du cylindre et est entraîné par la rotation de ce dernier. Il peut en résulter que les boîtes d'entrée pour guide sont délogées et viennent atteindre le lamineur.

8. Une barre peut se rompre en passant dans les dernières cages du deuxième train continu. Cette barre fera une grande boucle vers le haut. Le grillage protecteur en grosses mailles de fil de fer retient le plus souvent la boucle. Mais si celle-ci est grande, elle passera au-dessus du grillage en retombant, et ira s'étaler devant la première cage et à l'endroit où se trouve le lamineur-doubleur du premier train finisseur.

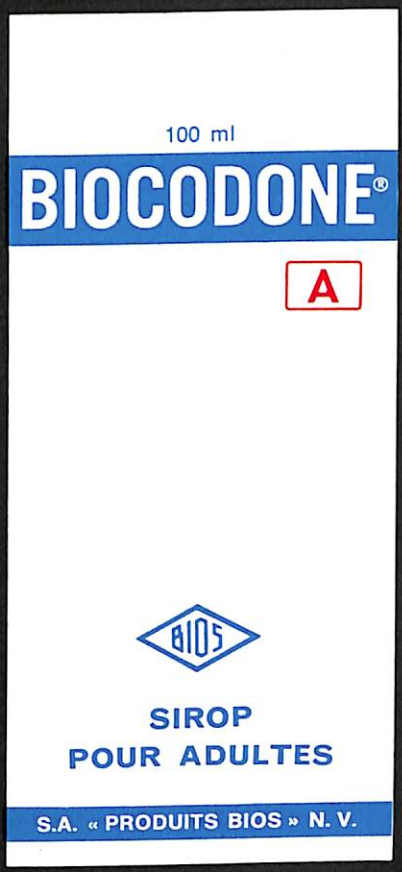
Si celui-ci est tourné vers le deuxième train continu (position d'attente), il verra le danger et pourra facilement se retirer vers le deuxième train finisseur, ce qui ne sera pas le cas lorsque ce lamineur coupe le bout du fil par la cisaille et lorsqu'il introduit le fil dans la deuxième cage. La boucle de la barre peut tomber sur lui. En général les machinistes, les lamineurs de réserve et ceux du deuxième train finisseur ou le contremaître remarquent à temps la formation d'une grande boucle et avertissent le lamineur du premier train finisseur.

Par temps de grand froid, quand la formation de brouillard est intense au deuxième train continu, les autres ouvriers et contremaîtres peuvent éventuellement ne pas voir la bouclée.

9. L'enlèvement des chutes qui se trouvent dans le canal à serpentines du premier train finisseur (côté fours à réchauffer) peut constituer un danger pour le lamineur de ce train.



forme nouvelle



efficace agréable

REMBOURSE PAR L'I.N.A.M.I.

Ce produit est soumis à la réglementation des stupéfiants (A.R. du 31.12.1930)

IN. 080/6601/02

S. A. PRODUITS BIOS
ETABLISSEMENTS COUTELIER FRERES
37, RUE DE POTTER B R U X E L L E S TEL. 15.49.30

81

rétablissement
progressif
du tonus

évacuation
quotidienne

contre la constipation

MODANE®

BOITE DE 14 DRAGEES

BIOS

LIC. WARREN-TEED PHARMACEUTICALS INC.-USA.

S. A. PRODUITS BIOS
ETABLISSEMENTS COUTELIER FRERES
37, RUE DE POTTER BRUXELLES TEL. 15.49.30

Ces chutes, entraînées par les cylindres de la deuxième cage (passeront dans le canal correspondant), peuvent s'embrouiller devant les boîtes d'entrée pour guide et former des pelotes considérables aux mouvements désordonnés. De plus, la partie terminale du fil, en s'approchant de la cage, exécute des écarts latéraux bien plus grands que ce n'est le cas habituellement.

Or le lamineur se trouve entre les cages, c'est-à-dire à son poste de travail. Pour éviter d'être happé par une boucle ou touché par le bout du fil, il doit s'écarter vers la première cage de son train, en direction du deuxième train continu donc. Les piquets de protection sont utiles, mais ne constituent pas une protection suffisante. De là la nécessité pour le lamineur de se retirer de la zone dangereuse.

Pour conclure, ajoutons que même un lamineur expérimenté, prudent, peut être surpris par un danger imprévisible.

BLESSURES CAUSEES PAR LES ACCIDENTS

Causes et nature de ces blessures sont évidemment conditionnées par les caractéristiques de la fabrication en général et par les qualités du matériel à laminer en particulier.

Le mot d'ordre au train fil est PRODUCTION, ce qui se traduit par vitesse = cadence rapide de la marche des installations techniques mobiles, rapidité des mouvements du lamineur au travail normal et surtout pendant les perturbations.

Le matériel à laminer progresse rapidement, est incandescent et a, en partie, des bords tranchants. Remarquons que la température optima des blooms sortant des fours à réchauffer est de 1200 degrés, la température effective est aux environs des 1060 degrés.

Les blessures résultant de ces deux facteurs déterminants envisagés sont par conséquent les suivantes:

contusions,
écorchures,
foulures,
plaies ouvertes,
corps étrangers aux yeux, mais avant tout et surtout:
brûlures et coupures.

Les deux derniers genres de blessure peuvent, selon le cas, être très graves. Un accident relativement rare, mais à pronostic d'autant plus sévère, se produit si la partie initiale d'une barre ou d'un fil vient toucher le corps du lamineur. La vitesse, le diamètre assez réduit et la température très élevée de la barre ou du fil causeront une blessure perforante et une brûlure grave.

Autant pour les dangers et accidents survenant pendant le travail spécifique du lamineur.

Au cours d'autres travaux auxquels le lamineur peut être appelé à participer, les dangers et accidents sont ceux se présentant lors de la manipulation d'outils et d'objets lourds: heurts, écrasements, chutes. Il y aura donc: contusions, déchirements musculaires, plaies ouvertes, foulures.

Si ces travaux non spécifiques du lamineur sont fournis à proximité de matériel à laminer incandescent, le danger de brûlures est évidemment toujours présent.

Les cylindres en rotation constituent, cela va de soi, un danger potentiel grave. Une imprudence du lamineur entraînerait un accident.

Ce danger ne constitue cependant qu'un danger de troisième plan. Si le lamineur doit travailler très près des cylindres en mouvement il a pleine conscience du danger et agira en conséquence.

Relevons que ce danger n'est présent qu'aux deux trains continus, les cylindres des trains finisseurs étant cachés par des tôles.

La poussière industrielle, omniprésente, cause au train fil – comme partout ailleurs dans l'usine – le fameux accident du «corps étranger à l'oeil». Si cet accident n'est pas grave, il est tout de même très fréquent. Pour les 184 accidents survenus de 1954 à 1960, les corps étrangers à l'oeil s'évaluent à 36 cas, soit 19,56%.

Pour toute l'usine nous comptions pour les années 1958, 1959 et 1960 21,04% d'accidents aux yeux. De ce chiffre, dont une grande majorité d'accidents dus aux «corps étrangers à l'oeil». La prévention de cet accident est très difficile à réaliser; les difficultés à surmonter sont d'ordre technique et humain. Ajoutons que les services responsables de la prévention s'occupent activement de ces problèmes.

COMMUNICATION D'ORDRES, DE CONSIGNES ET D'AVERTISSEMENTS

Il nous semble intéressant d'en parler puisqu'elle est en relation directe avec le processus de travail et la sécurité de travail.

A cause du bruit intense produit par la rotation des cylindres et le laminage, les communications orales ne sont possibles que fort rarement, et seulement quand les interlocuteurs sont proches les uns des autres.

Les contremaîtres, pour attirer l'attention, soit des lamineurs, soit des machinistes du poste de commande, soit d'autres ouvriers du train fil, emploient un sifflet dont le son strident ne peut passer inaperçu. Les contremaîtres désignent du bras étendu celui auquel ils veulent s'adresser. Et la transmission de l'ordre, de la consigne, de l'avertissement se fait par gestes.

Un ouvrier, pour attirer l'attention de celui auquel il veut «parler», l'appelle de voix forte de son nom, ou bien il frappe avec sa hache ou la pince sur le bloc en métal sur lequel il tranche d'habitude le fil. Ensuite il s'explique par gestes. Les machinistes font retentir une cloche parfaitement audible quand ils veulent communiquer, toujours par gestes, avec contremaître ou ouvriers.

Ces derniers communiquent par gestes aussi avec les machinistes sans pour autant devoir spécialement attirer l'attention sur eux. Les machinistes comprendront de suite quand on s'adresse à eux, puisqu'ils observent – par leur fonction – constamment le train fil.

Les ponts roulants sont appelés par sirène, de même que les électriciens, soudeurs ou autres ouvriers spécialistes nécessités éventuellement en cas de panne. Chaque groupe est évidemment appelé par des sons distinctifs qui ne manquent pas d'être entendus et compris.

La communication par gestes peut paraître baroque et peu sûre. C'est cependant la seule possible dans les conditions données. Si elle n'est pas infaillible, elle s'opère pourtant avec un résultat satisfaisant. Soulignons qu'il ne s'agit pas d'une simple improvisation: à chaque mot, à chaque mouvement de travail à exécuter correspond un geste bien déterminé.

Pour démontrer que les ouvriers parlent bien ce «langage», ajoutons que nous avons maintes fois observé que les ouvriers se racontaient des blagues... par gestes.

ETUDE DU COMPORTEMENT DES LAMINEURS DE FIL

GENERALITES

Avant toutes choses insistons sur le fait que le contact personnel, si important cependant avec les lamineurs, n'a pu être réalisé dans la même mesure qu'avec les fondeurs de haut fourneau et cela pour des raisons indépendantes de notre part.

Aux hauts fourneaux il était aisé de contacter le fondeur, de converser avec lui, même pendant les coulées. La bonne marche du travail n'en souffrait pas, l'ouvrier n'était pas mis en danger, l'observateur non plus. Un travail donné terminé, il était encore plus facile d'entrer en relation avec les fondeurs.

Il en va tout autrement au train fil. La nature du travail – dont nous avons déjà souligné le caractère de continuité, la succession rapide des phases dans un ordre bien déterminé – ne permet pas, absolument pas du tout, le contact avec le lamineur pendant son travail spécifique: la bonne marche du travail serait compromise, ainsi que la sécurité et du lamineur et de l'observateur.

Contacter le lamineur aux autres travaux, comme élimination de pannes ou perturbations, était malaisé aussi. En effet, ces travaux étant exécutés rapidement – pour éviter une perte de production – une immixtion de l'observateur eût été fort déplacée. Restait la possibilité d'approcher l'ouvrier pendant les pauses. C'est ce qui a été fait autant que possible, c'est-à-dire rarement. Il faut savoir qu'en principe le lamineur se rend au réfectoire dont disposent les ouvriers de l'ensemble des trains du laminoir. Contacter le lamineur pendant les pauses aurait causé plusieurs inconvénients, dont le plus grand aurait été celui de donner à l'ouvrier l'impression, sinon la certitude qu'on s'occupait de lui. L'observateur était censé – version officielle – faire une étude du Poste de Travail; cette étude devait nécessairement s'effectuer au lieu de travail et non au réfectoire.

En plus, le lamineur ne collaborant pas à l'étude, il aurait été de mauvaise politique d'aller le déranger – c'est le mot – pendant la pause bien méritée d'ailleurs.

Le contact avec les ingénieurs responsables du train fil était quasi nul. Et cela pour la parfaite raison qu'ils étaient complètement absorbés par la tâche difficile de la mise en marche d'un nouveau train fil.

Par contre, le contact a été complet avec les contremaîtres. C'est d'eux que nous avons eu non seulement les données techniques nous permettant de faire l'étude du poste de tratail, mais aussi des renseignements relatifs au comportement, c'est-à-dire qu'ils nous fournissaient le profil du travail quant à la production et quant à la sécurité.

Étant donné que ces contremaîtres sont bien individualistes, nous jugeons légitime d'exclure la possibilité d'une «contamination» réciproque en ce qui concerne leurs conceptions vis-à-vis du travail et de la sécurité.

Le fait qu'ils sont trois donne encore plus de validité à leurs opinions. Ajoutons que les contremaîtres en question sont des éléments de valeur.

L'étude du comportement a été menée de façon analogue à celle qui fut menée aux hauts fourneaux. Les lamineurs ont été observés directement à leur travail spécifique et aux autres travaux.

Rappelons qu'aux yeux des ouvriers l'observateur n'effectuait qu'une étude du poste de travail comme tel, et rien d'autre. Ils ne se sentaient donc nullement observés et leur comportement fut par conséquent celui «de tous les jours».

En majeure partie les observations furent faites pendant les tournées du matin et celles de l'après-midi. Il nous a semblé intéressent cependant d'observer les lamineurs aussi pendant le travail de nuit. C'est ainsi que nous fûmes présents pendant trois semaines aux tournées de nuit.

L'étude comparative du comportement des lamineurs pendant les tournées du matin (de 6 à 14 h), de l'après-midi (de 14 à 22 h) et de la nuit (de 22 à 6 h) nous a amenés à la conclusion suivante: le comportement du lamineur est parfaitement le même pendant ces trois tournées, à n'importe quel moment du jour ou de la nuit. De même, le comportement n'est aucunément influencé par la prise de repas, c'est-à-dire que la digestion ne fait pas apparaître de signes de somnolence ou d'inattention. S'il est vrai que la plupart des ouvriers ne prennent que des repas légers, il n'en est pas moins vrai que quelques-uns absorbent une nourriture abondante et riche en corps gras. Leur comportement au travail consécutif n'en est pas pour autant changé.

Quatre ouvriers ayant été désignés déjà avant le commencement de l'étude pour le nouveau train fil, ceux-ci n'ont pu être observés dans la même mesure que leurs camarades de l'ancien train fil visé par notre étude, cela pour les raison suivantes:

Pendant la durée de la mise en marche de ce train aucune personne étrangère au service n'était autorisée à s'approcher des lieux de travail pour des raisons de sécurité. En plus, le travail à ce nouveau train, hautement automatisé, ne présentait pas les mêmes possibilités d'observations qu'à l'autre train.

D'autre part, il est vrai aussi qu'une observation peut se faire pendant n'importe quel travail, même si celui-ci ne requiert pour son exécution que peu de gestes et mouvements. Le caractère de l'ouvrier, ses dispositions par rapport à la sécurité, sa façon de travailler resteront les mêmes en présence de n'importe quelle tâche.

Il a par conséquent été tenu compte de ces possibilités d'observation qui, bien que moins nombreuses, étaient cependant réelles: les lamineurs en question furent observés aussi souvent que possible d'une passerelle dont l'accès n'était pas interdit.

Comme on le remarquera plus loin, les résultats des observations ne présentent pas d'aussi grands écarts que lorsque nous avons comparé les comportements des différents fondeurs de haut fourneau.

Nous avons donc procédé pour l'observation de la même manière qu'aux hauts fourneaux. A un moment donné, un lamineur déterminé fut observé pendant l'exécution d'un mouvement de travail. Le mouvement fut noté comme «conforme» ou «non conforme» à la sécurité, selon le cas.

Les 17 lamineurs ont été observés pendant une période de six mois. Le nombre des observations par lamineur varie entre 87 et 912. A la différence du travail des fondeurs, où une besogne donnée pouvait être exécutée éventuellement de différentes façons, toutes conformes à la sécurité, le travail du lamineur – par sa nature – ne permet que l'exécution d'un geste ou mouvement bien déterminé pour qu'il soit conforme à la sécurité.

La définition du geste adéquat, conforme à la sécurité, fut établi d'après:

1. les «Unfallverhütungsvorschriften» de l'Association d'Assurance contre les Accidents, section industrielle, Luxembourg,
   pages 191 à 192;
2. les prescriptions spéciales de l'usine (laminoirs),
   pages 7 à 11;
3. les avis des contremaîtres;
4. les avis de l'ingénieur de sécurité;
5. les qualification et expérience de l'observateur.

Soulignons que c'est l'avis des contremaîtres qui a le plus de valeur.

Le critère du comportement à retenir est le pourcentage des gestes conformes à la sécurité. En dehors de ce critère quelques «prédicteurs» ont été inclus dans le tableau suivant, qui résume l'étude du comportement des lamineurs du train fil. *(Voir tableau I, p. 89)*

On pourrait admettre que la comparaison des résultats des observations effectuées en deux périodes bien délimitées eût pu recéler des différences intéressantes. Or il n'en est rien ou du moins les différences ne sont pas concluantes, comme il résulte du tableau joint. Nous y confrontons les nombres de gestes «conformes» et «non conformes» des mois d'août à octobre au nombre des gestes correspondants des mois de novembre à janvier. *(Voir tableau II, p. 90)*

Le tableau suivant donne les accidents par mois, pendant les années 1954 à 1960.

Mois	Nombre d'accidents	Observations
Janvier	10	formation de brouillard
Février	13	formation de brouillard
Mars	13	
Avril	11	
Mai	12	
Juin	15	
Juillet	15	
Août	11	
Septembre	14	
Octobre	13	
Novembre	24	
Décembre	15	formation de brouillard

Nous remarquons que les accidents pendant les mois de formation de brouillard, où le travail est plus dangereux, ne sont cependant pas plus nombreux que pendant les autres mois. Il en faut déduire que les lamineurs, parfaitement conscients du danger, redoublent de prudence.

Il est intéressant de constater que le mois de novembre présente un grand maximum d'accidents, mais l'explication nous échappe encore.

De l'étude du tableau I il ressort clairement que les critères du comportement ne présentent pas de grandes différences d'un lamineur par rapport à un autre.

Ce fait trouve son explication dans la «sélection naturelle» opérée dès l'apprentissage et pendant le travail proprement dit. En effet, les exigences de la production d'un côté et le milieu dangereux de l'autre côté écartent automatiquement les éléments inférieurs quant à leur capacité de travail et à leur esprit de sécurité.

Aux hauts fourneaux, au climat de travail différent et déjà décrit, cette sélection ne s'est pas opérée ou, en tout cas, elle ne fut pas aussi poussée comme c'est le cas au train fil. Il en résulte qu'aux hauts fourneaux le décalage entre gestes conformes et gestes non conformes est bien plus grand qu'au train fil.

FORMATION DU LAMINEUR-DOUBLEUR

Les lamineurs sont recrutés parmi les déblayeurs de chutes. Même un lamineur expérimenté d'un autre train n'accédera au poste de lamineur-doubleur qu'après être passé au préalable par le poste de déblayeur de chutes.

Cette nécessité pour le futur lamineur de faire d'abord le travail de déblayeur de chutes découle du fait qu'à ce poste de travail il apprendra à connaître à fond la marche du train fil. Il pourra observer et étudier de près la suite logique des étapes de laminage et surtout l'interdépendance des gestes et du travail des différents lamineurs-doubleurs.

En outre, à son poste de travail intercalé dans le processus de laminage il fera un apprentissage très fructueux sur le plan de la sécurité.

Le déblayeur, futur lamineur, aura l'occasion d'observer le lamineur-doubleur au travail, d'étudier ses gestes, ses réactions en présence de situations inhabituelles. Il connaîtra les dangers auxquels est exposé le lamineur, et il verra quelle attitude il faut adopter pour prévenir ces dangers.

Par l'observation et l'étude le déblayeur apprendra à connaître le travail des lamineurs sous le double aspect de la production et de la sécurité.

La formation pratique du futur lamineur est faite sous le parrainage d'un ancien lamineur.

Le candidat aura appris les gestes à exécuter pendant les pauses de travail et cela à l'emplacement du travail du lamineur. Quand le lamineur-parrain et le contremaître auront jugé suffisante la précision des gestes, leur cadence et l'évaluation exacte des distances par l'apprenti, celui-ci sera mis à l'essai pendant un temps relativement court, à l'occasion du laminage du fil.

L'ancien lamineur occupe avec l'apprenti l'emplacement du travail. Sa fonction est double. Si le premier fait une faute qui pourrait avoir des conséquences plus ou moins graves au point de vue production ou sécurité, il intervient directement pour remédier à la situation. L'autre rôle du lamineur-parrain est celui de contrôler, critiquer et éduquer au point de vue production et sécurité.

Ajoutons qu'au point de vue psychologie, la présence de l'ancien lamineur apportera au jeune un support moral qui lui fera surmonter les difficultés d'ordre émotionnel qui ne manquent pas de se présenter tout naturellement au début.

Après plusieurs essais, le contremaître saura juger si le déblayeur est apte ou non au poste de lamineur-doubleur. Si,

pour une raison ou une autre, un candidat incapable ou peu capable accédait pourtant au poste de lamineur, il en serait rapidement éliminé. Ce travail, comme nous l'avons déjà souligné, ne permet pas de défaillance.

«La sélection naturelle» s'y opère dans toute l'acception du terme.

TABLEAU I

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité

Numéro	Nombre d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Taux de fréquence	Taux de gravité	Date d'entrée	Date de naissance
2	832	685	147	82,331	481,8	11,29	1. 7.1951	10. 6.1932
5	122	108	14	88,524	251,5	2,33	13. 1.1953	22.12.1932
16	103	91	12	88,349	—	0,12	14. 5.1947	24.11.1930
21	814	719	95	88,329	246,1	1,48	1. 3.1948	2.12.1929
22	118	100	18	84,745	122,9	0,92	13. 5.1947	10. 7.1927
26	912	829	83	90,899	127,1	3,81	27. 4.1929	8. 6.1907
30	881	687	194	76,844	388,3	6,67	12. 8.1946	27. 4.1929
33	87	78	9	89,655	—	—	7. 4.1944	18. 1.1928
39	821	714	107	86,967	—	—	2. 6.1948	27.10.1928
43	844	708	136	83,886	192,8	4,05	6. 5.1946	13. 4.1926
44	789	607	182	76,932	627,0	14,70	11. 5.1943	18.11.1916
47	621	534	87	85,990	687,2	9,69	21. 4.1948	17.12.1930
48	794	722	72	90,931	—	—	24. 8.1926	4. 8.1909
50	667	593	74	88,905	—	0,12	28.10.1943	10.10.1927
56	802	697	105	86,907	332,8	6,99	10. 3.1943	5. 3.1927
58	754	663	91	87,931	123,7	1,11	29. 4.1924	2.12.1909
60	808	638	170	78,960	252,8	2,53	8.10.1948	15. 1.1929

TABLEAU II

Relevé comparatif des gestes conformes et non conformes pendant deux époques distinctes

(Epoque I = août, septembre, octobre — Epoque II = novembre, décembre, janvier)

Numéro	Epoque I				Epoque II				Epoque entière			
	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité
2	398	331	67	83,165	434	354	80	81,566	832	685	147	82,331
5	12	10	2	83,333	110	98	12	89,099	122	108	14	88,524
16	31	25	6	80,645	72	66	6	91,666	103	91	12	88,349
21	390	351	39	90,000	424	368	56	86,792	814	719	95	88,329
22	51	42	9	82,353	67	58	9	86,567	118	100	18	84,745
26	463	413	50	89,200	449	416	33	92,694	912	829	83	90,899
30	437	327	110	74,828	444	360	84	81,081	881	687	194	76,844
33	18	16	2	88,888	69	62	7	89,855	87	78	9	89,655
39	389	338	51	86,889	432	376	56	87,037	821	714	107	86,967
43	439	365	74	83,143	405	343	62	84,691	844	708	136	83,886
44	402	303	99	75,373	387	304	83	78,552	789	607	182	76,932
47	315	273	42	86,666	306	261	45	85,294	621	534	87	85,990
48	381	346	35	90,813	413	376	37	90,813	794	722	72	90,931
50	336	298	38	88,690	331	295	36	89,123	667	593	74	88,905
56	405	349	56	86,172	397	348	49	87,657	802	697	105	86,907
58	334	293	41	87,724	420	370	50	88,095	754	663	91	87,931
60	487	384	103	78,850	321	254	67	79,127	808	638	170	78,960

II. ETUDE DU POSTE DE TRAVAIL DES ACCROCHEURS DE LA TRACTION DE L'USINE D'ARBED ESCH

GENERALITES

L'usine d'ARBED Esch possède – comme c'est le cas pour la plupart des usines de l'ARBED – trois services de traction. Il sont indépendants les uns des autres, mais non pas en eux-mêmes. En effet, le service traction-aciérie appartient au service de l'aciérie, celui des hauts fourneaux au service des hauts fourneaux. Le service de la traction de l'usine en général fait partie du service «Construction et Traction». C'est de ce dernier service de traction que s'occupe notre étude.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire éventuellement, la réunion de ces deux fonctions différentes – construction et traction – dans un même service n'apporte de préjudice ni à l'une ni à l'autre. Si la partie «construction» du service est plus importante quant à son personnel spécialisé, son équipement et ses installations, il n'en résulte pas pour autant que la partie «traction» soit en quelque sorte un appendice à la partie «construction», bien au contraire. Si chaque service de l'usine – aussi insignifiant qu'il puisse paraître – a sa fonction et son rôle bien déterminés, c'est bien certainement le cas aussi pour le service de traction. A sa définition on verra même que le rôle du service de la traction est très important, vital même: acheminement vers le processus de fabrication des matières premières (en partie), évacuation des lieux de production des déchets (certains) et des produits finis (majorité).

Voilà donc défini avec son importance le rôle du service visé par notre étude.

De même que les fondeurs de haut fourneau et les lamineurs de fil, les accrocheurs du service de la traction ont été choisis pour l'étude en question en raison des grands risques que comporte ce travail. (Il y a aussi d'autres raisons qui ont dicté ce choix: l'homogénéité du groupe, sa stabilité.) En effet, l'accrocheur est exposé à toute la gamme des accidents, allant du bénin au mortel.

S'il a été possible, au cours du temps et suivant les réalisations dans le domaine de la prévention, de rendre le travail des fondeurs et des lamineurs moins dangereux, il n'en est pas de même en ce qui concerne le travail de l'accrocheur. L'impuissance d'appliquer une prévention technique suffisante à ce travail découle de la nature même du travail: comme jadis, l'accrocheur doit lui-même accrocher et décrocher le matériel roulant.

Si la bonne exécution du travail – tant au point de vue de la production qu'au niveau de la sécurité – supposait une collaboration entre les fondeurs et surtout entre les lamineurs, elle est une condition sine qua non pour le travail des accrocheurs.

Cet impératif de collaboration étroite vise les accrocheurs dans les rapports de travail qu'ils ont entre eux, et aussi et surtout, dans les rapports qu'ils ont avec le machiniste, le conducteur de l'engin moteur. Or, celui-ci appartient au service des «Machines», à un autre service donc. Cette particularité, à voir la dépendance du groupe fonctionnel de deux services distincts, est un fait important dont il convient d'examiner les conséquences possibles plus loin.

LIEUX DE TRAVAIL ET TACHES

Décrire en détail les lieux de travail de l'accrocheur serait quasi impossible et surtout superflu. Aux hauts fourneaux et au train fil, pour comprendre un travail donné, il fallait définir l'endroit ou l'installation où il s'exécutait. Si l'accrocheur fait son travail en différents endroits d'un réseau ferroviaire comportant plus ou moins 50 kilomètres d'étendue, il est exécuté cependant – à quelques exceptions près – toujours de la même façon. En effet, qu'il fasse des signaux au machiniste ou qu'il décroche une rame de wagons à la voie X ou à la voie Y, l'environnement et les conditions de travail restent en principe les mêmes.

Pour illustrer le travail à fournir par le service de la traction en entier, nous subdivisions le système ferroviaire de l'usine en plusieurs sections:

1. Section «Gare»

Cette partie est très étendue, complexe et importante. Les produits finis et prêts à l'exportation y sont amenés et rangés dans différentes voies suivant leur destination: Bettembourg, Athus, Anvers. Les produits finis comportent les produits laminés et les scories Thomas. Les matières premières (coke, minerai de fer en partie) proviennent de l'extérieur et sont rangées sur différentes voies de la «Gare» pour être ensuite amenées à leur lieu de destination dans l'usine.

En plus, la «Gare» est le lieu de rangement d'autres matières et d'autres produits devant être menés d'un point de l'usine à un autre, ou bien entrant ou sortant de l'usine.

Deux autres systèmes de voies, situées à l'écart, appartiennent en plus à ce secteur:

1. Les voies menant aux silos à chaux. Les wagons spéciaux à chaux sont amenées de la «Gare» et passent par ces voies

aux silos. Déchargés, ils sont repris et ramenés à la «Gare» en vue de leur réexpédition au fournisseur.

2. Les voies rattachant le service de traction de l'usine à celui des hauts fourneaux. L'apport ou l'évacuation de produits ou de matériel est moins fréquent à cet endroit.

Notons que ces deux systèmes de voies décrits passent, l'un une fois, l'autre deux fois, une route fort fréquentée. En plus ils traversent et emploient pendant un certain parcours une voie reliant l'usine d'ARBED Esch à celles d'ARBED Terre Rouge et d'ARBED Belval.

Les tronçons de voies menant aux silos des hauts fourneaux ont ceci de particulier que ce sont des voies surélevées. En effet, le niveau du plancher des halles des silos où s'effectue le déchargement du coke, soit du minerai de fer, est surélevé par rapport au sol de l'usine. Et ceci pour des raisons d'ordre technique.

Le bureau du contremaître de la traction et de ses adjoints est situé à la «Gare». Les vestiaires-douches et le réfectoire des accrocheurs sont à proximité, de même que le bureau du chef-manoeuvre et de l'aiguilleur.

Aux changements des tournées, les locomotives sont amenées à la «Gare» et c'est aussi à la «Gare» que se fait le changement d'équipes.

Un deuxième bureau avec un aiguilleur et un bureau-bascule est situé en plus sur le terrain de cette section importante.

2. Section «Station basse»

Très importante aussi, cette section dispose d'un bureau avec un chef-manoeuvre et un aiguilleur, de même que d'un bureau-bascule.

Ainsi que la «Gare», cette section est constituée de voies de rangement et de voies de circulation.

Sur les voies de rangement sont placées les rames de produits de déchets en attendant leur évacuation. Sur les mêmes voies sont rangés les wagons chargés de produits finis en attendant leur assemblage en rames avant d'être menés à la «Gare». Sur les voies de circulation se fait le trafic de transit et les manoeuvres de triage et d'assemblage.

Comme trafic de transit notons les rames de wagons vides venant de la «Gare» et passant vers le moulin à scories pour y recevoir leur chargement de scories Thomas. Ces wagons chargés repassent au secteur «Station basse» pour être amenés et rangés à la «Gare», attendant leur départ vers les consommateurs. Les cuves avec leur chargement de laitier liquide et incandescent, provenant des hauts fourneaux et transportées par la traction de ce service, passent aussi à la «Station basse» sur le chemin

vers le crassier. De même les wagons Talbot évacuent le laitier granulé des hauts fourneaux vers la cimenterie, toujours par les soins de leur propre service de traction. A leur retour vers les hauts fourneaux ces wagons passent de nouveau dans ce secteur.

Les manoeuvres de triage et d'assemblage sont fort nombreuses. Il s'agit en effet de sortir des halles des laminoirs les wagons chargés de produits finis, d'en former des rames, lesquelles après seront amenées à la «Gare». Ces mêmes manoeuvres de triage et d'assemblage intéressent les produits de déchets. Ces wagons proviennent surtout de l'aciérie et seront, après assemblage en rames, amenés au crassier. Ils y seront vidés par le service de la traction des hauts fourneaux, mais ramenés à l'aciérie par le service traction dont nous nous occupons.

En dehors de ces opérations classiques, d'autres travaux sont exécutés dans la «Station basse»:

- le transfert de wagons ou de rames d'une halle de laminoir dans une autre;
- le transport de charpentes métalliques, de divers produits nécessités pour les nouvelles constructions;
- le transport de matériel employé à l'entretien ou aux réparations effectuées dans les divers secteurs de production.

Remarquons que les voies qui mettent la «Station basse» en communication avec l'aciérie ont ceci de particulier qu'en dehors de leur passage, à deux reprises, sur une route fort fréquentée, elles sont assez étendues.

Différentes voies entrant dans les halles des laminoirs traversent aussi une route.

Le trafic sur les routes citées est constitué comme suit:

«Gare» (partie des voies menant vers les silos à chaux et vers les hauts fourneaux): piétons (rares), voitures, camionnettes, camions, poids-lourds d'entreprises étrangères à l'usine et surtout des chariots auto-moteurs de l'usine.

«Station basse»: piétons (rares), voitures, camions, poids-lourds (transport des produits finis) de firmes étrangères à l'usine, chariots auto-moteurs de l'usine.

3. Sections autres

Il ne s'agit pas de sections proprement dites, mais seulement des voies reliant la «Gare» à la «Station basse» et de celles menant au moulin à scories, à la cimenterie et au crassier.

Les opérations qui y sont exécutées sont essentiellement celles de transit et de passage.

TRAVAIL DE L'ACCROCHEUR

Il ne se réduit évidemment pas à accrocher et à décrocher. L'unité opérationnelle de la traction est formée des trois accrocheurs et du machiniste. Si ce dernier est un facteur très important dans les manoeuvres en général, il n'intervient cependant pas ou très peu dans l'organisation du travail. Il fait exécuter à la locomotive les mouvements qui lui sont ordonnés par le chef-manoeuvre, l'aiguilleur et surtout par les accrocheurs. Donc, dans l'organisation du travail et dans la suite des opérations à effectuer il reste passif.

Les responsables pour le travail à effectuer par tournée sont le contremaître de la traction, les chefs-manoeuvres et les accrocheurs. Les tâches à effectuer sont transmises au fur et à mesure au premier accrocheur ou aux autres accrocheurs par les chefs-manoeuvres et les aiguilleurs. La tâche à effectuer comprend plusieurs opérations qui sont décidées surtout par le premier accrocheur. Il incombe à celui-ci d'exécuter ces opérations dans une suite logique, et cela pour ne pas faire des travaux et des déplacements inutiles. Remarquons qu'au service de la traction comme au train fil (peut-être dans une mesure moindre), la production est un impératif: en dehors de leur salaire les accrocheurs reçoivent une prime selon le nombre de tonnes transportées. En plus, les produits finis doivent être sortis de l'usine suivant les termes de livraison. S'il est vrai qu'il y a parfois une pause dans le travail, il est vrai aussi qu'il arrive que le travail doit être exécuté à une cadence rapide et cela surtout avant la fin des tournées. Donc, pour éviter des pertes de temps, une organisation rationelle du travail s'impose de la part des accrocheurs.

C'est cette organisation du travail qui nous a frappés. L'accrocheur ne constitue pas, comme c'est le cas pour beaucoup d'autres ouvriers, un chaînon dans toute une série d'éléments de fabrication. Il garde toute l'initiative du travail à faire.

Répétons en citant un exemple: De ses supérieurs, l'accrocheur reçoit l'ordre de sortir des halles X Y Z des laminoirs les wagons chargés de produits finis, de les constituer en rames et de les emmener à la «Gare». L'exécution de cet ordre n'est en réalité pas aussi simple qu'il y paraît. D'abord, il est fort possible qu'au moment de la réception de l'ordre, un autre wagon non destiné à la constitution de la rame en question soit accroché à la locomotive. Ce wagon, selon sa destination, devra être accroché à l'avant ou à l'arrière de la locomotive ou bien encore à la fin de la rame. Les wagons devant être sortis des halles du laminoir devront l'être dans un ordre bien déterminé et non pas au hasard. Il s'agit en effet, comme déjà indiqué, d'éviter des déplacements inutiles, c'est-à-dire des pertes de temps, des

frais non désirables et une éventuelle perturbation de la circulation sur les voies employées.

Il ne suffit donc pas à l'accrocheur d'être en bonne condition physique pour exécuter son travail. N'étant pas un automate ou un élément passif, il doit donc *penser* son travail, ce qui demande de sa part, outre l'intelligence, du sens pratique et une capacité de raisonnement logique.

Si les accrocheurs ne doivent évidemment pas être des universitaires, il faut cependant qu'au recrutement on ne prenne pas «n'importe qui».

Les opérations à effectuer par l'unité opérationnelle (machiniste et 3 accrocheurs) sont tellement variées et dépendent de tant de circonstances qu'il serait impossible de les énumérer toutes et de les expliquer. En plus, l'étude du comportement qui nous intéresse, et à laquelle l'étude du poste de travail ne constitue qu'un cadre, ne nécessite pas une énumération de toutes les opérations à effectuer. Nous nous bornerons donc à dire qu'il s'agit en principe de déplacer des wagons et des rames, de les entrer et sortir des halles, d'assembler en rames des wagons se trouvant sur différentes voies, de déplacer wagons et rames en différents points de l'usine, sur le crassier, à la cimenterie et au moulin à scories.

Le travail de l'accrocheur est surtout visé par l'observation; c'est le travail de détail, les gestes et mouvements qui constituent les phases de travail suivantes.

1. L'accrochage

Il s'agit d'accoupler un wagon à un autre ou à une rame de wagons, un wagon ou une rame de wagons à une locomotive. A cette fin l'accrocheur se place entre les tampons du véhicule à l'arrêt. A l'approche du véhicule en mouvement (le plus souvent la locomotive) l'accrocheur soulève la manille du tendeur d'attelage (Kupplungsbügel). Au moment où les tampons des deux véhicules se touchent et qu'une certaine compression des ressorts des tampons se produit, l'ouvrier laisse tomber la manille du tendeur d'attelage dans le crochet d'attelage de l'autre véhicule.

S'il s'agit de réaliser un attelage double, l'accrocheur procède de la même façon. Ensuite il accroche la deuxième manille du véhicule à l'arrêt au deuxième crochet de l'autre véhicule.

En général ce n'est que l'attelage simple qui est fait, puisque dans des conditions normales il est suffisant. L'attelage double est une mesure de sécurité au cas où l'attelage simple viendrait à se rompre.

2. Le décrochage

C'est évidemment l'opération inverse qui est pratiquée: l'accrocheur, en soulevant la manille du tendeur d'attelage, la fait

sortir du crochet de l'autre véhicule; ensuite la manille est lâchée et retombe librement. Pour pouvoir exécuter la manoeuvre de décrochage, l'ouvrier se baisse et passe en dessous des tampons rapprochés des deux véhicules à l'arrêt.

3. Le changement de position des aiguilles

Si l'aiguilleur change de position les aiguilles se trouvant aux alentours de son poste, c'est pourtant le plus souvent à l'accrocheur qu'incombe ce travail aux autres sections des voies.

Pour réaliser le changement de position des aiguilles, l'ouvrier actionne l'appareil de manoeuvre à contrepoids basculant. Il est important que ce travail soit exécuté pendant que les véhicules, qui devront s'engager dans l'aiguille, se trouvent encore à distance raisonnable.

Pour éviter un déraillement, il faut que le changement de position des aiguilles soit complet, c'est-à-dire que l'appareil de manoeuvre à contrepoids basculant soit actionné jusqu'en fin de course.

4. Freinage des wagons en marche

Il peut s'avérer nécessaire que des wagons isolés ou des rames de wagons en marche soient freinés, et cela pour leur assigner leur lieu de stationnement ou pour éviter un tamponnage trop violent avec d'autres wagons ou une locomotive à l'arrêt.

A une distance raisonnable devant le wagon en marche l'accrocheur dépose sur la voie un taquet d'arrêt et s'écarte. En entrant en contact avec le taquet, le wagon est rapidement freiné.

L'accrocheur peut aussi freiner un wagon en marche en actionnant le système de freinage du wagon même.

5. Transmission de signaux

Voilà une activité très importante des accrocheurs. Sans transmission convenable de signaux leur travail est même impensable.

Les signaux sont transmis entre accrocheurs, entre accrocheurs et machiniste et inversement, entre accrocheurs et aiguilleurs et inversement, entre accrocheurs et chef de manoeuvre et inversement, entre machiniste et aiguilleur et chef de manoeuvre et inversement, entre différents machinistes.

Les signaux qui nous intéressent le plus sont ceux échangés entre les différents membres de l'équipe opérationnelle. Ce sont des signaux bien définis, transmis par mouvements de bras, par

sifflets pendant le jour, par lanterne et sifflet la nuit. La signification des différents signaux est évidemment parfaitement connue de tous les membres de la traction et des machinistes.

Les locomotives à vapeur donnent des signaux par le sifflet à vapeur, les locomotives électriques possèdent un genre de claxon.

6. Activités autres

Selon le genre d'opération à effectuer et selon les circonstances, les accrocheurs sont appelés à faire plusieurs autres travaux.

Il peut arriver que la charge à transporter sur les wagons soit mal fixée ou qu'elle dépasse le gabarit. Si la remise en place de la charge peut être faite de main d'homme, c'est l'accrocheur qui devra s'occuper de ce travail.

Lors de l'entrée de la locomotive électrique dans une halle de laminoir, la prise de courant ne se fait plus par la ligne caténaire (Oberleitung), mais bien par un rail conducteur. L'accrocheur aidera le machiniste à procéder à cette inversion.

Il peut arriver que des bouts de fil ou d'autres ferrailles encombrent les rails dans ces mêmes halles et rendent dangereux le passage de la locomotive électrique (court circuit). Le rôle de l'accrocheur est de découvrir ces obstacles et de les éliminer le cas échéant.

Il va sans dire que l'accrocheur devra enlever ou du moins signaler chaque obstacle se trouvant sur les voies.

Lors du passage d'une route de l'usine par la voie, l'accrocheur devra précéder la locomotive ou la rame d'une distance raisonnable. Il fera signe au machiniste de s'arrêter ou de s'engager suivant que le passage est libre ou non. Il arrêtera chaque piéton ou véhicule qui s'approcherait quand la rame ou la locomotive est engagée.

Il procède de la même façon quand la locomotive ou la rame devront passer des endroits qui ne sont pas dans le champ visuel du machiniste.

Les signaux lumineux aux endroits de passage des routes de l'usine par les voies sont actionnés (en partie) par les accrocheurs.

Notons que, pour faire tous ces travaux, l'accrocheur doit se déplacer souvent. Normalement ces déplacements se font à une cadence normale de marche. Il arrive cependant, et le cas n'est pas rare, que le déplacement doit se faire au pas de course; cela est notamment le cas quand l'accrocheur, sautant de la locomotive en marche, doit changer de position une aiguille se trouvant au-devant de la locomotive. Pour arriver à temps,

c'est-à-dire pour éviter de changer l'aiguille juste devant ou sous la locomotive, il doit être plus rapide que l'engin et il lui faudra bien courir.

Les lieux de déplacement de l'accrocheur sont surtout le long des rails; il devra en outre très souvent traverser les voies, passer entre des wagons ou entre wagon et locomotive, soit pour accrocher, soit pour décrocher.

Au cours de son travail l'accrocheur devra souvent monter sur les locomotives et les wagons et en descendre. A cette fin il emploie le marche-pied et la main-courante.

Pendant la marche et suivant le genre de wagon, l'accrocheur se tient debout ou s'assied soit sur la plate-forme avant ou arrière ou sur le wagon même, éventuellement à côté de la charge.

Pendant ses déplacements sur la locomotive, l'accrocheur se tient dans la cabine du machiniste ou bien sur la plate-forme avant ou arrière.

La répartition des groupes fonctionnels est la suivante:

	tournée du matin	tournée d'après-midi	tournée de nuit
«Gare»	1 loc électr. + groupe fonc. 1 loc vapeur + groupe fonc.	1 loc électr. + groupe fonc.	1 loc électr. + groupe fonc.
«Station basse»	idem	1 loc électr. + groupe fonc. 1 loc vapeur + groupe fonc.	1 loc vapeur + groupe fonc.

Deux locomotives Diesel peuvent être requises pour le service de la traction en cas de besoin (p. ex. panne d'une locomotive).

Notons qu'en principe chaque groupe de trois accrocheurs change de locomotive à chaque tournée. Les trois accrocheurs qui ont travaillé aujourd'hui avec la locomotive électrique, seront demain affectés à une locomotive à vapeur et ainsi de suite. Ce changement a été institué pour éviter que les mêmes accrocheurs soient tout le temps avec la locomotive à vapeur qui crée des conditions de travail très incommodes et difficiles.

FACTEURS AMBIANTS INFLUENÇANT LES CONDITIONS DE TRAVAIL

L'hiver peut créer des conditions de travail difficiles et dangereuses. Les basses températures peuvent avoir pour conséquence un certain engourdissement des membres. Les déplacements, montées et descentes de véhicules peuvent ainsi être rendus difficiles et dangereux. Neige, verglas et glace rendent la marche dangereuse le long des voies et entre les voies. En traversant une voie ou bien en passant entre deux véhicules pour accrocher ou décrocher, l'ouvrier risque de glisser. De même, en montant et en descendant le marche-pied des wagons ou de la locomotive, l'accrocheur peut faire une chute.

La visibilité en cette saison sera aussi diminuée, soit par le brouillard, soit par la neige. En cas de fortes chutes de neige (elle ne pourra pas être balayée assez rapidement le long des voies), l'accrocheur pourra trébucher sur des obstacles cachés sous la couche de neige. Le bas de ses pantalons, constamment en contact avec la neige, ne sèchera pas pendant toute la tournée. De là le rhumatisme dont les accrocheurs sont souvent affectés.

Au printemps et en automne, le brouillard peut entraver la vue et rendre très difficile la transmission des signaux. De même, le chemin à parcourir ne pourra être surveillé suffisamment par le machiniste et les accrocheurs.

Les fortes pluies peuvent également limiter le champ visuel.

L'été (nous entendons un vrai été dans toute l'acception du terme) qu'on pourrait croire la bonne saison pour l'accrocheur, ne l'est pas. Bien au contraire!

Pendant les fortes chaleurs l'accrocheur se met torse nu et souvent court en shorts. Il transpire, puis passe dans des endroits où il y a de forts courants d'air. Il y a en plus de forts écarts de température suivant les différents lieux où il passe: déplacement sur la locomotive (forte chaleur), travail en dehors, passage dans les halles des laminoirs. Pour étancher sa soif, l'ouvrier boit de l'eau aux différentes bouches d'eau qu'il trouve le long de son parcours. Cette eau est bien froide et est bue assez rapidement.

Les lamineurs et fondeurs ont toujours à leur disposition un bidon de café qui est chauffé à volonté par les sources de chaleur que leur offre leur milieu de travail: billets et laitier. L'accrocheur, dont le milieu de travail est différent et qui est toujours en mouvement, ne pourrait s'offrir ce confort.

De là s'expliquent le grand nombre de refroidissements et de maladies intestinales en été. Les absences pour maladies sont, en cette saison, bien plus fréquentes que pendant la mauvaise saison.

1. Fumée, chaleur

La locomotive à vapeur, par l'évacuation de vapeur d'eau ou de fumée de combustion, peut entraver la vue du machiniste et des accrocheurs à certains moments.

Suivant les conditions atmosphériques, le dégagement de chaleur de la locomotive à vapeur peut fort gêner le machiniste et les accrocheurs montés dans la cabine du machiniste.

2. Bruits

Lors des déplacements à bord des locomotives (électriques ou à vapeur), l'accrocheur est soumis à différents bruits (moteur et échappement de vapeur) qui, cependant, ne sont pas assez forts pour avoir une influence sur son comportement.

Hors de la locomotive, l'accrocheur n'est pas non plus influencé de façon négative par les bruits produits lors du tamponnage de véhicules ou présents dans les halles des laminoirs.

3. Eclairage

En bonne saison l'éclairage ne pose évidemment pas de problème.

Pendant la tournée de nuit, l'ensemble des voies et installations ferroviaires est suffisamment éclairé. L'accrocheur dispose d'une lanterne qui sert cependant avant tout à la communication d'informations entre lui et ses collègues et le machiniste.

4. Agents nocifs

Si les fumées de combustion de la locomotive ne sont sans doute pas exemptes d'une certaine toxicité, l'accrocheur ne leur est cependant pas assez longtemps exposé pour que sa santé ou son comportement puissent s'en ressentir.

OUTILS

Puisque l'accrocheur ne fait pas de production ni de réparations, il n'emploie pas d'outils à proprement parler.

Les taquets d'arrêt sont destinés au freinage des wagons en marche. Ils sont déposés en des endroits bien déterminés le long des rails. La lampe de signalisation est employée pendant la tournée de nuit et, pendant la journée seulement, si la visibilité est amoindrie par les conditions atmosphériques. Chaque accrocheur possède, en outre, un sifflet qui est employé lorsque les signaux par les bras ou par la lampe ne peuvent être vus du machiniste ou des autres accrocheurs.

Accidents survenus aux accrocheurs visés par l'étude de 1954 à 1960

CAUSES DES ACCIDENTS	Nombre
Causes résultant du climat	
Verglas	3
Tempête	1
Causes techniques	
Insuffisance des moyens de protection individuelle	1
Mauvais état du matériel	4
Encombrement des abords des voies	3
Panne électrique	1
Causes humaines	
Procédé de travail contraire à la sécurité	7
Penchés trop en dehors de la locomotive en marche	3
Faux mouvements	14
Mauvaise évaluation des distances	2
Saut de la locomotive en marche trop rapide	3
Divers	2
Causes dépendant d'autres services	
Pont roulant passant sur wagon occupé par accrocheur	1
Machiniste freinant trop brutalement	2
Machiniste démarrant trop brutalement	1
Causes imprévisibles	7
Causes diverses	8
	63

GENRE ET NOMBRE DE BLESSURES (relevé des fiches d'accident de la période visée par l'étude)	
Plaies	9
Brûlures	2
Contusions	33
Distorsions musculaires	3
Plaies contuses	2
Corps étrangers dans l'oeil	8
Entorses	5
Douleurs lombaires	1
	63

Il est évident qu'un accident donné ne doit pas toujours faire le même genre de blessure; un même accident peut occasionner, suivant les circonstances, une ou plusieurs blessures.

Analysant les causes d'accidents, il ressort que l'accident le plus fréquent est celui des «faux mouvements» (causes humaines).

Les blessures les plus fréquentes sont les contusions (33).

Lors des entretiens avec les accrocheurs nous avions eu l'occasion de constater que pour eux aussi l'accident-type est le «faux mouvement».

Il n'est que normal que cet accident et cette blessure soient les plus fréquents, si l'on se rappelle que le travail de l'accrocheur consiste essentiellement en déplacements à pied (marche et course), en montées sur les véhicules, en descentes des véhicules, en accrochages et en décrochages.

L'accident grave et mortel auquel est exposé l'accrocheur, c'est l'écrasement par la locomotive surtout ou par les wagons.

Pendant l'opération de l'accrochage (période de 1954 à 1960 un accident mortel) et du décrochage, et avant tout en passant entre les véhicules ou en ressortant l'ouvrier est le plus exposé. A ces passages entre les véhicules, l'accrocheur peut courir le risque d'être pris entre les tampons de deux véhicules.

L'accrocheur est menacé par différents autres dangers. Lors de l'accrochage, le véhicule en mouvement imprimera toujours un choc plus ou moins fort, au moment du contact des tampons, au véhicule en stationnement. Or il peut arriver qu'une partie de la charge de ce wagon dépasse la paroi extrême (Stirnwand) et tombe au moment du choc sur l'accrocheur qui se trouve entre les tampons en train d'accrocher. Cet accident est cependant très rare à cause de la nature des charges.

Les ranchets démontables (Runge) de certains wagons peuvent, s'ils sont mal fixés, basculer et atteindre éventuellement un accrocheur qui se trouve près du wagon en question (accident rare).

Le pied de l'accrocheur peut être pris dans certains angles formés par les rails dans une aiguille (Weiche). Le danger est double: non seulement le pied de l'ouvrier peut être blessé, mais encore et surtout, il peut ne pas avoir le temps ou la possibilité de libérer son pied coincé et, une locomotive ou un wagon s'approchant, l'écrasera.

D'autres dangers encore menacent l'accrocheur au travail: encombrement le long des voies; charges (surtout fil de fer) dépassant le wagon et pouvant accrocher l'accrocheur; court-circuit produit à la motrice électrique, au rail conducteur ou à la ligne caténaire; poussière de chaux dans les silos ad hoc; trébuchements, glissades, chutes, heurts et coincements des membres ou du corps.

MOYENS DE PROTECTION

1. Protection technique

Sur les locomotives et wagons, les plates-formes sont gardées par des garde-corps. Des mains-courantes assurent montées et descentes sur les marche-pieds. L'accrocheur a à sa disposition d'autres mains-courantes fixées sous les tampons et qu'il utilisera quand il passe sous les tampons pour l'opération d'accrochage ou de décrochage.

2. Protection individuelle

Les souliers de sécurité doivent protéger les pieds pendant la marche et la course, et cela surtout entre les rails et sur le ballast.

Des gants en cuir protègent les doigts et les mains surtout pendant l'accrochage et le décrochage, ainsi que lors de la manipulation des taquets d'arrêt qui peuvent être en mauvais état.

La protection contre les intempéries est assurée par des capotes imperméables.

Comme déjà signalé, le machiniste de la locomotive n'appartient pas au service de la traction, mais bien au service des «Machines». La collaboration pendant le service et l'entente personnelle avec les accrocheurs sont très bonnes, nous avons pu le constater. Mais l'appartenance des membres du groupe fonctionnel à deux services différents pourrait, selon le cas, donner des difficultés et créer des situations dangereuses. Les chefs des accrocheurs et machinistes étant différentes personnes, l'arrangement des difficultés qui peuvent toujours naître au niveau des relations personnelles et au point de vue service, peut devenir difficile. Un climat de mésentente peut se créer, et la collaboration au point de vue travail et sécurité peut être compromise.

En plus, s'il est vrai qu'un machiniste ayant à son actif beaucoup d'années de service, connaît par l'expérience quotidienne les dangers auxquels sont exposés les accrocheurs, il n'en est évidemment pas de même d'un machiniste nouvellement engagé. Malgré la formation qu'il a eu, malgré le stage et le parrainage subis de la part d'un ancien machiniste, son comportement au travail ne sera pas aussi fidèle aux préceptes de la sécurité que ce serait le cas pour un «ancien».

Dans différentes autres usines sidérurgiques, le recrutement des machinistes se fait parmi les anciens accrocheurs. Il va sans

dire que ces machinistes, même nouvellement engagés, sont conscients des dangers que court l'accrocheur.

L'appartenance à deux services différents des machinistes et accrocheurs de l'Usine d'ARBED Esch a sa justification dans des raisons de service interne.

Finissons en ajoutant que, pendant les prestations de service, le premier accrocheur – en dehors de son rôle d'organisateur – fait le même travail que les deux autres accrocheurs. Le salaire du premier accrocheur est légèrement plus élevé que celui de ses collègues.

Suivant l'état du personnel, il peut être nécessaire qu'un autre accrocheur fasse fonction de premier accrocheur. Un accrocheur de réserve sera joint alors à l'équipe.

ETUDE DU COMPORTEMENT DES ACCROCHEURS

GENERALITES

Le contact personnel avec les accrocheurs et les machinistes a été facile. En nous joignant à elle, nous avons pu suivre les différentes phases de travail de l'équipe opérationnelle. Si nous n'avons évidemment pas suivi l'accrocheur jusqu'entre les véhicules au moment de l'accrochage ou du décrochage, l'observation fut cependant aisée.

Le contact avec les gradés, surtout avec le contremaître du service a été très étroit. C'est ainsi que nous avons pu recueillir toutes les informations qui sont nécessaires afin d'élaborer l'étude du poste de travail. En même temps nous avons pu nous faire une image du profil du travail au point de vue sécurité. Les vues du contremaître de la traction ont certainement une grande valeur: son propre père fut tué pendant son travail d'accrocheur; lui-même travaillait pendant de longues années comme accrocheur. Ajoutons que jadis le travail de l'accrocheur comme tel était le même qu'aujourd'hui, mais que la cadence au travail était plus rapide. Donc: les situations dangereuses étaient plus facilement créées. Ces constatations relatives à l'expérience du contremaître sont donc assez concluantes.

Pour l'étude du comportement nous avons procédé de la même façon que lors de cette étude aux hauts fourneaux et au train fil. L'accrocheur fut donc observé directement pendant son

travail. Son comportement ne fut pas influencé par la présence de l'observateur. En effet, l'ouvrier admettait que notre présence avait pour but d'étudier le travail comme tel et plus spécialement l'aspect de la sécurité en général. Il ne se sentait donc aucunement visé et faisait son travail comme toujours, sans influence ni contrainte.

La plupart des observations furent faites pendant les tournées du matin (6 à 14 h.) et de l'après-midi (14 à 22 h.). Pendant une semaine, les accrocheurs furent observés à leur travail de tournée de nuit (22 à 6 h.).

Comme cela fut le cas aux hauts fourneaux et au train fil, nous avons pu constater que le comportement fut le même pendant les trois tournées et à n'importe quel moment d'une tournée.

En ce qui concerne les repas pris par l'accrocheur et leur influence sur la santé, la situation diffère de celle des fondeurs et lamineurs.

Les accrocheurs, par les exigences de leur métier, doivent être de jeunes gens: le plus âgé de ceux visés par l'étude est né en 1920, suivent six ouvriers nés avant 1930, et tous les autres sont nés après le 1er janvier 1930.

Ces jeunes ouvriers travaillent pendant la plus grande partie de la tournée en plein air et sont presque toujours en mouvement. Ils n'ont par conséquent pas seulement de l'appétit, mais vraiment faim. Aux heures de la prise du repas (une demi-heure entre 8 et 9 heures, 17 et 18 heures, 24 et 2 heures), ils prennent une nourriture substantielle et abondante.

Si nous n'avons pas constaté une différence dans le comportement avant et après le repas, nous savons cependant que le travail est plus difficile à effectuer après la prise du repas. En plus nous avons appris que les maladies d'estomac sont assez fréquentes chez ces ouvriers. La digestion se fait pendant que l'accrocheur se déplace au pas de course ou qu'il se baisse, par exemple, pour passer en dessous des tampons afin de décrocher un wagon.

L'observation fut faite de la façon suivante: A un moment donné, un accrocheur déterminé fut observé pendant l'exécution d'un mouvement de travail. Le mouvement fut retenu comme «conforme» ou «non conforme» à la sécurité, selon le cas.

L'observation des 20 accrocheurs s'est étendue sur une période de 6 mois (1. 3. au 1. 9. 1963). Le nombre des observations par accrocheur varie entre 327 et 788.

La définition du geste conforme à la sécurité fut établie d'après:

1. les «Unfallverhütungsvorschriften» de l'Association d'Assurance contre les Accidents, section industrielle, Luxembourg, pages 162 à 165;
2. les prescriptions spéciales de l'usine, «Bahn- und Baubetrieb», pages 1 à 16;
3. les avis de l'ingénieur de sécurité;
4. les avis du contremaître à la traction;
5. les avis de l'observateur.

Retenons que c'est l'avis du contremaître qui a le plus de poids pour les raisons déjà citées.

Le critère du comportement est le pourcentage des gestes conformes à la sécurité. En dehors de ce critère, quelques «prédicteurs» ont été inclus dans le tableau suivant et qui constitue un résumé de l'étude du comportement des accrocheurs du service «Construction et Traction» de l'usine d'ARBED Esch. *(Voir tableau I, p. 109)*

En comparant les critères de comportement des différents accrocheurs entre eux, nous constations qu'il n'existe pas de grands écarts entre eux. En effet, les chiffres extrêmes sont 76,386 et 90,400. – Ceci est probablement à expliquer par le danger toujours imminent: l'accrocheur ne peut pas se payer le luxe de faire beaucoup de gestes contraires à la sécurité sous peine de se voir, sans tarder, victime d'un accident éventuellement très grave.

Comme cela a été le cas lors de l'étude du comportement des lamineurs de fil, nous avons groupé les observations en deux périodes distinctes de trois mois chacune. Comme lors de l'étude précitée, nous n'avons pas constaté de notables divergences dans les comportements de ces deux périodes. C'est ce qu'illustre le tableau suivant. *(Voir tableau II, p. 110)*

FORMATION DES ACCROCHEURS

Le recrutement des futurs accrocheurs se fait parmi les nouveaux embauchés. La formation et l'apprentissage durent six semaines. L'ouvrier est attaché à un groupe de trois accrocheurs. Pendant les premiers jours il étudie le travail en général. Puis peu à peu il accompagne les accrocheurs partout où leur travail les amène et les regarde faire. Après il exécute lui-même, sous la surveillance du premier accrocheur, quelques travaux simples, ensuite il est amené à faire le travail typique d'accrocheur. Il va sans dire que pendant les opérations dangereuses ou importantes, le premier accrocheur est toujours présent pour veiller à la bonne exécution du travail au point de vue sécurité et au point de vue travail proprement dit.

Si, après les six semaines de formation, l'ouvrier fait son travail à la satisfaction du contremaître de la traction, il est accrocheur. Il est évident que pendant cette formation les éléments de moindre valeur ont été éliminés. On peut donc prétendre qu'ici également, comme au train fil, une sélection des meilleurs s'opère.

L'accrocheur nouvellement formé n'est pas attaché immédiatement au service de la traction. Il sera accrocheur de réserve et fera partie de la «pose», service s'occupant de la pose des voies, entretien etc.

Au fur et à mesure des places vacantes et des besoins, ces accrocheurs de réserve sont appelés à faire leur service à la traction, temporairement ou définitivement selon les circonstances.

Remarquons encore, qu'en général un accrocheur n'est un *bon* accrocheur qu'après deux années de service.

TABLEAU I

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité

Numéro	Nombre d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Taux de fréquence	Taux de gravité	Date d'entrée	Date de naissance
1	378	301	77	79,629	93,9	1,69	2.11.1956	31. 7.1936
3	722	584	138	82,271	—	—	12. 1.1954	21. 9.1932
6	521	471	50	90,400	123,7	0,93	2. 1.1952	25. 5.1929
11	703	537	166	76,386	258,2	1,81	1.12.1951	20. 5.1929
13	519	442	77	85,162	—	—	1. 9.1952	22. 5.1935
17	608	510	98	83,881	—	—	21. 8.1950	2.12.1928
19	389	314	75	80,719	64,9	1,36	1. 1.1954	15. 9.1933
23	544	467	77	85,845	—	—	9.10.1957	31.10.1933
24	788	639	149	81,091	—	—	1. 8.1957	6.12.1937
29	582	506	76	86,941	84,1	1,09	2.11.1956	19. 6.1935
32	327	265	62	81,039	—	—	14. 9.1949	31. 3.1930
34	427	368	59	86,182	—	—	1.10.1954	20. 5.1934
37	392	309	83	79,081	60,6	0,91	1.12.1948	24. 6.1923
40	625	491	131	78,560	110,8	1,55	17.12.1956	29.11.1935
41	532	411	121	77,255	180,9	1,15	6.10.1950	26. 6.1920
45	334	263	71	78,742	89,1	5,35	2.11.1956	15. 7.1935
46	491	407	84	82,892	—	—	21.12.1955	6. 4.1936
53	612	520	92	84,967	—	—	1. 7.1957	6.11.1936
54	395	324	71	82,025	—	—	7. 5.1956	6. 2.1935
55	359	285	74	79,387	145,4	4,36	1. 2.1955	26. 1.1932

TABLEAU II

Relevé comparatif des critères du comportement de deux époques distinctes

(Epoque I = du 1.3. au 31.5.1963 — Epoque II = 1.6. au 31.8.1963)

Numéro	Epoque I				Epoque II				Epoque entière d'observation			
	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité	Nombre total d'observations	Nombre de gestes conformes à la sécurité	Nombre de gestes non conformes à la sécurité	Critère du comportement = % de gestes conformes à la sécurité
1	122	98	24	80,327	256	203	53	79,296	378	301	77	79,629
3	320	266	54	83,125	402	318	84	79,104	722	584	138	82,271
6	281	250	31	88,967	240	221	19	92,083	521	471	50	90,400
11	532	410	122	77,067	171	127	44	74,269	703	537	166	76,386
13	311	268	43	86,173	208	174	34	83,653	519	442	77	85,162
17	429	356	73	82,960	179	154	25	86,033	608	510	98	83,881
19	201	158	43	78,606	188	156	32	82,978	389	314	75	80,719
23	304	258	46	84,868	240	209	31	87,083	544	467	77	85,845
24	422	337	85	79,857	366	302	64	82,513	788	639	149	81,091
29	311	267	44	85,852	271	239	32	88,191	582	506	76	86,941
32	236	194	42	82,203	91	71	20	78,020	327	265	62	81,039
34	129	111	18	86,046	298	257	41	86,241	427	368	59	86,182
37	185	146	39	78,918	207	163	44	78,743	392	309	83	79,081
40	189	150	39	79,365	436	341	95	78,211	625	491	134	78,560
41	212	163	49	76,886	320	248	72	77,500	532	411	121	77,255
45	154	120	34	77,922	180	143	37	79,444	334	263	71	78,742
46	178	148	30	83,146	313	259	54	82,747	491	407	84	82,892
53	168	145	23	86,309	444	375	69	84,459	612	520	92	84,967
54	119	97	22	81,512	276	227	49	82,242	395	324	71	82,025
55	132	106	26	80,303	227	179	48	78,854	359	285	74	79,387

Comparaison des critères du comportement avec le nombre des accidents causés par faute personnelle, les taux de fréquence et de gravité *

No	Poste	Critère du comportement	Nombre d'accidents causés par faute personnelle	TF	TG
51	F	94,096	4	333,2	3,33
6	A	93,745	2	326,568	3,13
7	F	91,975	—	101,696	1,058
20	F	91,904	3	137,872	9,57
48	L	90,931	—	—	—
26	L	90,899	8	127,1	3,81
4	F	90,893	2	200,256	4,26
10	F	90,854	1	69,216	1,11
35	F	90,82	—	89,376	1,52
29	A	90,158	1	322,024	3,7
61	F	89,856	1	199,136	1,88
59	F	89,806	3	63,52	0,62
33	L	89,655	—	—	—
34	A	89,371	1	—	—
23	A	89,021	—	—	—
50	L	88,905	4	—	0,12
18	F	88,735	3	240,688	3,71
5	L	88,524	10	251,5	2,33
16	L	88,349	3	—	0,12
21	L	88,329	4	246,1	1,48
13	A	88,313	—	—	—
53	A	88,11	1	—	—
58	L	87,931	1	123,7	1,11
17	A	86,984	1	—	—
39	L	86,967	3	—	—
12	F	86,937	4	276,976	12,69
56	L	86,907	8	332,8	6,99
49	F	86,659	4	380,016	3,59
8	F	86,584	6	200,928	5,38

* Critère du comportement, TF et TG des fondeurs et accrocheurs sont ramenés à ceux des lamineurs

TF = nombre d'accidents avec incapacité de travail de plus de 3 jours par 1 000 000 d'heures travaillées

TG = nombre de journées de travail perdues par 1 000 heures de travail

No	Poste	Critère du comportement	Nombre d'accidents causés par faute personnelle	TF	TG
47	L	85,99	8	687,2	9,69
48	A	85,959	—	—	—
31	F	85,573	2	—	—
52	F	85,573	—	—	—
38	F	85,571	—	—	—
15	F	85,545	2	266,448	2,84
14	F	85,504	—	—	—
3	A	85,315	—	—	—
54	A	85,06	—	—	—
22	L	84,745	9	122,9	0,92
42	F	84,423	3	284,816	3,36
24	A	84,092	1	—	—
32	A	84,037	—	—	—
43	L	83,866	6	192,8	4,05
19	A	83,706	2	171,336	4,6
1	A	82,575	1	247,896	5,7
5	L	82,331	7	481,8	11,29
55	A	82,324	1	363,856	14,7
27	F	82,256	1	305,2	9,6
37	A	82,007	1	159,984	3,06
45	A	81,655	—	235,224	18,04
40	A	81,467	1	292,512	5,2
9	F	80,217	—	204,848	4,9
41	A	80,113	6	477,576	3,9
11	A	79,212	2	671,648	6,1
60	L	78,96	8	252,8	2,53
36	F	77,007	2	150,304	0,63
44	L	76,932	10	627,0	14,7
30	L	76,844	11	388,3	6,67
28	F	74,807	1	155,904	2,64
57	F	73,739	3	344,624	8,9
25	F	63,048	8	557,536	6,9

Bei Sonnenbrand

und Insektenstichen

Systral®-Salbe

wirkt rasch und zuverlässig lindernd
und heilend auch bei allergischen,
juckenden Hauterkrankungen
und Verbrennungen

ASTA-WERKE AG
CHEMISCHE FABRIK
BRACKWEDE
(WESTF.)

Tube mit 20 g Systral®-Salbe

Im Frühjahr und Sommer
unentbehrlich
für die tägliche Praxis

Die entscheidenden Kräfte

Eine große Zahl von experimentellen Untersuchungen während der vergangenen Jahre bei Sportlern in zahlreichen Ländern der Welt hat gezeigt, daß

bei ausreichender Zufuhr von Dextrose durch Abfangen der Ermüdung bzw. Erschöpfung eine Leistungsverlängerung erzielt wird, und daß

bei ausreichender Zufuhr von Dextrose durch die günstige Beeinflussung der Wiederherstellungsphase nach körperlicher Belastung eine Abkürzung der Erholungszeit eintritt.

Leistungsverlängerung und Erholungszeitverkürzung wirken sich in einer Leistungssteigerung aus.

Dextrosegaben bei körperlichen Anstrengungen bedeuten kein stimulierendes Doping, sondern stellen eine Regulierung des erhöhten Bedarfes an physiologischer Zellnahrung dar.

DEXTROPUR®
Reine Hydratdextrose DAB 6

DEXTRO-ENERGEN®
Reine Hydratdextrose DAB 6 in Tablettenform

DEUTSCHE MAIZENA WERKE GMBH · HAMBURG

Pour plus de sécurité
en Corticothérapie

BIOCORT

Metacortandrolone 5 mg
Methandriol (mad) 12,5 mg
} par comprimé

Le BIOCORT évite tous les inconvénients de la corticothérapie prolongée; action catabolisante, perte en potassium, calcium et phosphore, effets indésirables sur la croissance, sur la glycémie, sur l'estomac, sur le métabolisme du sel et surtout sur le freinage de l'axe hypophyso-surrénalien.

1.- **Le mad augmente et prolonge l'action de la Métacortandrolone, ce qui permet d'en réduire la dose utile.**

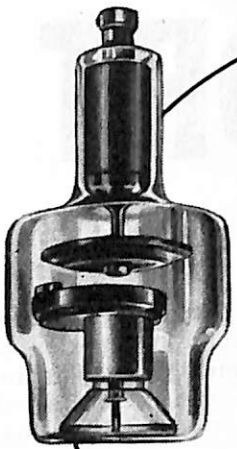
2.- **Le mad, facteur d'épargne des protéines compense les effets catabolisants de la cortisone.**

3.- **L'activation et la prolongation d'action obtenues grâce à l'association au mad permet d'administrer une dose unique par 24 heures Il en résulte que l'effet frénateur sur l'antéhypophyse et sur les surrénales devient négligeable.**

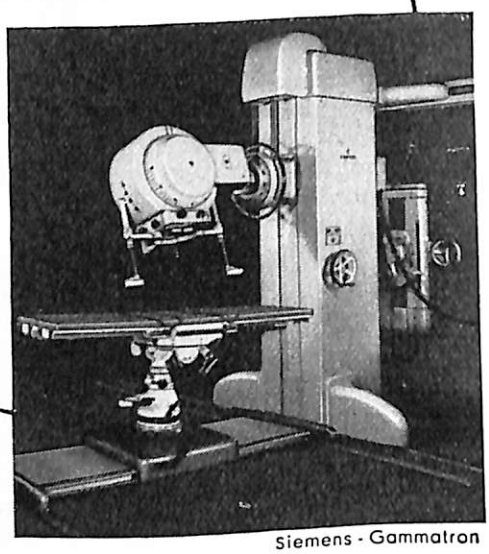
Littérature et échantillons sur demande
THERABRUX s. p. r. l.
35, rue Souveraine, BRUXELLES 5

Dépositaire pour le Grand Duché de Luxembourg :
COMPTOIR PHARMACEUTIQUE Luxembourgeois
23, rue Mercier, LUXEMBOURG

SIEMENS



Von der Röntgenröhre bis zum Gammatron



Siemens - Gammatron

erstreckt sich unser radiologisches Lieferprogramm:

Anlagen für Röntgendiagnostik und Röntgentherapie

Anlagen für die diagnostische und therapeutische Anwendung radioaktiver Stoffe (Gammatron)

Betatron-Anlagen für die Erzeugung und Anwendung schneller Elektronen und ultraharter Röntgenstrahlen

SIEMENS-REINIGER-WERKE AG ERLANGEN

Avant de prescrire un lait en poudre pour nourrissons pensez à la résistance aux infections.

Seul un lait riche en graisses et en protéines rendues parfaitement assimilables grâce à l'acidification par l'acide lactique permet d'atteindre ce but. C'est le cas du

Pelargon®

QUALITÉ NESTLÉ SÉCURITÉ

NESTLÉ - Société Anonyme - 221, rue de Birmingham, BRUXELLES 7

Blend-a-med bei Parodontopathien!

Für Sie:

Blend-a-med Fluid

Sichere Therapie –
antiphlogistisch, bakteriostatisch.

Für Ihre Patienten:

Blend-a-med Zahnpasta

zur Prophylaxe – kräftigt und festigt
das Zahnfleisch; angenehmer Geschmack

Blend-a-med Forschung Mainz

INTEGRAL S.A. - Luxembourg - 61, Rue de Strasbourg

pour l'hygiène des dents et des gencives

SANOGYL

le dentifrice médical complet

Indispensable pour prévenir ou traiter
stomatites simples et médicamenteuses, gingivites,
pyorrhées alvéolaires.

Principes actifs :

Fluorure de calcium . . . . . 1,25 %
Fluorure de sodium . . . . . 0,75 %
Acetarsol sodique . . . . . 0,56 %

Visa nº 314.S4.F7

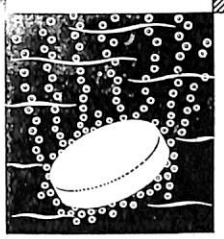
en vente : uniquement dans les pharmacies

Distributeur pour la Belgique :
HORPHABEL S.A. 33, Bld Anspach - Bruxelles 1 - Tél. : 18.76.91 - 18.76.77

SEDERGINE *

Comprimés effervescents

- **SOULAGEMENT RAPIDE :**
  Salicylémie optimale
- **EXCELLENTE TOLÉRANCE GASTRIQUE :**
  Comprimé entièrement soluble
  pH tamponné à 5,8
- **COMPOSANTS :**
  Acide acetylsalicylique 330 mg.
  Vitamine C . . . . 200 mg.



* Réservé à la prescription médicale.

STERPHO.

ECHANTILLONS ET LITTÉRATURE

LABORATOIRES **PROMEDY**, 75-77, rue Cdt Ponthier. Tél. 02/330115 Bruxelles 4

Cholipin®

1-phényl-1-hydroxy-n-pentane + bromure
de diméthyl-n-octyl-(ß-benzoïléthyl)-ammonium

dilate les voies biliaires,
favorise l'écoulement de la sécrétion biliaire

un produit qui a fait ses preuves dans les affections organiques et fonctionnelles des voies biliaires

Dragées

C. H. BOEHRINGER SOHN
INGELHEIM AM RHEIN
Concessionnaires:
Etablissements E. BAUDRIHAYE · VERVIERS

9485/B/frz

D. EXAMEN DE MEDECINE DU TRAVAIL

Dr C. PUTZ

Page

I. Introduction 115

II. Investigations 116

III. Les variables 117
- Aptitudes sensorielles 118
- Coefficient de robustesse 120
- Examen clinique 122
- Ensemble des aptitudes physiologiques au travail 124
- Aptitudes physiologiques évaluées séparément . 125

IV. Conclusions 127

EXAMEN DE MEDECINE DU TRAVAIL

I. INTRODUCTION

Parmi les facteurs humains que notre recherche se propose d'examiner en rapport avec les accidents du travail, nous avons essayé de dégager ceux donnés par l'examen clinique général.

D'un côté, nous avions 60 ouvriers de notre usine sidérurgique d'ARBED Esch-Schifflange, de l'autre côté leurs accidents de travail durant une période déterminée.

La genèse des accidents, peut-elle être valablement mise en rapport avec des éléments de l'examen clinique général? Telle est la question à laquelle nous essayons de répondre.

Pour y parvenir, il était indispensable de choisir un certain nombre de variables et de procéder à des classifications de nos travailleurs. D'autre part, il fallait classifier les accidents, ainsi que les accidentés.

Pour ces derniers, nous avons adapté la classification choisie et utilisée par notre confrère neurologue, le docteur Georges Muller, c'est-à-dire que nous avons pris en considération:

a) le taux de fréquence des accidents,
b) le taux de gravité des accidents,
c) le critère du comportement des travailleurs.

Ces variables ont été décrites ailleurs, ce qui nous dispense de les expliquer plus amplement.

En ce qui concerne le taux de fréquence, nous avons divisé les travailleurs en trois catégories:

- ceux qui, de 1954 à 1960, n'ont pas eu d'accidents, les non-accidentés;
- ceux, dont le taux de fréquence est resté en dessous de la moyenne, les pauci-accidentés;
- ceux, dont le taux de fréquence a dépassé la moyenne, les poly-accidentés.

Pour le taux de gravité, nous avons adopté une classification semblable:

- taux de gravité zéro (les non-accidentés du groupe précédent);
- taux de gravité en dessous de la moyenne;
- taux de gravité au-dessus de la moyenne.

En ce qui concerne le critère du comportement, nos hommes furent divisés encore en trois catégories:

- ceux, dont le comportement au travail est bon, non dangereux et conforme aux règles de sécurité;
- ceux qui se comportent moins bien;

– ceux, dont le comportement est dangereux.

Une question qui nous a paru digne d'intérêt était celle de savoir si, au point de vue fréquence et gravité, il y avait une analogie entre l'accidenté et le malade.

– Le poly-accidenté est-il aussi celui qui s'absente fréquemment pour cause de maladie?
– L'accidenté qui prolonge son absence est-il aussi le malade qui exagère son congé de maladie?

Nous avons donc comparé l'accidenté au malade. A cet effet nous avons calculé et établi un taux de fréquence et un taux de gravité pour maladies en nous servant des mêmes principes qui ont servi à calculer ces deux taux pour les accidents (en collaboration avec notre ingénieur de la sécurité, M. Rauchs).

Nous avons pu constater un rapport significatif entre ces données.

En effet,

– pour le *taux de fréquence,*
  64% des poly-malades sont aussi des poly-accidentés et,
– pour le *taux de gravité,*
  77% de ceux qui prolongent leur congé de maladie en font autant pour le congé-accident.

Ceci nous paraît digne d'intérêt.

II. INVESTIGATIONS

17 lamineurs de fil,

24 soudeurs de haut fourneau et

20 manoeuvres de la traction furent examinés à notre centre médical de l'usine pendant leur temps de travail, de mai à juillet 1963.

Un dossier médical fut constitué pour chacun des 61 ouvriers (3 dossiers sont incomplets parce que les 3 ouvriers en question ont refusé de continuer leur participation à la recherche).

Ces dossiers indiquent:

– les antécédents personnels (pathologiques et professionnels) héréditaires et familiaux;
– l'examen médical général, englobant
  – les données anthropométriques,
  – les aptitudes sensorielles (définies et énumérées ailleurs),
  – les tolérances aux nuisances ambiantielles des postes de travail en question, c'est-à-dire:

tolérance aux irritants oculaires
tolérance aux intempéries
tolérance aux irritants respiratoires
tolérance aux trépidations
tolérance aux bruits
tolérance aux irritants cutanés
tolérance au travail de nuit.

Signalons qu'une radiophoto du thorax fut pratiquée chez la plupart des candidats (mai 1963, Service de la Radiophotographie du Ministère de la Santé publique).

Des examens complémentaires (Laboratoire, ECG, etc.) furent pratiqués si des anomalies constatées en exigeaient la nécessité.

Des investigations plus poussées (anthropométriques, cliniques et biologiques), envisagées au début de la recherche, ont dû être abandonnées parce qu'elles se heurtaient à des difficultés d'exécution (absences trop répétées ou trop prolongées du poste de travail, refus de prises de sang, etc.).

En nous basant sur les divers éléments de nos dossiers médicaux, nous avons essayé de dégager des variables, puis de répartir les travailleurs en plusieurs groupes de sujets (bons, moyens, mauvais) et de mettre en relation ces groupes avec ceux des accidentés.

Les difficultés que nous avons rencontrées et les critiques que nous nous adressons sont nombreuses:

- manque d'objectivité;
- trop faible divergence des aptitudes physiologiques: les trois postes de travail en question sont incompatibles avec une acuité visuelle franchement mauvaise, avec une surdité avancée, avec une obésité s'accompagnant de dyspnée sérieuse, avec une cardiopathie décomposée, avec un asthme grave ou avec tout autre handicap sérieux;
- calcul statistique non scientifique, donc peu valable (un mathématicien pourrait valoriser nos résultats);
- nombre trop réduit des travailleurs;
- perte de plusieurs ouvriers au cours de la recherche (par décès, départ de l'usine, refus de continuer la participation, etc.).

III. VARIABLES

Nous avons choisi les variables suivantes:

- les aptitudes sensorielles servant à l'information du travailleur (vision et ouïe);

– le coefficient de robustesse, méthode du Dr Goulène;

– l'examen clinique général;

– l'ensemble des aptitudes physiologiques au travail.

Ces quatre variables sont composées d'un certain nombre d'éléments simples dont elles constituent la somme. Pour mieux nous rendre compte de l'importance éventuelle de chacun de ces éléments simples, nous avons essayé de les mettre en rapport – séparément – avec les accidents (5e variable).

Un tableau résume nos conclusions.

Première variable: Aptitudes sensorielles

Cette variable vise les deux organes des sens servant à l'information du travailleur et qui sont avant tout la vision et l'ouïe.

Pour la vision nous avons examiné:

1. l'acuité visuelle de loin
2. l'acuité visuelle de près
3. l'appréciation visuelle des distances
4. la phorie
5. le champ visuel
6. la résistance à l'éblouissement
7. la vision à l'obscurité
8. la vision des couleurs.

Pour l'ouïe nous avons établi:

9. un audiogramme.

L'acuité visuelle de loin, celle de près, l'appréciation visuelle des distances furent établies avec l'appareil Rodatest. Le champ visuel fut déterminé et enregistré par le campimètre de Bettendorff. La résistance à l'éblouissement et la vision à l'obscurité furent également examinées par des appareils de Bettendorff.

La perception des couleurs fut contrôlée par les tables de Stilling.

L'audition fut examinée dans une cabine insonorisée par l'audiomètre semi-automatique «Atlas» et un audiogramme fut enregistré pour chaque ouvrier.

Chacune des neuf aptitudes précitées fut cotée comme suit:

Cote 1 = très bonne aptitude; intégrité totale de l'organe;
Cote 2 = bonne aptitude avec légères anomalies;
Cote 3 = aptitude moyenne;
Cote 4 = aptitude médiocre;
Cote 5 = aptitude mauvaise.

Sur les 60 travailleurs.

3 (5%) ont reçu la cote 1
49 (82%) ont reçu la cote 2
5 (8%) ont reçu la cote 3
3 (5%) ont reçu la cote 4
0 (0%) ont reçu la cote 5,

car une telle déficience serait incompatible avec les exigences du poste.

INTERPRETATION

a) Taux de fréquence
   - Parmi les 16 non-accidentés nous trouvons 14 (87%) travailleurs cotés 1 et 2
   - Parmi les 13 pauci-accidentés, 11 (85%) sont bien cotés (cotes 1 et 2)
   - Parmi les 31 poly-accidentés, 26 (84%) se recrutent dans les bien cotés.

   Il n'y a donc pas de différence significative.

b) Taux de gravité
   - 14/16 (87%) de bien cotés (cotes 1 et 2) dans le groupe des taux de gravité zéro
   - 18/19 (95%) de bien cotés dans le groupe taux de gravité en dessous de la moyenne
   - 20/25 (80%) de bien cotés dans le groupe taux de gravité au-dessus de la moyenne.

c) Critère du comportement
   - 19/20 (95%) de bien cotés parmi les travailleurs qui se comportent bien
   - 16/19 (85%) de bien cotés dans le groupe du comportement moyen
   - 17/21 (81%) de bien cotés parmi les travailleurs qui se comportent mal.

Ces faibles différences de pourcentage sont évidemment dues à la trop faible divergence des aptitudes sensorielles et sont pour cela peu significatives.

Mais il convient de souligner le fait que nos trois ouvriers les plus mauvais au point de vue vision et audition (les 3 ouvriers de la cote 4) se retrouvent tous les trois parmi les poly-accidentés.

Signalons aussi que nos trois champions visuels et auditifs (les 3 ouvriers de la cote 1) n'occupent aucune position significative ni sur le tableau du taux de fréquence, ni sur celui du taux de gravité, ni sur celui du comportement.

Il convient aussi de souligner un autre fait qui, lui, mérite notre intérêt. Si, au lieu de comparer le total des neuf aptitudes sensorielles avec les accidents, on compare chacune des neuf aptitudes séparément avec les accidents, *l'appréciation visuelle des distances et la phorie* se révèlent être beaucoup plus significatives (voir aussi notre variable 5).

En effet,

- sur 13 travailleurs qui apprécient mal les distances, 11 sont des poly-accidentés (8 se retrouvent dans le groupe du taux de gravité mauvais et 5 ont un comportement mauvais);
- sur 13 hétérophories (insuffisance des muscles de l'oeil) plus ou moins accentuées, 12 se trouvent parmi les poly-accidentés, 10 rangent dans les taux de gravité défavorables et 8 ont un comportement mauvais.

Deuxième variable: Coefficient de robustesse

Pour le déterminer nous avons utilisé la méthode du D^r Goulène.

Nous avons combiné cinq éléments où entrent en jeu le poids, la taille, les périmètres thoracique et abdominal, la capacité respiratoire, le développement musculaire et la force musculaire.

Les voici:

a) Indice Pondéral (IP)

Il est obtenu par la formule $IP = \frac{P \times Pt}{Pa}$

P = Poids en kg.
Pt = périmètre thoracique mesuré en centimètres à la hauteur des mamelons
Pa = périmètre abdominal à la hauteur de l'ombilic
(La valeur de cet indice varie de 40 à 100).

b) Indice de Spehl

Il répond à la formule: $Spehl = \frac{CV \times P}{T}$

CV = Capacité respiratoire en centimètres cube
P = Poids en kg
T = Taille en centimètres

La valeur varie chez l'homme entre 700 et 2.000.

c) Périmètre bicipital moyen (Bi)

Il représente, en centimètres, la moyenne des deux biceps contractés (23 à 35 cm chez l'homme).

d) Indice dynamométrique manuel (DM)

C'est la mesure, à l'aide du dynamomètre à main, de la pression maximum de chaque main; la moyenne des deux

chiffres donne l'indice qui varie en général de 15 à 60 chez l'homme.

e) Indice dynamométrique lombaire (DL)
Il traduit la force de traction lombaire maximum mesurée au dynamomètre (40 à 180 kg chez l'homme).

Un «tableau de robustesse» groupe les valeurs des cinq éléments et permet de dégager 9 cotes différentes, la cote 1 désignant une robustesse excellente et la cote 9 une robustesse très mauvaise.

Les 61 travailleurs étaient cotés comme suit:

Cote 1	robustesse excellente	14 hommes
Cote 2	robustesse très bonne	25 hommes
Cote 3	robustesse assez bonne	6 hommes
Cote 4	robustesse passable	6 hommes
Cote 5	robustesse moyenne	5 hommes
Cote 6	robustesse médiocre	0 hommes
Cote 7	robustesse mauvaise	0 hommes
Cote 8 / Cote 9	robustesse très mauvaise	0 hommes

INTERPRETATION

Nous avons scindé nos travailleurs en 2 grands groupes:

1. les 39 hommes cotés 1 et 2,
2. les 22 hommes cotés de 2 à 5.

Considérant le taux de fréquence, le taux de gravité et le critère de comportement, nous avons constaté:

a) pour le taux de fréquence: rien de significatif;

b) pour le taux de gravité:
parmi les 36 hommes présentant un taux de gravité zéro et en dessous de la moyenne, il y avait 75% de bien cotés (cote 1 et cote 2) et 25% de mal cotés (cotes 2 à 5);
parmi ceux dont le taux de gravité se situe au-dessus de la moyenne, il y avait seulement 50% de bien cotés et 50% de mal cotés;

c) pour le critère de comportement:
on trouve parmi les 20 ouvriers à bon comportement 90% de bien cotés, tandis que parmi ceux qui se comportent moyennement ou mal, il n'y a que 50% de bien cotés.

Quelle est la relation significative?

Puisqu'aucune relation significative n'existe pour le taux de fréquence, il faut rester sceptique devant celles qui semblent se dégager pour le taux de gravité et pour le critère du comportement.

Troisième variable: Examen clinique

Cette variable vise l'état:

1. de l'appareil locomoteur (muscles, os, articulations)
2. des voies respiratoires
3. du système cardiovasculaire
4. de l'appareil digestif
5. de l'appareil uro-génital
6. des glandes endocrines
7. du système nerveux.

Nous avons fait la classification suivante:

Cote 1 :	Intégrité des 7 systèmes ou appareils	34 ouvriers (57%)
Cote 2 :	Déficience ou anomalie constatée sur 1 des 7 appareils ou systèmes	20 ouvriers (33%)
Cote 3 :	Déficiences ou anomalies constatées sur deux ou plus des 7 systèmes ou appareils	6 ouvriers (10%)

Ces déficiences et anomalies sont évidemment de faible ou moyenne gravité, car même un seul appareil ou système gravement atteint serait incompatible avec le travail exigé par les trois catégories de travailleurs. La responsabilité des postes a donc forcément engendré une sélection naturelle quant à l'état de santé des candidats.

A titre d'exemple citons les anomalies ou déficiences constatées:

- faiblesse des muscles de la paroi abdominale
- méniscopathie d'un genou
- arthrose cervicale
- bronchite chronique, emphysème
- hypertension légère ou moyenne
- troubles du rythme cardiaque
- ulcère gastrique
- crises fréquentes de lithiase rénale
- aréflexie tendineuse, tremblement, etc.

INTERPRETATION

Est-ce que nos travailleurs en état de santé parfaite ont moins d'accidents, ont-ils des accidents moins graves (plus courts) et se comportent-ils mieux au travail que les autres?

Il semble que oui.

a) Taux de fréquence

Parmi les 16 non-accidentés il y a

10 (63%) travailleurs cotés 1,
4 (25%) travailleurs cotés 2,
2 (12%) travailleurs cotés 3.

Parmi les 13 pauci-accidentés nous trouvons

9 (70%) travailleurs de la cote 1,
4 (30%) travailleurs de la cote 2,
0 travailleurs de la cote 3.

Parmi les 31 poly-accidentés il y a

15 (48%) de la cote 1,
12 (39%) de la cote 2,
4 (13%) de la cote 3.

b) Taux de gravité

Un groupement significatif analogue se retrouve concernant le taux de gravité.

Pour les 16 travailleurs non-accidentés nous avons évidemment les mêmes chiffres que ceux du taux de fréquence.

Parmi les 19 travailleurs dont le taux de gravité est en dessous de la moyenne

14 (74%) rangent dans la cote 1,
5 (26%) rangent dans la cote 2,
il n'y en a pas de la cote 3.

Parmi les 25 travailleurs dont le taux de gravité se situe au-dessus de la moyenne

10 (40%) seulement se recrutent dans la cote 1,
11 (44%) sont cotés 2,
4 (16%) sont cotés 3.

c) Critère du comportement

Le même groupement significatif se retrouve encore ici.

- Bon comportement (20 hommes):

13 (65%) travailleurs de la cote 1,
6 (30%) travailleurs de la cote 2,
1 (5%) travailleur de la cote 3.

- Comportement moyen (19 hommes):

13 (69%) travailleurs de la cote 1,
4 (21%) travailleurs de la cote 2,
2 (10%) travailleurs de la cote 3.

- Comportement mauvais (21 hommes):
  8 (38%) travailleurs seulement de la cote 1,
  10 (48%) travailleurs de la cote 2,
  3 (14%) travailleurs de la cote 3.

Le tableau ci-dessous résume ces données (en %).

Examen clinique	taux de fréquence			taux de gravité			Comportement		
	0	1	2	0	1	2	bon	moyen	mauvais
Cote 1	63	70	48	63	74	40	65	69	38
Cote 2	25	30	39	25	26	44	30	21	48
Cote 3	12	0	13	12	0	16	5	10	14

CONCLUSION

Donc ⅔ de nos travailleurs en état de santé parfaite se retrouvent parmi les non-accidentés ou pauci-accidentés, parmi ceux qui ont des accidents moins graves et aussi parmi ceux qui se comportent bien au travail.

D'autre part, 52 à 62% des poly-accidentés, des mauvais taux de fréquence et des mauvais comportements se recrutent parmi ceux dont l'état de santé est déficient (les cotes 2 et 3).

Quatrième variable:
Ensemble des aptitudes physiologiques au travail

Partant de l'idée que le confort, le bien-être et la sécurité du travailleur à son poste dépend de l'ensemble de ses aptitudes physiologiques, nous avons essayé de dégager cette variable qui, d'abord, met en relation avec les accidents la somme de 23 aptitudes différentes et qui, ensuite, compare chacune des 23 aptitudes séparément aux accidents (5e variable). Ces 23 aptitudes sont les suivantes:

1 à 9 aptitudes sensorielles (décrites plus haut)
10 mouvements des membres supérieurs
11 mouvements de la colonne vertébrale
12 force musculaire
13 marche
14 station debout
15 sens de l'équilibre
16 à 23 tolérances aux facteurs ambiantiels (énumérés ailleurs).

Le travailleur en parfaite harmonie avec son poste de travail (apte 100%) est-il moins exposé aux accidents, aux gestes néfastes que son camarade dont l'aptitude est moins complète?

Les 60 travailleurs furent répartis comme suit:

Cote 1:	aptitude au poste sans la moindre restriction	25 (42%) travailleurs
Cote 2:	légères restrictions	20 (33%) travailleurs
Cote 3:	restrictions de plus en plus importantes, sans qu'il n'y ait évidemment inaptitude	7 (12%) travailleurs
Cote 4:		5 (8%) travailleurs
Cote 5:		3 (5%) travailleurs

INTERPRETATION

a) Taux de fréquence

Parmi les non et les pauci-accidentés il y a un pourcentage élevé (80%) de travailleurs cotés 1 et 2 (20% de mal cotés). Parmi les poly-accidentés ce pourcentage descend à 70% (30% de mal cotés).

b) Taux de gravité

Nous trouvons ici une situation analogue: 84% de bien cotés parmi les travailleurs dont le taux de gravité est zéro ou en dessous de la moyenne (16% de mal cotés) et 64% de bien cotés chez les ouvriers dont le taux de gravité est au-dessus de la moyenne (36% de mal cotés).

c) Critère du comportement

Il n'existe aucun groupement significatif.

Nous avons donc pour l'ensemble des aptitudes physiologiques une répartition faiblement significative pour le taux de fréquence et le taux de gravité et non significative pour le critère du comportement.

Cinquième variable:
Aptitudes physiologiques évaluées séparément

Pour mieux nous rendre compte de l'importance éventuelle de l'une ou l'autre aptitude, nous avons essayé de les mettre en rapport – séparément – avec les accidents.

Nos conclusions se trouvent dans le tableau synoptique ci-dessous, ainsi que dans le chapitre «Conclusions».

Seules l'appréciation visuelle des distances et la phorie sont significatives (voir aussi sous «Aptitudes sensorielles»).

Correspondance entre les variables isolées et les critères

Variables	Taux de fréquence	Taux de gravité	Critère du comportement	Remarques
Taux de fréquence maladie	S1	—	—	
Taux de gravité maladie	—	S1	—	
Aptitudes sensorielles	S2	S2	So	
Coefficient de robustesse	So	S2	S2	1/
Examen clinique	S1	S1	S1	
Total des aptitudes physiologiques	S2	S2	So	
Aptitudes physiologiques évaluées séparément:				
1. Vision de loin	So	So	So	
2. Vision de près	S2	S2	So	
3. Appréciation visuelle des distances	S1	S2	So	
4. Phorie	S1	S2	So	
5. Champ visuel	—	—	—	*)
6. Résistance à l'éblouissement	So	So	So	
7. Vision à l'obscurité	So	So	So	
8. Vision des couleurs	—	—	—	*)
9. Audition	So	So	So	
10. Mouvement des membres supérieurs	—	—	—	*)
11. Mouvements de la colonne vertébrale	—	—	—	*)
12. Force musculaire				voir 1/
13. Marche	—	—	—	*)
14. Station debout	—	—	—	*)
15. Sens de l'équilibre	—	—	—	**)
16. Tolérance aux irritants oculaires	—	—	—	*)
17. Tolérance aux intempéries	—	—	—	*)
18. Tolérance à la chaleur	—	—	—	*)
19. Tolérance aux irritations respiratoires	So	So	So	
20. Tolérance aux irritations cutanées	—	—	—	*)
21. Tolérance aux trépidations	—	—	—	*)
22. Tolérance aux bruits	—	—	—	*)
23. Horaire de travail	—	—	—	*)
Plusieurs données anthropométriques	So	So	So	

S1 = significatif
S2 = peu significatif
So = non significatif

*) trop faible divergence
**) pas de divergence

IV. CONCLUSIONS

Nous avons soumis à un examen clinique général 60 hommes de notre division d'ARBED Esch-Schifflange.

Cet examen visait à établir un bilan aussi complet que possible de l'état de santé, de déterminer un certain nombre de données anthropométriques et d'évaluer les aptitudes sensorielles et physiologiques au travail.

Nous avons essayé de mettre en raport ces données avec le taux de fréquence et le taux de gravité des accidents encourus et avec les critères du comportement des travailleurs.

Un tableau synoptique énumère et résume les résultats de nos investigations.

Il en résulte les points principaux suivants:

- Le même travailleur se comporte d'une façon analogue face à la maladie et face à l'accident en ce qui concerne la fréquence et la gravité de ces deux stresses, car 64% de ceux qui tombent malades fréquemment sont aussi des poly-accidentés et 77% de ceux qui prolongent leur congé-maladie en font autant pour le congé-accident.
- Les aptitudes sensorielles (vision et ouïe) jouent un rôle dans la genèse des accidents. Mais ce rôle est assez peu significatif, sauf en ce qui concerne *l'appréciation visuelle des distances et la phorie*. Pour ces deux éléments des déficiences, même peu importantes, semblent favoriser la genèse des accidents.
- Il existe un rapport significatif entre l'état de santé et la genèse des accidents en ce sens que le parfait état de santé aide à éviter les accidents, en abrège la durée et favorise le comportement au travail, tandis qu'une déficience – même peu importante – favorise les accidents, en augmente la gravité et peut être la cause d'un mauvais comportement.
- Pour toutes les autres variables énumérées dans le tableau synoptique, nous n'avons pas pu trouver de rapport significatif ni avec la fréquence et la gravité des accidents, ni avec le comportement du travailleur. Mais ce point n'a pas beaucoup de valeur parce que beaucoup de ces variables étaient trop peu divergentes pour permettre l'étude de leur importance dans la genèse des accidents.
- Le poste de travail dangereux et responsable exige donc:
  1. un état de santé aussi parfait que possible;
  2. de bonnes aptitudes sensorielles; parmi ces dernières une importance particulière doit être réservée à l'appréciation visuelle des distances et à la phorie.

antalgique
anti-prurigineux
décongestif
anti-infectieux

Scheriproct N

suppositoires — pommade

hémorroïdes
prurit anal
fissures anales
rectite

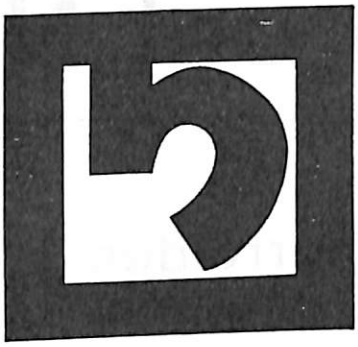
PRÉSENTATIONS:
boîtes de 6 et 12 suppositoires
tubes de 10 et 30 g de pommade

Schering

Produit de la **SCHERING A.G. BERLIN**
Concessionnaires: **R. COLES S.A. — DIEGEM**
Tél. (02) **20.15.00** (lignes groupées)

Deux indications majeures de

ACHROMYCIN



- **Bronchite chronique**
- **Infections des voies digestives et surtout des voies biliaires**

Références :

Norman P. S. et al. J. A. M. A., 179, 833, 1962
Abbott J. D. and Parry H. E. Lancet, 1, 16, 1955
Finland M. Purcell E. M., Wright S. A. et al. J. A. M. A., 154, 561, 1954
Spies H. W., Lepper M. H. en Dowling H. F.
Antib. Ann. 619, 1954-55.

Présentations : flacon de 16 capsules à 250 mg.
flacon de 100 mg. I. M.
flacons de 100 mg. I. V. et 500 mg. I. V.
flacon de 6 ml. à 1 % suspension ophtalmique
flacon de 60 ml. (12 x 125 mg.) sirop

Toutes les présentations de l'Achromycin sont remboursées par l'I. N. A M. I.
I. N. 001/6401/01

R.I.T.

PRODUITS MACK

Forapin

l'antirhumatismal à teneur standardisée en venin d'abeilles Pommade
Liniment
Ampoules

Apifortyl

Produit à base de gelée royale dont les principes actifs ont été relevés au 10 000ième de leur valeur normale. A recommander dans les états de fatigue et d'épuisement de genèses différentes, la sénescence et les reconvalescences

Boîte de 30 capsules

Miramel

Calmant pour enfants nerveux sous forme de miel à base d'extraits spéciaux de plantes à action sédante, renforcé par du méthylparafynol.

Verre à 100 gr.
gtts "forte" 10 cc

Colpan

Combinaison optimale pour le traitement du fluor vaginal bactériel ou essentiel, fluor à trichomonas, traitement pré- et postopératoire en cas de fluor.

Ulcumel

Composition médicamenteuse conçue dans le but d'interrompre le cercle "douleur-tonicité" dans l'ulcère gastrique et duodénal, les gastrites, les dyskinésies des voies biliaires. Egalement indiqué dans la dystonie végétative et l'hyperemesis gravidarum.

5 ampoules 10 cc
50 comprimés

Prontopyrin

analgésique diurne d'une tolérance particulière. Action rapide, fidèle et persistante. Tubes de 10 et 20 comprimés.

LITTÉRATURE ET ÉCHANTILLONS :

Comptoir Pharmaceutique Luxembourgeois
S. A.
23, Coin rue Mercier et rue Wedel

BRONTINE*	
bronchodilatateur antisécrétoire flacons de 24 ou 100 tablettes à 1 mg boîtes de 3 ou 12 ampoules à 2 ml = 2 mg	asthme bronchique bronchite chronique emphysème pulmonaire bronchiectasies rhinite vasomotrice
CYCLOSPASMOL	
vasodilatateur spasmolytique flacons de 50* ou 250 dragées à 200 mg	troubles circulatoires périphériques cérébraux coronariens
DISIPAL	
anticholinergique à effet central prépondérant flacons de 25*, 100*, 250 ou 1.000 tablettes à 50 mg	toutes les formes de Parkinsonisme, y compris le syndrome neuroleptique dépressions akinétiques
FURADANTINE	
antiseptique urinaire à large spectre flacons de 25*, 50* ou 250 tablettes à 50 mg flacons de 100 ml* de suspension orale à 6 mg/ml pour usage pédiatrique	infections aiguës ou chroniques des voies urinaires
FUROXONE	
antiseptique intestinal à large spectre flacons de 20* ou 250 tablettes à 100 mg flacons de 100 ml* de suspension orale à 5 mg/ml, pour usage pédiatrique	entérites infectieuses aiguës et subaiguës
SALAZOPYRINE	
antiseptique intestinal à composante anti-inflammatoire flacons de 20*, 100* ou 250 tablettes à 500 mg	colite ulcéreuse iléite régionale colites ou entérites chroniques aspécifiques
* I.N.A.M.I.	

I.N. 023/6601/190

BROCADES

BROCADES-BELGA S.A., 26, bd Général Jacques, Bruxelles 5. Tél. 48.64.90

Succès d'une thérapeutique biologique dans les affections cutanées

Formation de collagène et de fibres
Epithélisation
Effet eutrophique et régénérateur
Non toxique
Tolérance excellente

Onguent: Tube de 55 g
Capsules: Boîte de 20 capsules

Vitamine ® "F99"

Un produit de Divapharma Société Anonyme, Zurich/Suisse

V 56 - 66 - L

INTEGRAL S. A. Luxembourg 61, rue de Strasbourg

Quand commencent les varices et quand commencer le traitement ?

Bien avant qu'apparaissent les déformations veineuses visibles, la plupart des patients souffrent de « jambes de plomb », de fourmillements, de tension, parfois d'œdème des chevilles, apparaissant le soir (Rast 1). Tels sont les premiers symptômes, le début des varices, ce que certains appellent l'état prévariqueux.

C'est à ce stade initial des varices que le traitement médical donnera les meilleurs résultats. Bien conduit et suivi, il permettra d'empêcher la maladie d'évoluer vers l'insuffisance veineuse chronique et ses complications(Colomb 2). Actuellement, les varices sont un problème social par leur fréquence, par les dépenses qu'elles entraînent et par les souffrances qu'elles provoquent. La perte de capacité de travail due aux varices est égale à celle due à la grippe et le syndrome post-thrombotique est socialement aussi important que le diabète ou la tuberculose (Weitgasser 3) : c'est dire la nécessité d'un dépistage et d'un traitement précoces.

Venoruton P4 (Facteur P-Zyma) permet un traitement efficace des varices, en particulier s'il est prescrit dès l'état prévariqueux.

Gouttes - Capsules - Pommade.

1. Praxis **51**, 697 (1962) ; 2. Rev. Lyonnaise de Méd. **11**, 519 (1962) ; 3. Wiener Med. Wschr. **109**, 560 (1964)

Laboratoires Zyma-Galen S.A. Bruxelles 2

le carré d'as Martinet

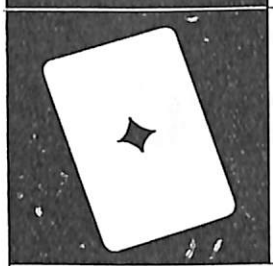
corticostéroïdes

SOLVOCORTYL

Métasulfobenzoate de prednisolone : 1 g pr. 100 ml

traitement des affections allergiques ou inflammatoires du segment antérieur.

posologie : 1 goutte en instillation oculaire, 3 fois par jour.
contre-indication : Herpès cornéen. Kératites virales en début d'évolution.
Fl. de 3 ml - P. Cl. 9 - Remb. S.S. A.M.G.



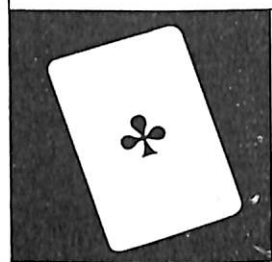
NEOSOLVOCORTYL

Métasulfobenzoate de prednisolone : 1 g
Sulfate de Néomycine : 0,35 g pr. 100 ml

traitement des affections allergiques, inflammatoires et infectieuses du segment antérieur.

posologie : 1 goutte en instillation oculaire, 3 fois par jour.
contre-indication : Herpès cornéen. Kératites virales en début d'évolution.
Fl. de 3 ml - P. Cl. 9 - Remb. S.S. A.M.G.

non corticostéroïdes (dénués de contre-indications)

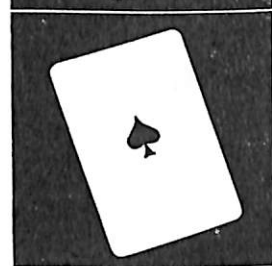


NEOPARYL

Héparinate double de néosynéphrine et de méthylglucamine : 8,3 g %

antiinflammatoire local de sécurité, antiexsudatif et cicatrisant

posologie moyenne : 1 goutte en instillation oculaire 3 fois par jour.
Fl. de 3 ml. - P. Cl. 13 Remb. S.S. - A.M.G.



NEOPARYL FRAMYCETINE

Héparinate double de néosynéphrine et de méthylglucamine : 5 g
Framycétine : 1 g p/cent

traitement des affections oculaires où coexistent un élément inflammatoire et un élément infectieux.

posologie : 1 goutte en instillation oculaire 3 fois par jour.
Fl. de 5 ml. - P. Cl. 13 - Remb. S.S. - A.M.G.

LABORATOIRES MARTINET, 222, Bd Péreire - PARIS-17e

Hélios publicité

Bewußte Ausnutzung
der bisher
vernachlässigten
Wirkungsqualitäten
der besser wasserlöslichen
Digitaloide:
Beschleunigte Ausscheidung,
keine toxische Kumulation,
keine Nebenwirkung
auf das Nervensystem,
gezielte steuerbare Wirkung
auf den Herzmuskel

Prototyp: Convacard®

Die Praxis bestätigt besondere Erfolge
bei bradycarden Dekompensationen
und bei allen Arten
von Herzmuskelschädigungen
mit latenter und manifester
Dekompensation, die aufgrund ihrer
fortgeschrittenen myocardialen
Degeneration zu polytopen
Reizbildungen neigen,
bei Dekompensationszuständen nach
frischen oder abgelaufenen Infarkten,
zur ambulanten Behandlung
der latenten Herzmuskelinsuffizienz,
bei Cor pulmonale, Mitral- und
Aortenvitien,
bei latent dekompensierten Hypertonien,
beim Altersherz

O P mit 30 Dragées
O P mit 100 Dragées

INTEGRAL S. A. Luxembourg 61, rue de Strasbourg

E. EXAMEN NEUROLOGIQUE ET ELECTROPHYSIOLOGIQUE

Dr G. MULLER, G. DE BISSCHOP

Page

I. Examen clinique et électrophysiologique (Dr G. Muller) 131

1) Introduction 131

2) Etude détaillée des variables 133
- Electroencéphalogramme de routine . . . 133
- Fréquence alpha 134
- Compression oculaire 135
- Compression carotidienne 137
- Tétanie latente 138
- Chronaxie 139
- Ambidextres et gauchers 140
- Retard scolaire 141
- Hérédité 142
- Changements d'emplois 142
- Instabilité neuro-végétative 143
- Milieu difficile 144
- Nicotine et alcool 145
- Névroses, psychopathie et ulcère d'estomac . 146
- Dextérité déficiente 147
- Maladies fréquentes 147

3) Conclusions 148

II. Etude spéciale sur la tétanie latente, le seuil de fusion de la lumière intermittente, la chronaxie du nerf optique (G. De Bisschop) 150

I. EXAMEN CLINIQUE ET ELECTROPHYSIOLOGIQUE

Dr G. MULLER

1) INTRODUCTION

En abordant ce travail nous n'avions pas d'idées précises sur les relations possibles entre les examens neurologiques, psychiatriques, psychosociaux, électroencephalographiques, électromyographiques et chronaximétriques avec les taux de fréquence, les taux de gravité des accidents et les critères du comportement des ouvriers au lieu de travail.

Nous avons procédé de façon empirique en essayant d'obtenir des données précises sur chaque sujet et, ensuite, de les mettre en rapport avec les classifications fournies par les taux de fréquence, les taux de gravité et les critères du comportement.

Critique générale

Une étude comportant l'examen détaillé d'une soixantaine de sujets peut seulement être considérée comme une étude partielle. Le nombre des sujets est insuffisant pour permettre une étude statistique valable. Nous avions commencé par examiner 64 sujets. Pour différentes raisons nous n'avions d'informations complètes que de 60 sujets et nos interprétations ne porteront que sur ces 60 sujets. Vu le grand nombre de variables individuelles qui ne se révèlent être altérées que chez une partie des sujets examinés, il est très difficile, même à l'intérieur des classifications données par le taux de fréquence, le taux de gravité et les critères du comportement, de trouver des groupements significatifs de ces variables permettant de suspecter une relation entre ces variables et les groupes de sujets établis d'après les critères précités.

Nous avons également éprouvé une certaine hésitation à examiner ces facteurs individuellement, car de plus en plus nous avons eu l'impression que certains de ces facteurs étaient étroitement liés à d'autres et devraient être considérés dans le contexte d'un groupe psychosocial (par exemple la fréquence alpha, le coefficient d'intelligence et le comportement psychosocial des sujets semblent être liés mais ont été examinés séparément ici).

Critique détaillée

Nous nous sommes servis de trois lignes de base pour aligner les 16 facteurs variables isolés jusqu'à l'heure actuelle (d'autres restent à isoler).

a) Taux de fréquence

Ce taux de fréquence ne correspond pas nécessairement au taux de fréquence des accidents, mais plutôt au taux de

fréquence des déclarations d'accidents pour un sujet donné. Il a été tout à fait évident lors de l'interrogatoire individuel que certains sujets qui ont un taux de fréquence 0 présentaient des cicatrices de brûlures dues à des blessures subies pendant leur travail et qu'ils avaient négligé de déclarer. Il a également été évident que d'autres sujets avaient tendance à déclarer des blessures même insignifiantes. Si donc le taux de fréquence présente un certain rapport avec le taux de fréquence réel des accidents, ce rapport a été obscurci ou peut-être même effacé par le comportement du sujet en face de son accident.

b) Taux de gravité

De nouveau ce taux de gravité de l'accident qui se base sur le temps pendant lequel un sujet donné est resté inactif après un accident, ne correspond pas nécessairement à la gravité de l'accident, mais présente la réaction individuelle du sujet en face de son accident. D'ailleurs cette attitude individuelle peut avoir été influencée par le médecin-traitant (nous n'avons pas de classification suivant le médecin-traitant), elle peut avoir été influencée par le milieu (il manque dans cette étude une étude psychosociale du milieu par une assistante sociale) et finalement par des circonstances particulières au moment où l'accident est survenu. Tous ces facteurs ont échappé à cette étude. Considérer le taux calculé sur le temps de l'arrêt de travail comme correspondant étroitement au taux de gravité de l'accident serait une grave erreur.

c) Critère du comportement

Il s'agit du comportement du travailleur, placé face au danger, sur le lieu même du travail et jugé d'après les règlements de sécurité. Il faudrait que ces critères soient adéquats et correspondent exactement à la situation donnée.
Ensuite, il serait très important de savoir si la négligence systématique de ces mesures de sécurité par un groupe de travailleurs entraîne nécessairement une augmentation du nombre des accidents.

Quoi qu'il en soit, nous avons pu délimiter par ces trois critères des groupes de sujets qui déclarent souvent des accidents, qui tendent à rester inactifs de façon prolongée après un accident déclaré et qui, en face des règlements de sécurité, montrent un certain comportement anarchique. Si les deux premiers groupes tendent à se recouvrir partiellement, le troisième groupe est difficilement superposable aux deux premiers.

Ces groupes ont pu être opposés à ceux qui déclarent peu ou pas d'accidents et qui se comportent de façon disciplinée en face des règlements de sécurité.

Nous avons l'impression d'avoir isolé un *groupe psychosocial* plutôt qu'un groupe correspondant strictement et exclusivement au critère «accident».

Ceci permettra peut-être de mieux comprendre les résultats obtenus en mettant ces groupes en rapport avec les 16 variables découlant des examens neurologiques, psychiatriques, psychosociaux, électroencéphalographiques, électromyographiques et chronaximétriques (les résultats des deux derniers examens ont été obtenus grâce au travail de M. De Bisschop).

Nous ferons la critique de chaque variable lors de l'interprétation des résultats.

2) ETUDE DETAILLEE DES VARIABLES

1. Electroencéphalogramme de routine

Introduction

L'EEG a été enregistré par un appareil Schwarzer à huit plumes. Le tracé de repos a été effectué en six positions standards longitudinales et transversales avec une distance égale des électrodes. L'hyperpnée a été effectuée pendant trois minutes et a été suivie par la stimulation lumineuse intermittente à fréquence régulière qui allait en augmentant, en fréquence couplée croissante et finalement par des stimulations irrégulières. Les résultats de la stimulation lumineuse intermittente ne se sont pas prêtés à une classification valable et ont été omis.

Dans l'analyse du tracé, la fréquence alpha a été examinée et fera l'objet de la deuxième variable.

La compression oculaire fera l'objet de la troisième variable et la compression carotidienne l'objet de la quatrième variable.

Classification

Nous avons divisé les tracés en:

tracés normaux,
tracés douteux,
tracés plats (sans appliquer cependant le critère strict d'une absence complète de l'activité alpha),
tracés anormaux 1er degré; dans ce cas il s'agissait d'anomalies légères mais qui, chez des adultes, paraissaient cependant assez marquées pour être considérées comme étant significatives. Parfois ces anomalies se manifestaient à l'hyperpnée, le plus souvent sous forme d'activité thêta temporale au repos.

Nous avons également recherché de l'activité delta occipitale, mais celle-ci a été si rare que nous n'avons pas pu l'employer dans la classification.

Interprétation

a) Taux de fréquence

En regardant le tableau, la seule différence significative semble être celle des tracés anormaux dans le groupe des sujets ayant une fréquence d'accident au-dessus de la moyenne (8/30 contre 2/14 et 2/16).

b) Taux de gravité

De nouveau l'incidence des tracés anormaux chez des sujets ayant présenté des accidents d'une gravité plus marquée semble significative (9/24 contre 1/20 et 2/16). Cette fois-ci également la présence d'activité thêta temporale semble plus élevée chez ce troisième groupe (7/24 contre 1/20 et 2/16).

c) Critère du comportement

Ici la division a été tout à fait arbitraire en trois groupes de 20. Aucune différence significative n'a pu être notée et nous avons tout simplement retenu l'incidence légèrement croissante des tracés anormaux suivant la détérioration des critères du comportement (3/20, 4/20, 5/20).

Conclusion

Il semble effectivement exister un certain groupement des tracés légèrement anormaux à fréquence thêta temporale chez les groupes de sujets présentant une fréquence et une gravité d'accidents au-dessus de la moyenne. Aucun rapport significatif n'a pu être trouvé entre les changements de l'électroencéphalogramme de routine et les critères du comportement.

2. Fréquence alpha

Introduction

Nous avons compté la fréquence alpha à plusieurs reprises en évitant de la compter après la fermeture des yeux ou à l'hyperpnée.

En présence de plusieurs rythmes, nous avons pris comme fréquence alpha celui qui nous paraissait prédominer.

Classification

Nous avions d'abord prévu une classification en quatre groupes, les fréquences au-délà de 12, les fréquences de 10 à 12, les fréquences de 8 à 10 et les fréquences en dessous de huit.

D'abord nous n'avons trouvé dans aucun cas des fréquences en dessous de huit dominant tout le tracé. Puis nous avons trouvé plus commode de mettre ensemble le groupe de 10 à 12 et celui d'au-delà de 12, et de l'opposer dans la classification à celui de 8 à 10.

Interprétation

a) Taux de fréquence

Il semble y avoir un groupement assez net des fréquences alpha suivant les trois groupes. Chez les sujets n'ayant pas déclaré d'accident, nous en trouvons ¾ ayant une fréquence alpha au-delà de 10 c/s.

Chez le groupe ayant déclaré des accidents mais dont le nombre de ces déclarations se trouve en dessous de la moyenne, nous avons constaté une prédominance de rythme alpha au-dessus de 10 c/s de ⅔.

Et enfin, dans le troisième groupe de sujets qui déclarent fréquemment des accidents, ceux qui ont une fréquence alpha au-dessus de 10, ne sont plus que la moitié du groupe. Autant dire que les sujets ayant un rythme alpha en dessous de 10 c/s, semblent prédominer dans le troisième groupe.

b) Taux de gravité

Un rapport assez analogue peut s'observer ici et les sujets ayant un rythme alpha au-delà de 10 c/s dans le premier groupe constituent ¾, le deuxième ³/₅ et le troisième plus que la moitié. De nouveau il semble y avoir un regroupement des sujets avec une fréquence alpha en dessous de 10 c/s dans le troisième groupe.

c) Critère du comportement

En ce qui concerne les critères du comportement, la différence n'est pas aussi nette, mais il semble y avoir un léger groupement qui fait que dans le premier groupe les fréquences alpha au-delà de 10 sont de ¾, de même dans le deuxième groupe, cependant que dans le troisième groupe cette proportion tombe à la moitié. Ceci serait peut-être un argument très léger pour un regroupement partiel des groupes constitués par l'indiscipline en face des règlements de sécurité et la tendance à avoir des accidents plus fréquents et plus graves ou au moins d'en déclarer plus fréquemment et de rester inactif pendant un temps prolongé après un accident.

Conclusion

En ce qui concerne la fréquence alpha, il semble effectivement y avoir un certain rapport, surtout avec le taux de fréquence et le taux de gravité, mais de façon moins nette avec les critères du comportement.

3. Compression oculaire

Technique

La compression oculaire a été effectuée par le même examinateur à deux reprises chez chaque sujet. La tête a été tenue

d'une main dans la région occipitale, cependant qu'avec deux doigts une pression aussi égale que possible fut exercée sur les deux yeux après avoir rassuré le sujet quant à la non-gravité de cette intervention. En même temps que l'électroencéphalogramme l'électrocardiogramme fut enregistré, et ainsi nous avons pu nous assurer de l'effet de la compression oculaire.

Classification

Les résultats ont été classés dans sept catégories:

1. aucun résultat de la compression; le sujet n'a accusé aucun malaise, l'électrocardiogramme n'a pas changé, l'électroencéphalogramme n'a pas changé;
2. légères altérations; il s'agissait en général d'un ralentissement de l'électrocardiogramme pouvant aller jusqu'à un arrêt de 3 à 5 secondes;
3. le ralentissement était plus marqué et les arrêts duraient plus longtemps que 5 secondes;
4. le sujet commençait à accuser un malaise, pâlissait, transpirait, montrait une chute de la tête, mais ne semblait à aucun moment avoir perdu connaissance complètement;
5. syncopes; une seule syncope a pu être enregistrée par compression oculaire;
6. myoclonies; un seul sujet a présenté des secousses myocloniques;
7. EEG; un certain nombre d'EEGs ont présenté des altérations de l'activité électroencéphalographique allant de la disparition d'activité normale jusqu'à l'apparition de bouffées thêta et même delta.

Résultats

Pratiquement tous les sujets ont présenté une réaction à la compression oculaire se montrant au moins par une altération de l'EEG. Les myoclonies et les syncopes étaient si rares qu'elles n'ont pas pu être classées de façon significative.

Environ un quart des sujets (15/60) ont présenté des malaises avec pâleur, transpiration et chute de la tête.

a) Taux de fréquence

Les seules altérations significatives sont celles de l'EEG et nous constatons que, dans le groupe qui déclare fréquemment des accidents, nous avons des altérations électroencéphalographiques en 6 cas sur 30 (comparé à $^{2}/_{14}$ et $^{1}/_{16}$). Ces altérations de l'EEG ne semblent avoir aucun rapport avec les altérations de l'EEG sur le tracé de repos. Elles ne semblent pas avoir de rapport non plus avec les malaises.

b) Taux de gravité

De nouveau les altérations électroencéphalographiques semblent constituer le seul changement peut-être significatif, car 6 sur 24 sujets ont présenté des altérations électroencéphalographiques (contre $^{2}/_{20}$ et $^{1}/_{16}$). Ici non plus il n'y a pas de rapport avec des altérations de l'EEG au repos ou les malaises cliniques présentés par les sujets.

c) Critère du comportement

Nous n'avons pu établir aucun rapport significatif entre les résultats de la compression oculaire et la classification, arbitraire, il est vrai, des critères du comportement.

Conclusion

Il semble y avoir un certain rapport entre les altérations de l'EEG après la compression oculaire et les groupes présentant un taux de fréquence et un taux de gravité élevés. Ce rapport n'est pas très net, mais ne semble pas être lié ni aux anomalies de l'EEG au repos ni aux malaises cliniques présentés par les sujets.

4. Compression carotidienne

Technique

La compression carotidienne a été effectuée chez chaque sujet pendant que l'électroencéphalogramme et l'électrocardiogramme ont été enregistrés. L'examinateur était toujours le même. Nous avons d'abord exercé une compression de la carotide gauche, puis une compression de la carotide droite, chacune durant une minute, à moins qu'il ne se produise un malaise; dans ce cas la pression fut lâchée.

Classification

Nous avons classé les résultats en six catégories:

1. aucune altération de l'ECG, ni de l'EEG, ni de l'état clinique; ce cas était plus fréquent que dans la compression oculaire et nous l'avons trouvé chez 12 sujets sur 60;
2. ralentissement de l'ECG avec arrêt ne dépassant pas cinq secondes;
3. ralentissement considérable de l'ECG avec arrêt cardiaque dépassant cinq secondes; cet effet a été plus rare que dans la compression oculaire;
4. deux syncopes ont été enregistrées;
5. un épisode de myoclonies contralatérales a été observé;
6. des altérations électroencéphalographiques ont été beaucoup plus rares et n'ont été observées que chez 4 sujets sur 60.

Résultats

a) Taux de fréquence

Aucun rapport n'a pu être établi avec les différents groupes du taux de fréquence et les altérations cliniques, électrocardiographiques et électroencéphalographiques provoquées par la compression carotidienne.

b) Taux de gravité

Les sujets ayant présenté des malaises, tendent à se grouper et nous observons $^{2}/_{16}$ chez ceux n'ayant pas déclaré d'accident et $^{4}/_{20}$ chez ceux ayant un taux de gravité en dessous de la moyenne, cependant qu'aucun malaise n'a été observé chez les sujets ayant un taux de gravité au-dessus de la moyenne. Cette absence de malaise traduit-elle un manque de réactivité neuro-végétative?

c) Critère du comportement

Nous n'avons pu établir aucun rapport entre les réactions à la compression carotidienne et les groupes établis d'après les critères du comportement.

Conclusion

Il n'y a pas de rapport bien certain entre les trois groupes et les résultats de la compression carotidienne, si ce n'est que les sujets ayant un taux de gravité 0 ou en dessous de la moyenne semblent plus enclins à présenter des malaises à cette manoeuvre. Il faut également noter que les sujets ayant présenté des malaises à cette manoeuvre étaient en général des ouvriers au-delà de la quarantaine.

5. Tétanie latente

Technique

Voir le rapport de M. De Bisschop.

Résultats

46 ouvriers seulement sur 60 ont été examinés, les autres n'étant pas disponibles pendant le séjour de l'examinateur au Luxembourg.

Classification

M. De Bisschop a classé ses résultats en

T1 = présence unique de doublets ou multiples;

T2 = activité inépuisable persistant durant la période postischémique et l'hyperpnée, formée de potentiels répétitifs;

T3 = cas frustes ou douteux.

a) Taux de fréquence

Pour la commodité, nous avons groupé le T1 et le T2 ensemble, et nous trouvons un certain groupement des cas de tétanie latente chez les sujets ayant un taux de fréquence 0 ou en dessous de la moyenne (5 sur 16 et 8 sur 14 contre 9 sur 30).

b) Taux de gravité

Le même groupement a été effectué, et l'on trouve de nouveau une certaine prédominance du côté des sujets en dessous de la moyenne (5 sur 16 et 11 sur 20 contre 6 sur 24).

c) Critère du comportement

Ici la dispersion est presqu'idéale; il n'y a aucun regroupement des cas de tétanie latente.

Conclusion

Nous n'avons pas essayé de grouper les sujets ne présentant pas de tétanie latente car, la totalité des sujets n'ayant pas été examinés, il se pourrait que ce groupe soit faussé par des sujets non examinés. Il semble y avoir un certain rapport entre les groupes de taux de fréquence et de taux de gravité, avec une prédominance de la tétanie latente chez les sujets ayant un taux de gravité et un taux de fréquence en dessous de la moyenne.

Une conclusion possible: il n'y a pas de rapport entre la tétanie latente et la tendance aux accidents.

6. Chronaxie

Technique

Voir le rapport de M. Bisschop, p. 150.

Résultats

L'examinateur a divisé les chronaxies en:

1. chronaxies normales: 1 à 3,5 ms = 34 sujets;
2. chronaxies augmentées: 3,5 à 5 ms = 5 sujets;
3. chronaxies très augmentées: 5 à 10 ms = 6 sujets;
4. chronaxies considérablement augmentées: 10 ms = 1 sujet; ce dernier paraît d'ailleurs douteux et devrait être refait.

a) Taux de fréquence

Aucune chronaxie élevée n'a pu être observée dans le groupe présentant une fréquence 0. Si on réunit cependant les deux groupes en dessous de la moyenne, on arrive à balancer un équilibre à peu près avec le groupe au-dessus de la moyenne. Ceci n'est probablement pas significatif.

b) Taux de gravité

Nous sommes en présence du même phénomène.

c) Critère du comportement

Ici la dispersion est parfaite.

Conclusion

Il n'y a probablement pas de rapport entre le taux de gravité, le taux de fréquence et les critères du comportement d'une part et les chronaxies d'autre part.

7. Ambidextres et gauchers

Sélection

Ont été considérés comme droitiers les sujets qui visaient de l'oeil droit, qui se servaient de façon prédominante de la main droite et qui poussaient du pied droit.

Ont été considérés comme ambidextres les sujets qui se servaient ou de façon égale des deux mains, ou qui présentaient un tableau mixte visant par exemple de l'oeil droit et se servant de façon prédominante de la main gauche.

Ont été considérés comme gauchers, les sujets visant de l'oeil gauche, se servant de la main gauche et poussant du pied gauche.

Nous n'avons tenu aucun compte de l'oreille prédominante, mais nous pensons que chez les droitiers et les gauchers purs la dominance de l'oreille correspond dans la grande majorité des cas.

Résultats

a) Taux de fréquence

En examinant la distribution des gauchers par rapport au taux de fréquence des accidents, on est frappé par le fait que la grande majorité des gauchers se situe parmi des sujets n'ayant pas déclaré d'accident.
En ce qui concerne les ambidextres, le nombre de sujets situés en dessous de la moyenne correspond au nombre de sujets au-dessus de la moyenne.
En ce qui concerne les droitiers, nous trouvons la moitié dans le groupe n'ayant pas déclaré d'accident, $\frac{2}{3}$ environ dans le groupe ayant déclaré un nombre d'accidents en dessous de la moyenne et $\frac{4}{5}$ environ dans le groupe ayant déclaré un nombre d'accidents au-dessus de la moyenne.

b) Taux de gravité

En ce qui concerne les gauchers, le même phénomène frappe: ils prédominent dans le groupe n'ayant pas déclaré d'accident, n'ayant donc aucune gravité, puisque les deux groupes se superposent ($\frac{5}{16}$ et $\frac{1}{20}$ contre $\frac{20}{24}$).

En ce qui concerne les ambidextres, la distribution est à peu près égale dans les deux groupes.

En ce qui concerne les droitiers, nous les trouvons en proportion croissante en rapport avec le nombre d'accidents déclarés.

c) Critère du comportement

Aucune distribution significative n'a pu être trouvée.

Conclusion

Les gauchers tendent à prédominer dans le groupe sans accidents. Ceci est un fait assez frappant et net qui devra être vérifié sur un plus grand nombre. Déjà la proportion dans cette étude pilote est troublante.

Il n'y a, par contre, aucune distribution signicative des gauchers ou ambidextres en ce qui concerne le critère du comportement.

8. Retard scolaire

Matériel

Lors de l'interrogatoire clinique, nous avons basé cette évaluation sur un critère très simple.

A été considéré comme normal, celui qui n'a pas doublé de classe.

A été marqué d'une croix, celui qui a doublé une fois, de deux croix, celui qui a doublé deux fois et de trois croix, celui qui a doublé trois fois et plus.

Résultats

a) Taux de fréquence

Plus de la moitié des sujets ayant déclaré un nombre d'accidents au-dessous de la moyenne, on doublé au moins une fois de classes ($^{17}/_{30}$ contre $^{3}/_{14}$ et $^{6}/_{16}$.

La majorité des grands retards se situe dans le groupe ayant déclaré le plus d'accidents.

b) Taux de gravité

Presque $^{2}/_{3}$ des sujets ayant eu un taux de gravité au-dessous de la moyenne, ont eu un retard scolaire. De nouveau la majorité des grands retards se situe dans le groupe des sujets ayant eu un taux de gravité élevé (3 contre 0 et 1).

c) Critère du comportement

Il semble y avoir une certaine augmentation des retards scolaires avec la détérioration du comportement ($^{2}/_{20}$, $^{11}/_{20}$, $^{12}/_{20}$). Cette différence n'est pas aussi nette que celle observée avec le taux de fréquence et le taux de gravité.

Conclusion

Le retard scolaire semble prédisposer aux déclarations fréquentes d'accidents, à un taux de gravité augmenté et présenter un certain parallélisme avec des gestes contraires à la sécurité au travail.

9. Hérédité neurologique et psychiatrique

Matériel

Nous n'avons accepté dans ce groupe que les psychoses bien caractérisées avec internement chez des frères et soeurs, parents et autres membres de la famille, tels que les oncles et les cousins. De même pour les maladies neurologiques proprement dites qui sont cependant négligeables dans ce groupe.

Résultats

a) Taux de fréquence
La grande majorité des sujets ayant présenté dans leur famille des psychoses, sont situés dans le groupe du taux de fréquence au-dessus de la moyenne (7/30, 0/14, 1/16).

b) Taux de gravité
De nouveau la majorité des sujets ayant présenté une hérédité psychiatrique ou neurologique dans leur famille, se situent dans le groupe ayant un taux de gravité au-dessus de la moyenne, bien que la différence ne soit pas aussi nette qu'avec le groupe au taux de fréquence élevé (5/24, 2/20, 1/16).

c) Critère du comportement
Ici aucune distribution significative de l'héridité neurologique ou psychiatrique n'a pu être constatée.

Conclusion

Il semble y avoir une certaine prédominance des sujets ayant présenté des psychoses dans leur famille dans le groupe au taux de gravité et au taux de fréquence élevés.

Aucun rapport avec les critères du comportement n'a pu être décelé.

10. Changements fréquents d'emplois

Matériel

Nous avons fait la liste de tous les emplois qu'a occupé un sujet avant de travailler à l'usine. Nous avons trouvé qu'un nombre considérable des ouvriers avaient trois et plusieurs emplois avant d'être occupé à l'usine. Il fallait cependant prendre

en considération le fait qu'un certain nombre de sujets ont commencé à travailler avant la guerre, pendant la guerre ou tout de suite après la guerre et qu'à ce moment-là les conditions sociales étaient telles que des changements fréquents d'emplois s'imposaient par des facteurs extérieurs. En appliquant ce critère très strictement et en ne sélectionnant que des sujets ayant eu des changements fréquents d'emploi dus à une certaine instabilité, nous n'avons plus trouvé que six sujets. Ceci est évidemment un chiffre insuffisant pour être statistiquement valable.

Résultats

a) Taux de fréquence

Les six sujets se distribuent de façon égale dans les trois groupes.

b) Taux de gravité

De nouveau les six sujets se distribuent de façon égale dans les trois groupes.

c) Critère du comportement

La distribution n'est pas égale, mais les différences ne sont pas significatives.

Conclusion

Vu le nombre insuffisant de sujets ayant fréquemment changé d'emploi, cette étude n'est pas statistiquement significative et nous n'avons pu constater aucun groupement de ce petit nombre de sujets.

11. Instabilité neuro-végétative

Sélection

Nous avons considéré comme souffrant d'instabilité neuro-végétative chaque sujet qui, lors de l'examen, présentait des signes d'instabilité neuro-végétative spontanément évidents, tels que par exemple de la sudation, des palpitations marquées, une dilatation des pupilles, etc.

Résultats

a) Taux de fréquence

Il n'y a pas de groupement significatif des instabilités neuro-végétatives, le groupe étant en dessous de la moyenne (3/30) est peu différent de celui au-dessus de la moyenne (5/30).

b) Taux de gravité

Il n'y a pas de groupement significatif du taux de gravité, mais les cas paraissent distribués un peu au hasard.

c) Critère du comportement

Cette fois-ci il semble y avoir un certain groupement parmi les sujets qui présentent des critères du comportement élevés (5/20 contre 2/20, contre 1/20).

Conclusion

La distribution de l'instabilité neuro-végétative, telle qu'elle fut constatée à un simple examen clinique par rapport au taux de fréquence, au taux de gravité et même aux critères du comportement ne paraît pas très significative, bien qu'il existe une certaine tendance au groupement des sujets à instabilité neuro-végétative parmi ceux présentant un bon critère du comportement.

Le chiffre est trop petit pour être significatif.

12. Milieu difficile

Sélection

Nous avons considéré comme provenant d'un milieu difficile chaque sujet provenant d'un milieu instable, asocial, présentant des problèmes familiaux manifestes, chaque sujet étant un orphelin, veuf, divorcé ou de naissance illégitime. Si un de ces facteurs existait, nous avons marqué le sujet d'une croix, si deux ou plusieurs de ces facteurs existaient, nous avons marqué le sujet de deux croix.

Résultats

a) Taux de fréquence

Aucune différence significative n'a pu être constatée parmi les différents groupes.

b) Taux de gravité

De nouveau il n'y a aucun groupement de ces cas en ce qui concerne le taux de gravité.

c) Critère du comportement

Il semble y avoir un certain accroissement de fréquence de ces sujets vers le groupe au meilleur critère du comportement, mais de nouveau la différence n'est pas significative.

Conclusion

Aucune différence significative n'a pu être constatée en ce qui concerne l'instabilité du milieu en rapport avec le taux de fréquence, le taux de gravité ou le critère du comportement.

THERAPEUTIQUE DE LA DOULEUR ET DU SPASME

SUPADOL®

extirpe la douleur

BIOS

S. A. PRODUITS BIOS
ETABLISSEMENTS COUTELIER FRERES
37, RUE DE POTTER BRUXELLES TEL. 15.49.30

145

vaginite ?

à *trichomonas*
à *monilia*
à *flore non spécifique*

CENASERT®

flacons de 20 tablettes vaginales

REMBOURSE PAR L'I.N.A.M.I.

BIOS

licence : THE CENTRAL PHARMACAL COMPANY - Seymour, Indiana.

IN. 080/6601/01

S. A. PRODUITS BIOS
ETABLISSEMENTS COUTELIER FRERES
37, RUE DE POTTER B R U X E L L E S TEL. 15.49.30

13. Nicotine et alcool

Classification

En ce qui concerne la nicotine, nous avons classé les sujets en ceux ne fumant pas du tout, en ceux fumant moins d'un paquet par jour marqués d'une croix et ceux fumant plus d'un paquet par jour de deux croix.

En ce qui concerne l'alcool, nous avons classé les sujets en ceux ne buvant pas d'alcool du tout, en ceux buvant irrégulièrement, marqués d'une croix, en ceux buvant quelques verres régulièrement tous les jours de deux croix et enfin les véritables alcooliques de trois croix.

Résultats

a) Taux de fréquence

Il est à noter que tous les sujets fumant plus d'un paquet par jour se groupent au-dessus de la moyenne. Les sujets ne fumant pas du tout sont distribués également dans les trois groupes.
En ce qui concerne l'alcool, les deux alcooliques se trouvent dans le groupe au-dessus de la moyenne, les deux sujets ne buvant pas du tout se trouvent dans le groupe en dessous de la moyenne. Il est à noter également que la grande majorité des sujets fument et boivent régulièrement et se distribuent de façon plus ou moins égale dans les trois groupes.

b) Taux de gravité

De nouveau nous notons que les grands fumeurs se trouvent dans le groupe au taux de gravité au-dessus de la moyenne. Les non fumeurs sont distribués de façon égale. Les fumeurs moyens se trouvent dans les trois groupes.
En ce qui concerne l'alcool, les deux alcooliques se trouvent dans le groupe au taux de gravité au-dessus de la moyenne, les buveurs réguliers moyens sont distribués de façon égale, les deux sujets qui ne boivent pas, se trouvent dans les groupes en dessous de la moyenne.

c) Critère du comportement

Ici il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne les grands fumeurs, mais les deux sujets ne fumant pas du tout se trouvent dans le groupe du meilleur comportement. Les deux alcooliques sont distribués de façon égale. Chez les buveurs légers ou réguliers il n'y a pas de différence significative.

Conclusion

Nous n'avons trouvé de groupement significatif – vu le nombre de sujets réduit – que chez les grands fumeurs et les véritables alcooliques qui tendent à se trouver dans les groupes au taux de gravité et au taux de fréquence élevés.

14. Névrose, psychopathie et ulcère d'estomac

Sélection

Nous avons considéré comme souffrant d'une névrose chaque sujet se plaignant spontanément d'angoisses, d'insomnie, de céphalées psychogènes et d'autres symptômes névrotiques.

Nous avons considéré comme psychopathes à un degré plus ou moins marqué (1 ou 2 croix) chaque sujet montrant un comportement agressif, hostile, peu sociable ou racontant spontanément avoir eu des démêlés avec ses camarades de travail, en ville etc.

Nous avons enfin trouvé intéressant de relever que, sur les 60 sujets, il y en avait cinq ayant souffert d'ulcère d'estomac, et nous avons essayé de les grouper également.

Résultats

a) Taux de fréquence

Il n'y a aucune différence significative en ce qui concerne les névroses.

En ce qui concerne les sujets aux réactions psychopathiques manifestes (2 croix), ils se trouvent tous dans le groupe à taux de fréquence élevé.

En ce qui concerne les ulcères d'estomac, il n'y a pas de différence significative entre les groupes.

b) Taux de gravité

En ce qui concerne les névroses, elles sont distribuées de façon égale dans tous les groupes.

En ce qui concerne les psychopathes, il n'y a pas de différence significative entre le groupe au-dessus de la moyenne et en dessous de la moyenne; cependant nous n'en trouvons pas dans le groupe n'ayant pas déclaré d'accident. Finalement les ulcères semblent se grouper avec un taux de gravité plus élevé. Le chiffre est cependant trop petit pour être vraiment significatif.

c) Critère du comportement

Les névroses sont distribuées de façon égale dans tous les groupes.

Nous avons constaté une distribution avec une certaine tendance vers le groupe au mauvais comportement des psychopathies.

Les ulcères semblent légèrement plus fréquents dans le groupe au mauvais comportement, mais ceci a tout au plus une légère valeur indicatrice.

Conclusion

Aucun rapport certain n'a pu être établi entre les névroses, les taux de fréquence et les critères du comportement. Il semble

y avoir une certaine tendance au groupement des psychopathies plus sévères dans le groupe au taux de fréquence plus élevé et les ulcères ne montrent un groupement qu'au taux de gravité plus élevé, tout ceci sans signification vraiment indiscutable.

15. Dextérité déficiente

Sélection

Nous n'avons relevé que les sujets montrant un comportement lent, et nous les avons marqués d'une croix. Nous avons également relevé les sujets montrant une dextérité vraiment déficiente lors des simples tests neurologiques, et nous les avons marqués de deux croix. Il n'y a d'ailleurs que deux sujets dans ce groupe.

Résultats

a) Taux de fréquence
Les deux sujets à dextérité vraiment déficiente se trouvent parmi le taux de fréquence élevé.
La distribution des sujets ralentis n'est pas significative.

b) Taux de gravité
De nouveau les deux sujets franchement maladroits se trouvent parmi le taux de gravité élevé, les sujets ralentis ne montrant pas de distribution significative.

c) Critère du comportement
De nouveau le comportement de ces deux sujets est dans le groupe extrême parmi très mauvais critères du comportement, cependant que les sujets ralentis se distribuent de façon à peu près égale.

Conclusion

Les sujets franchement maladroits à l'examen neurologique semblent se trouver toujours avec le groupe au taux de fréquence élevé, avec le groupe au taux de gravité élevé et, fait probablement significatif, également avec les sujets ayant montré un critère du comportement extrêmement mauvais.

16. Maladies fréquentes

Classification

Nous avons groupé d'abord les sujets n'ayant pas eu de maladie organique sévère dans les antécédents (marqués d'une croix), et ensuite les sujets ayant eu au moins deux maladies organiques graves dans les antécédents (marqués de 2 croix).

Nous avons également considéré les maladies psychiques et nous avons marqué d'une croix les sujets ayant eu un trai-

tement pour des complaintes psychiques tenaces et de deux croix ceux ayant eu des traitements pour des complaintes psychiques graves.

Résultats

a) Taux de fréquence

En ce qui concerne les maladies organiques, nous n'avons constaté aucune distribution significative.
En ce qui concerne les antécédents psychiques, il est frappant que tous les sujets ayant présenté des antécédents psychiques (3 et 1), se trouvent dans le groupe au taux de fréquence élevé.

b) Taux de gravité

En ce qui concerne les maladies organiques, il n'y a pas de distribution significative et, en ce qui concerne les complaintes psychiques, une signification n'a pu être établie de façon satisfaisante.

c) Critère du comportement

En ce qui concerne les maladies organiques graves, elles semblent se grouper chez les sujets ayant un critère du comportement diminué; pour les antécédents psychiques, il est surprenant que deux sujets, ayant les meilleurs critères du comportement montrent des antécédents de cet ordre.

Conclusion

De nouveau un nombre trop petit de sujets ont pu être isolés pour être vraiment significatifs.

3) CONCLUSIONS

En isolant 16 variables nous avons pu les lier à trois classifications, celle d'après le taux de fréquence, celle d'après le taux de gravité et celle d'après les critères du comportement. Les subdivisions du taux de fréquence et du taux de gravité se recouvrent largement (à 100% dans le groupe de 0 accident; à $^{11}/_{20}$ pour le taux de gravité en dessous de la moyenne; à $^{11}/_{14}$ pour le taux de fréquence en dessous de la moyenne; à $^{21}/_{24}$ pour le taux de gravité au-dessus de la moyenne et à $^{21}/_{39}$ pour le taux de fréquence au-dessus de la moyenne).

Nous pouvions donc nous attendre à trouver à peu près le même groupement des variables dans les subdivisions du taux de fréquence et du taux de gravité, ce qui a été le cas.

Voici les résultats significatifs pour le *taux de fréquence*:

1. Taux de fréquence élevé:

   a) incidence plus élevée d'EEGs anormaux,

b) diminution des fréquences alpha au-dessus de 10, au dépens des fréquences alpha en dessous de 10,
c) incidence accrue d'altérations électroencéphalographiques à la compression oculaire,
d) incidence de 4/5 de droitiers,
e) augmentation significative des retards scolaires,
f) hérédité neuro-psychiatrique plus chargée,
g) quelques sujets fument plus d'un paquet par jour,
h) les deux alcooliques situés dans ce groupe,
i) certain groupement des sujets aux tendances psychosomatiques,
j) les deux sujets à dextérité franchement déficiente.

2. Taux de fréquence plus bas que la moyenne:
a) incidence plus élevée de tétanies latentes,
b) fréquence plus élevée de sujets gauchers.

Les résultats pour le *taux de gravité* se surimposent sur ceux trouvés pour le taux de fréquence à la différence près que, dans les groupes à taux de gravité élevé, les sujets aux tendances psychopathiques sont groupés de façon moins significative et que, dans le groupe du taux de gravité élevé, on constate un peu plus de malaises à la compression oculaire.

Les *critères du comportement* n'ont montré que des relations rares et peu significatives avec les variables employés:

a) augmentation des EEGs anormaux avec détérioration du critère du comportement,
b) certaine chute des fréquences alpha avec détérioration des critères du comportement,
c) une certaine augmentation des retards scolaires avec détérioration du comportement,
d) prédominance de l'instabilité neuro-végétative chez les sujets à critère du comportement élevé,
e) tendance des psychopathes à se grouper vers les critères de comportement détériorés,
f) ulcères d'estomac légèrement plus fréquents chez les sujets aux critères du comportement détériorés,
g) deux sujets à dextérité déficiente se groupant avec les critères du comportement détériorés.

Donc les groupes établis par le taux de fréquence et le taux de gravité semblent largement se superposer et présentent une incidence comparable et probablement significative de certaines variables.

En ce qui concerne les groupes établis par les critères du comportement, certaines tendances ont pu être notées, mais aucune probabilité raisonnable n'a pu être dégagée.

II. ETUDE SPECIALE SUR LA TETANIE LATENTE, LE SEUIL DE FUSION DE LA LUMIERE INTERMITTENTE, LA CHRONAXIE DU NERF OPTIQUE

G. DE BISSCHOP

Cette étude comprend la recherche des cas de tétanie latente, l'évaluation du seuil de fusion de la lumière intermittente (SLI) et la mesure des chronaxies du nerf optique (CO).

46 travailleurs ont été étudiés, soit 12 lamineurs (L), 14 accrocheurs (A) et 20 fondeurs (F).

1. RECHERCHE DES CAS DE TETANIE LATENTE AU MOYEN DE L'ELECTROMYOGRAPHIE

A. Appareillage

1) Nous avons utilisé un appareillage portatif comportant un amplificateur différentiel à trois étages fonctionnant sur piles et accumulateurs, un oscillographe cathodique, un moniteur sonore et un enregistreur magnétique, destiné à une exploitation ultérieure des observations graphiques. Les aiguilles étaient du type «aiguille de Bronk» utilisées en «monofilaire».
2) Au cas où il aurait été nécessaire, nous avions à notre disposition un stimulateur portatif permettant d'effectuer la stimulo-détection avec des courants rectangulaires de 300 ms.
3) Les garrots ischémiques ont été effectués au moyen d'un brassard pneumatique d'un appareil à tension artérielle.
4) Nous avons utilisé de plus un appareil à inscription directe Elema-Schönander, de fabrication suédoise. Grâce à cette méthode, nous avons pu disposer d'un document graphique immédiatement interprétable, d'une part, et comparer ce dispositif avec l'oscillographe cathodique, d'autre part.
5) Suivant une méthode qui est personnelle au groupe de travail Marseille-Luxembourg-Charleroi, nous pouvions à tout instant transmettre l'électromyogramme au Laboratoire d'électromyographie du Dr Dumoulin à Charleroi par un dispositif spécial pour brancher sur le réseau téléphonique; il nous était ainsi possible – le cas échéant – de disposer de tous les dispositifs d'un laboratoire complet d'électromyographie.

B. Modus faciendi

1) Un garrot gonflé à une pression dépassant de 20 mm la pression systolique de l'individu exploré a été appliqué au niveau du bras durant 10 minutes.

2) Une observation électromyographique a été effectuée durant les 10 minutes qui suivaient le garrot ischémique.
3) Une hyperpnée de 3 à 5 minutes a été pratiquée.
4) Le cas échéant, une stimulation par courants rectangulaires de 300 ms a été faite.
5) La puncture était effectuée au niveau du premier interosseux dorsal de la main.
6) On a particulièrement veillé à une relaxation parfaite de la main de l'individu.

C. Critères

Nous avons jugé comme résultats positifs
- l'apparition de doublets ou de multiplets au cours et après le garrot ischématique (T1) en prenant un minimum numérique de 10,
- ainsi que des averses de décharges répétitives, inépuisables (T2).

D. Classification

T = Tétanie latente
T1 = Présence unique de doublets ou multiplets
T2 = Activité inépuisable persistant durant la période post-ischémique et l'hyperpnée, formée de potentiels répétitifs
T3 = Cas frustes ou douteux. Ceux-ci ont été notés pour les besoins d'une exploitation statistique, mais nous n'en avons pas tenu compte dans le pourcentage des tétanies
t = Signe clinique de Trousseau
H = Heure de l'examen

Les travailleurs sont répartis dans le travail en trois équipes:

de 6.00 heures à 14.00 heures
de 14.00 heures à 22.00 heures
de 22.00 heures à 6.00 heures

En fonction de nos heures d'exploration fonctionnelle, nous avons fractionné l'horaire en six tranches:

de 8.00 heures à 11.00 heures
11.00 heures à 17.00 heures
17.00 heures à 20.00 heures
22.00 heures à 24.00 heures
24.00 heures à 4.00 heures

Les travailleurs ont été répartis en:

A = Accrocheurs
F = Fondeurs
L = Lamineurs

E. Exploitation

Les constatations ont été consignées sur des fiches imprimées à l'avance et transposées sur cartes perforées en vue d'une exploitation statistique.

F. Résultats

1) Nombre de travailleurs explorés: 46 dont 14 A
20 F
12 L

2) Résultat global de tétanies latentes et en fonction du travail:

	L	A	F	Total
T1	3	2	4	9
T2	4	2	7	13
T = T1 + T2	7	4	11	22

3) Répartition suivant l'horaire: de 6.00 à 14.00 heures

	L	A	F	Total
a) de 8 à 11 heures				
Nombre de travailleurs explorés	6	5	5	16
T1	0	1	0	1
T2	2	1	3	6
T	2	2	3	7
b) de 11 à 14 heures				
Nombre de travailleurs explorés	0	4	4	8
T1	0	0	2	2
T2	0	0	0	0
T	0	0	2	2
En résumé de 6 à 14 heures				
Nombre de travailleurs explorés	6	9	9	24
T1	0	1	2	3
T2	2	1	3	6
T	2	2	5	9

de 14.00 à 22.00 heures

	L	A	F	Total
a) de 14 à 17 heures				
Nombre de travailleurs explorés	5	2	6	13
T1	1	0	1	2
T2	2	0	2	4
T	3	0	3	6
b) de 17 à 20 heures				
Nombre de travailleurs explorés	2	1	1	4
T1	2	1	1	4
T2	0	0	0	0
T	2	1	1	4
En résumé de 14 à 22 heures				
Nombre de travailleurs explorés	7	3	7	17
T1	3	1	2	6
T2	2	0	2	4
T	5	1	4	10

de 22.00 à 6.00 heures

	L	A	F	Total
a) de 22 à 24 heures				
Nombre de travailleurs explorés	1	1	1	3
T1	0	0	0	0
T2	0	1	1	2
T	0	1	1	2
b) de 24 à 4 heures				
Nombre de travailleurs explorés	0	0	2	2
T1	0	0	0	0
T2	0	0	1	1
T	0	0	1	1
En résumé de 22 à 6 heures				
Nombre de travailleurs explorés	1	1	3	5
T1	0	0	0	0
T2	0	1	2	3
T	0	1	2	3

2. MESURE DU SEUIL DE FUSION DE LA LUMIERE INTERMITTENTE

ou CFF (= critical flicker frequency)

A. On sait que le seuil de fusion de la SLI, c'est-à-dire la fréquence qui correspond à une vision continue des flashes d'un stroboscope par le sujet, repose sur la conception d'après laquelle un organe nerveux qui répond à des stimuli intermittents de fréquence élevée par des réponses intermittentes est fonctionnellement meilleur que celui qui répond d'une manière continue. Plus cette fréquence est élevée, plus l'état fonctionnel peut être considéré meilleur.

B. Nous avons utilisé un stimulateur lumineux du type stroboscope placé à l'extrémité d'un tube en plexiglass permettant ainsi de placer la source lumineuse toujours à la même distance des yeux du travailleur.

C. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-après.

A partir de ce tableau on obtient un graphique à plusieurs clochers dont le maximum se situe à 52 Hz.

Si on effectue le même graphique par catégories, on constate que le premier clocher montre un maximum pour les accrocheurs, le second pour les fondeurs et le troisième pour les lamineurs.

SLI	Nombre de travailleurs	Classement par catégories		
		L	A	F
40	1	1		
41	0			
42	1			1
43	2		1	1
44	0			
45	5		3	2
46	3	1	1	1
47	5		1	4
48	3	1		2
49	1			1
50	2	1		1
51	0			
52	10	6	2	2
53	4	1	2	1
54	2			2
55	0			
56	1		1	
57	1	1		
58	0			
59	1		1	
60	1			1
61	2		1	1
	45	12	13	20

3. CHRONAXIES OPTIQUES

Nous avons mesuré la chronaxie du nerf optique à l'aide du chronaximètre de R. Humbert et avons pris le phosphène pour seuil.

Les sujets ont été répartis en quatre catégories:

a) chronaxies normales: 1 à 3,5 ms
b) chronaxies augmentées: 3,5 à 5 ms
c) chronaxies très augmentées: 5 à 10 ms
d) chronaxies considérablement augmentées: 10 ms

Résultats:

a) chronaxies normales, de 1 à 3,5 ms:

34 sujets — 9 L, 12 A, 13 F

b) chronaxies augmentées, de 3,5 à 5 ms:

5 sujets — 2 A (11, 19); 3 F (10, 12, 36)

c) chronaxies très augmentées, de 5 à 10 ms:

6 sujets — 3 L (30, 21, 22); 3 F (20, 7, 8)

d) chronaxies considérablement augmentées, supérieures à 10 ms:

1 sujet — 1 F — 42

Ce dernier cas est tellement élevé qu'il paraît douteux et devrait être refait.

COURBES It. Nous avons dressé pour ces 46 travailleurs les courbes Intensité-Durée du nerf optique. Parallèlement, nous avons mesuré les chronaxies optiques au moyen d'un chronaximètre, par doublage de la rhéobase, moyen dont nous étions sûrs.

Or, le calcul de la chronaxie sur la courbe It s'est avéré faux sur les 46 cas observés. On ne peut donc tenir compte de la valeur de telles courbes, ainsi que nous l'avons souligné à maintes reprises.

1) Lamineurs: 12 sujets

No	T1	T2	T3	t	H	SLI	CO
5					9,15	48	2,3
2					16,25	53	2,2
44	+				15,30	46	3,5
21		+			14,45	52	6,8
30		+			10,00	57	8
47					9,40	40	2,3
22		+			9,50	52	6
16		+			15.15	50	1,5
43					16	52	2
56					9	52	1
58	+				18,45	52	2,8
33	+				18	52	3

2) Accrocheurs: 14 sujets

No	T1	T2	T3	t	H	SLI	CO
13					11,40	45	2,8
1					10,15	45	1,5
55					10,30	45	1,7
41					14,30	59	3,2
53		+			9,00	56	2,3
19	+				10,15	46	3,9
3					12	61	1,2
54			+		12,30	45	2,7
46		+			23	47	1,9
6					8,30	53	1,37
34					9,30	52	4,5
24			+		11,30	52	2,8
11			+		16,30	43	4
29	+				17,30	53	2,5

3) Fondeurs: 20 sujets

No	T1	T2	T3	t	H	SLI	CO
42	+				17,55	42	35
12					9	43	5
25			+		8,40	63	2,8
51		+			9,30	48	2,3
10			+		11	52	4,7
7	+				12,40	47	5,7
8					14,45	45	8,5
27	+				16,50	46	1,2
38		+			9,35	48	1,6
14		+			10,15	52	2,2
9					11	54	1,6
49	+				12	53	2,2
36		+			14,20	54	4,3
15					15,20	50	2,7
4					16.10	60	1,7
35		+			15,15	47	2,2
57					22,15	42	5,2
20		+			23,40	49	7,5
28		+			1	45	3
61					1,40	47	1,6

Conclusions

Nous avons séparé les images électromyographiques en deux catégories:

1) l'activité répétitive, formée de doublets ou multiplets, peut être considérée comme pathognomonique de la tétanie (T1);
2) les activités formées de décharges spontanées d'unités motrices à grande fréquence, de tracés intermédiaires ou interférentiels, de potentiels polyphasiques ou d'unités motrices en salves, survenant d'une manière inépuisable pendant la période postischémique (T2). On met ainsi en évidence l'abaissement du seuil neuro-musculaire à l'ischémie.

A remarquer que la pointe des tétanies latentes paraît se situer entre 17 et 22 heures.

Il importera d'effectuer, chez ces individus, des ionogrammes avec évaluation du potassium, calcium et magnésium.

Les travailleurs atteints de tétanie latente ou d'abaissement du seuil d'excitabilité neuro-musculaire doivent être suivis. Ils risquent de faire des manifestations critiques, notamment lors d'efforts et d'émotions, et présentent à ce moment une disposition aux accidents. L'un ou l'autre peut aussi développer une tétanie manifeste durable.

Reste à savoir si les anomalies objectivées sont inhérentes aux individus ou bien si elles sont en rapport avec la situation et les conditions du travail. Des recherches ultérieures devront préciser ce point et bien d'autres.

Mentionnons encore que, dans trois cas de névrose parmi celles signalées par le neurologue, le seuil de fusion de la lumière intermittente était trop élevé, deux avaient en même temps des signes de tétanie latente et une chronaxie trop élevée.

Mazola®

GETREIDEKEIMÖL

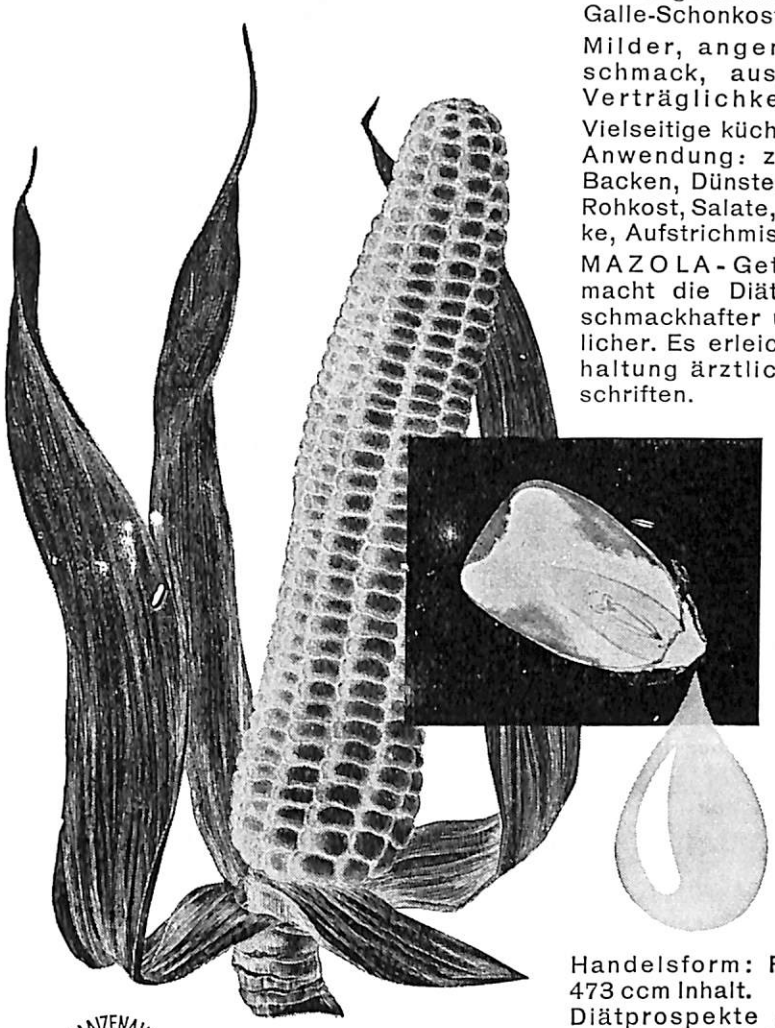
Reines Maiskeimöl mit einem Gehalt an der essentiellen mehrfach ungesättigten Linolsäure von etwa 55 %.

MAZOLA-Getreidekeimöl eignet sich hervorragend für die allgemeine Leber- und Galle-Schonkost.

Milder, angenehmer Geschmack, ausgezeichnete Verträglichkeit.

Vielseitige küchentechnische Anwendung: zum Kochen, Backen, Dünsten, Grillen, für Rohkost, Salate, Mischgetränke, Aufstrichmischungen u. a.

MAZOLA-Getreidekeimöl macht die Diät vielseitiger, schmackhafter und bekömmlicher. Es erleichtert die Einhaltung ärztlicher Diätvorschriften.



Handelsform: Flasche mit 473 ccm Inhalt.
Diätprospekte stehen auf Wunsch zur Verfügung.

DEUTSCHE MAIZENA WERKE GMBH · HAMBURG 1

Alerte et plein de confiance avec

MYSOLINE

Marque Déposée

Primidone B. P.

*

Bénéfique pour toutes les formes d'épilepsie

Parmi les anticonvulsifs d'usage courant MYSOLINE se distingue par son excellente tolérance, son action rapide, son activité thérapeutique élevée et ses possibilités d'usage étendues dans les diverses formes d'épilepsie (Viparelli, 1955).

MYSOLINE ne provoque pas d'hypertrophie des gencives. Si dans les cas où cette complication est apparue, on substitue MYSOLINE au traitement courant, il s'ensuit fréquemment un rétablissement sans que l'on ne doive recourir à la chirurgie.
(Staple, 1955; Bradford, 1956; Trott, 1958.)

*

Conditionnement de 50 et 100 comprimés à 250 mg

Pour la clinique: bocaux de 1.000 comprimés

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

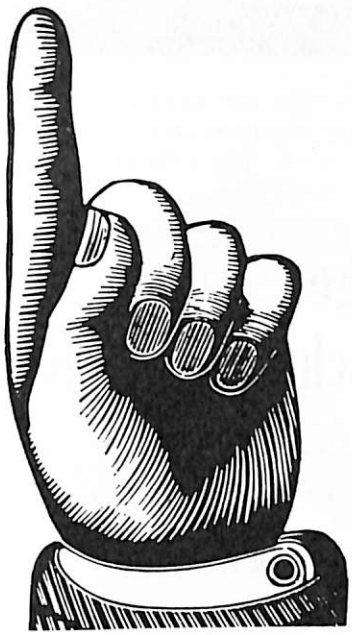
Pharmaceuticals Division

Alderley Park, Macclesfield, England

Pour la Belgique et le Grand-Duché:
PHARMA-UNION S.A., Destelbergen

PROPHAC - 125, rue Ad. Fischer - Luxembourg

amoquine houdé



levet kraemer 65

sédatif général

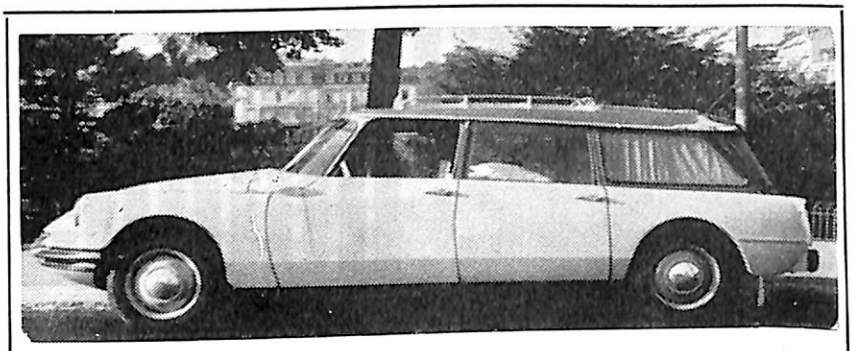
modérateur de l'excitabilité myocardique

hypnotique léger

- états anxieux, angoisse
- dystonies neuro-végétatives
- insomnies
- éréthisme cardiaque
- palpitations, précordialgies
- extrasystoles

comprimés dosés à 80 mg d'amobarbitalate de dihydroquinidine
tube de 30 - emballages cliniques de 100 et de 500
posologie habituelle : 2 à 6 par jour
suppositoires dosés à 155 mg d'amobarbitalate de dihydroquinidine
boîte de 6 - emballage clinique de 120
posologie habituelle : 1 à 3 par jour

laboratoires **houdé** 9 rue dieu paris 10
g. delforge & c° 197 avenue paul deschanel bruxelles 3 tél. 02/15.49.40



AMBULANCES SPÉCIALES
POUR LONGS PARCOURS
POUR UN OU DEUX MALADES

LUXEMBOURG
41, Allée Scheffer
Téléphone 276 75

Garage
Ch. Schalz et Fils

Spartocine

„FER ENERGETIQUE"

Aisément ionisable. Rapidement résorbé
Parfaitement stable. Excellemment toléré

LA THERAPEUTIQUE
MARTIALE DE CHOIX

dans les anémies sidéropéniques essentielles
et secondaires et dans les états de fatigue dus à
l'anémie

SPARTOCINE est présenté en coffrets-cures de
18 ampoules buvables auto-cassantes (plus de lime)
pour adultes (10 ml) et enfants (3 ml)

SPARTOCINE existe aussi en flacon de 40
comprimés enrobés

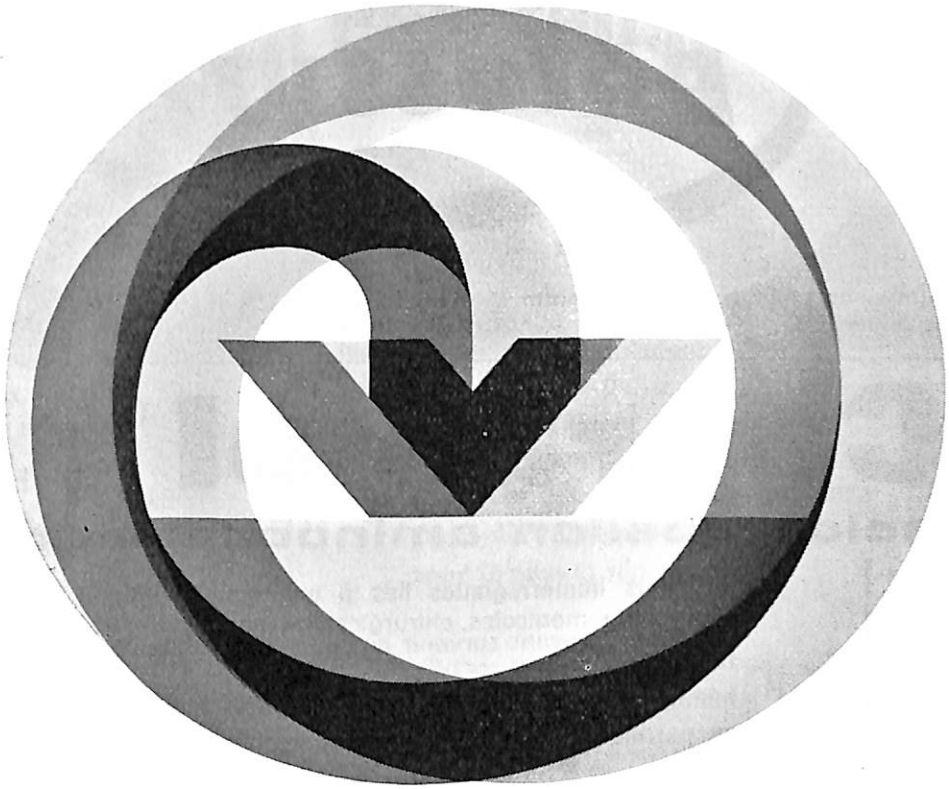
ucb

DIVISION PHARMACEUTIQUE
68, rue Berkendael - Bruxelles 6

Hygroton®-Réserpine Geigy

Antihypertenseur

Association équilibrée de deux anti-hypertenseurs
de longue durée,
pour le traitement à long terme de l'hypertension artérielle,
très bonne tolérance



Produits pharmaceutiques A. Christiaens s.a.
60, rue de l'Etuve, Bruxelles 1
Concessionnaires pour la Belgique, le Luxembourg,
le Congo, le Rwanda et le Burundi
des produits pharmaceutiques de
J.R. Geigy S.A., Bâle (Suisse)

potassium

Granulé de gluconate de potassium.
Laboratoires G.A. COCHARD S.A., Bruxelles 7.

Capramol® CY 116

acide epsilon aminocaproïque

accidents hémorragiques liés à une activité lytique accrue
fibrinolyses médicales, chirurgicales, obstétricales
accidents pouvant survenir au cours d'un traitement à effet fibrinolytique

hémorragies associées ou non à un état fibrinolytique local, en particulier :
certaines métrorragies
certaines hématuries

contre-indications thromboses artérielles ou veineuses
grossesse

Capramol : soluté injectable
boîte de 10 ampoules 10 ml (2,5 g d'acide epsilon aminocaproïque)
Capramol : soluté buvable
boîte de 10 ampoules 20 ml (5 g d'acide epsilon aminocaproïque)

CHOAY

Licence exclusive pour le Benelux
Ets A. de BOURNONVILLE & FILS S.A.
Ph. de Bournonville - Pharmacien
30-38, rue aux Fleurs, Bruxelles 1 - Tél. : 17.89.00 - 17.53.34

hypotenseur
"ambulatoire"

Paratensiol 15

action progressive

assure la sécurité cardio-vasculaire
sans effets psycho-dépresseurs
sans incidents digestifs

3 à 4 dragées par jour

Boite de 24 comprimés dragéifiés
sous emballage hermétique.
Remboursé par l'I.N.A.M.I.

Formule : Dichlorhydrate de réserpilinate de diméthylaminoéthyle .... 0,015 g pour une dragée.

références bibliographiques

LA BARRE J. & GILLO L. - Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique - VIe série - Tome XXV - N° 8 - 1960.

LAMBERT R. & MARTIN F. - C.R. de la Société de Biologie - 16/12/1963 - Tome CLVIII - N° 1 - 1964.

FRITEL D. (Centre de Recherche sur l'Hypertension artérielle Prof. P. MILLIEZ) - Presse Médicale 71 - 29 - 15/6/1963.

LATÉMA

HARVEY 64 06-6 bis
I.N. - 065-6512-17.

11 bis RUE BALZAC PARIS 8e

Concess. exclusif Ets HERMAN-LABOR - 17-27 rue des Cultivateurs - Bruxelles 4

casinos / théâtres / concerts / tous les sports

VICHY

3 ÉTABLISSEMENTS THERMAUX

parfaitement équipés

saison : 2 mai - 15 octobre

Affections du foie et des voies biliaires

Séquelles de cholécystectomie

Diabète - Goutte

Hyperuricémie - Hypercholestérolémie

Syndromes allergiques

Troubles dyspeptiques - colites de fermentation

Hépatopathies de l'enfance

WD

F. EXAMEN PSYCHOTECHNIQUE

A. ROBERT, A. HOFFMANN

Page

I. Choix des tests 163

II. Aperçu sur les tests et épreuves appliqués . . . 163

III. Étalonnage et cotation 164

IV. Circonstances et conditions d'examen 164

V. Résultats, comparaisons et corrélations 165

EXAMEN PSYCHOTECHNIQUE

I. CHOIX DES TESTS

Les tests choisis visaient l'attention et la concentration, la vision spatiale, l'intelligence technique, le coup d'oeil rapide, la rapidité et l'habileté motrices, la réaction simple, de choix et combinée (simultanée), la coordination des mouvements. Le choix des tests fut fait selon le principe basé sur la structure d'ensemble et les relations réciproques (intégration) des diverses aptitudes. (Rappelons que les résultats de ces tests psychotechniques seront complétés par des épreuves psychologiques, notamment de personnalité.)

II. APERÇU SUR LES TESTS ET EPREUVES APPLIQUES

a) Attention et concentration

1. Test de barrage: barrer pendant 4 minutes 3 figures réparties entre une vingtaine de figures plus ou moins semblables ;
2. Test de substitution: marquer les numéros de 10 vis différentes réparties dans 3 groupes à 25 vis pendant 5 minutes;
3. Test de concentration: enregistrer en poussant des boutons (main droite, main gauche et pied gauche) le passage d'une surface rouge en 3 endroits différents, ainsi que la position parallèle de deux aiguilles en mouvement (pied droit), pendant une durée de 8 minutes.

Le temps mis à notre disposition ne nous permettait pas d'intercaler une épreuve d'attention vigilante d'une durée assez longue.

b) Vision spatiale et plane

1. Test des Progressives matrices;
2. Test de Yerkes;
3. Corps complémentaires: parmi 10 modèles en bois, coupés irrégulièrement, indiquer les deux qui, réunis, forment un prisme;
4. Test de Friedrich.

c) Intelligence technique

1. Explications relatives à des dispositifs techniques représentés par des graphiques;
2. Test des leviers;
3. Montage d'une bascule en miniature.

d) Coup d'oeil rapide

1. Test de poursuite;
2. Test du labyrinthe.

e) Rapidité motrice
   1. Test de pointage;
   2. Test de tapping.

f) Réaction
   1. Réaction simple (visuelle) – 30 excitations;
   2. Réaction de choix (visuelle) – 25 excitations;
   3. Réaction simultanée (visuelle) – 20 excitations;
   4. Barres tombantes: saisir la barre tombante

1 barre	– main droite	– 10 fois
1 barre	– main gauche	– 10 fois
2 barres	– main droite	– 5 fois
4 barres	– deux mains	– 6 fois

g) Épreuve de conduire (test d'adaptation répété 5 fois de suite)
   Suivre exactement un tracé en mouvement, en tournant une manivelle. Le tracé est très irrégulier et présente divers obstacles à éviter. Le tracé suivi par le candidat est marqué à l'encre rouge.

h) Test du tourneur (coordination des mouvements des 2 mains)
   Enregistrement électrique et graphique.

III. ETALONNAGE ET COTATION

L'étalonnage est basé sur les résultats obtenus aux examens de 600 apprentis (de 15 à 18 ans) et d'adultes (travailleurs d'usine). Le nombre restreint de candidats examinés dans le cadre de la recherche en cours ne permet pas un étalonnage valable.

Les cotations de 1 à 5 ont été déterminées comme suit:

– Note 1, très bien: moyenne moins	1,5 à 2,5	variation moyenne
– Note 2, bien: moyenne moins	0,5 à 1,5	variation moyenne
– Note 3, moyen: moyenne plus ou moins	0,5	variation moyenne
– Note 4, mauvais: moyenne plus	0,5 à 1,5	variation moyenne
– Note 5, très mauvais: moyenne plus	1,5 à 2,5	variation moyenne.

IV. CIRCONSTANCES ET CONDITIONS D'EXAMEN

Tous les candidats ont été examinés le matin entre 8 heures et midi, c'est-à-dire à l'état de repos complet. Ils furent amenés

à 2 ou 3 en voiture à l'Institut Emile Metz à Dommeldange. Les examinateurs étaient au nombre de trois. Chaque candidat fut examiné séparément par un des examinateurs. La cotation se faisait en général par les examinateurs en commun.

V. RESULTATS, COMPARAISONS ET CORRELATIONS

a) Première partie

Un *premier tableau* permet de faire la *comparaison des trois groupes* quant aux *moyennes arithmétiques* des résultats obtenus aux tests.

Ce tableau accuse une supériorité du premier groupe sur le second sauf le test d'intelligence technique et le test de réaction aux barres tombantes. Le premier de ces deux cas s'explique par le fait que 9 sujets du second groupe ont fréquenté une école professionnelle, tandis que pour le premier groupe ce nombre se réduit à 4; le second cas pourrait être attribué au hasard, vu le nombre relativement restreint des candidats.

La supériorité du premier groupe sur le second est surtout prononcée pour les *tests* classiques *de réaction*, de *coordination des mouvements* des 2 mains et de la *rapidité motrice*. Il s'agit là d'aptitudes qui jouent un rôle important dans les travaux en question. Pour les tests de réaction on trouve 51 bonnes notes dans le premier groupe et seulement 38 dans le second. Pour la rapidité motrice et le coup d'oeil rapide, la relation en faveur du premier groupe est de 45 contre 33. On sait que la *perception rapide* est nécessaire pour parer à un danger imminent.

Relevons que les membres du *premier groupe* ont subi 29 accidents déclarés contre 193 du *second groupe* et que, pour les premiers 7 cas de fautes personnelles contre 112 pour ceux du second groupe ont été enregistrées.

Ces résultats – certes positifs – ne permettent toutefois pas d'en tirer des conclusions générales absolument valables, car:

1) en analysant le tableau des *résultats individuels* aux tests (non annexés), on se trouve en présence d'un certain nombre de cas contradictoires. Ainsi dans le *groupe des non et peu accidentés* on trouve, par exemple, trois sujets dont les résultats obtenus aux tests sont insuffisants, voire mauvais; dans le *groupe des poly-accidentés*, 5 sujets comptent parmi ceux qui ont le mieux réussi aux tests. L'un d'eux a eu 13 accidents, dont dix avec responsabilité personnelle; sa note de comportement est de 88,52. Un autre du *même groupe* a subi 12 accidents dont 10 avec responsabilité personnelle; sa note de comportement est de 76,93;

2) le *nombre des sujets examinés* est relativement faible;

3) dans chacun des trois groupes figurent des travailleurs dont l'occupation professionnelle est différente et dont, ni les travaux, ni les dangers sont comparables.

Afin d'arriver à une comparaison valable entre les non ou peu accidentés et les polyaccidentés, on a formé les trois groupes suivants:

1er groupe (24): les non ou peu accidentés, en grande majorité non responsables de leur accident;

2e groupe (25): les accidentés avec accidents plus ou moins fréquents et responsabilité plus ou moins prononcée;

3e groupe (7): ceux dont le nombre d'accidents et le degré de responsabilité se situent entre ceux des deux autres groupes.

Voir tableaux ci-joints.

TABLEAU I

Comparaison des Moyennes arithmétiques

Tests groupés	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Relations Gr. I / Gr. II
	24	25	7	Gr. I
Maximum	5	5	5	
Attention et concentration	3,24	3,29	2,88	—
Vision spatiale	3,21	3,05	3,18	+ 5,00 %
Intelligence technique	2,99	3,15	3,16	— 5,08 %
Réactions simple et de choix	3,73	3,26	3,43	+ 12,60 %
Réactions simultanées	3	2,72	3	+ 9,33 %
Réactions aux barres	2,81	3	2,80	— 6,33 %
Epreuve de conduire	3,46	3,46	3,07	—
Epreuve du tourneur	3,81	3,54	3	+ 7,10 %
Rapidité motrice: pointage	3,17	2,88	2,86	+ 9,15 %
tapping	3,65	2,86	3	+ 21,80 %
Coup d'oeil rapide: poursuite	3,33	3,16	3	+ 5,10 %
labyrinthe	3,44	3,34	3,71	+ 3 %
TF (moyenne)	75,24	297,32		
TG (moyenne)	1,82	4,90		
Comportement (moyenne)	86,61	84,17		
Nombre d'accidents	29	193		
Fautes personnelles	7	112		

TABLEAU II

	Numéro	Poste	Attention, Concentration	Vision spatiale	Intelligence technique	Réaction simple, de choix	Réaction simultanée	Réaction aux barres	Conduite	Tourneur	Pointage	Tapping	Poursuite	Labyrinthe	Total	Fautes personnelles
Maximum:			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	
1er groupe:	33	L	**4,19**	3,63	3,34	3,50	2,50	**5,00**	**4,00**	**4,00**	3,00	3,00	**4,00**	*1,50*	**41,66**	—
0 accident	23	A	3,50	**3,75**	**3,67**	3,25	**4,50**	2,50	**4,00**	3,50	3,00	**5,00**	**4,00**	3,50	**44,17**	—
	13	A	2,83	2,67	3,34	**4,50**	**4,50**	*2,00*	2,50	3,50	**4,00**	*2,00*	3,00	**5,00**	39,84	—
	14	F	2,83	**3,75**	**5,00**	**4,00**	2,50	2,50	**5,00**	**5,00**	3,00	**5,00**	**4,00**	*2,50*	**45,08**	—
	3	A	**4,00**	**5,00**	*2,00*	**4,50**	**4,50**	2,50	*2,00*	**4,50**	**4,00**	**5,00**	**5,00**	3,00	**46,00**	—
	54	A	*2,34*	*1,75*	*2,00*	*2,50*	*1,00*	*2,00*	*2,00*	*2,50*	3,00	3,00	**4,00**	*2,50*	*28,59*	—
Moyennes:			3,28	3,42	3,22	3,70	3,25	2,75	3,16	3,83	3,33	3,83	4,00	3,00	40,89	
										Moyenne du groupe par test: 3,41						
2e groupe:	48	L	3,19	*2,25*	3,00	**4,00**	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	3,00	**4,00**	*2,00*	*31,44*	0
1 accident	53	A	3,19	*2,25*	*1,34*	*2,25*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	**4,00**	**5,00**	**5,00**	*2,00*	33,03	—
	46	A	3,17	*2,25*	*2,34*	3,25	*2,00*	3,00	3,00	**4,50**	*2,00*	**4,00**	3,00	*2,50*	35,01	—
	52	F	3,19	**4,00**	3,34	3,75	*2,00*	2,50	**5,00**	**5,00**	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	36,78	0
	38	F	*2,34*	3,50	*2,00*	3,25	*2,00*	3,50	**5,00**	**5,00**	**4,00**	**5,00**	*2,00*	**5,00**	**42,59**	0
	7	F	**3,67**	**4,50**	**5,00**	**4,00**	*2,00*	2,50	**5,00**	**5,00**	**4,00**	**5,00**	**4,00**	**5,00**	**49,67**	0
	35	F	*1,67*	*2,25*	*1,50*	3,00	*2,00*	**5,00**	3,00	*2,50*	**4,00**	**4,00**	**4,00**	**5,00**	37,92	0
	40	A	*2,17*	*2,63*	3,00	**4,00**	**4,50**	**4,00**	**4,00**	**5,00**	*1,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	36,30	—
	29	A	**5,00**	3,50	3,34	**4,75**	**4,50**	**4,00**	**5,00**	**4,50**	**5,00**	**5,00**	*2,00*	**5,00**	**51,59**	—
Moyennes:			3,06	3,01	2,76	3,58	2,56	3,17	3,78	3,94	3,11	3,89	3,11	3,39	39,36	
											Moyenne du groupe par test: 3,28					

	Numéro	Poste	Attention et Concentration	Vision spatiale	Intelligence technique	Réaction simple, de choix	Réaction simultanée	Réaction aux barres	Conduite	Tourneur	Pointage	Tapping	Poursuite	Labyrinthe	Total	Fautes personnelles
	Maximum:		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	
3e groupe:	34	A	**4,34**	**3,75**	2,67	**4,75**	**3,50**	3,00	3,00	**4,50**	**4,00**	**5,00**	**4,00**	**5,00**	**47,51**	—
2 accidents	17	A	**4,67**	**4,03**	3,00	**5,00**	**5,00**	*2,50*	3,00	3,00	**4,00**	3,00	**5,00**	**5,00**	**47,17**	—
	19	A	3,34	2,75	**4,00**	*2,25*	*2,00*	*2,00*	**4,00**	**5,00**	3,00	**5,00**	3,00	*1,50*	37,84	—
	37	A	*2,17*	*2,63*	2,67	**5,00**	**4,00**	*2,00*	3,00	**4,50**	*2,00*	*2,50*	**5,00**	**5,00**	40,47	—
	10	F	*2,50*	2,75	*1,50*	*2,00*	*2,00*	**3,50**	3,50	*2,00*	**4,00**	3,00	*2,00*	3,00	*31,75*	—
	1	A	3,34	*1,50*	3,34	*2,50*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*1,50*	3,00	3,00	*2,00*	**4,50**	*30,68*	1
	28	F	*2,34*	**4,00**	**3,67**	**4,00**	3,00	*2,50*	**5,00**	3,00	*2,00*	3,00	**4,00**	**4,00**	40,51	1
	Moyennes:		3,24	3,05	2,98	3,65	3,07	2,50	3,36	3,36	3,14	3,50	3,57	4,00	39,42	
											Moyenne du groupe par test: 3,29					
4e groupe:	24	A	3,19	3,00	**4,00**	2,25	*2,00*	3,00	3,00	**4,00**	3,00	**4,00**	*2,00*	3,00	36,44	—
3 accidents	31	F	**4,00**	**4,00**	3,00	**4,26**	*2,00*	*2,50*	**5,00**	3,50	*1,00*	*1,00*	*2,00*	**5,00**	37,26	2
	55	A	3,00	*2,63*	*2,34*	3,75	**4,50**	5,00	*2,50*	3,00	**5,00**	3,00	*2,00*	3,00	39,72	—
	27	F	2,91	**3,75**	**3,67**	3,75	**4,00**	*2,50*	3,00	3,00	*1,00*	*1,00*	3,00	**4,50**	36,11	1
	61	F	3,00	3,50	**4,67**	**4,25**	**5,00**	3,00	**4,00**	**5,00**	*1,00*	*1,00*	3,00	**5,00**	**42,42**	3
	Moyennes:		3,22	3,38	3,54	3,65	3,50	3,20	3,50	3,70	2,20	2,00	2,40	4,10	38,39	
											Moyenne du groupe par test: 3,20					

	Numéro	Poste	Attention. Concentration	Vision spatiale	Intelligence technique	Réaction simple, de choix	Réaction simultanée	Réaction aux barres	Conduite	Tourneur	Pointage	Tapping	Poursuite	Labyrinthe	Total	Fautes personnelles
Maximum:			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	
5e groupe:	50	L	2,67	*2,34*	*2,34*	*2,34*	**4,00**	3,00	*2,00*	*2,50*	**5,00**	**5,00**	*2,00*	*2,00*	35,19	4
4 accidents	58	L	**3,67**	3,50	*2,25*	3,75	*2,00*	*2,50*	*2,00*	*2,50*	**4,00**	**5,00**	*2,00*	**5,00**	38,17	1
	6	A	**3,84**	**3,75**	**3,67**	3,50	*2,50*	*2,50*	**5,00**	**4,50**	**4,00**	*2,00*	4,00	3,00	**42,26**	—
	42	F	*1,50*	3,34	3,34	**4,75**	**4,00**	**4,50**	**5,00**	**5,00**	3,00	3,00	**5,00**	**4,50**	**46,93**	3
	15	F	**4,75**	3,34	2,67	3,25	**4,50**	*2,00*	*2,50*	3,50	*2,00*	3,00	3,00	3,00	37,51	2
	59	F	**3,84**	*2,34*	**4,00**	*2,50*	*1,50*	3,00	**4,00**	**4,50**	**4,00**	*2,00*	**4,00**	*2,00*	37,68	3
	5	F	3,00	3,12	2,50	3,00	*2,50*	*2,00*	*2,50*	3,50	*2,00*	3,00	*2,00*	3,00	*32,12*	1
	20	F	**4,17**	3,50	2,67	3,00	*2,50*	*2,50*	3,00	3,00	3,00	**5,00**	**4,00**	3,50	39,84	3
	9	F	*1,50*	*2,00*	*2,34*	*2,25*	*2,50*	*2,50*	*2,00*	*2,00*	*1,00*	*1,50*	*2,00*	3,00	*24,59*	—
	36	F	3,00	**4,75**	**3,67**	*2,50*	**3,50**	**3,50**	3,00	4,00	3,00	**3,50**	*1,00*	*1,00*	36,42	2
Moyennes:			3,19	3,20	2,95	3,08	2,95	2,80	3,10	3,50	3,10	3,30	2,90	3,00	37,07	
											Moyenne du groupe par test: 3,09					
6e groupe:	16	L	*2,34*	3,25	3,34	**4,25**	*2,00*	3,50	*2,00*	3,50	3,00	*2,00*	**4,00**	*1,00*	*33,18*	3
5 accidents	39	L	3,00	**3,75**	3,34	3,25	**5,00**	*2,50*	3,00	3,00	3,00	**4,00**	**4,00**	3,50	40,34	3
	18	F	**4,67**	**3,67**	3,50	**4,00**	*2,50*	3,00	**5,00**	**4,50**	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**4,50**	**48,34**	3
Moyennes:			3,33	3,56	3,39	3,83	3,17	3,00	3,33	3,67	3,67	3,67	4,33	3,00	41,95	
											Moyenne du groupe par test: 3,50					
7e groupe:	41	A	**4,00**	**4,50**	**5,00**	*2,25*	*2,00*	3,00	**4,00**	**5,00**	3,00	3,00	3,00	3,00	41,75	—
6 accidents	57	F	2,83	2,78	3,50	2,25	*2,00*	*2,50*	*2,00*	3,00	*2,00*	*1,00*	*2,00*	3,50	29,36	3
Moyennes:			3,41	3,64	4,25	2,25	2,00	2,75	3,00	4,00	2,50	2,00	2,50	3,25	35,55	
											Moyenne du groupe par test: 2,96					

	Numéro	Poste	Attention. Concentration	Vision spatiale	Intelligence technique	Réaction simple, de choix	Réaction simultanée	Réaction aux barres	Conduite	Tourneur	Pointage	Tapping	Poursuite	Labyrinthe	Total	Fautes personnelles
Maximum:			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60	
8e groupe:	12	F	2,50	3,60	3,45	3,67	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,50*	*1,00*	*1,00*	*2,00*	3,00	*28,72*	4
7 accidents	8	F	3,43	*1,50*	*2,17*	2,75	*2,00*	*2,50*	3,00	*2,00*	**4,00**	3,00	*2,00*	2,50	*30,76*	6
	43	L	**4,34**	**3,88**	**4,00**	3,00	*2,00*	*2,50*	**5,00**	**4,50**	3,00	3,00	3,00	**5,00**	**43,22**	6
Moyennes:			3,39	3,00	3,21	3,14	2,00	2,33	3,33	3,00	2,67	2,33	2,33	3,50	34,23	
											Moyenne du groupe par test: 2,85					
9e groupe:	11	A	2,34	**4,00**	**4,00**	3,50	*2,00*	*2,50*	**5,00**	**4,00**	*2,00*	*1,00*	**4,00**	**5,00**	39,84	— de 8
8 et 9 accidents	60	L	2,67	*1,25*	*1,00*	**5,00**	*2,00*	3,00	**4,00**	3,50	**5,00**	*2,50*	*2,00*	**5,00**	36,92	8 de 8
	51	F	3,00	*1,75*	2,50	3,50	*2,00*	3,00	**4,00**	**4,50**	*1,00*	3,00	**5,00**	*2,00*	35,25	4 de 9
	2	L	2,67	**3,75**	*2,17*	**4,50**	**5,00**	**5,00**	*2,50*	*1,50*	**4,00**	**4,00**	3,00	**4,50**	**42,59**	7 de 9
Moyennes:			2,67	2,69	2,42	4,12	2,75	3,38	3,88	3,38	3,00	2,62	3,50	4,12	38,53	
											Moyenne du groupe par test: 3,21					
10e groupe:	44	L	**4,17**	2,88	**3,67**	3,00	**4,50**	**5,00**	3,00	3,50	**4,00**	**5,00**	**4,00**	*1,00*	**43,72**	10 de 12
+ de 10 accidents	25	F	*1,34*	*1,50*	2,67	*2,25*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	*1,00*	*1,00*	*1,00*	3,00	*21,76*	8 de 12
	56	L	3,00	*1,88*	*2,34*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	**4,00**	**5,00**	3,00	**5,00**	**4,00**	*2,00*	36,22	8 de 13
	21	L	*3,67*	3,25	3,34	3,75	*2,00*	3,00	*2,00*	3,00	*2,00*	*2,00*	*2,00*	**5,00**	35,01	4 de 13
	5	L	3,17	**3,75**	**4,17**	**5,00**	3,50	**5,00**	**5,00**	**5,00**	3,00	**4,00**	**4,00**	**5,00**	**50,59**	10 de 13
	26	L	2,67	**4,00**	**4,00**	2,75	*2,00*	*2,50*	*2,00*	*2,00*	*2,00*	3,00	3,00	3,50	*33,42*	8 de 14
	22	L	*2,34*	*2,13*	*2,34*	3,75	**5,00**	3,00	*2,00*	3,00	3,00	*2,00*	**5,00**	3,00	36,56	9 de 21
Moyennes:			2,91	2,77	3,22	3,21	3,00	3,21	2,86	3,36	2,57	3,14	3,29	3,21	36,75	
											Moyenne du groupe par test: 3,06					

TABLEAU III — Comparaison des moyennes aux tests des divers groupes

	Nombre d'accidents par trav.	Nombre de travailleurs des groupes	Attention, Concentration	Vision spatiale	Intelligence technique	Réaction simple, de choix	Réaction simultanée	Réaction aux barres	Epreuve de conduire	Epreuve du tourneur	Pointage	Tapping	Poursuite	Labyrinthe	Total
Maximum:			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
Moyennes du premier groupe	0	6	3,28	3,42	3,23	3,71	3,25	2,75	3,25	3,83	3,34	3,83	4,00	3,00	40,89
Moyennes du dixième groupe	plus de 10	7	2,90	2,77	3,22	3,21	3,00	3,21	2,86	3,36	2,57	3,14	3,29	3,21	36,75
Différences:			0,38	0,65	0,01	0,50	0,25	—0,46	0,39	0,47	0,77	0,69	0,71	—0,21	4,14
Différences en %:			**7,5**	**13**	**0,2**	**10**	**5**	*—9,2*	**7,8**	**9,4**	**15,4**	**13,8**	**14,2**	*—4,2*	**6,9**
Moyennes des 5 premiers groupes	0 à 4	37	3,20	3,21	3,09	3,53	3,07	2,88	3,40	3,67	2,98	3,30	3,20	3,50	39,03
Moyennes des 5 derniers groupes	5 à 21	19	3,14	3,13	3,30	3,31	2,59	2,93	3,28	3,48	2,88	2,75	3,19	3,42	37,40
Différences:			0,06	0,08	—0,21	0,22	0,48	—0,05	0,12	0,19	0,10	0,55	0,01	0,08	1,63
Différences en %:			**1,2**	**1,6**	*—4,2*	**4,4**	**9,6**	*—1*	**2,4**	**3,8**	**2**	**11**	**0,2**	**1,6**	**2,6**

«Différences en %» imprimé en chiffres gras : en faveur du premier voire des 5 premiers groupes
imprimé en chiffres italiques: en défaveur du premier voire des 5 premiers groupes

b) Deuxième partie

Dans une première étude, nos considérations sont basées sur la comparaison des résultats des *trois groupes* de travailleurs examinés suivants:

- premier groupe: les non ou peu accidentés, en majeure partie non responsables de leurs accidents;
- second groupe: les polyaccidentés à responsabilité fréquente;
- troisième groupe: les accidentés qu'on peut classer entre les deux autres groupes.

En reprenant notre étude, nous avons formé les *dix groupes* suivants en nous basant uniquement sur le nombre d'accidents subis par chacun des 56 travailleurs testés.

1er groupe:	0 accident,	6 travailleurs
2e groupe:	1 accident,	9 travailleurs
3e groupe:	2 accidents,	7 travailleurs
4e groupe:	3 accidents,	5 travailleurs
5e groupe:	4 accidents,	10 travailleurs
6e groupe:	5 accidents,	3 travailleurs
7e groupe:	6 accidents,	2 travailleurs
8e groupe:	7 accidents,	3 travailleurs
9e groupe:	8+9 accidents,	4 travailleurs
10e groupe:	10 accidents,	7 travailleurs.

Les résultats ainsi classés sont fixés dans les *tableaux II* ci-joints. Pour chacun des dix groupes on y trouve:

- les notes individuelles aux tests de ses membres,
- les moyennes obtenues pour chaque groupe pour les 12 tests,
- la somme des douze notes de chaque membre,
- la somme des douze moyennes du groupe et, finalement,
- la moyenne du groupe par test.

Les notes imprimées en gras représentent les bons résultats, celles en italique font connaître les notes insuffisantes. Cela permet de distinguer facilement les «bons» des «mauvais» sujets.

On n'a pris en considération ni le taux de fréquence, ni le taux de gravité des accidents. Dans les recherches sur la prédisposition aux accidents, le dernier ne joue qu'un rôle secondaire, étant donné que la gravité d'un accident est le plus souvent déterminée par des conditions et des causes indépendantes de l'accidenté. Le nombre d'accidents est sensiblement proportionnel au taux de fréquence à cause du délai considéré, qui était pratiquement le même pour tous les travailleurs.

Au point de vue statistique, une première comparaison s'impose: celle des résultats des non et peu accidentés avec ceux des polyaccidentés. On la trouve au *tableau III*. Les différences

entre le premier groupe (0 accident) et le 10e groupe (10 accidents) accusent une supériorité assez prononcée en faveur du premier groupe, sauf en ce qui concerne la réaction aux barres et l'épreuve du labyrinthe. Relevons cependant que le petit nombre des testés de chacun des deux groupes peut influencer les résultats dans l'un ou l'autre sens. Ainsi, le premier groupe compte parmi ses 6 membres un membre très inférieur, tandis que dans le dixième groupe de 7 membres deux se trouvent supérieurs.

Aussi a-t-on établi la *comparaison* entre les *résultats des 37 travailleurs* des *cinq premiers groupes* (0 à 4 accidents) et des *19 travailleurs* des *cinq derniers groupes* (5 à 21 accidents). Ici également on peut constater une supériorité plus ou moins importante des non et peu accidentés sur les polyaccidentés, ce qui permet de croire qu'en général les aptitudes visées par nos tests sont moins développées chez les polyaccidentés que chez les autres. C'est surtout le cas pour la vision spatiale, la réaction sous ses formes diverses et, avant tout, les aptitudes psychomotrices. Quant à l'intelligence technique et pratique, il est à remarquer que parmi les polyaccidentés se trouvent plusieurs travailleurs qui ont fréquenté une école professionnelle et appris un métier.

Les corrélations reproduites ci-après corroborent ces données.

CORRELATIONS entre test et nombre d'accidents
suivant la formule de Pearson (méthode des produits)

$$r = \frac{\Sigma XY}{\sqrt{\Sigma X^2 \cdot \Sigma Y^2}}$$

	ϱ	ε
Total des tests pour les 56 testés:	0,60	0,057
Intelligence technique:	0,62	0,04
Vision spatiale:	0,72	0,04
Réactions simple et de choix:	0,65	0,052
Réaction simultanée:	0,65	0,052
Attention et concentration:	0,66	0,04
Conduire:	0,78	0,03
Tourneur:	0,65	0,05
Tapping:	0,60	0,052
Poursuite:	0,70	0,05
Corrélation tests/accidents pour:		
Hautfournistes:	0,71	0,064
Lamineurs:	0,60	0,01
Accrocheurs:	0,78	0,07

Or, cela prouve sans doute que nos tests de performance — malgré leur utilité — nous renseignent insuffisamment sur certains facteurs de personnalité tels que le caractère, le tempérament, la volonté et surtout l'émotivité. Selon d'autres recherches sur la propension aux accidents et les causes de ces derniers, l'émotivité ainsi que l'état fonctionnel du système nerveux peuvent y jouer un rôle essentiel. Il est d'ailleurs connu que certains traits de personnalité peuvent compenser plus ou moins le manque d'autres aptitudes. C'est là un fait qui nous a souvent frappé lors de l'examen psychotechnique de nombreux apprentis. Pas mal d'apprentis réussissaient très bien dans l'apprentissage de leur métier malgré leur faiblesse en tests.

Un dernier constat a retenu notre attention: c'est que le résultat des tests et le nombre d'accidents de sujets parents ne diffèrent que très peu.

En effet, l'accrocheur 54 (0 accident) et l'accrocheur 53 (1 accident) sont tous deux faibles en tests. Le même cas se présente pour le fondeur 10 (2 accidents) et le fondeur 9 (4 accidents).

Remarque

Si nos tests ne manquent pas de contribuer pour une part non négligeable à la recherche des facteurs humains en rapport avec la sécurité, il faut se réjouir de voir inclus dans le cadre des investigations des tests psychologiques, de personnalité, ainsi que la collaboration de la médecine du travail et l'observation du comportement au travail des travailleurs en question.

Rappelons encore que, parmi les cinq premiers groupes de 37 membres (0 à 4 accidents), on a constaté 27 fautes personnelles lors de leurs 78 accidents, et pour les cinq derniers groupes comprenant seulement 19 membres (5 à 21 accidents), 102 fautes personnelles pour 175 accidents.

Comparaison des moyennes
obtenues aux tests par les non accidentés (0 accident)
avec celles obtenues par les polyaccidentés (12 à 21 accidents)

Attention et concentration	+ 7,5 %
Vision spatiale	+ 13,0 %
Intelligence technique	+ 0,2 %
Réactions simple et de choix	+ 10,0 %
Réactions simultanées	+ 5,0 %
Réactions aux barres tombantes	— 9,2 %
Epreuve de conduire	+ 7,8 %
Epreuve du tourneur	+ 9,4 %
Pointage	+ 15,4 %
Tapping	+ 13,8 %
Poursuite	+ 14,2 %
Labyrinthe	— 4,2 %

La supériorité du premier groupe (non accidentés) est assez prononcée pour 10 tests. Pour les deux tests «réactions aux barres» et «labyrinthe» c'est l'inverse. Vu le nombre réduit des travailleurs testés (7 pour chaque groupe), l'effet du hasard n'est pas exclu.

La supériorité du premier groupe pour les tests psychomoteurs, ainsi que pour la concentration et la vision spatiale est très significative.

En résumé: malgré le petit nombre des testés (56) et malgré certains cas individuels, relevés dans la première partie de notre rapport, il faut croire que les résultats obtenus confirment le fait déjà établi par d'autres chercheurs, que la plupart des polyaccidentés accusent en plus d'un manque d'attention et de concentration soutenues des aptitudes psychomotrices plus ou moins insuffisantes.

L'analyse des résultats individuels nous semble cependant avoir une importance supérieure à celle de la statistique générale. Comment expliquer les cas extrêmes suivants? L'accrocheur 54, qui n'a subi aucun accident, est très faible en tests. Par contre, le lamineur 44 (12 accidents) et le lamineur 5 (12 accidents) sont forts en tests, notamment le dernier.

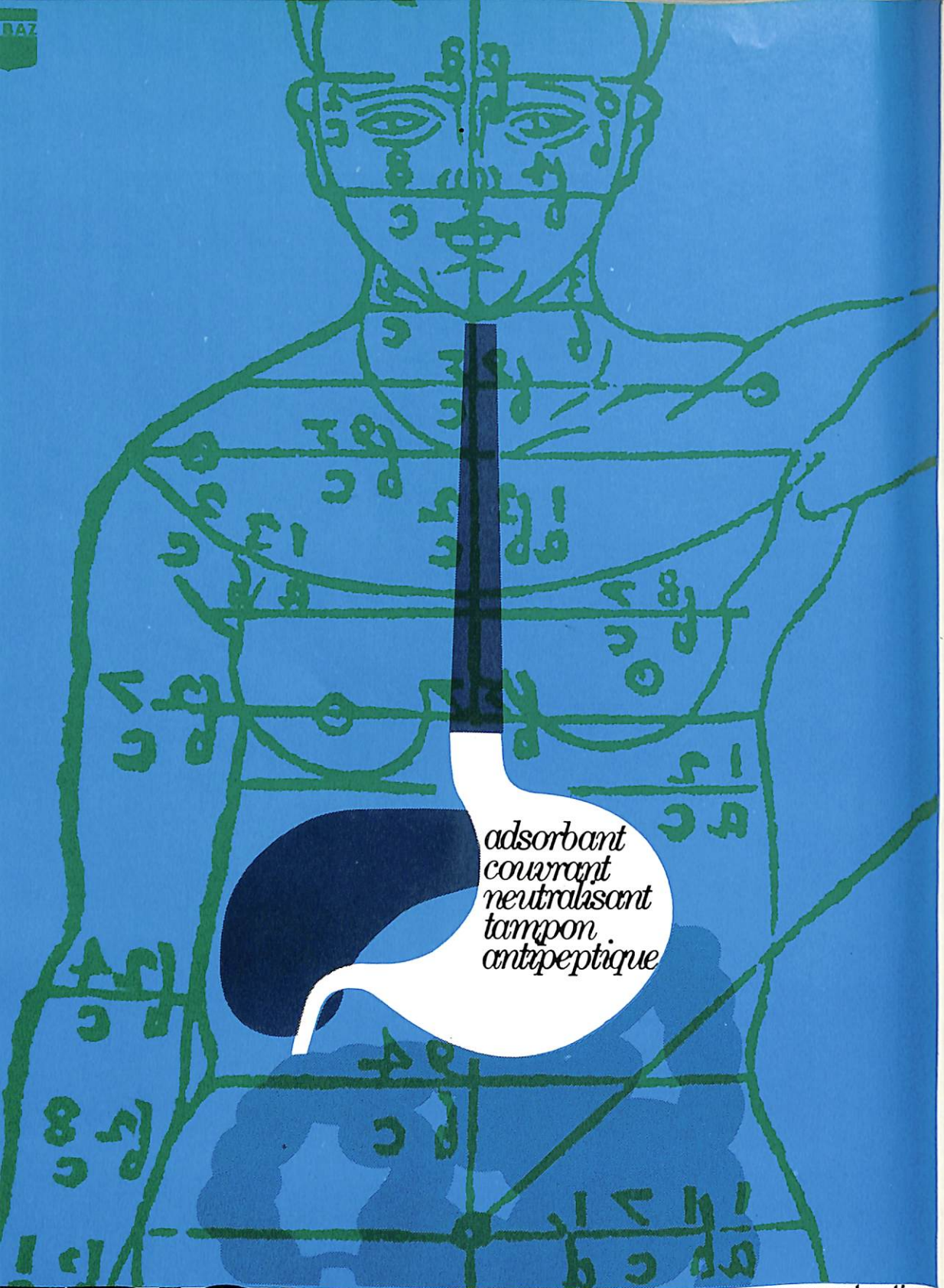
LABAZ

MICROLAX

micro lavement

dans toutes les formes de constipation terminale

d'action rapide et d'efficacité constant



TRISIBAM®

assure une protection effective de la muqueuse gastro-entérique

poudre - comprimés

G. EXAMEN PSYCHOMENTAL

Dr R. NOESEN

Page

Considérations préliminaires sur les facteurs humains psychomentaux dans la genèse des accidents . . . 179

Examen psychologique 188
(en collaboration avec Mme H. Mailliet)

I. Introduction 188

II. Variables 189
1. Echelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue . . . 189
2. Psychodiagnostic de Rorschach 208
3. Questionnaire «Epreuve du Feu», révélateur de l'attitude devant le danger . . . 210
4. Test des pulsions de Szondi 217

III. Calculs statistiques – Conclusions 219
(en collaboration avec M. J. Thyes et Mlle G. Mannes)

1) Mise en rang des fondeurs de haut fourneau
Coefficient de corrélation de Spearman . . . 219

2) Comparaison des groupes
Coefficient d'association de Coumétou . . . 219

3) Calcul par individus (courbes)
Coefficient de corrélation de Bravais-Pearson . . 219

4) a) Tableaux à double entrée 222
b) Courbes (polygones) brutes et normalisées . . 227
c) Graphiques . . . . . .
– Taux de comportement comparés aux taux individuels de fréquence et de gravité . . 233
– Taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle 235

5) Conclusions 237

CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES SUR LES FACTEURS HUMAINS PSYCHOMENTAUX DANS LA GENESE DES ACCIDENTS

Avant l'installation du médecin du travail dans l'entreprise, le médecin intervenait non pas dans la prévention des accidents mais seulement après la survenue de l'accident pour apporter ses soins et limiter ou réparer les lésions corporelles. Habitué à exercer l'art de guérir, c'est-à-dire la médecine curative, le problème étiologique ne se posait guère pour le médecin: la cause de la lésion était l'accident. La *relation de cause à effet* semblait être évidente.

De même les enquêtes sur la genèse des accidents se sont longtemps bornées à reconstituer les faits matériels. En bien des cas les mesures de protection et les précautions avaient été prises pour que l'accident ne se produise pas. Maintes fois nous retrouvons alors la conclusion laconique que l'accident aurait pu être évité si l'accidenté avait adopté un *comportement plus prudent.*

Ce terme «si» conditionnel est difficile à faire rentrer dans notre concept de causalité. L'être humain et surtout le travailleur est grandement conditionné. Du moment qu'il se comporte autrement qu'il ne le faudrait il doit y avoir des raisons, que ce soit une intention, un motif, un mobile, une attitude, une impulsion, voire une cause physique; ces termes n'étant pas synonymes mais hiérarchisés.

Il est donc nécessaire de renoncer à ce dualisme qui distingue la causalité matérielle d'une part, l'enchaînement des phénomènes psychiques de l'autre. Cette conception du parallélisme entre les phénomènes corporels et psychiques est dépassée.

L'homme est en effet une *entité,* intégrant dans un tout *hiérarchisé* les éléments minéraux, biologiques et psychomentaux. Sur le substratum biologique s'est développé la structure ou le dynamisme psychomental.

L'être humain est exposé à des agressions ou «stress» qui agissent à ces différents niveaux: physique, biologique, psychonerveux.

L'agression ressentie comme stress peut perturber l'ensemble fonctionnel qu'est l'être humain et provoquer l'accident. L'impact et le lieu d'impact ne sont donc pas nécessairement matériels; ils n'ont même pas besoin de se produire à la surface du corps: un court-circuit dans le cours de nos idées peut équivaloir à un faux-pas et entraîner des conséquences néfastes, soit pour l'individu, soit pour l'entreprise, en donnant lieu – par exemple – à une fausse manoeuvre, à un geste «néfaste», contraire à la sécurité. D'où l'importance des «presque accidents». Ainsi conçu, l'accident n'est pas à l'origine de la lésion mais

est lui-même la suite d'une perturbation. La lésion corporelle n'en est pas même la conséquence obligatoire.

En nous référant à la *théorie* des *communications* ou de l'*information,* nous constatons une analogie entre cette théorie et les conceptions neuro-physiologiques et psychologiques concernant notamment la structuration des fonctions psychomentales. Considérons d'un côté les incitations qui viennent du milieu extérieur et frappent notre appareil sensoriel, de l'autre nos gestes et nos actes en tant qu'activités motrices. Entre ces deux se place la personnalité psycho-physique avec ses différents niveaux d'intégration. Du point de vue psychomental une impression sensorielle peut donner lieu à une impulsion de la couche profonde ou déclencher des réactions affectives de la couche intermédiaire ou inciter à une réflexion au niveau supérieur de conscience. Suivant le cas nous aurons un acte instinctif, c'est-à-dire pulsionnel ou inconsidéré, ou bien un affect, ou bien un geste réfléchi et partant conscient.

Il est reconnu que pour une action consciente et réfléchie le cheminement de la pensée met plus de temps et nous aurons un temps de réaction plus long. Par l'apprentissage il y a moyen d'automatiser ce parcours et de raccourcir le temps de réaction. Les actes instinctifs, c'est-à-dire pulsionnels ou à forte charge affective, passent cependant en dessous du niveau de conscience et peuvent être assimilés à un court-circuitage. Le temps de réaction est évidemment très bref. Il dépend de la situation pour savoir s'il faut donner la préférence à un geste réfléchi – par exemple d'évitement – ou à un acte quasi instinctif. Dans le premier cas la réponse sera nuancée, dans le second cas le choix est limité à sa plus simple expression et relève dans le cas extrême d'un mouvement soit de panique, soit d'inhibition. Entre le signal perçu et la réponse choisie se place donc un mécanisme plus ou moins complexe d'intégration qui traite l'information et la transforme. Plus le nombre N d'alternatives est élevé, plus la prise d'informations est grande, plus le temps de réaction s'allonge; il croît en fonction du $\log_2 N$ (base 2, du fait que pour les machines électroniques le système binaire suffit avec les deux chiffres 0 et 1 qui correspondent aux deux signes, + et −, des deux charges électriques). La certitude subjective du choix est inversément proportionnelle au temps de réaction nécessaire. On a pu dire que la prise de l'information et sa transformation en un acte moteur se font d'après un seul canal, prouvée par l'allongement du temps de réaction par suite de signaux répétitifs rapprochés.

Du point de vue neuro-physiologique, nous sommes revenus de la conception simpliste de l'arc réflexe, c'est-à-dire formé d'une voie centripède et d'une voie centrifuge. Les soi-disant réflexes mettent en branle l'ensemble du système nerveux, considéré comme un système d'intégration. La même chose est

vraie pour la mémoire. Si les actes mnésiques simples ont pu être rapportés à l'établissement d'un circuit de neurones, il est par contre probable que les actes compliqués de la mémoire exigent une participation pour ainsi dire de l'ensemble des neurones du cerveau.

Ceci montre la complexité du problème quand nous abordons l'étude des facteurs humains par lesquels nous entendons aussi bien les phénomènes sensoriels et moteurs que les phénomènes psycho-mentaux, compte tenu de l'ensemble de la constitution et de l'état organique et fonctionnel d'un individu donné, y compris sa réactivité.

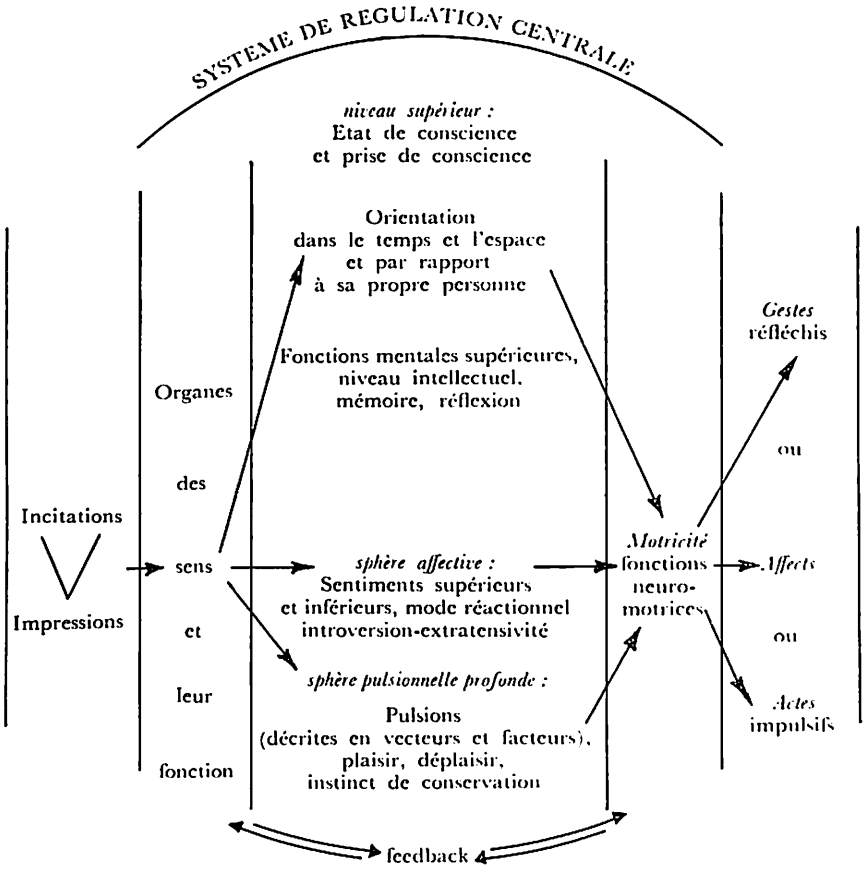
L'importance du contrôle de la statique vertébrale et de la motricité ne doit pas être oubliée. Ici interviennent les gestes considérés quant à l'amplitude, la force, l'endurance, la durée, la rapidité, la précision, la coordination et l'équilibre.

On ne peut aborder l'étude de ces facteurs qu'en se référant à la *théorie des probabilités.* Dans cette quantité d'informations reçues et utilisées (notion de *redondance* . . .) le sujet est amené à faire un choix. Nous touchons là à la *notion de l'entropie,* c'est-à-dire la probabilité d'évolution d'un système fermé.

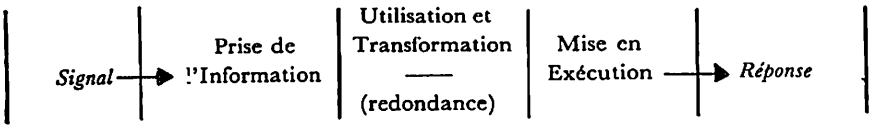
Il résulte de ces considérations que de prime abord il semble aléatoire d'éprouver les caractéristiques d'un sujet par le recours à quelques *tests* isolés. Même en admettant que les facteurs composant la personnalité soient indépendants les uns des autres, l'examen psycho*métrique* et psycho*technique* de certaines aptitudes, souvent assez mal définies – comme par exemple le coup-d'oeil – ne peuvent guère permettre une précision quant au nombre et la gravité des accidents ou lésions à attendre chez un individu donné. Il n'y a guère d'aptitudes qui n'aient été éprouvées.

A notre avis il faut éprouver l'ensemble de la personnalité psycho-physique par des épreuves judicieusement choisies et qui permettent le «sondage» des différents niveaux ou couches de l'être humain.

Un schéma très simple servira de référence pour illustrer cette structuration psychomentale:



A ce schéma nous pouvons comparer le suivant qui peut même y être substitué :



Les tests à utiliser concerneront notamment:

- l'état de conscience:
  Test de vigilance, Epreuve tachystoscopique
- les fonctions mentales supérieures:
  Echelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue
- la personnalité:
  Psychodiagnostic de Rorschach
- la personnalité inconsciente:
  T. A. T.
- les attitudes:
  Epreuve du feu
- les pulsions:
  Test de Szondi
- les organes des sens:
  Examens spéciaux de médecine du travail
- les fonctions neuro-motrices:
  Examens psychotechniques
- le mode réactionnel au stress:
  Temps de réaction
  Polygraphie simultanée dynamique

De plus, en matière de prévention il est fort douteux de pouvoir retenir les *taux de fréquence et de gravité* tels qu'ils sont classiquement définis comme variables-critères. La définition des taux de fréquence et de gravité relève du système d'indemnisation des accidents, c'est-à-dire de la sécurité sociale, comprise dans le sens d'une réparation et non pas dans le sens d'une sécurité en tant que prévention. Ne comptent comme accidents dans le régime de sécurité sociale que ceux qui ont donné lieu à une interruption de travail de trois jours, ce qui fausse la fréquence réelle des accidents. Il en est de même du taux de gravité mesuré par la durée de l'incapacité de travail et le degré d'incapacité provisoire ou permanente, valeurs très relatives du fait qu'elles dépendent de l'«intéressé» au sens vrai du terme et de l'estimation différente suivant les barèmes et les examinateurs.

Ces critères du taux de fréquence et du taux de gravité sont donc contaminés. La déclaration d'accident dépend déjà du blessé suivant qu'il juge nécessaire ou utile de se rendre au poste de soins. Également du point de vue historique la notion de l'accident a évolué.

Il faut donc reconsidérer la *notion d'accident* à la lumière des discussions qui ont eu lieu au cours des différentes séances dans le cadre des travaux de la commission «Facteurs humains-sécurité» et des publications y relatives.

Rappelons que, d'après le Professeur Dr Charles Mertens de Wilmars, «un accident est un événement soudain, brusque et inattendu, non essentiel à la situation, caractérisé par un manque d'adaptation entre le facteur humain et son entourage, causé par un hasard mécanique ou un comportement non intentionnel et provoquant, soit une blessure, soit un dommage, soit encore l'interruption d'une opération ou d'une activité, soit enfin plusieurs de ces effets à la fois».

Les *facteurs individuels,* personnels et internes jouent donc un rôle important, ainsi que des *facteurs de l'entreprise.*

Les auteurs anglo-saxons parlent d'«accident proneness». Ce terme évite la discussion sur la distinction entre la prédisposition et la disposition aux accidents. D'aucuns traduisent «accident proneness» par 'prédisposition'. Il vaut mieux y substituer un terme qui ne tient pas compte du passé mais oriente vers l'avenir. Le Professeur M. Mosinger propose le terme d'«accidentabilité». Celle-ci vise une certaine possibilité relative aussi bien à la personne qu'à la situation, que cette possibilité soit temporaire ou persistante. Cette possibilité de l'événement accidentel implique un degré d'incertitude. Nous sommes amenés à l'évaluer en termes de probabilité mesurant cette accidentabilité en fonction des variables-critères ou sous-critères que nous nous efforcerons de mettre en évidence.

L'accident est finalement le résultat d'une interaction entre l'individu et le milieu.

Selon le Professeur J. M. Faverge l'accident est à insérer dans un ensemble complexe et vaste. L'accident serait loin d'être monocausal. Il reconnaîtrait des causes humaines et techniques comportant de nombreux facteurs. On tend aujourd'hui à analyser la genèse de l'accident d'une manière opérationnelle en termes d'un processus d'interaction entre l'homme et le milieu.

Monsieur Faverge considère un système industriel visant la transformation d'un produit comme ensemble fonctionnel dans lequel tout élément ou toute cellule a une fonction prévue à l'avance.

Des *interférences* peuvent se produire entre plusieurs cellules.

Monsieur G. Leplat, avec l'équipe de chercheurs de Thionville, a étudié systématiquement les interférences qui se produisent, par exemple, entre les fondeurs de haut fourneau et le service de traction qui évacue les produits.

En ce point précis les préoccupations des chercheurs de Thionville rejoignent les nôtres et en sont complémentaires. Leurs considérations d'ordre sociologique sont censées compléter nos investigations qui portent plutôt sur les «individus» comme

tels, c'est-à-dire en tant qu'unités et non pas en fonction d'un groupe social.

D'après Monsieur Winsemius la vulnérabilité des unités opérationnelles ou cellules est accrue lors de certaines exigences ou stress.

Ceci concerne notamment le comportement du travailleur considéré comme unité.

Il y a comportement dangereux lorsque la réponse appropriée n'est pas donnée par le travailleur. Il pourra donc y avoir *comportement dangereux:*

- si les informations nécessaires n'étaient pas présentes, à l'entrée – par exemple – au niveau de l'appareil sensoriel du sujet récepteur, ou
- si elles n'ont pas été acheminées aux centres, ou
- si elles n'ont pas été traitées comme il faut, par exemple par suite d'une formation insuffisante.

Il va sans dire que cette conception amène nécessairement à reviser les taux de fréquence et de gravité.

Lors de l'établissement du programme de recherche de la *Haute Autorité* sur les «Facteurs humains en rapport avec la Sécurité», c'est-à-dire le programme-cadre relatif à la sélection, aux aspects du poste de travail et aux aptitudes du personnel, la question de l'*étude du critère* a été soulevée et discutée en présence des rapporteurs MM. J. M. Faverge, P. Cazamian et W. Lejeune. Sachant que les taux classiques de fréquence ont une fidélité faible, il s'agissait de trouver un critère individuel ou des critères de substitution.

On a envisagé d'utiliser comme critère l'*observation du comportement durant le travail.* Il peut s'agir – par exemple – de retenir des modalités de comportement caractérisées par les *gestes conformes et les gestes contraires à la sécurité.* Une pareille observation présuppose non seulement une analyse du poste mais aussi une analyse du mode opérationnel dans lequel il faut distinguer le – ou mieux – les gestes adéquats, tout en répondant aux exigences technologiques et aux exigences de sécurité individuelle. Afin de savoir quels sont les gestes contraires à la sécurité, non adéquats, il y a lieu de se référer dans une entreprise donnée aux règlements de sécurité officiels, par exemple par les institutions de sécurité sociale et l'inspection du travail, aux règlements internes édictés par la direction de l'entreprise et les règles de conduite telles qu'elles sont conseillées par les ingénieurs, les chefs du service de sécurité et surtout les contre-maîtres, ainsi qu'à l'examen «cas par cas» des différentes situations particulières dans lesquelles s'effectuent les gestes professionnels. Si l'on veut mettre l'accent sur l'observation directe des travailleurs à leur poste dans l'accomplis-

sement d'une tâche, il est nécessaire d'avoir au moins un observateur durant un temps prolongé afin de relever un nombre suffisamment important d'observations de gestes conformes ou non conformes à la sécurité.

Pour faciliter cette tâche et la rendre plus objective il est désirable d'avoir recours à une analyse cinématographique du déroulement du travail et de l'accomplissement des gestes, les prises pourront être fractionnées au nombre de quelques-unes par seconde ou au contraire accélérées par des prises de vues espacées de quelques secondes, voire quelques dizaines de secondes. Les prises de vue serviront aussi à étudier les gestes complexes et les mouvements élémentaires, les parties principales et les parties secondaires de la tâche.

Si théoriquement cette façon de procéder peut révéler le comportement individuel défini par le pourcentage des gestes conformes, il faut dire qu'en pratique cette observation du comportement par un observateur et l'enregistrement cinématographique se heurtent à des difficultés du fait qu'ils risquent de perturber le comportement du travailleur et le processus du travail. Ces interférences ne sont évidemment pas désirables et il faudrait procéder à une téléobservation et à un téléenregistrement.

D'autres chercheurs ont essayé de différencier le comportement au travail par l'évaluation des attitudes et en particulier de la *tendance individuelle au risque*. Selon le Professeur Enzo Spaltro le risque est la perception subjective du danger, le danger étant la situation objective et l'existence réelle dans le milieu du travail d'une possibilité de dommage.

La prise du risque peut être calculée mais le fait de courir un risque peut aussi relever d'un goût du risque inhérent à la personnalité. D'autres auront tendance à ne pas prendre le risque, à fuir le danger; ils ont peur. Reste à savoir si les non- ou pauciaccidentés d'une part, les polyaccidentés de l'autre appartiennent à une catégorie définie en ce qui concerne cette attitude devant le danger.

Les *traits de personnalité et attitudes* considérés comme variables peuvent faire l'objet de tests qui peuvent prendre une valeur prédictrice, qu'il s'agisse de tests d'intelligence, de méthodes projectives ou de questionnaires.

Jusqu'à présent nos préoccupations gravitaient surtout autour des traits de personnalité. Comme celle-ci se greffe sur la personne physique et que les facteurs humains comportent l'ensemble des composantes de l'être humain, il y a également lieu d'éprouver la *réactivité* des sujets notamment dans des situations dangereuses, à l'égard des agressions ou stress et cela grâce à la méthode de l'*enregistrement polygraphique simultané et dynamique*.

Nous n'avons pu exposer tous les aspects de l'étude du comportement et du facteur humain afin de ne pas surcharger inutilement ces considérations préliminaires. Nous regrettons de n'avoir pu faire rentrer dans notre schéma de la personnalité l'homme en tant que membre d'un groupe. Il est évident que l'*aspect sociologique ou psychosocial* a une grande importance dans la prévention. Si certaines enquêtes et questionnaires en tiennent déjà compte, il y a cependant lieu de faire une mention à part pour le sociogramme. Pour traiter cette question, la parole est davantage au sociologue qu'au médecin.

En résumé:

Nous nous sommes efforcés de faire cadrer la conception neuro-psychiatrique avec celle du psychotechnicien-mathématicien. Dans le schéma «signal – récepteur – réponse» nous avons redonné au récepteur un contenu intelligible, un sens, une âme.

L'information à traiter fait appel aux composantes hiérarchisées et intégrées du psychisme. Les voies nerveuses de communication sont régies par les lois mathématiques.

L'intégration va même au-delà de l'homme dans une entreprise.

Dans la *médecine intégrative* du Professeur Michel Mosinger, Marseille, la machine fait partie du schéma d'intégration, tout comme le milieu; dans la conception du Professeur J. M. Faverge *l'homme est une cellule, une unité opérationnelle dans un ensemble fonctionnel.*

L'accident est un dysfonctionnement, une dysrégulation. C'est l'étude du comportement et la connaissance des facteurs humains, notamment des attitudes, traduites en chiffres, qui n'expliquent pas seulement l'accident mais permettront de le prévenir notamment par une meilleure formation, sélection et adaptation réciproque de l'homme et du travail en nous servant des méthodes de la médecine du travail et de l'ergonomie.

EXAMEN PSYCHOLOGIQUE

I. INTRODUCTION

L'examen psychologique devait compléter d'une part l'examen neurologique, de l'autre l'examen psychotechnique. Il devait donc se limiter à l'examen

- du *niveau intellectuel* ou plutôt de certaines composantes intellectuelles, de certaines fonctions mentales supérieures;
- de la personnalité, notamment
  de certains *aspects affectifs,* dont la *sphère pulsionnelle,* c'est-à-dire des composantes profondes,
  tout en tenant compte de la vocation professionnelle;
- cette dernière hypothèse de travail nous ayant conduit à l'analyse de l'*attitude devant le danger.*

Les tests utilisés étaient:

1. quatre à cinq épreuves de l'échelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue (W.B.):
   - assembler des objets [(object assembly) (O.A.)],
   - compléter des lacunes dans des figures [(picture completion) (P.C.)],
   - les cubes de Kohs [(block design) (B.D.)],
   - soit le code [(digit symbol) (D.Sy)],
     soit la mémoire des chiffres [(digit span) (D.Sp)];
2. un test projectif: le psychodiagnostic de Rorschach;
3. un profil du test des pulsions de Szondi;
4. un questionnaire spécialement élaboré pour les besoins de la recherche, test révélateur de l'attitude devant le danger et appelé l'«épreuve du feu»;
5. accessoirement, certaines planches du test d'aperception thématique de Murray (T.A.T.) et les dessins du bonhomme, de l'arbre, de la maison.

Le choix de ces tests était dicté par des raisons d'ordre pratique. Il s'agit des tests que nous avons habituellement utilisés, en collaboration avec la psychologue.

Nous pouvions nous baser sur l'expérience acquise par l'examen de nombreux traumatisés surtout cranio-cérébraux, de malades de consultations neuro-psychiatriques, d'enfants et d'adolescents de consultations médico-psycho-pédagogiques.

Nous communiquerons ci-après les résultats les plus marquants des épreuves du Wechsler-Bellevue, du Rorschach et de l'Epreuve du feu, accessoirement nous donnerons un aperçu d'ensemble sur le Szondi; les autres tests servant davantage à

l'analyse individuelle de certains cas alors que les premiers sont susceptibles d'analyse statistique.

A remarquer que nous n'avons pu examiner tous les sujets prévus au début de la recherche. Le nombre des travailleurs disponibles s'était quelque peu réduit par des mutations, des absences, voire des décès, des abstentions, des exigences de la production. De plus, le dernier argument nous a contraint à réduire les épreuves à un strict minimum en ce qui concerne leur nombre et surtout la durée de la passation des tests.

Au lieu de chercher à être le plus complet possible dans nos investigations, nous avons été amenés à être le plus bref possible, tout en tirant des renseignements suffisants et utilisables. Si ces méthodes doivent entrer dans la pratique courante dans l'industrie, elles doivent être d'un maniement suffisamment facile et rapide.

Les défauts et les avantages de cette façon de procéder sautent aux yeux. L'aspect pragmatique doit nécessairement prendre le pas sur la méthode idéale, même si ce point de vue est difficilement compatible avec la rigueur scientifique et l'esprit de recherche.

II. VARIABLES

1. Echelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue

Il ne pouvait être question de soumettre chaque travailleur à l'ensemble de la batterie de tests de Wechsler-Bellevue. Il fallait se limiter surtout à des épreuves pratiques: l'assemblage d'objets, compléter des lacunes dans des figures; l'épreuve des cubes de Kohs, en reproduisant un ensemble de mosaïque était censée éprouver l'intelligence pratique compte tenu du facteur spatial, alors que le code par la transformation de chiffres en signes ou symboles géométriques (Digit Symbol) ou encore la mémoire des chiffres (Digit Span) devait accessoirement éprouver un côté plus abstrait de l'intelligence, en rapport avec l'apprentissage scolaire et autre dans ce domaine.

Vu le nombre réduit d'épreuves, le quotient d'intelligence n'a pu être calculé de façon exacte. Nous l'avons évalué de façon approximative sans en tenir compte dans les comparaisons et l'analyse des résultats individuels.

Avant d'exposer les résultats, nous devons faire quelques considérations préliminaires qui témoignent des préoccupations que nous avons eues au départ.

Nous essayons de motiver d'abord le choix des épreuves dans l'ensemble de la batterie de Wechsler-Bellevue.

Selon la psychologue, les utilisateurs du Wechsler-Bellevue s'accordent à considérer l'assemblage d'objets (reproduction d'un objet figuré à partir de ses éléments) comme révélateur

de l'aptitude mécanique et de l'aptitude à la création, compte tenu de la rapidité d'exécution et de l'endurance. Cette épreuve n'est pas seulement quantitative mais aussi qualitative: elle révèle les habitudes de penser et la méthode de travail des sujets, ainsi que le mode de perception et la réaction aux fautes commises.

L'assemblage d'objets a sa meilleure corrélation avec le test des cubes colorés. Celui-ci est le meilleur sub-test de performance dans l'échelle de Wechsler-Bellevue. Il mesure la même chose que les tests verbaux. La reproduction des modèles fait appel aux aptitudes synthétiques et analytiques. Ce sub-test a d'ailleurs une des meilleures corrélations avec l'échelle complète. Les échecs surviennent notamment chez les malades mentaux, en cas de détérioration mentale et chez les personnes âgées. Le test révèle les perturbations du processus de perception supérieur qui peuvent survenir à partir de la quarantaine. Par contre, les artistes et les artisans (homo faber!) réussissent le mieux les deux tests, l'assemblage d'objets et les cubes de Kohs; l'influence du métier intervient évidemment.

Le test de complètement d'images convient particulièrement pour l'examen des niveaux inférieurs d'intelligence. Il mesure les aptitudes fondamentales de perception et de conception; il faut la reconnaissance visuelle et l'identification de formes et d'objets familiers. Ce test permet d'apprécier la capacité de l'individu à faire la différence entre les détails essentiels et ceux qui ne le sont pas. Sa limitation est d'avoir un seuil supérieur assez bas et ne distingue de ce fait plus les niveaux moyens, élevés et supérieurs d'intelligence. Il est par contre utile pour discriminer les niveaux intermédiaires. Il ne tient pas très bien avec l'âge.

Les digits et – en particulier – la mémoire des chiffres donnent une bonne indication sur les limitations du sujet; en cas de cote faible, le minimum d'aptitude requis pour le fonctionnement intellectuel n'est pas atteint. L'impossibilité de répéter les chiffres alors en ordre inverse, est généralement liée à des difficultés d'attention et à un défaut d'aptitude au travail intellectuel exigeant un effort de concentration.

Le test de substitution ou code a surtout une corrélation avec l'habileté de l'écriture. Il fait appel à l'intelligence abstraite dans la mesure où celle-ci est nécessaire pour que l'enfant apprenne à lire et à écrire. Les notes moyennes décroissent rapidement avec l'âge. Il reflète alors la perte de la rapidité motrice et de l'aptitude pour constater une détérioration.

Il faut cependant savoir que les individus névrotiques ou instables ont également tendance à ne pas très bien réussir le code, soit par efficience mentale réduite, soit par rigidité associative, soit par difficultés de concentration ou d'application.

Ces quelques indications, communiquées par la psychologue et basées essentiellement sur l'édition française du Wechsler-Bellevue peuvent être utiles pour ceux qui désirent approfondir les résultats obtenus.

Une autre question était de savoir si nous devrions choisir la cotation de l'édition américaine, française ou allemande (HAWIE, Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene).

La psychologue se réfère depuis de longues années à la cotation américaine. Ayant constaté quelques divergences entre les résultats des Américains et les gens de notre population, elle a été amenée ces dernières années à utiliser la cotation allemande pour certaines épreuves, soit comme telle, soit à titre de contrôle.

Avant de faire part de ses réflexions, anticipons pour dire que nous avons finalement maintenu la cotation américaine, tout simplement parce qu'elle est universellement connue. La validition de l'édition française, selon son auteur même, est trop favorable et peut comporter une divergence de 10 à 20 points en ce qui concerne le quotient d'intelligence.

Le but du test au cours de la recherche n'était pas de calculer le quotient intellectuel, mais de faire ressortir les résultats de certaines épreuves et notamment leur concordance ou discordance chez un sujet donné afin d'en tirer des conclusions susceptibles d'application pratique pour la prévention des accidents.

Relevons que les barèmes américains vont jusqu'à 18 points, les barèmes allemands jusqu'à 16 points et les barèmes français jusqu'à 19 points. Les Américains sont forts pour répéter les chiffres et ont une légère supériorité dans le code. L'étalonnage allemand est systématiquement le plus sévère, alors que le français est le plus indulgent. Il en va de même pour les quotients intellectuels. Nous avons calculé le quotient intellectuel pour 5 épreuves (4 de performance et 1 verbal) d'après les différentes éditions, et sommes arrivés pour la cotation et correction américaine à 110 pour 45 points, pour l'échelle allemande à 98 pour 44 points, pour l'échelle française à 114 pour 49 points.

Ces différences ne tiennent pas seulement à l'étalonnage mais surtout au fait que les Américains n'englobaient pas de sujets campagnards pour établir l'étalonnage, ce que firent par contre les Français.

Il y a par contre pratiquement correspondance entre les trois échelles, américaine, allemande et française pour l'assemblage d'objets et le complètement d'images.

Il est bon d'avoir cette comparaison présente en examinant les résultats obtenus.

RESULTATS

47 travailleurs ont été examinés.

Comparaison avec le taux de fréquence des accidents, déclarés et non déclarés, provoqués par faute personnelle

Pour faciliter la compréhension nous ne parlerons dans le texte que du nombre des accidents provoqués par faute personnelle. Si nous remplacions le nombre par le taux de fréquence relatif à ces accidents par faute personnelle, nous n'altérerions en rien l'appartenance de ces travailleurs à leur groupe respectif de non ou pauciaccidentés ou de polyaccidentés comme nous le montrerons dans la partie statistique et graphique.

Un premier groupe comporte les 12 travailleurs n'ayant provoqué aucun accident par faute personnelle (voir tableau p. 194).

Dix travailleurs ont obtenu de bons résultats, voire excellents, qui les caractérisent assez nettement.

De ces 10 travailleurs:

- 6 ont une cote élevée pour l'assemblage d'objets et les cubes de Kohs, accessoirement pour les lacunes; cote nettement élevée pour les 2 premières épreuves, généralement au-dessus de 10 pour la 3e épreuve (1 seule fois égale à 10);
- 2 autres sont des cas limite (ayant respectivement l'un 3 cotes plus ou moins élevées, au-dessus de 10, et l'autre 2 cotes nettement élevées, mais la 3e (lacunes) égale à 9;
- 2 autres ont des valeurs modérément élevées groupées autour de 10.

Le total dans les trois épreuves donne dans ces 10 cas 33 au moins (3 × plus de 10 = 3 × 11 au minimum, généralement de 34 à 39, sauf l'unique exception sus-mentionnée avec 33).

Les deux autres ayant des cotes groupées autour de 10, obtiennent un total de 3 × 9 = 27 au moins, respectivement 27 et 28.

Nous avons retenu ces 2 variables comme *critère intermédiaire,* c'est-à-dire soit toutes les 3 cotes élevées, dont 2 au moins nettement élevées, la 3e au-dessus de 10 (ou égale à 10), le total étant de plus de 3 × 11 = 33 (cas limite), soit 3 cotes groupées autour de 10 (de 8 à 12) le total étant d'au moins 3 ×9 = 27.

A remarquer la différence entre le total dans les 2 sous-groupes:

- un premier sous-groupe avec 2 ou 3 performances élevées;
- un second sous-groupe avec de bonnes performances qui se correspondent.

Le Digit Symbol (Code) et le Digit Span (Mémoire des chiffres) sont variables, généralement à cote basse, en dessous de 10, et n'ont pas été retenus comme variables-critères. Les deux épreuves font appel, soit au pouvoir d'abstraction, soit à des opérations mentales en rapport avec l'écriture et le calcul. Il faut donc croire que ces facultés ne sont pas décisives dans la genèse de nos accidents.

Pour constater une détérioration mentale éventuelle, nous avons choisi 2 épreuves parmi celles «qui tiennent» (hold tests) et 2 parmi celles «qui ne tiennent pas» (don't hold tests). Ceci est évidemment insuffisant pour calculer un pourcentage de détérioration mentale. D'après la simple comparaison des cotes obtenues nous avons l'impression qu'il n'existe pas de détérioration particulière.

Afin de visualiser dans le graphique ces variables-critères, nous avons majoré la cote brute des 7 épreuves partielles des cubes de Kohs de 3 points (3 + 3 = 6 points). C'est à cette cote totale que nous avons rajouté les points crédit additionnels. Pour l'assemblage d'objets la cote d'exactitude brute a été doublée (au lieu de 5 ou 6 on a donné 10 ou 12).

En réalité, au cours de la recherche l'inverse s'est produit: en voulant passer de la cotation américaine à la cotation allemande, la personne chargée des calculs de transformation s'est référée aux tableaux p. 186 et p. 189 de la 2^{e} édition allemande. A l'encontre des tableaux n^{o} 33 p. 183 et n^{o} 35 p. 184 de la 1re édition américaine, ces tableaux contiennent déjà l'addition de la cote brute et de la cote-crédit additionnelle. En prenant ce total comme cote brute maximum de base et en y ajoutant les cotes-crédit aditionnelles dans la mesure où chaque travailleur y avait droit, on a obtenu de nouvelles cotes artificielles, car trop élevées. Après leur transformation conformément au tableau de référence p. 190 nous étions frappés par le fait que 2 cotes, celles de l'assemblage d'objets et des cubes de Kohs se situaient au maximum de l'échelle du Wechsler-Bellevue chez beaucoup de sujets alors que la 3^{e}, l'épreuve des lacunes, non majorée, se situait au-dessus de 10 (exceptionnellement égale à 10 ou à 9) (cf. échelle p. 198-207).

Cette visualisation ou mise en évidence des résultats nous a fourni l'hypothèse de travail que ces 2 voire 3 épreuves étaient interdépendantes et étaient susceptibles de servir dans leur ensemble de variable-critère intermédiaire.

Cette constatation ayant été faite sur un premier lot, à savoir sensiblement la moitié des cas, nous avons procédé de façon inverse pour le 2^{e} lot, la seconde moitié, et nous avons pu vérifier notre hypothèse de travail relative à la variable-critère proposée: ceux des travailleurs qui n'avaient pas d'accidents répon-

daient essentiellement à cette variable-critère, visualisée par cette majoration faite cette fois-ci de façon délibérée (en partant des cotes allemandes).

Restait à prouver le corollaire: ceux qui ne répondaient pas à cette variable-critère devaient être essentiellement des accidentés, voire des polyaccidentés, ce qui s'est vérifié.

L'étude détaillée du tableau d'ensemble conduit aux résultats suivants:

Nombre d'accidents provoqués par faute personnelle	Nombre des travailleurs	Variable-critère conforme		
0	12	10	= 5/6	= 5/6 de ce gr.
1	8 } 15	4 } 9	4/8 } = 9/15	= 3/5 de ce gr.
2	7 }	5 }	5/7 }	
3	5	3	= 3/5	= 3/5 de ce gr.
4	Limite entre non ou pauci- et poly- accidentés			
5				
6	15	5	= 5/15	= 1/3 de ce gr.
7		sans les 2 cas limite 3	ou = 3/15	ou = 1/5 de ce gr.
8				
9				

Nous pouvons donc conclure que la présence du sous-critère (les 3 cotes élevées ou groupées . . .) diminue au fur et à mesure qu'augmente le nombre d'accidents provoqués par faute personnelle.

Il faut cependant être circonspect dans l'application de la variable-critère dans les cas limite. Si on exclue les $2 \times 2 = 4$ cas limite (ayant eu respectivement 0 accident et entre 4 et 9 accidents) il reste 23 travailleurs sur 27 où la variable-critère est valable, c'est-à-dire elle l'est dans près de la moitié du total des travailleurs. De cette moitié comportant 23 travailleurs, 20 sont des non ou pauciaccidentés (ayant eu 0 à 3 accidents provoqués), 3 sont des polyaccidentés (ayant provoqué 6 et plus d'accidents par faute personnelle).

Il n'y a donc que 3 exceptions qui ne concordent pas avec la variable-critère prise dans un sens strict.

Plus le critère est strict, plus il a de valeur prédictrice; mais dans ce cas un certain nombre de non ou pauciaccidentés par faute personnelle ne seront pas détectés.

Plus le critère est appliqué de façon lâche, plus on a de chance à dépister la presque totalité des non-accidentés; mais on risque davantage de sélectionner des travailleurs qui sont enclins à provoquer des accidents multiples.

La marge d'erreur est de 1/5 = 20% en cas de variable-critère stricte.

La question se pose s'il existe une correspondance entre ce que nous avons considéré comme variable-critère (cotes élevées ou bonnes cotes groupées, d'après les conditions énumérées) et le quotient d'intelligence évalué de façon approximative à partir des 4 épreuves.

En partant de la cotation américaine, le quotient d'intelligence se situe:

- pour les 2/3 des travailleurs entre 100 et 115 inclusivement,
- pour la majorité absolue même entre 105 et 110 inclusivement,
- dans quelques cas le QI atteint même 120, dans quelques autres il reste en dessous de 100.

Très grossièrement, nous tendons à dire que:

- 50% des travailleurs ont un QI entre 105 et 115,
- 15% entre 100 et 105 d'une part,
- 15% entre 115 et 120 d'autre part,
- 10% en dessous de 100,
- 10% au-dessus ou égal à 120.

Le quotient d'intelligence le plus bas est entre 85 et 90. Il s'agit du seul travailleur chez qui toutes les cotes sont situées très bas, qui a le taux de comportement le plus mauvais, la plus mauvaise cote au Rorschach et qui est vraiment un poly-accidenté.

Dans l'ensemble on peut dire que les fondeurs, lamineurs de fil et accrocheurs examinés ont donc un niveau d'intelligence pratique relativement élevé, dépassant la moyenne.

La variable-critère tirée du Wechsler-Bellevue correspond aux quotients d'intelligence individuels situés de 105 à 120, sauf exception rare.

Il y a cependant lieu de donner la préférence à la variable-critère du fait que ce quotient d'intelligence n'a qu'une valeur relative. N'empêche qu'il semble prouvé qu'en ce qui concerne l'intelligence pratique, les sujets à quotient d'intelligence supérieur à 105 sont moins enclins à provoquer des accidents par faute personnelle.

Répartition de tous les accidents - chômés et non chômés - suivant la cause ou la responsabilité

Numéro	Poste	Faute personnelle	Faute d'autrui	Faute de l'installation	Corps étranger	Conditions atmosphériques	Cas douteux	Trajet	Nombre total des accidents
4	F	2	1				1		4
7	F		1						1
8	F	6					1		7
9	F					2	2		4
10	F	1					1		2
12	F	4					3		7
15	F	2					2		4
18	F	3					2		5
20	F	3					1		4
25	F	8	1	1			2		12
27	F	1			1		1		3
28	F	1					1	1	3
31	F	2			1				3
35	F						1		1
36	F	2		1			1		4
38	F						1		1
42	F	3					1		4
49	F	4			1		3		8
51	F	4	1				4		9
52	F				1				1
57	F	3	1				2		6
59	F	3					1		4
61	F	1		1			1		3
0	L	1						1	2
2	L	7			1		1		9
5	L	10			1		2	1	14
16	L	3					2		5
21	L	4			5		2		11
22	L	9	1		6		5		21
26	L	8			2		4		14
30	L	11			11		2		24
39	L	3			2				5
43	L	6		1					7
44	L	10					2		12
47	L	8			5				13
	à reporter:	133	6	4	37	2	52	3	237

Numéro	Poste	Faute personnelle	Faute d'autrui	Faute de l'installation	Corps étranger	Conditions atmosphériques	Cas douteux	Trajet	Nombre total des accidents
	Report :	133	6	4	37	2	52	3	237
48	L						1		1
50	L	4							4
56	L	8	1		2		2		13
58	L	1			2				3
60	L	8							8
1	A	1					1		2
6	A	2					2		4
11	A	2	2		1		3		8
17	A	1					1		2
19	A	2							2
24	A	1			2				3
29	A	1							1
32	A				1				1
34	A	1					1		2
37	A	1		1					2
40	A	1							1
41	A	6						1	7
45	A						1		1
46	A				1				1
53	A	1							1
55	A	1			1		1		3
	Totaux :	175	9	5	47	2	65	4	307
	%	57,006	2,931	1,628	15,309	0,651	21,172	1,303	100

Numéro	Poste	Age	Echelle 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Cotes	Cotes totales	accidents chôm.	accidents prov.
															+					13			
															o			O		13			
15	F	33										x						X		10	= 36	4	2
										"										8			
								=												6			
											+									9			
											o				O					9			
35	F	45										x						X		10	= 28	1	0
												"								10			
									=											7			
										+										8			
												o				O				10			
51	F	33												x				X		12	= (30)	9	4
											"									9			
												=								10			
												+								10			
								o		O										6			
9	F	47								x			X							8	= (24)	0	0
									"											7			
								=												6			
																+				14			
													o					O		11			
38	F	49										x						X		10	= 35	1	0
									"											7			
												=								10			

10	F	44					"		+ x		=	o		X	O					7 10 7 5 9	=(24)	2	1
7	F	28							=					x "	+	o		O X		13 14 12 12 7	= 39	0	0
49	F	29				=		+	o			O x						X		6 7 10 4	=(23)	8	4
23	A	31							=		+	x				o		O X		9 14 10 7	= 33	0	0
24	A	27							"			=		x	+ o			O X		13 13 12 7 10	= 38	0	1

Explication des abréviations : voir à la fin des tableaux, p. 207

Numéro	Poste	Age	Echelle 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Cotes	Cotes totales	accidents chôm.	accidents prov.
										+										8			
											o					O				9			
31	F	43										x						X		10	= 27	3	2
								=												6			
											+									9			
												o					O			10			
28	F	44							x				X							7	=(26)	3	1
												”								10			
											=									9			
											+									9			
														o				O		12			
61	F	40													x			X		13	= 34	3	1
										”										8			
								=												6			
								+												6			
							o		O											5			
25	F	50							x				X							7	=(18)	12	8
				”																2			
						=														4			
														+						12			
															o			O		13			
14	F	29												x				X		12	= 37	0	0
									”											7			
									=											7			

4	F	51	o =		"	O x	+			X	12 7 11 10 7	=(30)	4	2
22	L	37		=	+ o x "				O	X	10 10 10 10 9	30	21	9
56	L	37	o =	x "			+	X	O		12 7 9 9 7	=(28)	13	8
59	F	36	=		o		+ x			O X	12 10 12 6	34	4	3
47	L	34			+ x =			o "		O X	10 13 10 13 10	= 33	13	8

Explication des abréviations : voir à la fin des tableaux, page 207

Numéro	Poste	Age	Echelle 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Cotes	Cotes totales	accidents chôm.	accidents prov.
														+						12			
																o		O		14			
42	F	37										x					X			10	= 36	4	3
									”											7			
												=								10			
											+									9			
										o				O						8			
50	L	37							x					X						7	=(24)	4	4
													”							11			
									=											7			
											+									9			
														o				O		12			
34	A	30										x						X		10	= 31	2	1
											”									9			
											=									9			
														+						12			
									o			O								7			
48	L	55								x					X					8	=(27)	1	0
								”												6			
												=								10			
															+					13			
															o			O		13			
33	L	36													x			X		13	= 39	0	0
													”							11			
									=											7			
									=														

20	F	48	=	”		+ o x					O X	10 10 10 8 7	= 30	4	3
11	A	35	”		x =	+	o		X		O	10 11 9 7 9	= 30	8	2
39	L	36	x			=	o X ”	+			O	12 11 7 11 10	=(30)	5	3
29	A	29	=				o ”	x	+		O X	13 11 12 11 7	= 36	1	1
43	L	38	”			x			+	o	O X	13 14 10 7	= 37	7	6

Explication des abréviations : voir à la fin des tableaux, p. 207

Numéro	Poste	Age	Echelle 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Cotes	Cotes totales	accidents chôm.	accidents prov.
58	L	55						”				x			+ o			O X		13 13 10 6	= 36	3	1
1	A	28								o ”		x	O		+			X		13 8 10 8	= (31)	2	1
12	F	48					”		o			+ O		x		X				10 7 12 5	= (29)	7	4
55	A	32						”	o				O	+ x				X		12 7 12 6	= (31)	3	1
41	A	44							”				x		+		o	O X		13 15 11 7	= 39	6	6

16	L	34	o O ” x X +		12 5 9 7	—(26)	4	3
19	A	31	o x ” O +	X	13 8 10 10	=(31)	2	2
3	A	32	x o ” + O X		13 11 10 11	= 34	0	0
8	F	44	” x + o X O		7 8 7 6	=(22)	7	6
36	F	30	” + o x	O X	12 14 15 9	= 41	4	2

Explication des abréviations : voir à la fin des tableaux, p. 207

206

Numéro
Poste
Age
Echelle
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
Cotes
Cotes totales
accidents chôm. prov.
46 A 28
2 L 32
44 L 48
21 L 35
9 9 9 10 = 27 0 0
10 11 13 7 = 34 9 7
14 9 12 14 = (35) 12 10
13 10 12 6 = (35) 13 4

6	A	35							”		+				O	12					
											o				O	12					
											x				X	12	= 36	4	2		
																9					
														+		15					
5	L	32					x		X			o			O	13					
										”						7	=(35)	14	10		
																11					
													+			14					
13	A	29								o				O		11					
					”							x			X	13	= 38	0	0		
																6					

+ : P.C. (Picture completion — complètement d'image)
o : B.D. (Block design — Cubes de Kohs)
x : O.A. (Object assembly — Assemblage d'objet)
” : D.Sy (Digit symbol — Code)
= : D.Sp (Digit span — Mémoire des chiffres)

O : Majoration de B.D.
X : Majoration de O.A.
A : Accrocheur
F : Fondeur
L : Lamineur

2. Psychodiagnostic de Rorschach

Ont été examinés 45 travailleurs.

Il ne s'agissait pas de faire un diagnostic approfondi de leur personnalité mais de délimiter éventuellement certains groupes de travailleurs quant au développement de leur personnalité, compte tenu du niveau intellectuel et de l'affectivité tout en dégageant les anomalies ou tares organiques, névrotiques ou psychotiques.

En nous basant sur l'expérience qui porte sur des milliers d'examens à l'aide du Rorschach, nous avons délibérément renoncé aux annotations classiques pour ne retenir ou établir que 6 variables, à savoir:

- le nombre de réponses (en un temps standard),
- le nombre des interprétations globales cinesthésiques,
- l'affectivité plus ou moins nuancée,
- les échecs par choc complet ou partiel,
- le nombre et l'importance des signes névrosés,
- les signes organiques.

Tout comme pour le Wechsler-Bellevue, la passation devait se faire assez rapidement, en une à une minute et demie en moyenne par tableau.

Chaque variable fut cotée de 0 à 3; la cotation globale pour chaque travailleur résultant de l'addition des différentes cotes obtenues, le chiffre le plus bas étant le résultat le meilleur, le chiffre le plus élevé le résultat le plus mauvais. Le maximum théorique des points est donc de $6 \times 3 = 18$.

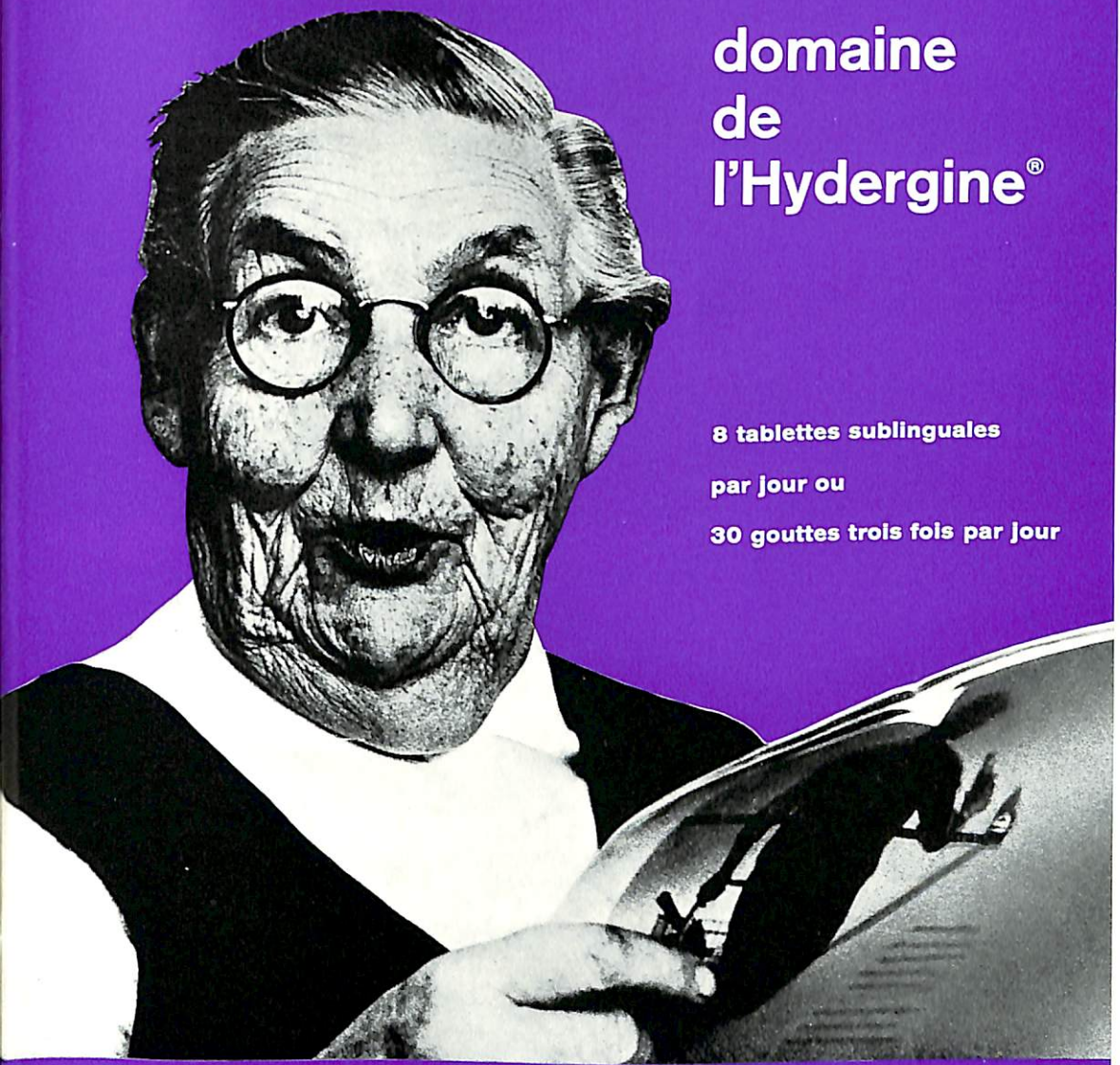
Les valeurs réellement atteintes se situent entre 2 et 15.

A quelques sujets examinés nous avions cru nécessaire d'attribuer une valeur intermédiaire entre deux cotes entières, par exemple 6½ au lieu de 6 ou 7. Au moment d'établir le graphique de la courbe nous avons procédé à un léger ajustement en répartissant chaque demi-unité sur les 2 unités voisines.

Nous avons alors obtenu d'emblée une courbe assez régulière, correspondant à une courbe de Gauss presque symétrique, sauf un étalement et relèvement dans la partie terminale de la branche descendante. Il s'agit donc d'une courbe bimodale, dite en dos de chameau.

Le second sommet fait suspecter qu'en plus de l'ensemble assez homogène représenté par la partie symétrique de la courbe devait exister un sous-groupe qui s'en différencie. L'hypothèse était qu'il s'agissait des névroses. L'examen individuel des 8 cas composant ce sous-groupe confirme l'existence d'une névrose manifeste.

Amélioration de la circulation cérébrale —



domaine de l'Hydergine®

8 tablettes sublinguales par jour ou 30 gouttes trois fois par jour

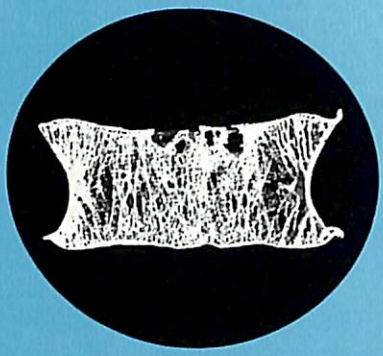
SANDOZ

SANDOZ SA BALE/SUISSE

Remboursé par les caisses-maladie

Douleurs dorsales

chez les personnes âgées



surtout chez les femmes

dans la post-ménopause

signifient souvent une

ostéoporose

Traitement prophylactique et

thérapeutique de longue durée avec

Calcium-Sandoz forte

Traitement initial: 3 x 2 comprimés effervescents par jour pendant plusieurs semaines
Traitement d'entretien: 2 comprimés effervescents par jour
Présentation: 20 et 5 x 20 comprimés effervescents

Remboursé par les caisses-maladie

SANDOZ

manifeste.

208

RESULTATS

Le sujet le plus mauvais au test de Rorschach (cote = 14) est effectivement celui qui a le critère du comportement le plus bas, et sa personnalité se situe à la limite entre le domaine des névroses et celui des psychoses.

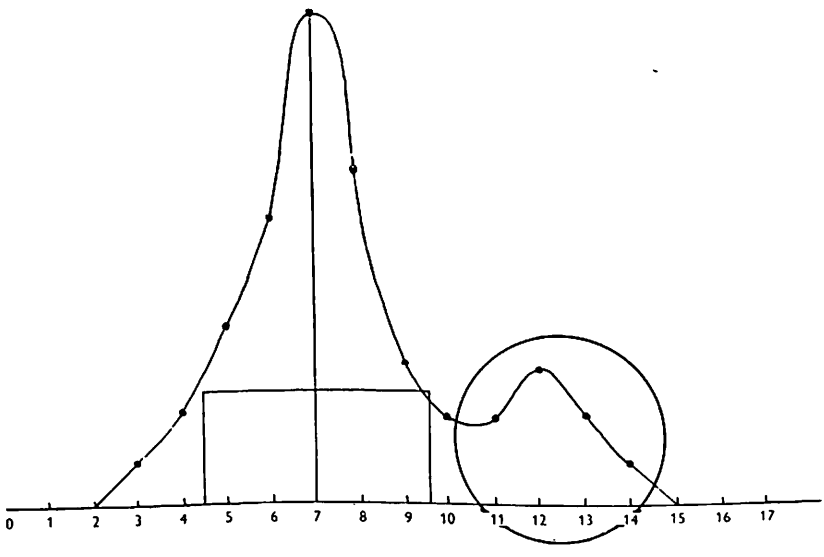
Dans l'ensemble nous pouvons distinguer d'après le Rorschach, soit 3 grands groupes, soit 5 groupes plus nuancés de sujets: le groupe moyen, le plus important, le groupe des meilleurs, le groupe des «mauvais», ou bien

- 3 très bons,
- 4 bons,
- 25 moyens,
- 5 satisfaisants,
- 8 insuffisants.

L'examen détaillé, individuel des résultats du Rorschach, confirme l'existence d'une névrose manifeste chez les 8 cas insuffisants.

Chose frappante, le sujet le plus mauvais dans le Rorschach, ayant la cote la plus élevée (14), est effectivement celui qui est un polyaccidenté net.

Psychodiagnostic de Rorschbach



groupe des névroses

L'établissement de la courbe a permis de délimiter ainsi 8, voire 10 névroses si l'on y rattache les 2 cas limite. Ceci fait 18 à 22% de névroses.

Un seul névrosé n'est pas compris dans le sous-groupe de la courbe bimodale. L'explication en est qu'il avait des échecs surtout au Rorschach et, partant, un test pauvre qui ne contenait pas suffisamment d'éléments pour permettre une appréciation détaillée.

Le pourcentage des névroses serait alors de 24,4%. A préciser que le diagnostic se base sur le Rorschach et non pas sur les troubles neuro-végétatifs.

Seulement deux parmi les sujets névrosés ont un taux de comportement franchement mauvais; de ces deux un seul a effectivement beaucoup d'accidents en général et beaucoup d'accidents provoqués par faute personnelle. Les autres ont un taux de comportement plutôt élevé; ils ont eu un nombre faible ou moyen d'accidents. Trois n'ont pas commis de faute personnelle, c'est-à-dire n'ont pas provoqué d'accident.

3. Questionnaire «Epreuve du Feu», révélateur de l'attitude devant le danger

Ce questionnaire a été conçu pour les besoins de la recherche. Initialement nous avions prévu des projections tachystoscopiques de situations dangereuses tirées de scènes filmées sur les lieux de travail en question. Après un premier essai nous avons dû renoncer à ce projet dont les exigences techniques dépassaient nos possibilités.

A défaut d'épreuves tachystoscopiques nous avons eu l'idée de suggérer aux travailleurs des situations en rapport avec le feu, la chaleur, la lumière ... L'intention était de déceler l'attrait ou la répulsion devant le feu et de dépister ainsi une vocation professionnelle éventuelle. On a en effet décelé chez ceux qui exercent les métiers d'extraction, de fusion et de transformation du minerai, métiers qui caractérisent l'homo faber, une vocation familiale traditionnelle liée à un symbolisme particulier et, partant, en rapport avec certaines composantes de la personnalité.

Or, ce qui a frappé surtout lors de la passation du test était l'expression spontanée de peur devant certains aspects dangereux inhérents aux situations suggérées. La peur devenait ainsi révélatrice de l'attitude devant le danger et du risque que le sujet était prêt à prendre.

Le questionnaire comportait 20 thèmes dont 15 se rapportaient à des situations individuelles et 5 à des situations collectives. Pour les 15 premières le danger n'était pas manifeste mais seulement latent, voire potentiel, alors que pour les 5 dernières il était pertinent du fait qu'il s'agissait d'événements naturels plus ou moins catastrophiques.

Les 15 premières situations auraient suffi pour les besoins de la recherche; il nous a cependant paru opportun de rajouter les 5 autres pour distinguer entre la prise du risque individuel et le fait de courir un risque en présence d'une catastrophe, d'un danger collectif. L'attitude de certains sujets peut être différente ou plutôt contraire dans ces deux genres de situations. Lors de l'élaboration du test nous avons pu constater dans nos essais préalables que certaines personnes s'effrayent du moindre danger dans leur entourage, alors qu'elles acceptent la catastrophe collective. Il y aurait beaucoup de choses à dire à ce sujet.

Sans donner les détails de la passation du test qui exige le même doigté que la passation du Rorschach, nous donnons simplement le mot inducteur essentiel de la suggestion verbale, à savoir: un feu de bois en plein air, une cuisinière, un four à pain (modèle campagnard), un four artisanal de céramique, un réchaud à gaz, une cheminée, un chauffage central, un chauffage électrique, une bougie allumée, une torche qui brûle, une vieille lanterne, un signal rouge, une ampoule électrique, puis un feu d'artifice, un coup de feu d'un vieux canon, un orage avec des éclairs, une explosion atomique, un volcan en activité, un tremblement de terre.

Nous insistons sur le fait qu'il fallait produire l'effet d'une suggestion verbale et non pas se contenter des mots inducteurs comme dans un test d'association. Certaines consignes devaient être respectées après explication préalable. La visualisation de l'image suggérée était essentielle. Il fallait insister sur sa charge affective et dire de faire abstraction de toute considération utilitaire.

Dans une première passation du test, le sujet devait dire s'il était touché agréablement ou désagréablement par l'image telle qu'il l'évoquait. Dans une seconde passation du test, il devait nuancer sa réponse conformément à une échelle de 7 points et préciser chaque fois pourquoi il réagissait de façon positive ou négative.

Pour les besoins de la recherche nous n'avons provisoirement tenu compte que des réponses négatives spontanées de peur devant le danger. A remarquer que les réponses étaient quelquefois tout à fait inattendues, ce qui nous a conduit à mettre l'accent sur ce point. Le questionnaire «épreuve du feu» est ainsi devenu un test révélateur de l'attitude devant le danger.

RESULTATS

Nous renvoyons au tableau ci-dessous concernant les *accidents provoqués par faute personnelle.*

En nous limitant aux 15 situations individuelles où la personnalité du sujet lui-même était engagée, nous avons obtenu les résultats suivants:

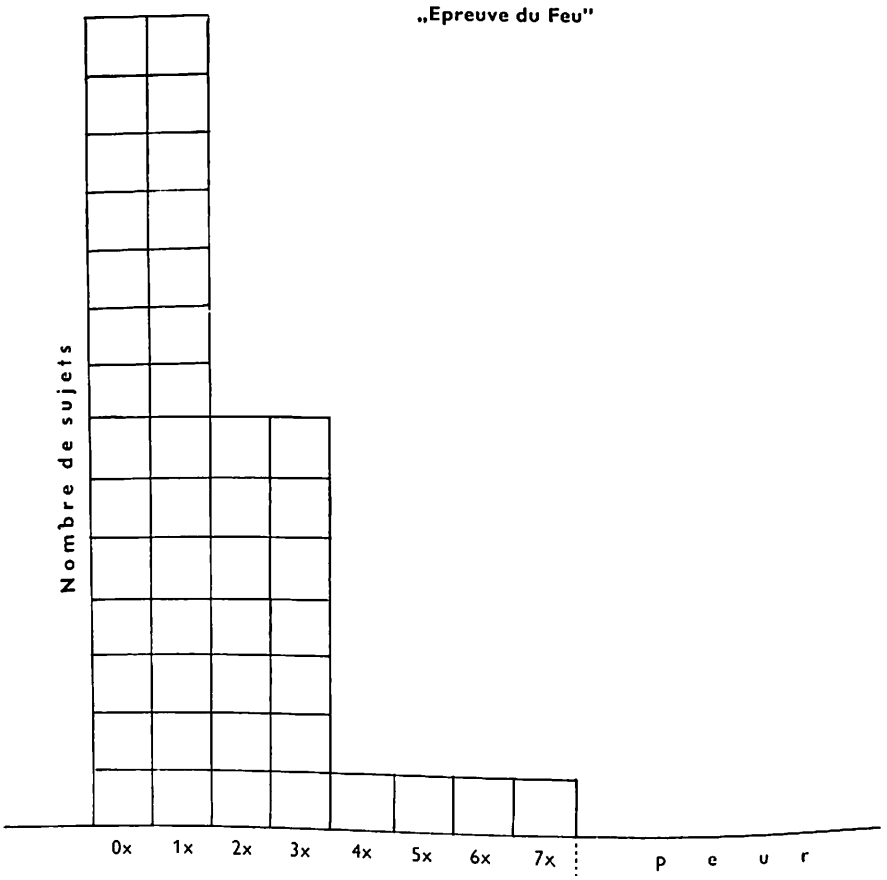
sur 46 travailleurs
- 14 n'énonçaient pas de peur
- 14 avaient peur une seule fois

} = 28 non peureux

- 7 avaient 2 fois peur
- 7 autres 3 fois peur

} = 14 ± peureux («hésitants»)

- 4 ont eu peur, voire grand-peur, respectivement 4, 5, 6 et 7 fois.



Comme le graphique qui en résulte donne 3 paliers distincts, nous avons groupé les travailleurs en trois catégories:

- un premier groupe de 14 + 14 = 28 travailleurs à considérer – à notre avis – comme des sujets courageux;
- un deuxième groupe formé par 7 + 7 = 14 travailleurs qui ont plus ou moins peur sans autre qualificatif, mais probablement hésitants;
- un troisième groupe de 4 travailleurs constitué – à notre avis – par les travailleurs qui ont vraiment peur ou même grand-peur.

En faisant la comparaison entre la peur d'une part, la fréquence des accidents provoqués par faute personnelle ou le taux de fréquence y correspondant d'autre part, nous obtenons trois groupes:

1er groupe: parmi les 11 travailleurs avec accidents *sans faute personnelle* il y en avait

- 8 qui étaient des courageux-prudents,
- 2 qui avaient modérément peur (3 fois),
- 1 seul qui avait grand-peur (5 fois);

parmi les 15 travailleurs qui avaient provoqué *un ou deux accidents par faute personnelle* il y avait

- 9 courageux-prudents,
- 4 qui avaient modérément peur (trois 2 fois, un 3 fois),
- 2 qui avaient grand-peur (respectivement 6 et 7 fois);

au total: sur les 26 travailleurs qui n'ont provoqué que *0 à 2 accidents par faute personnelle* il y en avait

- 17 qui sont courageux-prudents,
- 6 qui ont modérément peur,
- 3 qui ont grand-peur.

2e groupe: parmi les 9 travailleurs ayant provoqué *modérément d'accidents,* à savoir 3, 4 ou 5,

- 8 ont plus ou moins peur,
- 1 seul n'a pas peur.

3e groupe: parmi les autres 11 travailleurs ayant provoqué *beaucoup d'accidents,* de 6 à 8, il y a des sujets qui n'ont pratiquement pas ou guère peur. Nous ne les qualifierons plus de courageux-prudents mais de téméraires.

Il en résulte que parmi les travailleurs qui n'ont pratiquement pas peur (zéro ou une fois), figurent 17 travailleurs qui ont provoqué 0 ou peu d'accidents, 2 un nombre modéré et 9 beaucoup d'accidents. Parmi ceux qui *n'ont pratiquement pas peur, il y a donc près d'un tiers (9 sur 28) qui sont des téméraires* et non pas des courageux-prudents.

Il y a donc lieu de distinguer parmi les sujets qui n'ont pas ou guère peur:

d'une part les courageux-prudents, de l'autre les téméraires.

(Du point de vue psychanalytique, les téméraires sont en réalité des sujets qui refoulent leur peur. Ce ne sont pas de vrais courageux.)

Les premiers sont au nombre de 17, les autres au nombre de 9 sur un total de 28,

2 sujets se situent entre ces deux groupes.

Les 9 téméraires n'ont pas tiré profit de leur mauvaise expérience.

Les sujets qui ont franchement peur ou grand-peur n'ont guère tendance aux accidents. Le groupe de 3 est cependant trop faible pour permettre une appréciation définitive.

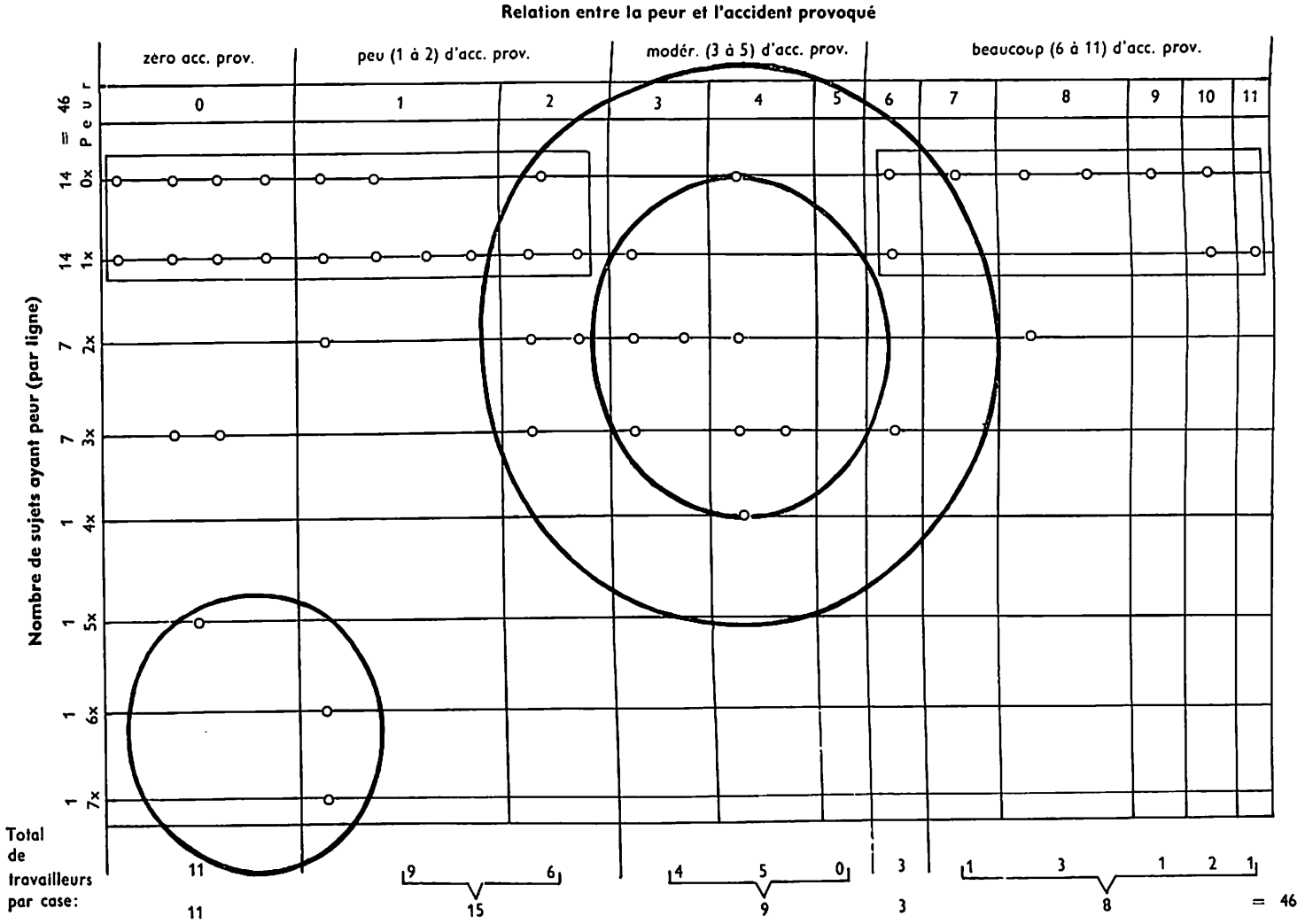
Ceux qui ont modérément peur, ont par contre nettement tendance à provoquer plus ou moins d'accidents, mais seulement exceptionnellement de multiples accidents.

Suivant qu'on délimite le cercle de ceux qui ont modérément peur et qui provoquent plus ou moins d'accidents, on peut considérer un cercle élargi; ce dernier empiète sur les téméraires et les courageux-prudents. Dans ce cas on trouve 18 travailleurs qui ont provoqué de 2 à 6 accidents par faute personnelle, restant ainsi entre les extrêmes caractérisés respectivement par un seul accident ou de multiples accidents provoqués, de 7 à 11.

Considérons en plus des accidents provoqués *le nombre total* des accidents par travailleur. Nous arrivons aux constatations suivantes:

- les 17 courageux-prudents qui ont tous eu 0 ou peu d'accidents provoqués par faute personnelle (de 1 à 2) ont également un total d'accidents faible (de 0 à 4), sauf une exception avec un total de 8 accidents;
- les 9 téméraires qui ont en général un nombre très élevé d'accidents provoqués par faute personnelle (de 7 à 11), ont également un total relativement élevé (de 7 à 13, exceptionnellement 24). – Le nombre croissant d'accidents provoqués par faute personnelle tend vers le nombre total d'accidents. Cette constatation fait supposer que les polyaccidentés le sont par leur propre faute et non pas par une augmentation des causes externes;

- un cas limite sera ajouté aux 9 téméraires; ayant faiblement peur (2 fois), il a également un total élevé de 13 accidents dont 8 provoqués par faute personnelle;
- les sujets ayant modérément peur, ont également modérément d'accidents provoqués par faute personnelle, de même qu'un total modéré: 9 se situent entre les prudents et les téméraires et ont provoqué 3 ou 4 accidents avec un total de 4 à 7 et exceptionnellement 11 accidents;
- les 3 qui ont grand-peur n'ont provoqué aucun ou qu'un seul accident sur un total de respectivement 1, 2 et 3 accidents. Leur nombre est cependant trop faible pour pouvoir conclure à leur appartenance à un groupe déterminé;
- il n'y a que l'une ou l'autre exception qui tombe en dehors de ces considérations portant sur ces 4 groupes de courageux-prudents, téméraires, modérément peureux et grand-peureux.


Relation entre la peur et l'accident provoqué
zéro acc. prov.
peu (1 à 2) d'acc. prov.
modér. (3 à 5) d'acc. prov.
beaucoup (6 à 11) d'acc. prov.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Peur = 46
Nombre de sujets ayant peur (par ligne)
14 0x
14 1x
7 2x
7 3x
1 4x
1 5x
1 6x
1 7x
Total de travailleurs par case:
11
11
9 6
15
4 5 0
9
3
3
1 3 1 2 1
8
= 46

330

216

Schéma de la relation entre la peur et l'accidentabilité

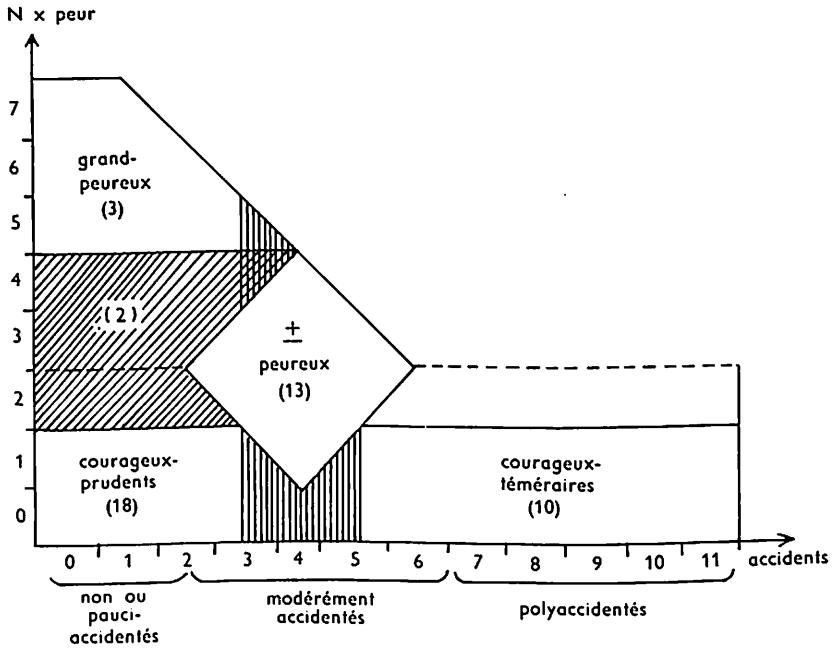


Tableau de la page précédente fortement schématisé avec les aires approximatives dans lesquelles se situent:

– les non ou pauci-accidentés:	– grand-peureux – et prudents
– les modérément accidentés:	– plus ou moins peureux
– les polyaccidentés:	– téméraires

4. Test des pulsions de Szondi

Rappelons que le test des pulsions de Szondi consiste à choisir dans chacune des 6 séries de 8 photos deux sujets sympathiques et deux sujets antipathiques censés correspondre respectivement aux pulsions qu'on accepte ou qu'on rejette. La constellation de ces pulsions, vecteurs et facteurs qui les composent, serait notamment à l'origine du choix du métier, c'est-à-dire de la vocation, mais aussi à l'origine de certaines déviations du comportement, notamment de certains actes inconsidérés.

Selon F. Exner, l'acte antisocial résulte d'un facteur constitutionnel héréditaire et de facteurs du milieu. La même considération pourrait s'appliquer à l'accident. L'accident provoqué

par «faute» personnelle, selon certaines conceptions psychanalytiques, pourrait être en rapport avec un sentiment de culpabilité et un besoin de punition. D'après Brun la constellation pulsionnelle est essentiellement à la base de la prédisposition individuelle de nos actes.

Comme les travailleurs examinés sont occupés à des travaux dangereux notamment en rapport avec le feu, on était en droit de suspecter une constellation pulsionnelle particulière. Il nous intéressait moins de faire un diagnostic de personnalité (vecteurs Sch et C) que de mettre éventuellement en évidence des manifestations agressives et paroxysmales (vecteurs S et P).

RESULTATS

Sans rapporter les détails de l'analyse des profils individuels, nous pouvons conclure que chez les 45 travailleurs examinés il s'agit en grande partie de personnes qui vivent franchement dans la réalité et qui déploient une activité mâle correspondant à celle de l'homme moyen, avec parfois une légère surcharge plus agressive. Tout ceci reste cependant parfaitement dans la normalité (= 43,6% des adultes, taux avancé par Szondi). Cette tendance agressive est dans d'autres cas plus souvent retournée contre soi-même que d'habitude (13% au lieu des 6% de Szondi), sans jamais aboutir au refoulement masochiste (0 contre 2,3% de Szondi) ou au contraire elle se manifeste plutôt ouvertement de façon élémentaire (5,5 contre 2,7%).

L'esprit idéaliste, humaniste, rationaliste ou positiviste est plus rare qu'en général (11 contre 19,5%).

Il existe quelques cas présentant des éléments compulsionnels (10% contre 5,4% normalement). Dans l'ensemble les sujets examinés n'accusent pas de peur devant les éléments concrets, connus ou des situations réelles (0 contre 5,8% en général). Ils témoignent par contre d'une activité émotionnelle ou motrice légèrement accrue; celle-ci a cependant beaucoup moins tendance à donner lieu à des manifestations paroxysmales surtout épileptiformes (seulement 25% contre 50% en général). Il n'existe notamment pas d'angoisse paroxysmale, par contre en partie une disposition à la panique qui est probablement plutôt d'ordre moral, intérieur (censure !). Chose curieuse, on remarque une tendance accrue à se plaindre et à se sentir opprimé.

En conclusion, le test des pulsions de Szondi n'a pas révélé de tendances particulières surtout anormales qui soient significativement différentes de celles qu'on trouve dans la population en général. Il ne ressort pas d'appartenance pulsionnelle typique liée aux activités considérées pouvant faire admettre un attrait particulier pour le feu, une tendance accrue à la violence ou à l'(auto-)mutilation.

Du fait de ces premiers résultats plutôt négatifs, nous avons renoncé à pousser l'analyse plus loin. L'étude syndromatique

des cas individuels aurait certes permis de préciser certains comportements. Pour être valable il aurait cependant fallu établir la formule pulsionnelle sur la base de 10 profils par travailleur, ce qui en pratique n'était pas réalisable.

III. CALCULS STATISTIQUES

1) La recherche était basée sur l'hypothèse que l'observation du comportement des travailleurs devrait apporter un meilleur critère que les taux classiques de fréquence et de gravité du fait que ceux-ci ne tiennent pas compte de tous les accidents et se trouvent être contaminés par de nombreux facteurs. Il y avait donc un premier calcul à faire. En mettant en rang les 'x' représentés par le classement des travailleurs selon le pourcentage de gestes conformes à la sécurité – le chiffre 1 représentant le premier et le meilleur quant au nombre élevé de gestes conformes – et les 'y' représentés par le rang des travailleurs selon le taux de fréquence des accidents – le chiffre 1 représentant le premier et le meilleur quant à la fréquence des accidents la plus basse – et cela uniquement pour le groupe des fondeurs. En se servant du coefficient d'association de Spearman $\frac{6 \Sigma (x-y)^2}{N (N^2-1)}$, on obtient la valeur $r = 1 -$ ce coefficient $= 1 - 0{,}754 = 0{,}25$ pour la relation entre le critère du comportement et le taux de fréquence.

Tous les travailleurs qui n'ont pas d'accident chômé, rangent parmi les deux meilleurs tiers du point de vue du rang des taux de comportement.

A cause des ex aequo, le coefficient de Spearman n'a pas été appliqué à la mise en rang des deux autres groupes, c'est-à-dire des lamineurs de fil et des accrocheurs du service de traction.

2) Pour le calcul des coefficients d'association, le nombre des sujets était trop faible, le contenu des cases des tableaux à deux entrées trop petit pour permettre le recours au test du X^2. D'après les tableaux à 9 cases (bons, moyens, insuffisants), la méthode de Coumétou s'est – par contre – montrée applicable, permettant le calcul du coefficient ennéachorique.

Des valeurs significatives ont été trouvées, d'abord pour les rapports entre les critères, ensuite partiellement pour trois tests groupés et considérés comme variable-(sous-)critère, par contre guère pour les rapports entre les critères et les tests isolés.

3) Le calcul des corrélations à l'aide du coefficient de Bravais-Pearson, donc par individus et non plus par groupes, a fourni des résultats absolument comparables à ceux trouvés par la première méthode, c'est-à-dire des corrélations significatives entre les critères, dont le critère du comportement, mais à peine

avec les trois tests groupés du Wechsler-Bellevue, excepté le taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle.

Ces résultats se corroborent et se recoupent comme le démontre le tableau suivant:

Critères:	par groupes (Coumétou)	par individus (Bravais-Pearson)
entre eux	r	r
Tx F / Tx G	.88	.88
Tx F / Tx FP	.68	.43
Tx G / Tx FP	.55	.40
Tx G / Tx C	.55	.47
Tx F / Tx C	.41	.46
Tx C / Tx FP	.13	.12
avec la variable-critère (3 tests groupés)		
Tx F / VC	.05	.1
Tx G / VC	.23	.15
Tx C / VC	-.18	-.11
Tx FP / VC	.31	.244

Tableau des valeurs de r

N		selon le coefficient de corrélation de BRAVAIS-PEARSON				après calcul du coefficient ennéachorique y de COUMÉTOU				
		TF	TG	TC	TFP		TF	TG	TC	TFP
61	TF	—				TF	—			
61	TG	**0,88**	—			TG	**0,89**	—		
61	TC	**0,46**	**0,47**	—		TC	**0,41**	**0,55**	—	
61	TFP	**0,43**	**0,40**	*0,12*	—	TFP	**0,68**	**0,55**	*0,13*	—
47	PC	0,01	- 0,65	0,031	0,04	PC	*0,10*	0,05	*0,10*	*0,10*
47	BD	0,05	*0,12*	*0,13*	0,05	BD	*0,13*	**0,30**	**0,30**	*0,18*
47	OA	0,02	0,03	*0,18*	*0,1*	OA	- 0,19	- 0,09	*0,14*	0
43	DSy	0,02	- 0,99	- 0,003	0,003	DSy	- 0,07	- 0,07	- 0,07	- 0,01
29	DSp	*0,19*	*0,18*	*0,16*	0,005	DSp	0	0,08	- 0,57	0,08
47	VC	*0,1*	*0,15*	- 0,11	**0,244**	VC	0,05	**0,23**	- 0,18	**0,31**
44	Ro	0,03	0,01	0,06	0,06	Ro	- 0,15	- 0,28	- 0,11	0

n = 61 — 2 = 59	$S_{10\%} = 0{,}213$	$S_{1\%} = 0{,}327$
n = 47 — 2 = 45	$S_{10\%} = 0{,}243$	$S_{1\%} = 0{,}372$
n = 43 — 2 = 41	$S_{10\%} = 0{,}254$	$S_{1\%} = 0{,}388$
n = 29 — 2 = 27	$S_{10\%} = 0{,}311$	$S_{1\%} = 0{,}470$

N : Nombre de travailleurs
n : N — 2
TF : Taux de fréquence
TG : Taux de gravité
TC : Taux de comportement
TFP : Taux de fréquence des accidents provoqués

PC : Picture completion (complètement d'image)
BD : Block design (Cubes de Kohs)
OA : Object Assembly (Assembl. d'objet)
DSy : Digit Symbol (Code)
DSp : Digit Span (Mémoire des chiffres)
VC : Variable-critère
Ro : Rorschach

TABLEAUX A DOUBLE ENTREE

Taux de fréquence classique par rapport au

taux de gravité:

Gr.	N	B	M	I
I	20	20	0	0
II	20	0	11	9
III	21	0	9	12

taux de comportement:

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	9	4
II	20	11	3	6
III	21	2	8	11

taux de fréquence des accidents prov.:

Gr.	N	B	M	I
I	20	12	8	0
II	20	6	6	0
III	21	2	6	13

Taux de gravité classique par rapport au

taux de fréquence :

Gr.	N	B	M	I
I	20	20	0	0
II	20	0	12	8
III	21	0	8	13

taux de comportement :

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	11	2
II	20	11	5	4
III	21	2	4	15

taux de fréquence des accidents prov.:

Gr.	N	B	M	I
I	20	12	6	2
II	20	6	5	9
III	21	2	9	10

Taux de comportement par rapport au

taux de fréquence :

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	11	2
II	20	8	4	8
III	21	4	6	11

taux de gravité :

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	11	2
II	20	11	5	4
III	21	2	4	15

taux de fréquence des accidents prov.;

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	9	4
II	20	7	3	10
III	21	6	8	7

Taux de fréquence des accidents provoqués par rapport au

taux de fréquence :

Gr.	N	B	M	I
I	20	12	6	2
II	20	8	6	6
III	21	0	8	13

taux de gravité :

Gr.	N	B	M	I
I	20	12	6	2
II	20	6	5	9
III	21	2	9	10

taux de comportement :

Gr.	N	B	M	I
I	20	7	7	6
II	20	9	3	8
III	21	4	10	7

WECHSLER-BELLEVUE

Picture Completion par rapport au

taux de fréquence :				taux de gravité :				taux de comportement :				taux de fréquence des accid, prov. :			
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	14	5	8	1	I	15	5	9	1	I	18	5	11	2	I	14	6	7	1
II	17	7	9	1	II	16	6	7	3	II	16	6	8	2	II	16	5	10	1
III	16	5	8	3	III	16	6	9	1	III	13	6	6	1	III	17	6	8	3

Block Design par rapport au

taux de fréquenc :				taux de gravité :				taux de comportement :				taux de fréquence des accid. prov. :			
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	15	6	6	3	I	15	5	7	3	I	16	7	7	2	I	14	6	6	2
II	16	5	7	4	II	16	8	7	1	II	14	5	5	4	II	16	5	6	5
III	16	5	6	5	III	16	3	5	8	III	17	4	7	6	III	17	5	7	5

Object Assembly par rapport au

taux de fréquence :				taux de gravité :				taux de comportement :				taux de fréquence des accid. prov. :			
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	15	5	7	3	I	15	5	7	3	I	18	9	6	3	I	14	5	6	3
II	16	5	8	3	II	16	7	6	3	II	16	3	11	2	II	16	7	8	1
III	16	8	6	2	III	16	6	8	2	III	13	6	4	3	III	17	6	7	4

Digit Symbol par rapport au

taux de fréquence :				taux de gravité :				taux de comportement :				taux de fréquence des accid. prov. :			
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	12	0	10	2	I	11	0	9	2	I	16	1	12	3	I	13	1	8	4
II	16	1	12	3	II	15	1	11	3	II	14	1	10	3	II	14	0	13	1
III	15	2	10	3	III	17	2	12	3	III	13	1	10	2	III	16	2	11	3

Digit Span par rapport au

taux de fréquence :				taux de gravité :				taux de comportement :				taux de fréquence des accid. prov. :			
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	10	0	5	5	I	10	0	5	5	I	14	0	4	10	I	8	0	3	5
II	10	0	4	6	II	10	0	5	5	II	10	0	6	4	II	9	0	4	5
III	9	0	4	5	III	9	0	3	6	III	5	0	3	2	III	12	0	6	6

Variable - Critère

Taux de fréquence :				Taux de gravité :				Taux de comportement :				Taux de fréquence des accid. prov. :			
Gr.	N	B	M	I	N	B	M	I	N	B	M	I	N	B	M	I
I	15	5	6	4	15	5	6	4	17	4	7	6	14	5	6	3
II	16	4	7	5	16	7	5	4	16	5	6	5	15	6	6	3
III	16	5	6	5	16	2	8	6	14	5	6	3	18	3	7	8

	Bons	Mauvais	
GROUPE I Non ou pauciaccidentés (0 à 3 ou 5 accidents)	22	10	= 32
GROUPE II Polyaccidentés (6 à 9 accidents)	5 ou 3	10 ou 12	= 15
	= 27 ou 25	= 20 ou 22	= = 47

$$q = \frac{(a\,d - b\,c) - N/2}{\sqrt{(a+b)\,(c+d)\,(a+c)\,(b+d)}}$$

$X^2 = Nq^2 = 3{,}9527$

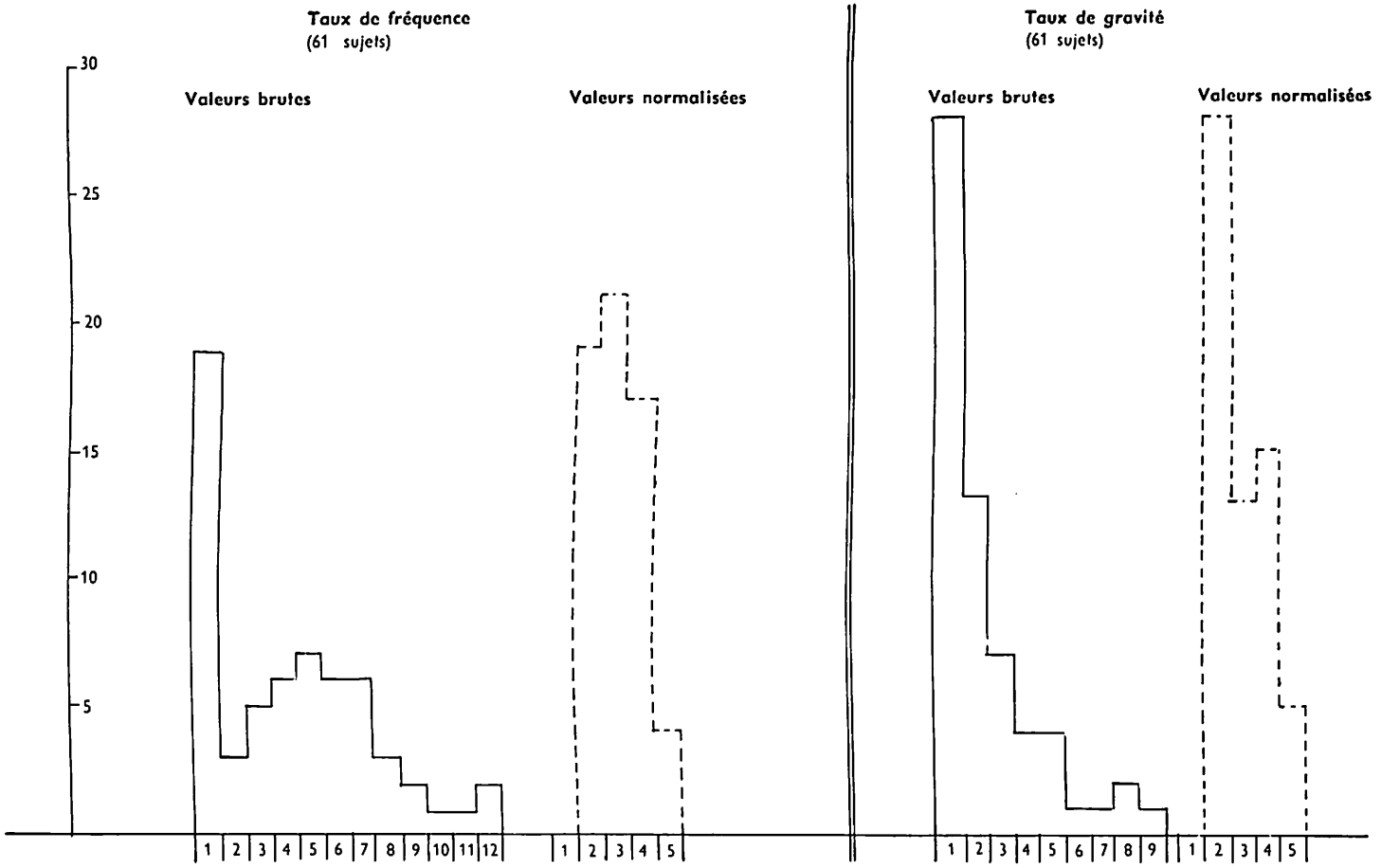
$3{,}84 < 3{,}9527 < 6{,}64$
$(.05) \qquad (.01)$

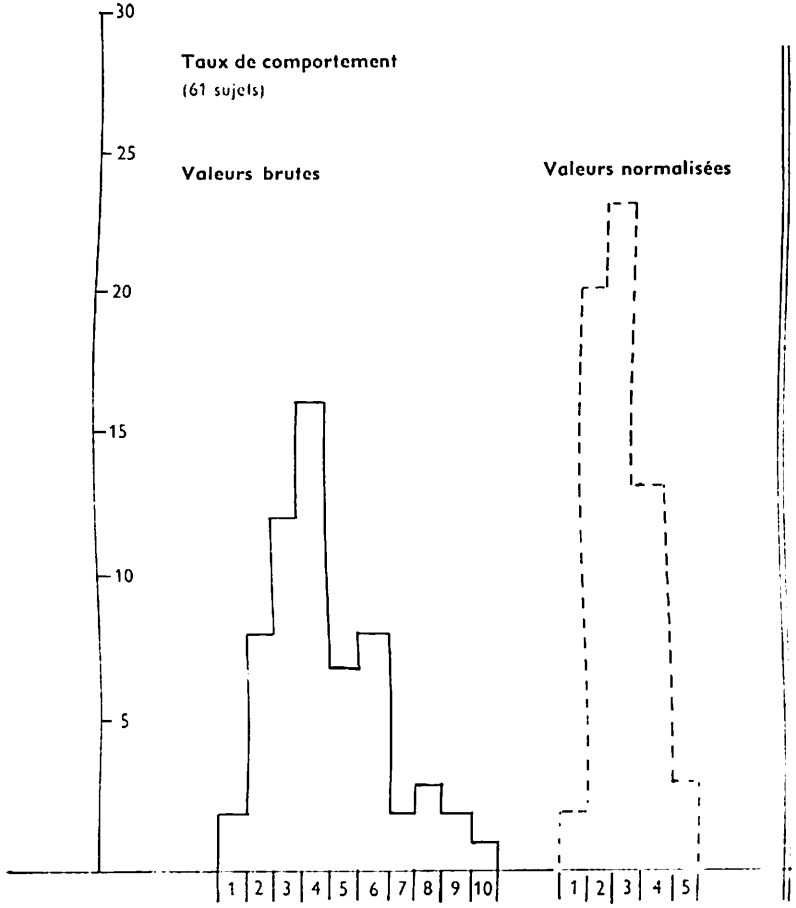
$X^2 = 3{,}9527$ est éventuellement significatif avec $v = 1$ degré de liberté au seuil de $P = .05$ (sous réserve du petit nombre de sujets, $N = 47$). (Avec $N = 85$ on aurait: $X^2 = 7{,}1485$ avec $v = 1$ pour $P = .01$)

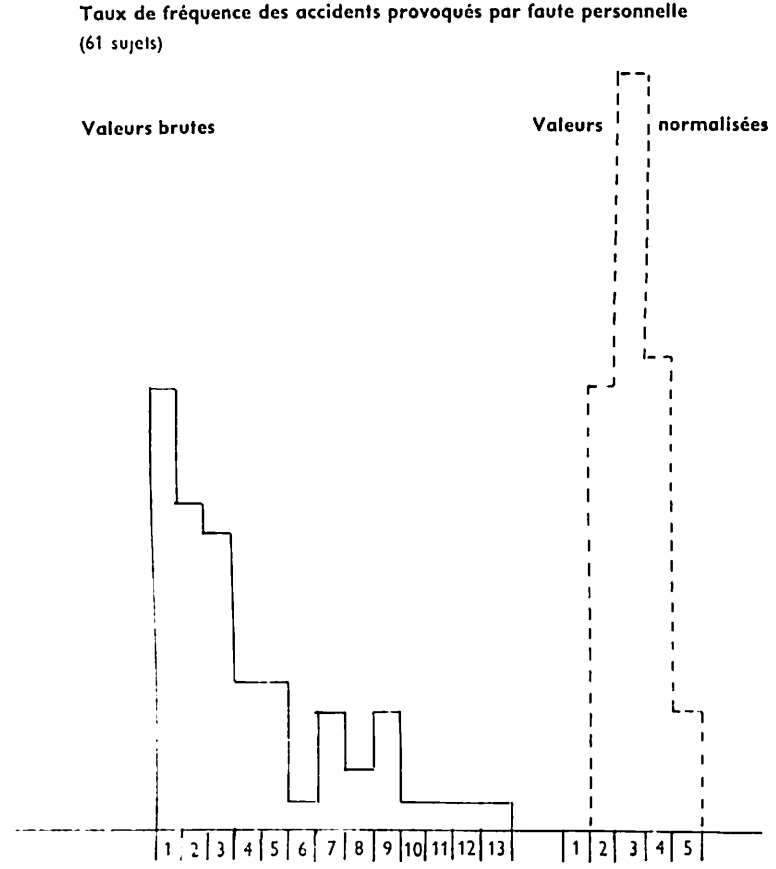
Psychodiagnostic de RORSCHACH par rapport au

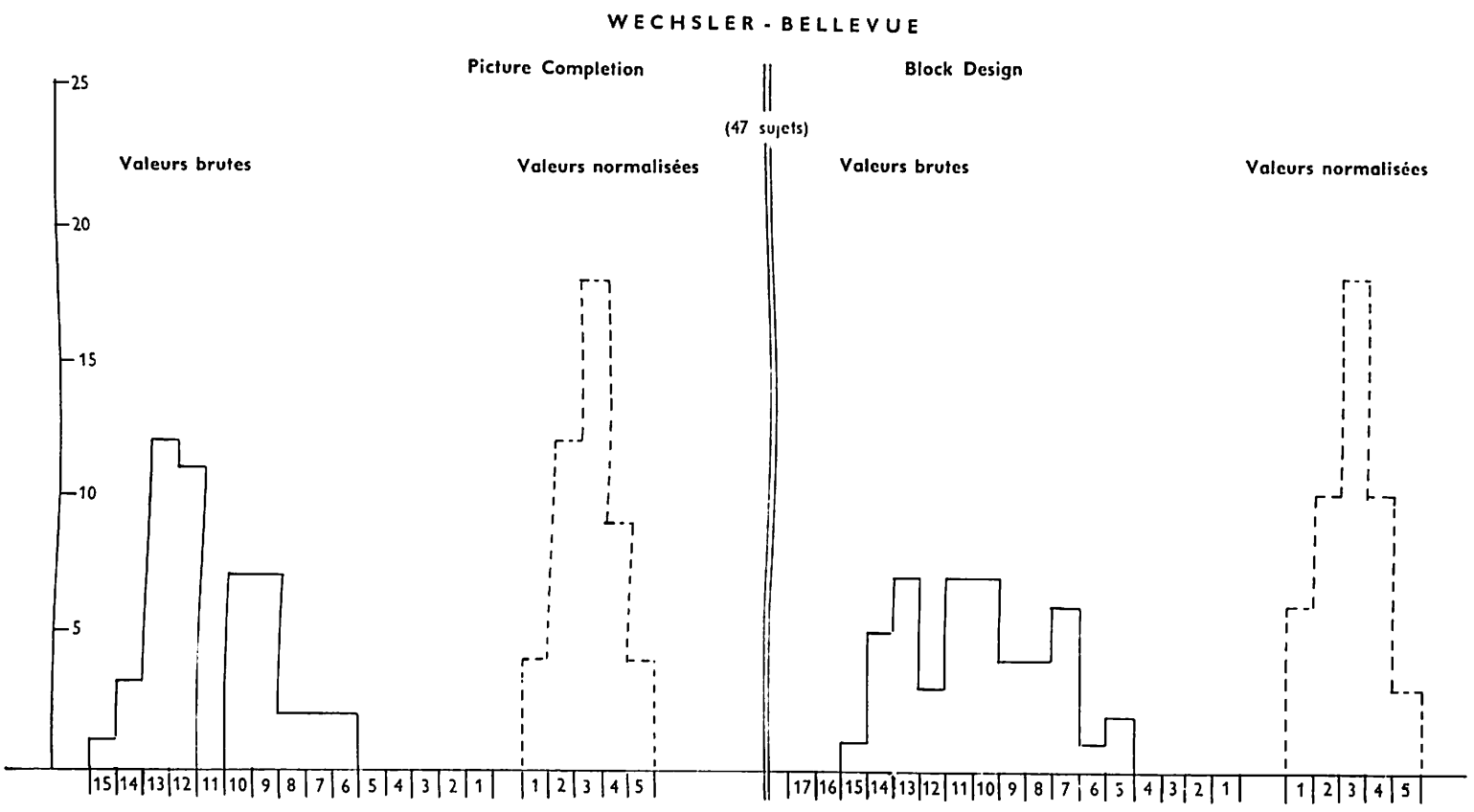
taux de fréquence :					taux de gravité :					taux de comportement :					taux de fréquence des accid. prov. :				
Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I	Gr.	N	B	M	I
I	11	1	6	4	I	10	1	6	3	I	13	4	5	4	I	12	4	7	1
II	15	7	7	1	II	16	6	5	5	II	15	4	8	3	II	16	2	8	6
III	16	4	7	5	III	16	5	9	2	III	14	4	7	3	III	14	6	5	3

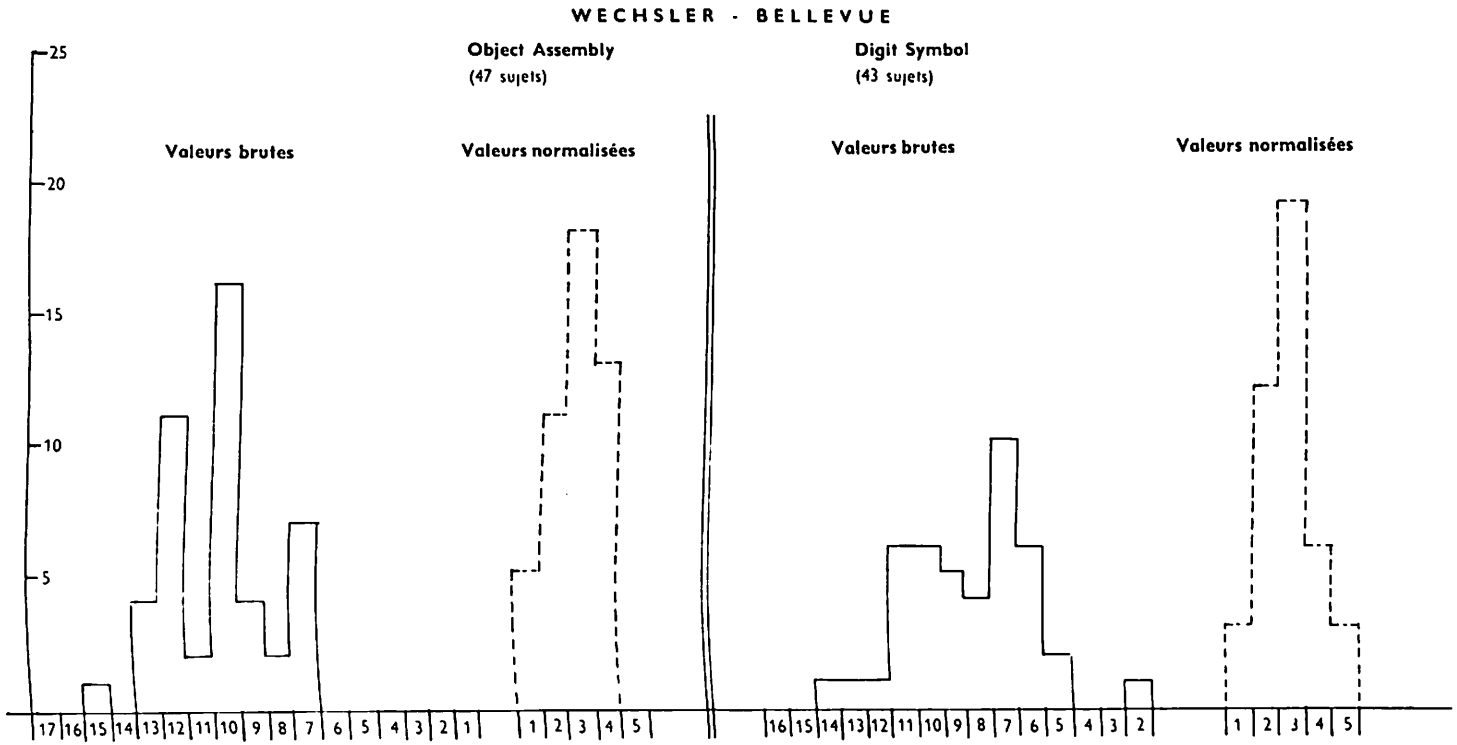
Le diagnostic de Rorschach n'a pas montré de corrélations. La courbe établie a cependant permis d'isoler le groupe des névroses.

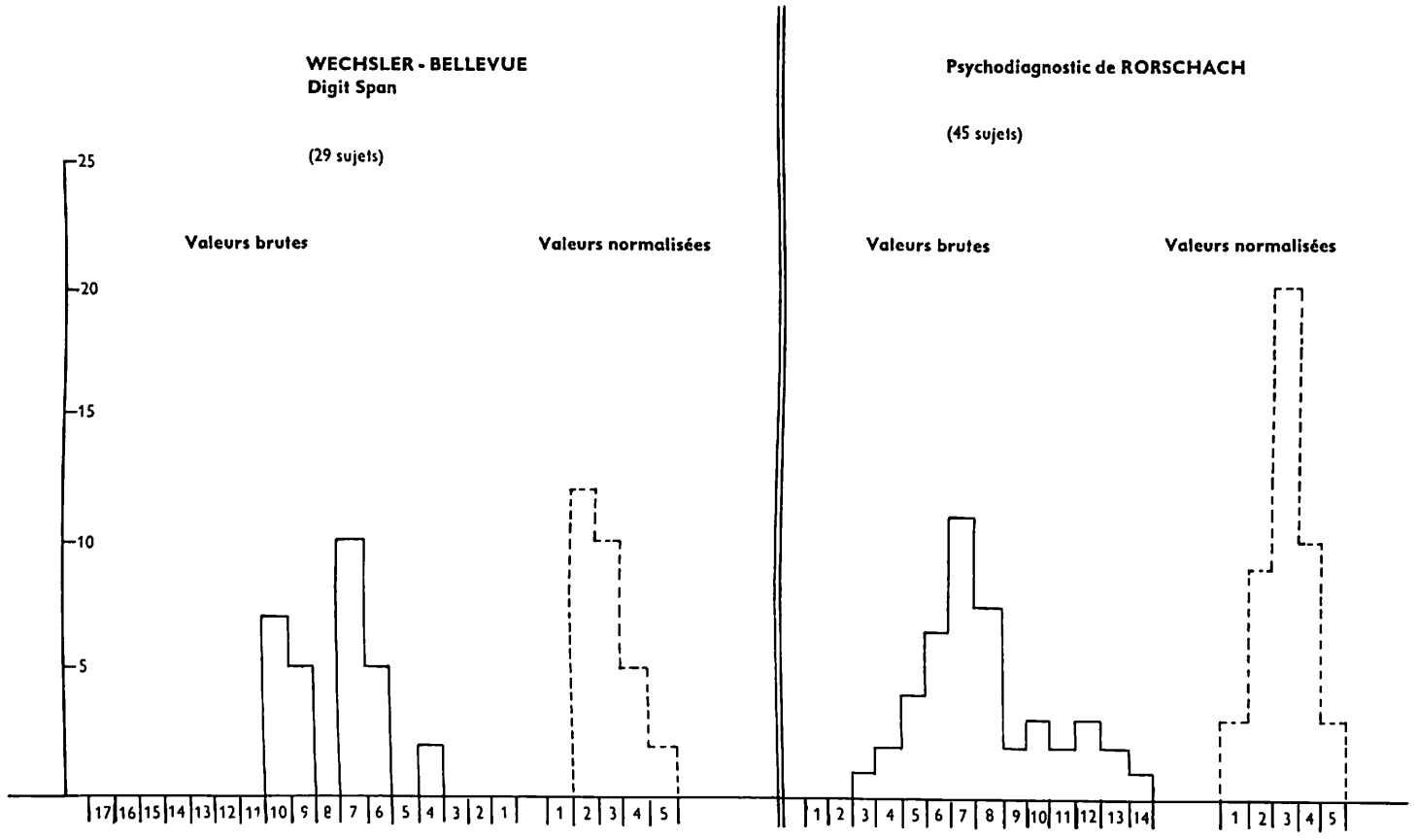

Taux de fréquence
(61 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
30
25
20
15
10
5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1 2 3 4 5
Taux de gravité
(61 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 2 3 4 5


30
25
20
15
10
5
Taux de comportement
(61 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1 2 3 4 5


Taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle
(61 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
1 2 3 4 5


WECHSLER - BELLEVUE
Picture Completion
Block Design
(47 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
25
20
15
10
5
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5


WECHSLER - BELLEVUE
Object Assembly
(47 sujets)
Digit Symbol
(43 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
25
20
15
10
5
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5
16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2
1 2 3 4 5

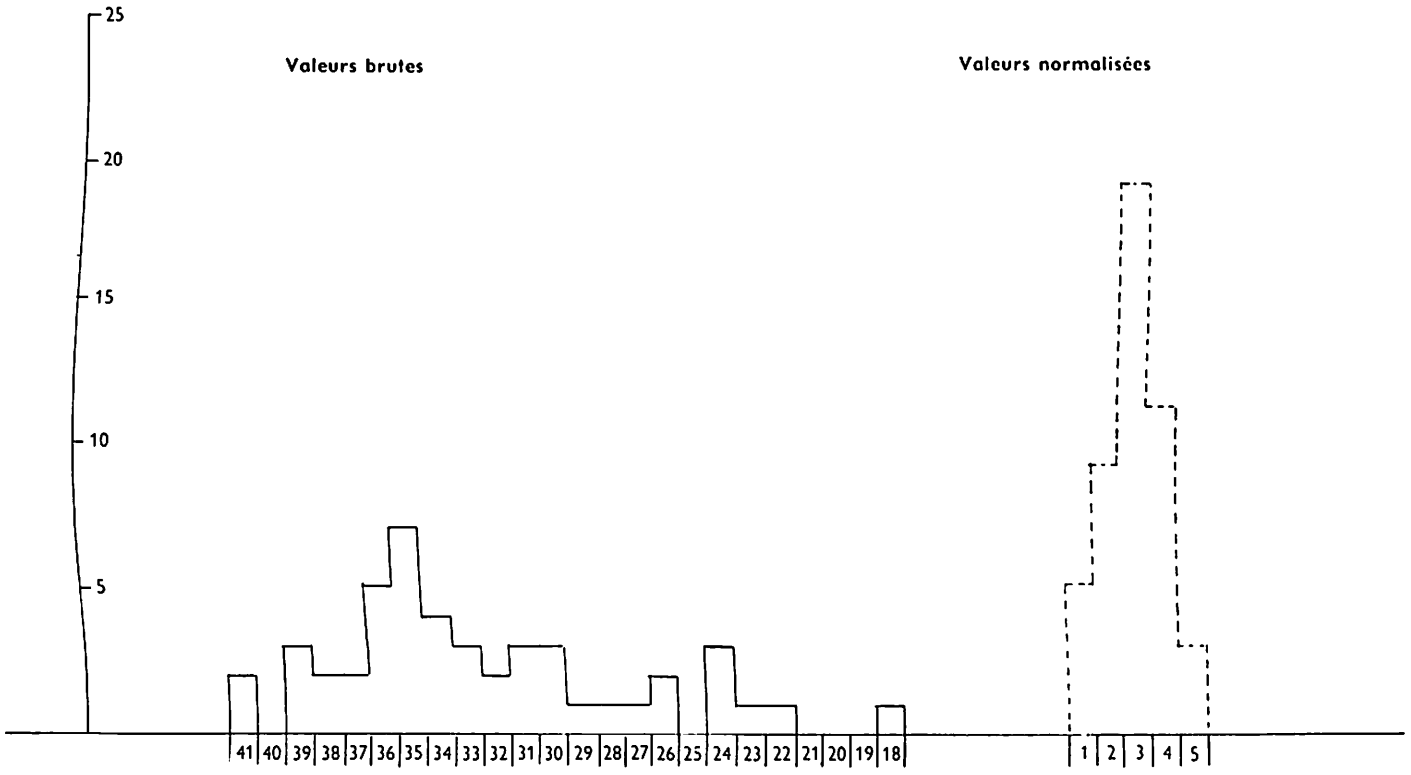

WECHSLER - BELLEVUE
Digit Span
(29 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
Psychodiagnostic de RORSCHACH
(45 sujets)
Valeurs brutes
Valeurs normalisées
25
20
15
10
5
17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
1 2 3 4 5

232

346

VARIABLE-CRITERE tirée du Test de WECHSLER-BELLEVUE

(47 sujets)



Graphique des taux de comportement par valeurs décroissantes avec – à titre comparatif – le taux de fréquence et le taux de gravité correspondant au taux de comportement de chaque travailleur

Un simple coup d'oeil montre qu'en considérant trois groupes égaux de travailleurs, il y a une certaine correspondance entre la courbe du nouveau critère du comportement et les deux critères classiques du taux de fréquence et du taux de gravité. Les vingt sujets à comportement mauvais ont dans l'ensemble un taux de fréquence élevé, voire très élevé, ce qui – de façon générale – n'est pas le cas pour les autres. De plus, aucun de ces sujets à comportement mauvais n'a un taux de fréquence ou taux de gravité égal à zéro (à une exception près).

Une transformation de la courbe en polygone des trapèzes (non représentée) ébauche approximativement une courbe bimodale, le deuxième petit sommet correspond aux médiocres. On peut ainsi faire une distinction plus précise entre trois groupes.

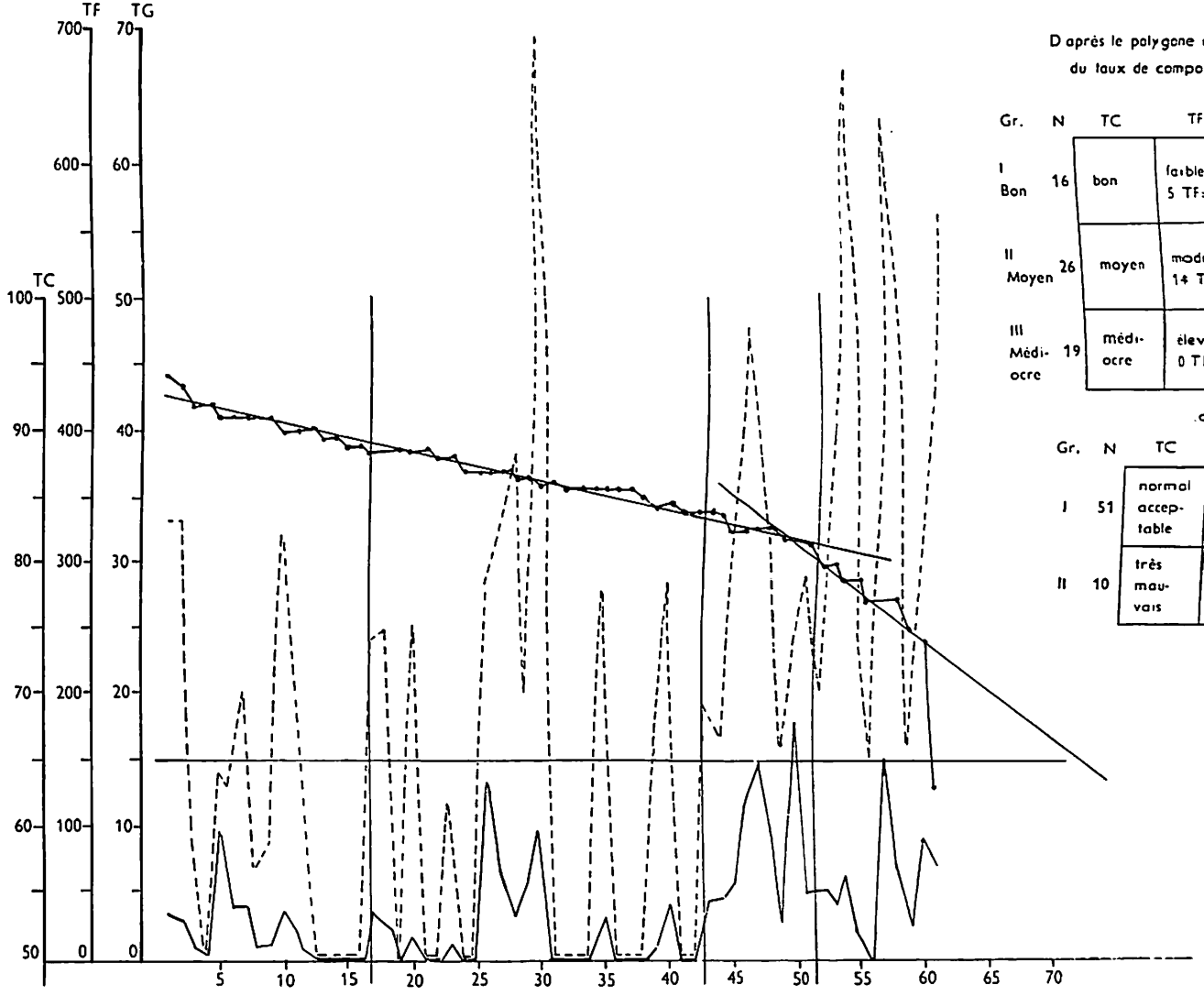
Un premier groupe de 16 bons travailleurs ayant un bon comportement, un taux de fréquence faible dans l'ensemble (dont 5 avec TF = 0), un taux de gravité faible dans l'ensemble (dont 5 avec TG = 0).

Un deuxième groupe de 33 travailleurs ayant un comportement moyen, un taux de fréquence modéré (dont 14 TF = 0), un taux de gravité également modéré (dont 14 TG = 0).

Un troisième groupe de 19 travailleurs médiocres (dont 10 très mauvais) qui ont un comportement médiocre, un taux de fréquence élevé, au-dessus de 150 (aucun avec TF = 0), dans l'ensemble un taux de gravité nettement plus élevé que dans les deux autres groupes (aucun avec TG = 0).

Parmi eux il y a 10 travailleurs à comportement très mauvais, caractérisé par le fait d'être situé le long d'une ligne à pente plus prononcée, alors que pour les 51 autres travailleurs le taux de comportement se situe autour d'une ligne (ou dans un canal) légèrement inclinée. Le taux de fréquence de ces 10 travailleurs n'est jamais égal à zéro et dépasse toujours le taux de fréquence de 150, pour être dans la plupart des cas très élevé, jusqu'à 670.

Taux de comportement comparés aux taux individuels de fréquence et de gravité



D'après le polygone des trapèzes du taux de comportement :

Gr.	N	TC	TF	TG
I Bon	16	bon	faible 5 TF=0	faible
II Moyen	26	moyen	modéré 1+ TF=0	modéré
III Médiocre	19	médiocre	élevé 0 TF=0	élevé

ou

Gr.	N	TC	TF
I	51	normal acceptable	généralement < 350
II	10	très mauvais	très élevé 150-670

348

234

Graphique des taux de fréquence relatifs aux accidents provoqués par faute personnelle

Les groupes établis avec le nombre absolu des accidents provoqués correspondent à peu de chose près aux groupes établis avec les taux de fréquence calculés y relatifs. Un seul travailleur change de groupe. En d'autres termes, les travailleurs ne changent pratiquement pas de groupe suivant qu'on considère le nombre absolu des accidents provoqués ou le taux de fréquence y relatif. Ceci tient surtout à l'ancienneté des travailleurs sensiblement la même pour tous.

Les non accidentés se trouvent évidemment sur une horizontale (non représentée).

Les pauciaccidentés ayant un ou deux accidents provoqués ont un taux de fréquence y relatif situé sur une ligne légèrement ascendante.

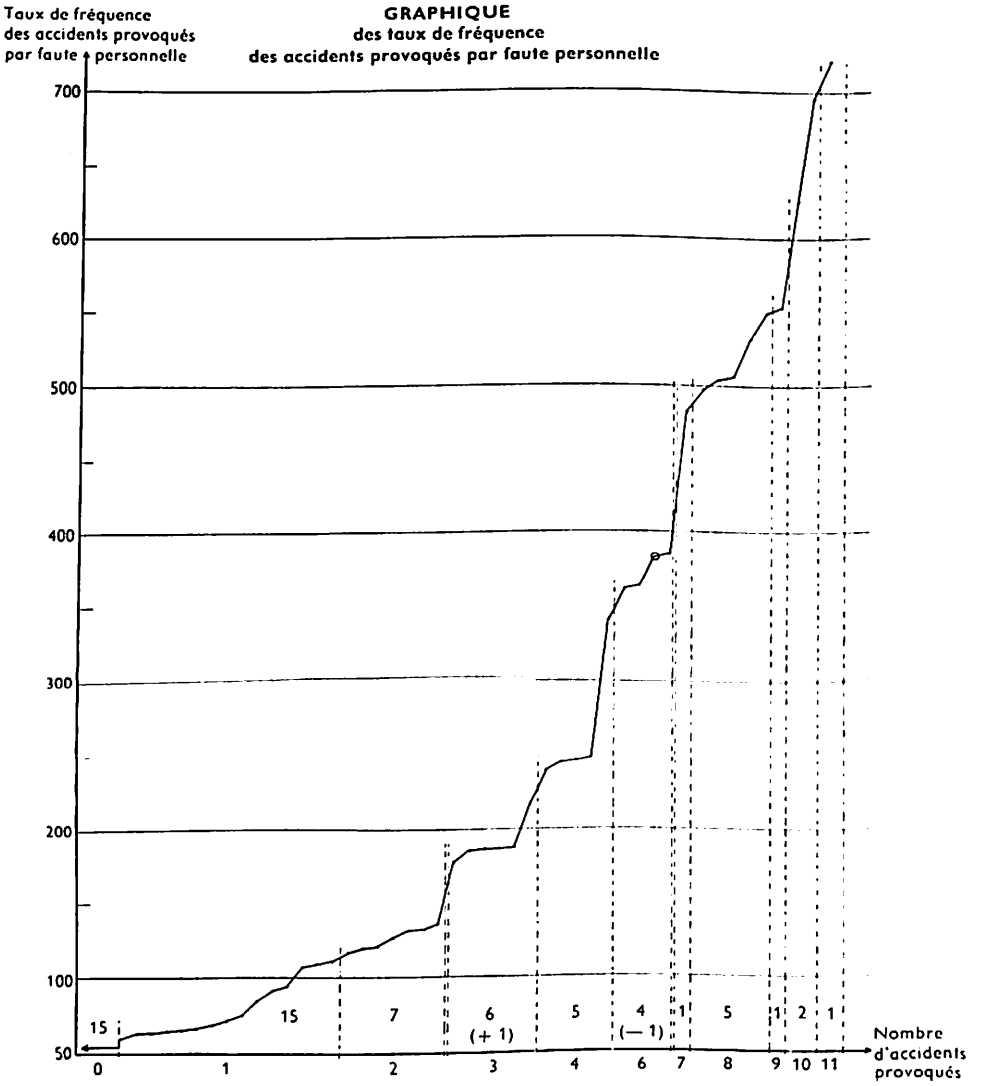
Après une césure, arrive une ligne brisée dont la partie initiale en plateau à peine ascendant correspond à trois accidents provoqués et une deuxième partie ascendante correspond à quatre accidents provoqués.

Une nouvelle césure dans une ligne fortement ascendante délimite en bas ceux ayant six accidents provoqués; la partie supérieure de la ligne ascendante correspond à un nombre élevé d'accidents provoqués, de 7 à 11.

Nous savons que cette partie supérieure de la courbe ne correspond pas seulement au *nombre élevé de fautes* personnelles mais aussi aux *sujets téméraires*. La partie intermédiaire de la courbe (*3 à 6 accidents* provoqués par faute personnelle) correspond aux sujets ayant *plus ou moins peur*. La partie inférieure légèrement ascendante correspond à *1 ou 2 accidents provoqués par faute personnelle* et contient les sujets que nous avons qualifiés de *courageux-prudents*.

La partie initiale de la courbe, non représentée du fait qu'elle correspond à 0 accident provoqué et un taux de fréquence y relatif égal à zéro contient les courageux-prudents restants.

GRAPHIQUE
des taux de fréquence
des accidents provoqués par faute personnelle



IV. CONCLUSIONS

L'examen psychomental a consisté en quelques épreuves qui devaient compléter, d'une part, l'examen neurologique et, de l'autre, l'examen psychotechnique. Du fait des exigences de la productivité, nous étions contraints à réduire le nombre et la durée des épreuves.

Dans l'échelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue, nous avons choisi trois épreuves d'intelligence pratique, l'assemblage d'objets, le complètement de lacunes dans des figures, les cubes de Kohs et deux épreuves plus abstraites, le code et la mémoire des chiffres.

Par un artifice, nous avons pu «visualiser» les meilleurs travailleurs et dégager une variable-critère qui a montré une corrélation significative avec le taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle. Plus cette variable-critère est appliquée de façon stricte, plus elle a de valeur prédictrice, mais un certain nombre de non ou pauciaccidentés ne seront pas détectés. Plus la variable-critère est appliquée de façon lâche, plus on a de chance de sélectionner la presque totalité des non accidentés mais aussi, à tort, un certain nombre de travailleurs enclins à provoquer beaucoup d'accidents. Cette variable intermédiaire correspond grossièrement à un niveau d'intelligence concrète situé au-dessus de 105, c'est-à-dire au-dessus de la moyenne.

Le psychodiagnostic de Rorschach, grâce à l'adoption de six critères et à une cotation particulière, a donné une courbe bimodale, permettant ainsi d'isoler le groupe des névroses (20 à 25%). Il n'y a pas de corrélation avec l'accidentabilité.

Le questionnaire «Epreuve du Feu» devait révéler l'attitude devant le danger et la prise du risque. L'expression spontanée de peur devant certains objets ou situations évoqués a permis de classer les sujets en plusieurs groupes: les non ou pauci-accidentés étant des courageux-prudents, les polyaccidentés des courageux-téméraires; les travailleurs ayant plus ou moins peur étant, par contre, modérément accidentés et se placent entre ces deux groupes; les rares grand-peureux semblent montrer une réaction d'évitement et n'ont pas ou peu d'accidents.

Le test des pulsions de Szondi a montré que les travailleurs examinés correspondent à la population habituelle.

Les calculs statistiques ont été faits d'après le coefficient r de Bravais-Pearson (avec établissement de courbes ou polygones) et d'après le coefficient ennéachorique y de Coumétou (tableaux à deux entrées, à neuf cases). Les épreuves isolées ne donnent pas de corrélation avec le critère; par contre, le groupement des trois épreuves d'intelligence pratique en une seule variable,

donne une corrélation significative, quoiqu'assez faible, notamment pour le taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle.

L'examen psychomental s'est donc montré utile pour la sélection des travailleurs et pour la prévention des accidents, mais les résultats des épreuves doivent être jugés dans le contexte d'un examen le plus complet possible.

H. SYNTHESE DES CONCLUSIONS

des chercheurs:

G. De BISSCHOP, P. HAMUS, A. HOFFMANN,
Dr G. MULLER, Dr R. NOESEN, Dr C. PUTZ,
E. RAUCHS, A. ROBERT

sous la direction

du Dr L. MOLITOR et du Prof. M. MOSINGER

Rapporteur: Dr R. NOESEN

	Page
1. Introduction; choix des critères et des variables . .	240
2. Etudes des postes de travail et du mode opérationnel — Observation du comportement (E. Rauchs, P. Hamus)	241
3. Examen de médecine du travail (Dr C. Putz) . . .	242
4. Examen neurologique et électrophysiologique (Dr G. Muller, G. De Bisschop)	242
5. Examen psychotechnique (A. Robert, A. Hoffmann) .	243
6. Examen psychomental (Dr R. Noesen)	244
7. Interprétation statistique (Conseiller: J. Thyes) . . .	245
8. Conclusions générales (Dr R. Noesen)	248
9. Remarque finale (Prof. M. Mosinger)	253

SYNTHESE

1. Introduction

Dans le cadre du programme de recherches établi par la Haute Autorité de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (CECA) concernant les Facteurs Humains en rapport avec la Sécurité, la recherche 4057 FH avait pour but d'examiner la valeur pratique, pour la prévention des accidents du travail, des tests cliniques, biologiques et psychométriques dans l'industrie sidérurgique du Luxembourg.

Elle fut effectuée à l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange. Nous avons procédé à l'examen d'une soixantaine de travaielleurs: les fondeurs de haut fourneau, les lamineurs de fil et les accrocheurs du service de traction. Ces travailleurs représentent une main-d'oeuvre qualifiée assez stable constituant des groupes homogènes.

Aux critères classiques du taux de fréquence et du taux de gravité des accidents jugés contaminés, fut ajouté un troisième, le taux de comportement.

Le taux de comportement résulte de l'observation prolongée des travailleurs sur les lieux de travail durant leur travail et est exprimé par le rapport qui existe entre les gestes adéquats et les gestes non adéquats.

Les gestes adéquats sont ceux qui sont conformes au règlement de sécurité officiel et interne et à ceux que les ingénieurs et les contre-maîtres considèrent comme étant les plus adaptés au mode opérationnel.

L'étude de ce dernier complétait l'étude des postes de travail.

Les variables sont données par les résultats bruts des différents examens qui ont mis en évidence les variations que présentent les individus dans leur caractéristique et composantes biologiques, médicales, neurologiques et électrophysiologiques, dans leurs traits de personnalité, leurs fonctions mentales supérieures, leurs facteurs psychologiques et psychosociaux, leurs aptitudes et leur vocation professionnelle.

Il s'agissait de trouver parmi les facteurs humains ceux qui ont une forte corrélation avec les critères afin de pouvoir dégager une variable-critère pouvant servir de sous-critère ou critère intermédiaire en vue de la sélection des travailleurs et de retenir les variables susceptibles d'avoir une valeur prédictrice quant à la propension aux accidents ou à l'accidentabilité.

La recherche a été conduite par l'équipe des chercheurs opérant en plusieurs groupes.

Le service de sécurité de l'usine disposait des déclarations d'accidents qui furent faites à l'Office des assurance-accidents,

section industrielle. A partir de ces documents il était possible de relever le nombre d'accidents déclarés, chômés ou non et de calculer les taux classiques de fréquence et de gravité.

Au cours de la recherche a également été calculé le taux de fréquence par rapport à tous les accidents provoqués par faute personnelle, chômés ou non, après que les accidents avaient été groupés suivant leur cause.

2. L'étude du poste et du mode opérationnel L'observation du comportement

(A. Rauchs, P. Hamus)

Dans une étude préliminaire, l'ingénieur de sécurité et l'observateur ont rédigé un mémoire sur le travail et le mode opérationnel des trois sortes de travailleurs. Ils ont ensuite défini le comportement type. Celui-ci était le plus stéréotypé chez les lamineurs, alors qu'il l'était moins pour les fondeurs et plus variable pour les accrocheurs. Ceci a évidemment une incidence sur le calcul du pourcentage caractérisant le comportement.

La durée de l'observation des 24 fondeurs était de 6 mois avec un total des observations de 18.568 et un nombre d'observations par travailleur variant de 653 à 849. Le total des gestes non adéquats était de 3.787. Le pourcentage des gestes conformes est de 59 à 88%. Les valeurs de ces pourcentages indiquent une dispersion suffisante. Les trois moyennes se définissent par les valeurs 79,5%, 80% et 80,5%. L'écart-type est de $\pm$ 6,5. La représentation graphique donne une courbe de Gauss.

En ce qui concerne les 17 lamineurs, le total des observations est de 10.769, la moyenne des observations se situe dans les 600 observations. L'observation a été faite en deux périodes: d'août à octobre inclusivement, de novembre à janvier inclusivement, ceci en vue de tester la fidélité des observations. Les résultats de la moitié des sujets restent pratiquement identiques. Les valeurs qui caractérisent le comportement varient de 74,84 à 90,93. Cette supériorité des lamineurs par rapport aux fondeurs est due à une sélection sévère et l'élimination rapide des inaptes par suite de l'automatisation poussée et les impératifs de la production.

Il a été tenu compte de la rotation des équipes sous forme d'une étude comparative sans qu'on ait trouvé une incidence sur le critère du comportement.

Quant aux 20 accrocheurs, le nombre total des observations était de 10.248, la moyenne par accrocheur de 327 à 788. Le critère du comportement donne des chiffres extrêmes de 76,386 et 90,400. L'observation comparative durant deux époques différentes n'a pas donné lieu à des divergences notables.

Pour l'ensemble des trois groupes, l'observation s'est étendue sur 18 mois.

3. L'examen de médecine du travail

(Dr C. Putz)

L'examen de médecine du travail a abouti à l'établissement d'un bilan aussi complet que possible basé sur les variables suivantes:

- les aptitudes sensorielles au nombre de 9,
- le coefficient de robustesse d'après la méthode du Dr Goulène,
- l'examen clinique proprement dit portant sur 7 appareils ou systèmes,
- les aptitudes physiologiques au travail relatives aux aptitudes sensorielles mentionnées plus haut, aux fonctions ostéo-articulaires et neuro-musculaires, ainsi qu'aux tolérances aux facteurs ambiantiels,
- les aptitudes physiologiques évaluées séparément.

En mettant ces données *en rapport avec les 3 critères,* on arrive à dégager les points principaux suivants:

La plupart des travailleurs se comportent de façon identique à l'égard de la maladie et face à l'accident en ce qui concerne la fréquence et la gravité de ces deux agressions.

Les aptitudes sensorielles ou plus précisément la vision et l'ouïe jouent un rôle dans la genèse des accidents, rôle assez peu significatif sauf en ce qui concerne l'appréciation visuelle des distances et la phorie. Des déficiences même peu importantes de ces dernières semblent favoriser les accidents.

Il existe un rapport significatif entre l'état de santé, passé et actuel, et l'accidentabilité.

4. L'examen neurologique et électrophysiologique

(Dr G. Muller, G. De Bisschop)

a) L'examen neurologique comportait, en plus de l'examen clinique de routine, un électroencéphalogramme et un électrocardiogramme avec – durant ces enregistrements – des compressions oculaire et carotidienne, un électromyogramme avec recherche de la tétanie latente; les variables cliniques retenues concernaient la dextérité, les ambidextres et gauchers, le retard scolaire, les antécédents neuro-psychiatriques, l'état neuro-végétatif, la stabilité d'emploi, le milieu, les anomalies névrotiques, psychopathiques et somatiques.

Mentionnons entre autres les résultats significatifs du *taux de fréquence* élevé avec:

les E.E.G. anormaux,
la fréquence alpha en dessous de 10 c/s,
les altérations à la compression oculaire,
le passé maladif, héréditaire ou asocial.

Fait frappant, le taux de fréquence était plus bas chez les sujets gauchers et, chose curieuse, il en était de même pour les tétanies latentes.

En ce qui concerne le *taux de gravité,* les résultats sont à peu près superposables.

Le *critère du comportement* n'a montré que des relations peu significatives avec:

les E.E.G. anormaux,
la diminution de la fréquence alpha,
une augmentation des retards scolaires,
une instabilité neuro-végétative,
les tendances psychopathiques,
une dextérité déficiente,
une fréquence accrue des ulcères d'estomac.

Le critère du comportement s'est donc montré moins sûr.

Une étude particulière a été faite en ce qui concerne la recherche de la tétanie latente par électromyographie, la stimulation lumineuse intermittente et les chronaxies.

b) Une attention particulière a été portée au dépistage de la tétanie latente par électromyographie, afin d'objectiver les cas suspectés par le neurologue.

A la même occasion, il a été procédé à l'évaluation du seuil de fusion de la lumière intermittente et à la chronaxie du nert optique. On sait que ces dernières épreuves ont été indiquées comme tests de fatigue.

L'examen électromyographique a permis d'objectiver des signes de tétanie latente chez 22 travailleurs sur 46; ce nombre s'explique, soit par les conditions d'expérience, soit par le genre de travail, ce qui reste à préciser. On a ainsi dépisté de 6 à 7 fois plus de cas de tétanies latentes que de cas manifestes dans la population en général, où 7 à 8% des personnes ont un Chvostek positif.

Comme il s'agit d'un groupe de travailleurs qui présentent une hyperexcitabilité sous-corticale, il y a lieu de les suivre et de les surveiller. Les tétanies latentes peuvent longtemps rester compensées. Elles sont cependant sensibilisées et les stress peuvent aggraver ou déclencher des états asthéniques, lypothymiques et de vraies crises tétaniques et amener ainsi des perturbations dans le processus du travail, génératrices d'accidents.

Les recherches sur la tétanie latente seraient dignes d'être poursuivies.

5. L'examen psychotechnique

(A. Robert, A. Hoffmann)

Les tests choisis visaient l'attention et la concentration, la vision spatiale, l'intelligence technique, le coup d'oeil rapide, la rapidité et l'habileté motrices, la réaction simple, de choix et combiné (simultanée), la coordination des mouvements. Le

choix des tests fut fait selon le principe basé sur la structure d'ensemble et les relations réciproques (intégration) des diverses aptitudes.

Une première étude porte sur les travailleurs répartis en trois groupes:

- les non et pauci-accidentés, généralement non responsables de leurs accidents,
- les poly-accidentés, généralement responsables,
- ceux se situant entre les deux.

La supériorité du premier groupe sur le second est certes prononcée par les tests classiques de réaction, de coordination des mouvements. La perception rapide joue un rôle important dans les réactions d'évitements.

Une seconde étude porte sur 10 groupes basés sur le nombre d'accidents subis par chaque travailleur. La formule de Pearson (méthode des produits) donne des valeurs significatives entre les tests et les accidents.

La comparaison des moyennes obtenues aux tests pour les non accidentés avec celles des poly-accidentés fait ressortir une supériorité assez nette dans presque tous les tests des non accidentés.

Sans qu'on puisse dire qu'un test donné a une valeur sélective ou prédictrice, on est cependant tenté d'admettre que de très bons résultats dans la moitié des tests pourraient servir de sous-critère lors de l'affectation à des postes dangereux.

En tout cas, les sujets présentant des déficiences évidentes seraient à éliminer.

6. L'examen psychomental

(Dr R. Noesen)

L'examen psychomental se base essentiellement sur les épreuves d'intelligence surtout pratique, le psychodiagnostic de Rorschach selon une interprétation quantitative personnelle permettant l'établissement d'une courbe, un questionnaire spécialement élaboré appelé Epreuve du Feu, révélateur de l'attitude devant le danger, un profil des pulsions.

Les cubes de Kohs, l'assemblage d'objet et le complètement de figure ont permis d'établir une variable globale susceptible de servir de critère intermédiaire ayant une valeur sélective pour les travailleurs et prédictrice de l'accidentabilité. L'intelligence pratique joue un rôle pour discriminer les non ou pauci-accidentés des poly-accidentés. Un artifice de calcul a permis de «visualiser» les meilleurs travailleurs lors du calcul des cotes obtenues dans les différentes épreuves.

Le psychodiagnostic de Rorschach à été interprété sur la base de 6 variables. L'ensemble des résultats quantitatifs a donné une courbe bimodale et a permis d'isoler le groupe des sujets

névrotiques. Leur pourcentage s'élève à 20 – 25%. Il n'existe pas de relation, ni avec les accidents, ni avec le taux de comportement.

Le questionnaire Epreuve du Feu a décélé la peur devant certaines situations ayant trait au feu, à la chaleur, à la lumière et partant l'attitude devant le danger et la prise du risque. Chose curieuse, les sujets qui n'ont pratiquement pas peur sont ou des courageux-prudents ou des téméraires. Les sujets ayant plus ou moins peur ont de ce fait plus ou moins d'accidents. Ceux qui ont grand-peur, semblent n'en avoir pas ou très peu.

Le test des pulsions (Szondi) n'a pas permis de déceler une appartenance particulière ou des tendances psychopathiques évidentes.

Relevons que les critères et les variables (les épreuves de Wechsler-Bellevue, le Rorschach) ont fait l'objet de calculs statistiques poussés (coefficient de Coumétou, coefficient de corrélation de Bravais-Pearson). La variable-critère globale susmentionnée s'est montrée significative (.244/.31). Partant, elle pourra servir de critère intermédiaire pour la prévention et la sélection, compte tenu d'autres résultats.

7. L'interprétation statistique

(Dr R. Noesen, J. Thyes)

L'interprétation statistique des données brutes n'a malheureusement pu être faite de façon uniforme pour toutes les parties de la recherche. On s'est inspiré

- du coefficient de corrélation de Spearman,
- des coefficients d'association, notamment du coefficient ennéachorique de Coumétou et
- du coefficient de corrélation de Bravais-Pearson.

Le coefficient de corrélation de Spearman, à cause des ex aequo, n'a été calculé que pour les fondeurs de hauts fourneaux pour le taux de fréquence et le taux de comportement et pour voir s'il y avait une corrélation entre le critère du taux de fréquence classique et le nouveau critère du comportement.

$$\text{On a trouvé } r = 1 - \frac{6 \Sigma (X-Y)^2}{N (N^2-1)} = 0{,}25.$$

A l'aide du coefficient de corrélation de Bravais-Pearson on a comparé d'une part les critères entre eux, d'autre part les critères et les variables de l'examen psycho-mental.

Il existe:

- une corrélation hautement significative entre les deux critères classiques du taux de fréquence et de gravité des accidents, ce à quoi on pouvait s'attendre ($r = 0{,}88$ pour $p = 1\%$);

- le taux de comportement a une corrélation nettement significative avec le taux de fréquence ($r = 0,46$) et de gravité ($r = 0,47$);
- par contre, elle n'est plus guère significative avec le nouveau taux établi relatif à la fréquence des accidents provoqués par faute personnelle ($r = 0,12$). Ce dernier, le taux de fréquence des accidents provoqués, a une corrélation significative avec les deux taux classiques de fréquence et de gravité (resp. 0,43 et 0,40).

Ces données se retrouvent pour les travailleurs répartis en trois groupes (schéma à 9 cases, c'est-à-dire à deux entrées) par application du coefficient ennéachorique de Coumétou.

On peut donc conclure que les taux classiques de fréquence et de gravité gardent leur valeur malgré la contamination que nous avions admise au départ.

Le nouveau critère du comportement s'est cependant montré également significatif sans pouvoir prétendre à remplacer les deux autres. Ceci peut aussi tenir au fait que l'observation du comportement ne pouvait être poursuivie de façon rigoureuse et selon les méthodes classiques d'analyse du travail. Par des méthodes d'enregistrement cinémathographiques, la valeur du taux de comportement pourrait sûrement être améliorée.

Le nouveau critère du taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle ne s'est pas montré supérieur au taux classique. Nous avions cru devoir adopter ce taux des accidents provoqués pour établir les rapports avec les données de l'examen psychologique. On pourrait en conclure que les fautes mineures et les accidents sans gravité et non chômés n'apportent pas de correction dans l'évaluation de l'accidentabilité. Si tel était le cas, l'importance des presque-accidents aurait été surestimée, du moins en ce qui concerne ce point précis de l'interprétation statistique, sans pour autant renier leur place dans la conception moderne de la genèse des accidents comme une perturbation quelconque du processus de travail.

Tableau récapitulatif des valeurs de r

selon le coefficient de corrélation de BRAVAIS-PEARSON

N		TF	TG	TC	TFP
61	TF	—			
61	TG	**0,88**	—		
61	TC	**0,46**	**0,47**	—	
61	TFP	**0,43**	**0,40**	*0,12*	—
47	PC	0,01	- 0,65	0,031	0,04
47	BD	0,05	*0,12*	*0,13*	0,05
47	OA	0,02	0,03	*0,18*	*0,1*
43	DSy	0,02	- 0,99	- 0,003	0,003
29	DSp	*0,19*	*0,18*	*0,16*	0,005
47	VC	*0,1*	*0,15*	- 0,11	**0,244**
44	Ro	0,03	0,01	0,06	0,06

n = 61 — 2 = 59 $S_{10\%} = 0{,}213$ $S_{1\%} = 0{,}327$
n = 47 — 2 = 45 $S_{10\%} = 0{,}243$ $S_{1\%} = 0{,}372$
n = 43 — 2 = 41 $S_{10\%} = 0{,}254$ $S_{1\%} = 0{,}388$
n = 29 — 2 = 27 $S_{10\%} = 0{,}311$ $S_{1\%} = 0{,}470$

après calcul du coefficient ennéachorique y de COUMÉTOU

	TF	TG	TC	TFP
TF	—			
TG	**0,89**	—		
TC	**0,41**	**0,55**	—	
TFP	**0,68**	**0,55**	*0,13*	—
PC	*0,10*	0,05	*0,10*	*0,10*
BD	*0,13*	**0,30**	**0,30**	*0,18*
OA	- 0,19	- 0,09	*0,14*	0
DSy	- 0,07	- 0,07	- 0,07	- 0,01
DSp	0	0,08	- 0,57	0,08
VC	0,05	**0,23**	- 0,18	**0,31**
Ro	- 0,15	- 0,28	- 0,11	0

N : Nombre de travailleurs
n : N — 2
TF : Taux de fréquence
TG : Taux de gravité
TC : Taux de comportement
TFP : Taux de fréquence des accidents provoqués

PC : Picture completion (complètement d'image)
BD : Block design (Cubes de Kohs)
OA : Object Assembly (Assembl. d'objet)
DSy : Digit Symbol (Code)
DSp : Digit Span (Mémoire des chiffres)
VC : Variable-critère
Ro : Rorschach

8. Conclusions générales

(Dr R. Noesen)

La recherche a montré l'utilité de la collaboration entre le service de sécurité et le service de médecine du travail. L'étude des postes de travail et du mode opérationnel a permis de mettre en évidence les points névralgiques du milieu de travail mais aussi les gestes néfastes, contraires à la sécurité ou tout simplement non adéquats.

Les facteurs du milieu et les facteurs humains interfèrent et créent ainsi les incidences propices à la genèse des accidents.

Il a semblé prometteur d'étudier ces facteurs, en particulier les gestes adéquats ou non adéquats, par une observation prolongée et de les mettre en rapport avec les facteurs humains dégagés des différents examens.

De l'ensemble de nos investigations, il résulte que *les taux classiques de fréquence et de gravité*, quoiqu'établis après la survenue des accidents, restent des critères parfaitement valables. *Le taux de comportement* n'est pas plus valable, mais a une corrélation nettement significative avec ces taux classiques.

L'établissement de ce taux de comportement pourrait être amélioré par une observation plus poussée et rigoureuse grâce à des moyens techniques plus perfectionnés et des méthodes plus scientifiques.

Vu le nombre peu élevé de sujets, il était difficile de dégager un sous-critère ou critère intermédiaire sûr.

Le «*comportement psychologique*», tel qu'il résulte d'un test projectif, n'en constitue pas un. Aussi ressort-il des comparaisons faites que les sujets névrotiques ne sont pas plus enclins aux accidents que les autres.

Le *niveau de l'intelligence concrète* a une corrélation nette avec l'accidentabilité.

Ce n'est cependant pas une épreuve déterminée qui permette une sélection ou une prédiction mais un *groupement de plusieurs épreuves* selon une variable-critère qui s'est dégagée de la recherche. Ce sous-critère ou critère intermédiaire n'est pas absolu mais s'exprime en termes de probabilité. Appliqué à la sélection des travailleurs, il permettra de choisir avec une forte probabilité ceux qui sont censés ne pas devenir des poly-accidentés à des postes assez dangereux.

Cette probabilité est variable suivant l'application plus ou moins stricte de ce sous-critère intermédiaire. Plus le critère intermédiaire est strict, plus il a de valeur prédictrice, mais un certain nombre de non ou pauci-accidentés par faute personnelle ne seront pas détectés. Plus le critère intermédiaire est appliqué de façon lâche, plus on a de chance à dépister la presque totalité des non accidentés. Mais on risque davantage de sélectionner les travailleurs qui sont enclins à provoquer de multiples accidents.

Les mêmes considérations sont à faire pour les *examens psychotechniques des aptitudes.*

A l'examen psycho-technique proprement dit, des *aptitudes isolées,* les mono-, pauci- et poly-accidentés se distinguent nettement en ce qui concerne les résultats moyens obtenus aux tests. La différence entre les meilleurs travailleurs et les plus mauvais est certes assez nette. Il n'est cependant pas sûr de pouvoir faire d'un test donné un sous-critère ou critère intermédiaire, notamment en vue d'une sélection individuelle ou prédiction quant à la propension aux accidents pour un sujet donné. Certaines épreuves psycho-techniques sont cependant pratiquement indispensables pour détecter les déficiences qui prédisposent nettement aux accidents, relatives notamment à la perception spatiale, à la psychomotricité, à l'attention et à la concentration pouvant dépendre de l'état de vigilance. De cette façon il y aura lieu d'éliminer les porteurs de ces déficiences.

En groupant certaines épreuves ou tests qui ont fait leur preuve, on disposera cependant d'un outil précieux lors de la sélection, compte tenu des résultats des autres examens.

La recherche a en outre montré qu'il semble exister une relation entre l'*électrogenèse cérébrale* et l'accidentabilité, s'expliquant apparemment par la prise et la transformation de l'information. N'a-t-on pas rapproché l'activité alpha de la redondance? Un rythme alpha assez bas serait en rapport avec une faible utilisation des informations reçues. Comme le rythme alpha constitue une constante individuelle durant une grande période de la vie, la question de la propension aux accidents soulève à nouveau le problème de la prédisposition, objectivable par les caractéristiques de l'électroencéphalogramme.

Aussi bien les tests d'intelligence que l'électroencéphalogramme sont liés à l'*activité cérébrale*. Il est donc incontestable que le mécanisme cérébral avec tout ce qui en dépend, influe directement sur l'accidentabilité. Notre schéma de correspondance entre la théorie de l'information et celle de la conception neuro-psychique se trouve corroboré.

Il en découle automatiquement l'importance des incitations sensorielles, *des appareils récepteurs et des fonctions perceptives*. C'est ainsi que la recherche a notamment mis en évidence que les déficiences même légères, surtout de la phorie et de la vue en profondeur favorisent les accidents.

Après la prise de l'information, son utilisation et sa transformation, ce sont les *mécanismes effecteurs* qui interviennent: l'examen neurologique a révélé certaines relations probables entre les accidents et les troubles de la dextérité, de la psychomotricité et d'autres.

Dans cet ordre d'idées il est à retenir que les gauchers ont moins d'accidents que les droitiers.

Il est plus difficile de comprendre pourquoi les travailleurs atteints de *tétanie latente* ou de *troubles d'hyperexcitabilité neuro-végétative* à l'électromyographie ne prédominent pas parmi les poly-accidentés.

Les *sujets névrotiques* ne laissent pas non plus paraître de tendance plus marquée aux accidents, peut-être cependant les sujets à *antécédents psychotiques*.

Une attention particulière à été portée au *dépistage de la tétanie latente* par électromyographie.

Il a été procédé à l'évaluation du seuil de fusion de la lumière intermittente et à la chronaxie du nerf optique comme *tests de fatigue*.

L'examen électromyographique a permis d'objectiver des signes de tétanie latente chez 22 ouvriers sur 46; ce nombre élevé s'explique, soit par les conditions d'expérience, soit par le genre de travail, ce qui reste à préciser.

Comme il s'agit d'un groupe de travailleurs qui présentent une hyperexcitabilité sous-corticale, il y a lieu de les suivre et de les surveiller. Les tétanies latentes peuvent rester longtemps compensées. Elles sont cependant sensibilisées et les stress peuvent aggraver ou déclencher des états asthéniques, lypothymiques et de vraies crises tétaniques et amener ainsi des perturbations dans le processus du travail, génératrices d'accidents.

Les recherches sur la tétanie latente seraient dignes d'être poursuivies.

Un fait des plus frappants de la recherche est l'importance que revêt *l'examen de médecine du travail et l'examen médical en général*. Il a été mis en évidence qu'il existe une corrélation entre l'accidentabilité et l'état de santé, passé et actuel. C'est

donc tout l'être humain qui est engagé dans cette lutte contre l'accident qui ne devient ainsi qu'un aspect de la lutte pour la vie.

Plus un être est bien-portant, moins il courra de risques.

Cette conclusion est capitale. Elle donne à l'examen de médecine du travail une *valorisation particulière.*

Dans cette lutte personnelle contre l'accident, l'*attitude du sujet* intervient, liée à l'évaluation du danger et à la prise du risque. Face aux travaux dangereux, un certain courage allant de pair avec la prudence est nécessaire. Les courageux-prudents figurent parmi les non ou pauci-accidentés. Par contre, les téméraires qui croient ne pas avoir peur – alors qu'ils la surcompensent – figurent parmi les poly-accidentés. Il y a donc lieu de les dépister et de les distinguer lors de l'orientation et de l'affectation à des postes dangereux. Ceux qui ont plus ou moins peur, mais non exagérément, seront des accidentés. Ils se situent entre les pauci- et les poly-accidentés, tout en empiétant sur ces deux groupes, sans atteindre les extrêmes. Les grand-peureux semblent moins enclins aux accidents, probablement par suite d'une réaction d'évitement.

En définitive, nous concluons, en ce qui concerne la propension aux accidents ou accidentabilité, à l'importance

- des *facteurs centraux,* psychomentaux (intelligence pratique) aussi bien que cérébraux (électrogenèse cérébrale – redondance),
- des *fonctions perceptives,*
- de la *psychomotricité,*
- de l'*attitude* devant le danger,
- des *facteurs psychosociaux* et, chose capitale,
- de *l'état de santé le meilleur possible,* du bien-être au sens de la définition de l'O.M.S. et de la recommandation n° 112 de l'O.I.T.

L'orientation ou la sélection du futur personnel doit être pénétrée de ces notions fondamentales

- en alliant l'instruction théorique à la pratique de l'apprentissage gestuel adéquat,
- en surveillant et en exerçant les fonctions perceptives,
- en insistant sur un entraînement psychomoteur et neuro-musculaire,
- en dépistant toutes les déficiences ou défaillances et cela grâce à une surveillance médicale appropriée,
- en développant l'esprit de sécurité, tout en favorisant une attitude éclairée devant le danger par une meilleure prise de conscience du danger et un «ajustement» intérieur au moment de la prise du risque. Cet équilibre va de pair avec le parfait état de santé.

La sélection, notamment aux postes dangereux, doit partir de ces données de base, corroborées dans les cas individuels

par les résultats de l'examen le plus complet possible, compte tenu des facteurs humains que nous avons plus particulièrement mis en évidence.

Citons à ce sujet la définition de Gurvitch de la notion d'attitude: *

«La notion d'*attitude* revêt une grande importance dans la psychologie sociale contemporaine. Pour l'individu l'attitude est une certaine façon de se comporter envers un objet, une disposition plus ou moins permanente et consistante à réagir de telle façon à son égard. Il ne s'agit pas d'un trait de caractère, car l'attitude est spécifique, particulière à une configuration comportant un sujet, une pulsion et un but déterminé. L'attitude est pourtant intégrée à la personnalité, mais elle se différencie progressivement en fonction des expériences formelles. Elle est utile, car elle fournit dans nombre de situations une réponse intermédiaire entre la conduite adaptée et réfléchie et la réaction élémentaire et sans nuance. Mais son défaut majeur est d'être stéréotypée. Elle engendre la rigidité psychologique en modelant les opinions et en entravant la réflexion spontanée. A l'échelon du collectif, les attitudes sont des dispositions qui poussent les individus et les groupes à réagir communément, à se conduire d'une certaine façon. Elles créent un climat privilégié où s'épanouissent une multitude de symboles émotifs. Elles impliquent une mentalité, des répugnances et des préférences affectives, des tendances à assumer des rôles sociaux précis.»

Nous retrouvons donc finalement la notion de (pré-)disposition incluse dans celle de l'attitude, mais placée dans un contexte plus vaste et plus complexe.

L'attitude s'intègre, d'après cette définition, dans notre schéma du dynamisme psychomental (page 182), sauf que nous n'ayons pu approfondir l'aspect psychosocial tout en reconnaissant son importance. Notre recherche fut davantage axée sur les facteurs humains relatifs à un individu donné ou aux variations interindividuelles.

La recherche, sans avoir résolu tous les problèmes, a permis de mettre l'accent sur certains aspects pratiques dignes d'être retenus pour la poursuite de nos efforts en matière de prévention des accidents.

* «Sociétés et connaissance de la psychiatrie», chapitre V, Histoire des attitudes en psychiatrie, dans les Comptes rendus, Tome I du Congrès de Psychiatrie et de Neurologie de Langue française, LXII[e] session, Marseille 1964.

9. Remarque finale

(Prof. M. Mosinger)

La recherche sur la valeur pratique des méthodes d'examen pour la prévention des accidents a surabondamment montré qu'il convient de pratiquer – en vue d'une prévention scientifiquement régie et de la mise en évidence de l'accidentabilité – une étude globale du travailleur, c'est-à-dire de l'ensemble de ses fonctions organiques et psychiques. Les méthodes cliniques, à la charge du médecin du travail ou du neurologue-psychiatre d'entreprise se sont montrées aussi riches de données valables et significatives que les méthodes psycho-techniques; encore faudra-t-il y ajouter les constatations relevant de la psychosociologie.

Pour simplifier, accélérer et rendre plus rigoureuses les méthodes multiples qui ont été mises en oeuvre dans cette recherche, il conviendra d'utiliser à l'avenir un mode opérationnel bien ordonné et – si possible – une installation ergonomique de polygraphie simultanée de précision.

C'est en s'inspirant des moyens basés sur l'électronique que la médecine du travail participera au progrès technologique. Ceci concerne l'enregistrement des données d'examen pour établir le biogramme, leur utilisation en vue d'une interprétation immédiate et leur stockage pour des études comparatives ultérieures.

L'analyse statistique des données est devenue indispensable, en matière de prévention encore davantage qu'en pathologie à cause d'ordres de grandeur différents. La détection précoce de déficiences ou de fléchissement devra se baser sur les corrélations des divers systèmes fonctionnels de l'organisme.

Il est à espérer que dans un avenir assez proche, le service médical du travail sera capable d'exercer une supervision constante des travailleurs aux postes les plus exposés, et que le médecin du travail gardera en main le contrôle de l'état de bien-être du travailleur tout comme son collègue à l'hôpital moderne l'exerce à l'égard de l'état de maladie de ses patients.

C'est en gardant à l'esprit cette perspective d'avenir que le médecin du travail ne désarmera pas dans cette lutte qu'il a engagée à côté du travailleur contre le fléau redoutable qu'est devenu l'accident du travail.

REPERTOIRE

Page

Sommaire 3

A. Préface 5
Dr L. MOLITOR

B. Vue d'ensemble - Perspective d'avenir - Conception de base . 9
Prof. M. MOSINGER

I. Vue d'ensemble - Perspectives d'avenir 10

II. Bases scientifiques et principes de la recherche 14
1. Conception du facteur humain 14
2. Fiche d'aptitude élargie - Bioergogramme 16
3. Conclusions 19

III. Conception pratique de la recherche 23

C. Etude des postes de travail et du comportement 27
A. RAUCHS, P. HAMUS

Plans des hauts fourneaux II, V et VI de l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange

I. Etude du poste de travail des fondeurs de haut fourneau de l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange 29

Introduction 29

Lieux de travail 29

1. Plancher de coulée 29
a) Généralités 29
b) Particularités 34
Four II 34
Four V 35
Four VI 36

2. Plancher de travail 36
a) Généralités 36
b) Particularités 37
Four II 37
Four V 38
Four VI 39
c) Note relative au plancher de travail des trois fours . . 40

3. Passerelles 42

4. Gueulard 43

Opérations 43
1) Coulée de fonte 43
a) Généralités 43
b) Four VI 45
c) Four II 46
d) Four V 47

2) Enlèvement du laitier 50

3) Confections de rigoles de coulée 51

4) Coulée de laitier 51

5) Différentes autres opérations 53

a) Débouchage des tuyères principales à vent 53
b) Enlèvement de buses et tuyères obstruées ou défectueuses 53
c) Enlèvement de matières figées par charges d'explosifs . 53
d) Travaux de nettoyage des passerelles et du gueulard . 53

Risques d'accidents 53

1) Brûlures 53
2) Intoxication par CO 54
3) Chaleur 54

Moyens de protection 55

Facteurs influençant les conditions de travail 55

1) Poussière 55
2) Chaleur 55
3) Intempéries et saisons 56
4) Agents nocifs 56
5) Bruits 56

Travail des fondeurs 56

1) Généralités 56
2) Premier fondeur 56
3) Deuxième fondeur 58
4) Troisième fondeur 59
5) Travaux effectués par les trois fondeurs ensemble . . . 59

Etude du comportement des fondeurs 60

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité 61

II. Etude du poste de travail des lamineurs du train fil de l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange 62

Généralités 62

Disposition et descriptions générales du train fil 62

Plan du train fil de l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange . . .

Dispositifs et moyens de protection 66

Outils 66

Facteurs constituant le «micro-climat» du lieu de travail . . 66

1) Chaleur 66
2) Humidité 67
3) Courants d'air 67
4) Bruits 67
5) Eclairage 68
6) Saisons 68
7) Agents nocifs 68

Processus de travail 68

«Comportement» du matériel à laminer 72

1) Comportement normal 72
2) Comportement anormal (pannes) 72

Travail du lamineur-doubleur 74
a) Travail spécifique 74
b) Phases du travail 75
1. Position d'attente 75
2. Travail proprement dit 75
3. Perturbations du travail essentiel 76

Risques d'accidents et moyens de protection 78

Blessures causées par les accidents 81

Communication d'ordres, de consignes et d'avertissements . 82

Etude du comportement des lamineurs de fil 83

Généralités 83

Formation du lamineur-doubleur 87

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité 89

Relevé comparatif des gestes conformes et non conformes pendant deux périodes distinctes 90

III. Etude du poste de travail des accrocheurs du service de la traction de l'Usine d'ARBED Esch-Schifflange 91

Généralités 91
Lieux de travail et tâches 92
1. Section «Gare» 92
2. Section «Station basse» 93
3. Sections autres 94

Travail de l'accrocheur 95
1. Accrochage 96
2. Décrochage 96
3. Changement de position des aiguilles 97
4. Freinage des wagons en marche 97
5. Transmission des signaux 97
6. Activités autres 98

Facteurs ambiants influençant les conditions de travail . . . 100
1. Fumée, chaleur 101
2. Bruits 101
3. Eclairage 101
4. Agents nocifs 101

Outils 101
Accidents survenus 102

Moyens de protection 104
1. Protection technique 104
2. Protection individuelle 104

Etude du comportement des accrocheurs 105

Généralités 105
Formation des accrocheurs 108

Comparaison des critères du comportement avec le taux de fréquence et le taux de gravité 109

Relevé comparatif des critères du comportement de deux époques distinctes 110

Comparaison des critères du comportement avec le nombre des accidents causés par faute personnelle, les taux de fréquence et de gravité 111

D. Examen de Médecine du Travail 113
Dr C. PUTZ

I. Introduction 115

II. Investigations 116

III. Variables 117

1re variable : aptitudes sensorielles 118
2e variable : coefficient de robustesse 120
3e variable : examen clinique 122
4e variable : ensemble des aptitudes physiologiques au travail . 124
5e variable : aptitudes physiologiques évaluées séparément . 125

Correspondance entre les variables isolées et les critères . . 126

IV. Conclusions 127

E. Examen neurologique et électrophysiologique 129
Dr G. MULLER, G. De BISSCHOP

I. Examen clinique et électrophysiologique (Dr G. MULLER) . . 131

1) Introduction 131

2) Etude détaillée des variables 133
1. Electroencéphalogramme de routine 134
2. Fréquence alpha 134
3. Compression oculaire 135
4. Compression carotidienne 137
5. Tétanie latente 138
6. Chronaxie 139
7. Ambidextres et gauchers 140
8. Retard scolaire 141
9. Hérédité neurologique et psychiatrique 142
10. Changements fréquents d'emplois 142
11. Instabilité neuro-végétative 143
12. Milieu difficile 144
13. Nicotine et alcool 145
14. Névroses, psychopathie et ulcères d'estomac . . . 146
15. Dextérité déficiente 147
16. Maladies fréquentes 147

3) Conclusions 148

II. Etude spéciale sur la tétanie latente, le seuil de fusion de la lumière intermittente, la chronaxie du nerf optique . . . 150
(G. De BISSCHOP)

1. Recherche des cas de tétanie latente au moyen de l'électromyographie 150
A. Appareillage 150
B. Modus faciendi 150
C. Critères 151
D. Classification 151
E. Exploitation 152
F. Résultats 152

2. Mesure du seuil de fusion de la lumière intermittente . . 154
3. Chronaxies optiques 156
Résultats 156
Courbes It 157
Conclusions 159

F. Examen psychotechnique 161
A. ROBERT, A. HOFFMANN

I. Choix des tests 163

II. Aperçu sur les tests et épreuves appliqués 163
a) Attention et concentration 163
b) Vision spatiale et plane 163
c) Intelligence technique 163
d) Coup d'oeil rapide 163
e) Rapidité motrice 164
f) Réaction 164
g) Epreuve de conduire 164
h) Test du tourneur 164

III. Etalonnage et cotation 164

IV. Circonstances et conditions d'examen 164

V. Résultats, comparaisons et corrélations 165
a) Première partie 165
Tableau I : Comparaison des moyennes arithmétiques des 3 groupes 166
Tableau II : Comparaison des moyennes arithmétiques des 10 groupes 167
Tableau III : Comparaison des moyennes aux tests des divers groupes 171

b) Deuxième partie 172
Corrélation entre test et nombre d'accidents suivant la formule de Pearson 173
Comparaison des moyennes obtenus aux tests par les non accidentés (o acc.) avec celles obtenues par les polyaccidentés (de 12 à 21 accidents) 174

G. Examen psychomental 177
Dr R. NOESEN

Considérations préliminaires sur les facteurs humains psychomentaux dans la genèse des accidents 179

Schéma de la structuration psychomentale 182

Schéma relatif à l'information 182

Examen psychologique 188
(en collaboration avec Mme H. MAILLIET)

I. Introduction 188

II. Variables 189

1. Echelle d'intelligence de Wechsler-Bellevue 189
Résultats 192
Comparaison avec le taux de fréquence des accidents déclarés et non déclarés, provoqués par faute personnelle 192

Répartition de tous les accidents – chômés et non chômés – suivant la cause ou la responsabilité 196
Tableaux des cotations (Echelle) 198

2. Psychodiagnostic de Rorschach 208
Résultats 209
Courbe, groupe des névroses 209

3. Questionnaire Epreuve du Feu 210
Résultats 211
Polygone de fréquence 212
Tableau : Relation entre la peur et l'accident provoqué . . 216
Schéma de la relation entre la peur et l'accidentabilité . . 217

4. Test des pulsions de Szondi 217
Résultats 218

III. Calculs statistiques 219
en collaboration avec M. J. THIES et M^lle^ G. MANNES

1) Mise en rang des fondeurs de haut fourneau 219
Coefficient de corrélation de Spearman

2) Comparaison des groupes (cases à 2 entrées) 219
Coefficient d'association de Coumétou

3) Calcul par individus (courbes) 219
Coefficient de corrélation de Bravais-Pearson
Tableaux des valeurs de r 221

4) a) Tableaux à double entrée 222
b) Courbes (polygones) brutes et normalisées 227
c) Graphiques
— Taux de comportement comparés aux taux individuels de fréquence et de gravité 233
— Taux de fréquence des accidents provoqués par faute personnelle 235

IV. Conclusions 237

H. Synthèse des conclusions 239
Rapporteur : D^r^ R. NOESEN

1. Introduction; choix des critères et des variables 240
2. L'étude du poste et du mode opérationnel – L'observation du comportement 241
3. L'examen de médecine du travail 242
4. L'examen neurologique et électrophysiologique 242
5. L'examen psychotechnique 243
6. L'examen psychomentale 244
7. L'interprétation statistique 245
Tableau récapitulatif des valeurs de r (Bravais-Pearson, Coumétou)
8. Conclusions générales 248
9. Remarque finale 253

Répertoire 255

Naturstoffe

weisen neue Wege:

Der
Antiödem-Stoff
Reparil ®

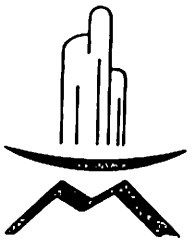
Der
Phagozytoseaktivator
Tardolyt ®

MADAUS

INTEGRAL S. A. Luxembourg 61, rue de Strasbourg

Mondorf-les-Bains

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



La Station Hépatique du BENELUX

SAISON: 1er Février - 15 Décembre

INDICATIONS :

La lithiase biliaire et les maladies de la vésicule
Les maladies hépatiques
Le foie colonial
Les troubles de la nutrition
La constipation chronique
Les affections rhumatismales chroniques

Pour tous renseignements, prière de s'adresser à l'Établissement thermal de Mondorf - État à Mondorf - les - Bains.