

mentaire ne devra être mise en service que pendant la saison chaude, où l'aérage naturel est nul ou insignifiant.

Par contre, dans les mines où les courants d'air sont susceptibles d'être fortement chargés en grisou et notamment dans les mines à dégagement instantané, il nous paraît s'imposer de rétablir une surpression permanente du puits d'entrée en conjugant la ventilation superficielle et souterraine. On y perdra une partie des avantages apportés par cette dernière dans la réduction des fuites au minimum mais on conservera néanmoins intact l'autre avantage principal de la ventilation souterraine, à savoir : la souplesse de répartition des débits d'air entre les différents chantiers ou quartiers.

D'ailleurs, nous ne prétendons pas trancher ici *ex cathedra*.

Comme dans tous les problèmes d'exploitation, chaque cas est un cas d'espèce, qui doit être traité séparément, d'après les contingences et les circonstances locales, en s'appuyant sur des principes généraux. Ce sont ces principes généraux que nous avons simplement voulu dégager dans la présente note, espérant apporter ainsi une modeste contribution à la construction de l'édifice commun de nos connaissances minières.

R. LEFEVRE.

## Sélection professionnelle. - Examen psychotechnique

PAR

M. Fernand MERCX,

Ingénieur des Constructions Civiles, A.I.Br.,  
Directeur Technique de l'Association des Industriels de Belgique,  
à Bruxelles.

### I. — *Avant-propos*

L'Arrêté du 30 décembre 1940, réglementant les salaires salaires et autres conditions de travail dans l'industrie de la construction et les industries diverses, vient mettre une fois de plus en lumière l'importance de la sélection professionnelle.

Il établit trois catégories d'ouvriers :

- 1° les ouvriers qualifiés,
- 2° les ouvriers spécialisés,
- 3° les ouvriers non qualifiés,

et prévoit, pour chaque classe, un barème minimum de salaires.

D'autre part, le même document fixe les rémunérations, — supérieures aux précédentes, — des contremaîtres, des chefs d'équipe, des ouvriers surqualifiés.

Comme dit ci-dessus, l'arrêté souligne l'intérêt de la sélection professionnelle du fait que celle-ci peut révéler à chaque individu les aptitudes qui le caractérisent, la spécialisation qui lui convient et les correctifs qu'il faut apporter pour prétendre au grade supérieur. Dès lors, l'amélioration du salaire peut être obtenue dans un délai beaucoup plus court que si l'intéressé s'était borné à suivre les voies de la routine.

Indirectement, il en résulte une satisfaction due à la récompense de l'effort accompli, ce qui, au point de vue social,

constitue encore un gain. Voilà donc mise en lumière l'importance de la sélection psychotechnique.

L'idée d'émettre des considérations sur l'organisation de laboratoires appropriés, — dont la création, en ce qui concerne les pontiers, tout au moins, est envisagée depuis longtemps par l'Association des Industriels de Belgique (1), — est née de la lecture de l'arrêté ministériel du 30 décembre 1940 et semble ainsi venir à son heure.

La sélection professionnelle (2), pour constituer une science complète par elle-même, doit comporter trois parties principales :

- 1° L'examen médical,
- 2° L'examen mental ou psychologique,
- 3° La sélection psychotechnique.

Ces trois catégories d'épreuves sont des parties intégrantes d'un tout. Ce dernier perdrait toute utilité, si l'on négligeait l'une d'elles.

## II. — *Avantages de la sélection professionnelle.*

Les avantages de la sélection professionnelle ainsi comprise sont multiples. Ils peuvent être groupés de plusieurs façons d'après les points de vue auxquels chacun se place.

Pour ce qui nous concerne, nous les rangeons dans les quatre catégories qui retiennent plus particulièrement notre attention :

1. L'intérêt des entreprises;
2. Le travail et la condition sociale des travailleurs;
3. L'hygiène du travail;
4. La prévention des accidents du travail.

### 1. *L'intérêt des entreprises.*

L'ensemble des tests choisis pour la sélection professionnelle ont pour effet de fournir à l'industrie des ouvriers sains, intel-

(1) En résumé, A.I.B., Association sans but lucratif pour l'étude et la propagation des engins et mesures propres à préserver les ouvriers des accidents du travail, 38, rue de l'Automne, Ixelles.

(2) Voir : La Prévention des Accidents par les méthodes psychologiques F. MERCX, édition A.I.B. — p. 39.

ligents, possédant les aptitudes correspondant aux tâches qu'ils devront accomplir.

Dès lors, les causes d'absentéisme se trouvent fortement réduites, les fautes d'exécution sont beaucoup moins nombreuses et les fausses manœuvres, plus rares.

En bref, il en résulte une économie de matière, une diminution du prix de revient, une amélioration du rendement général de l'entreprise.

Nous terminerons ce paragraphe en rappelant que le colonel Bingen, Président du Comité d'Etudes de la Société Belge des Ingénieurs et Industriels, présentant la conférence du 16 mai 1939, donnée par M. Pommerenke, Sous-Directeur de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, à Herstal, sur l'orientation psychotechnique du personnel ouvrier des usines, a fait ressortir toute l'importance de cette question en déclarant qu'elle était une condition *sine qua non* du redressement de notre économie industrielle.

### 2. *Le travail et la condition sociale des travailleurs.*

L'ouvrier se rend compte par lui-même des travaux qu'il peut accomplir d'après les aptitudes qu'il possède. En d'autres termes, la sélection professionnelle offre le moyen d'adapter méthodiquement l'homme à la tâche à laquelle il convient. Dès lors, il acquiert plus rapidement l'habileté et la spécialisation qui, jointes aux qualités requises, le conduisent vers les grades. Comme dit précédemment, il en résulte finalement un standing de vie plus élevé.

La sélection professionnelle n'a pas seulement pour résultat d'éliminer purement et simplement les ouvriers qui ne conviennent pas, sans se soucier de l'avenir (l'expression étant donc prise dans un sens péjoratif), mais de leur donner des indications précises sur leurs capacités, de les conseiller, en dernier ressort, quant à la voie dans laquelle ils doivent s'engager avec chances de succès. Ceci constitue un gain social non négligeable.

### 3. *L'hygiène du travail.*

Tous les travaux n'exigent pas, des opérateurs, les mêmes efforts musculaires et cérébraux. D'autre part, certaines tâches

doivent être accomplies dans des conditions de salubrité très dures et variables.

L'arrêté ministériel du 30 décembre 1940 considère comme insalubres les travaux suivants :

1° Les travaux pour l'exécution desquels l'ouvrier est sérieusement exposé à l'influence du feu, de l'eau, des marais, de la boue, de gaz, d'acides, de matières corrosives ou présentant d'autres dangers ;

2° Le nettoyage et la réparation d'anciennes fosses d'aisance, citernes, etc., le nettoyage et la réparation de fours industriels pouvant dégager des émanations nocives ainsi que les travaux aux parois extérieures des cheminées.

L'on comprend aisément, à cette lecture, que les ouvriers accomplissant de tels travaux doivent jouir d'une santé particulièrement robuste et être exempts de toute prédisposition à certains maux ou maladies.

A cette nomenclature, il faut encore ajouter les travaux tels que les terrassements, les tâches accomplies dans l'air comprimé, la peinture au pistolet pneumatique, les travaux exécutés dans les endroits et dans les ateliers où il y a ou peut y avoir des émanations de gaz, la coulée de certains métaux tels que le cuivre, le laiton, le bronze le zinc, etc., les travaux qui produisent des poussières contenant de la silice, du plomb, etc., etc.

La tâche du médecin, consistant dans l'examen du sujet au point de vue de son adaptation physique et de ses prédispositions à certaines maladies, éliminera les individus pour qui les conditions hygiéniques ne conviennent pas.

Il en résulte donc une amélioration des standards d'hygiène du travail.

#### 4. La prévention des accidents du travail.

La sélection professionnelle a une influence favorable sur la prévention des accidents du travail, dans le sens qu'elle élimine la majorité des sujets prédisposés aux accidents.

Pour nous borner à quelques cas principaux, nous ne citerons que les daltoniens, les aveugles pour des couleurs déterminées (qui paraissent noires), les épileptiques, les personnes atteintes de vertige, les distraits, les sourds, les peureux.

Comme les gens prédisposés aux accidents et les imprudents

se mettent en danger, ainsi que leurs semblables, leur élimination contribue à réduire les risques d'accident dans une proportion notable.

### III. — *Examen médical.*

L'examen médical doit porter sur les points ci-après :

#### 1. *Le corps.*

Feront l'objet d'un examen particulièrement minutieux :

- a) l'appareil digestif,
- b) l'appareil circulatoire,
- c) l'appareil respiratoire,
- d) le système nerveux.

Les troubles des appareils respiratoire, digestif et circulatoire, — plus spécialement les anomalies des reins et du cœur, — provoquent des perturbations qui se traduisent par des distractions, des préoccupations, des dépressions momentanées plus ou moins graves, des douleurs inattendues.

Quant aux affections des organes des sens, du système nerveux et du cerveau, leur influence est immédiate. Le cas typique est celui du vertige qui peut résulter, soit d'une lésion de l'oreille ou de l'œil, soit d'un état épileptique insoupçonné.

Pour l'appareil digestif, l'on fera la radioscopie et même la radiographie du sujet. Eventuellement, on effectuera l'analyse de l'urine.

Pour l'appareil circulatoire, on pratiquera également la radioscopie, éventuellement la radiographie et l'analyse du sang. De plus, on examinera de près le fonctionnement du cœur et l'on étudiera les modifications de la pression artérielle, du pouls, de la vitesse de retour à la pression artérielle normale et du pouls après le test, et les réactions vasomotrices.

Pour l'appareil respiratoire, on procédera comme pour l'appareil digestif. En plus, l'on étudiera les modifications des mouvements et de la force respiratoire, de la ventilation pulmonaire (pneumographie, tests de suspension respiratoire, spirométrie).

Quant au système nerveux, l'attention se portera sur les signes de dégénérescence et les tares.

### 2. La force musculaire.

L'effort qu'un individu peut développer sera mesuré au dynamomètre. Deux genres d'épreuves doivent être exécutées : mesure de l'effort maximum momentané et mesure de la variation de l'effort pendant une minute.

### 3. La résistance à la fatigue.

Le travail continu demande, en effet, une musculature possédant un grand indice d'inertie.

Quant au point de vue mental, il faut chercher et étudier les phénomènes caractéristiques provoqués par la fatigue : phénomènes respiratoires (régularité, rythme, débit, pression de l'air inspiré et expiré), circulatoires (variations de la pression artérielle, modifications dans le pouls artériel, veineux et capillaire, phénomènes vaso-moteurs, répartition du sang dans les divers organes, changements de volume du cœur) et nerveux (réflexes physiologiques, état local des muscles intéressés).

### 4. La vue et les yeux.

L'examen porte sur :

- a) la mobilité des yeux;
- b) l'estimation du champ visuel;
- c) la perception des couleurs ou sens chromatique normal;
- d) l'acuité de la vue.

Nous pensons qu'il est inutile de nous étendre longuement sur l'importance de cette tâche de l'examen médical. Il suffit de signaler que, pour les électriciens, les conducteurs de locomotives, les automobilistes, la distinction entre les feux rouges, verts, orangés, violets, est d'importance capitale.

D'autre part, des troubles des organes visuels peuvent donner naissance à des malaises subits et au vertige.

### 5. L'appareil auditif.

Il est important au point de vue de la réception, de la transmission et de l'exécution des ordres, ainsi que de la per-

ception nette des bruits et des sons, que l'appareil auditif soit exempt de tares.

Les tests peuvent être de quatre genres :

- 1° Perception des légers bruissements (causerie à voix basse);
- 2° Perception de la voix normale;
- 3° Perception de sons graves et aigus;
- 4° Décèlement de la direction dans laquelle se produisent les sons ou bruits.

### 6. La voix.

Dans certains cas, la voix doit être également examinée, soit dans des circonstances normales, soit dans des conditions déterminées d'occupation (résistance à la fatigue). Il importe en effet, que l'articulation et le timbre soient irréprochables pour que les ordres, créés ou donnés, soient compréhensibles sans ambiguïté.

## IV. — L'examen mental ou psychologique.

L'examen mental ou psychologique ne fait pas, jusqu'à présent, partie du programme établi par les laboratoires de sélection psychotechnique. A notre avis, c'est une lacune, car il ne suffit pas de dépister les ouvriers aptes, mais aussi et surtout de rechercher des hommes capables d'être des gradés dans toute l'acception du terme.

Nous reproduisons ci-après, ce que nous en disions dans notre travail intitulé *La prévention des accidents par les méthodes psychologique*, page 47. Le passage en question, bien que paru il y a huit ans déjà, a conservé tout son caractère d'actualité.

« *L'examen mental a pour but de devouvrir les idées des futurs chefs ou ouvriers sur des points intéressant de près la prévention des accidents. Ces idées sont excessivement importantes, car elles exercent une influence prépondérante sur l'efficacité des mesures préventives. En effet, il ne suffit pas d'édicter ces dernières, il faut que le personnel les applique convenablement et cette application dépend en tout premier lieu de l'angle sous lequel l'individu les considère.*

Les points principaux sur lesquels l'attention des examinateurs doit se porter sont :

- 1° L'opinion à l'égard de la discipline;
- 2° La conscience des responsabilités;
- 3° La recherche des responsabilités;
- 4° L'énergie;
- 5° Le degré d'initiative;
- 6° Le sang-froid.

Cet examen mental doit être d'autant plus sévère que l'on s'élève dans la hiérarchie industrielle.

- 1° L'opinion à l'égard de la discipline.

La discipline est absolument nécessaire non seulement au point de vue de l'ordre, mais également au point de vue de la prévention des accidents. Si l'industriel met à la disposition des ouvriers des engins de protection, des vêtements de travail, des lunettes, etc., ce n'est pas pour les laisser traîner dans les ateliers ou pour les ranger soigneusement dans les armoires : ils doivent être employés, et ce, judicieusement. Il faut donc que l'examiné comprenne l'importance de la discipline et s'y plie de bonne grâce car, dans le domaine de la sécurité, il faut des hommes respectueux des règles imposées afin de réagir contre ce que l'on pourrait appeler la « somnolence » vis-à-vis du danger et qui résulte de l'absence persistante de l'accident. Le travailleur discipliné a beaucoup plus de chances d'échapper à ce risque.

- 2° La conscience des responsabilités.

Les responsabilités des gradés sont de deux genres, quelle que soit l'importance du grade. Il y a tout d'abord la responsabilité au point de vue du rendement de l'entreprise qui résulte du fait qu'un individu accepte un poste de commandement. Il en découle, en effet, l'obligation de distribuer les hommes et de les surveiller de façon à diminuer les pertes de temps, assurer la discipline, produire au maximum. Il existe un autre genre de responsabilité qui consiste à veiller sur la sécurité des subordonnés. Que faut-il penser du chef qui permet au personnel d'utiliser des méthodes de travail dangereuses, de ne pas employer les accessoires de sécurité mis à sa disposition par la direction? Il faut donc que tout individu

destiné à devenir un conducteur d'hommes soit bien pénétré de ces deux genres de responsabilités et sache qu'il s'en charge lorsqu'il accepte le grade.

Mais il y a plus, les ouvriers eux-mêmes ont des responsabilités les uns vis-à-vis des autres. Ils ont pour devoir de se signaler mutuellement les risques auxquels ils peuvent s'exposer sans les remarquer : c'est, somme toute, de la saine collaboration, de la solidarité bien comprise. Cet état d'esprit peut naître de l'éducation, mais il sera d'autant plus facilement créé que les individus s'y trouvent prédisposés.

- 3° La recherche des responsabilités.

Ce point intéresse plus spécialement les futurs gradés.

Parmi les hommes, les uns se contentent d'exécuter leur travail quotidien et jamais l'idée ne leur vient qu'ils pourraient accomplir des tâches plus importantes, plus intéressantes, moyennant d'accepter certaines responsabilités. D'autres, au contraire, désirent accroître leur utilité en s'élevant dans la hiérarchie industrielle et sont tout prêts à porter sur leurs épaules le poids d'obligations morales de plus en plus lourdes au fur et à mesure qu'ils poursuivent leur marche ascendante.

Il faut déceler les individus de cette espèce, car ils sont appelés à rendre de grands services à la campagne préventive, et leur confier des postes en rapport avec leurs aptitudes. Ce sont, en général, des gens très courageux qui sauront se faire obéir.

- 4° L'énergie.

L'énergie n'est pas nécessaire aux chefs seuls, mais également à leurs subordonnés. Pour les chefs, elle doit se manifester de deux façons : activement et passivement.

L'énergie sera dite active lorsque le gradé fera respecter les règles édictées par l'usine, soit en vue de la bonne ordonnance du travail, soit en vue de la prévention des accidents, malgré les résistances et les murmures.

L'énergie sera dite passive lorsque le gradé et les ouvriers obéiront d'eux-mêmes, et de bonne grâce, aux ordres donnés par les chefs, ce qui, dans bien des cas, n'est pas chose facile pour certains caractères plus ou moins personnels, plus ou

moins indépendants, qui ne saisissent pas de suite l'opportunité des mesures prises.

L'énergie est d'autant plus nécessaire que l'application stricte de règles de sécurité peut faire naître des soupçons de couardise, dans les cerveaux primaires, et provoquer des quolibets. L'autorité du chef et la prudence des ouvriers intelligents courent le risque de sombrer sous le flot des plaisanteries.

Il y a beaucoup de chances que les individus qui recherchent les responsabilités possèdent la dose d'énergie nécessaire pour remplir efficacement leur rôle dans la prévention des accidents.

##### 5° Le degré d'initiative.

Il arrive parfois que des circonstances imprévues obligent des subordonnés à prendre des mesures urgentes pendant l'absence du chef responsable. En matière d'accident, la vie d'un homme dépend parfois de quelques secondes nécessaires à la réflexion, à la décision et à l'exécution. Si le sauveteur hésite quelque peu par crainte d'une réprobation, l'irréparable s'accomplit. Les gradés doivent toujours être des gens sachant user d'initiative en un moment critique et il est désirable que les ouvriers soient choisis parmi les hommes de cette espèce. Cette condition est absolument indispensable lorsqu'il s'agit de travaux particulièrement dangereux tels que : tâches accomplies dans des endroits où peuvent exister des gaz nuisibles à la santé, montages de charpentes, réparation de toitures, etc.

##### 6° Le sang-froid.

Beaucoup d'individus se trouvent à même de faire preuve d'initiative dans des circonstances normales habituelles qui ne peuvent plus mettre à profit cette ressource lorsque des cas extraordinaires se produisent brusquement : ils manquent de sang-froid. En règle générale, on n'acquiert pas le sang-froid, mais on le possède comme un don naturel : il dépend de la physiologie. Toutefois, il existe des hommes qui se laissent influencer par les facteurs psychologiques et qui, tout en étant de sang-froid en temps normal, s'affolent lorsqu'ils sont déprimés soit par une peine, soit par l'inquiétude.

## 2) Tests.

Comment peut-on opérer une sélection basée sur les considérations qui précèdent? La question est excessivement complexe et il serait difficile d'établir des tests applicables à tous les métiers, car chacun de ceux-ci constitue un cas particulier et les circonstances peuvent suggérer des moyens imprévus. Il est toujours possible d'interroger ou d'examiner les hommes de façon à surprendre, sinon immédiatement, du moins indirectement, le fond de leurs pensées.

L'examineur quelque peu averti trouvera certainement des occasions favorables pour exercer discrètement son talent d'observateur. »

## V. — L'examen psychotechnique.

Les laboratoires de psychotechnique ont imaginé des tests répondant aux vues particulières pour lesquelles les épreuves ont été imposées.

Pour fixer les idées, nous donnerons ci-dessous, en résumé, les travaux effectués par quelques laboratoires importants.

A) Laboratoire de la Société des Transports en Commun de la Région Parisienne.

Les tests utilisés sont les suivants :

1° Test des temps de réaction permettant de mesurer : la rapidité, la régularité et la fatigue motrice d'un sujet soumis à une série d'excitations auditives. On fait usage, à cet effet, du chronoscope de d'Arsonval;

2° Test de fatigabilité musculaire, permettant de mesurer, à l'aide du dynamographe, la force et l'endurance musculaire localisées et, à l'aide du volant-dynamographe, l'intensité des efforts à caractère professionnel;

3° Test d'appréciation des vitesses et des distances, indiquant l'aptitude du sujet à déterminer, par avance, le point de rencontre de deux mobiles se déplaçant à des vitesses différentes sur une même piste. On utilise un appareil appelé tachodomètre;

4° Test d'attention diffusée, montrant dans quelle mesure d'exactitude et de rapidité le sujet soumis à des excitations

variables en nature et intensité, est capable d'y répondre par des réactions déterminées;

5° *Test d'émotivité*, qui, comme son nom l'indique, déce le degré d'émotivité. C'est un des tests les plus importants, l'émotivité étant un très grave défaut pour un agent du mouvement.

L'émotivité se mesure de deux façons :

a) d'après la variation de la résistance électrique du sujet soumis à un choc émotif : cette résistance varie en fonction de l'émotivité;

b) d'après les variations de la pression artérielle. Ces variations de pression sont électriquement enregistrées à l'oscillographe, au moyen du quartz piézoélectrique dont la propriété est de transformer une différence de pression en une différence de potentiel.

La comparaison des courbes enregistrées chez le sujet à l'état de repos, puis soumis à un choc émotif donne des indications particulièrement nettes sur son degré d'émotivité;

6° *Test de nocturnité et d'éblouissement*, fixant l'intensité de lumière à partir de laquelle le sujet commence à percevoir les objets, et le temps qu'il met à se réadapter après avoir été ébloui par un projecteur. Ce test donne des indications sur l'aptitude à conduire dans une demi-obscurité (en particulier à la chute du jour) coupée d'éclairages intenses;

7° *Test du champ visuel pratique*, montrant dans quelles limites le sujet, ayant son attention fixée sur des objets placés en face de lui, aperçoit des objets ou des feux se présentant latéralement;

8° *Test de dissociation des mouvements des mains*, qui permet de déterminer la précision des coordinations visuo-motrices du sujet;

9° *Test de rapidité d'apprentissage*, qui met en relief la facilité d'adaptation du sujet;

10° *Test d'intelligence et test de mémoire*, permettant d'éliminer les candidats incapables de comprendre ou de retenir les instructions données aux Ecoles de formation du personnel de l'Exploitation.

Les résultats obtenus sont remarquables. Les méthodes de sélection, d'instruction et de surveillance dont nous venons d'indiquer la rigueur n'ont été complètement mises au point qu'en 1923. Leur application n'ayant pu se faire que graduellement, c'est seulement en 1927 qu'elles ont été appliquées à l'ensemble des machinistes des T. C. R. P. Elles ont progressivement transformé cette catégorie d'agents en un corps d'élite dont l'habileté professionnelle ne craint aucune comparaison. Les graphiques et tableaux dressés montrent que le nombre des accidents par machiniste a diminué de près des deux tiers.

#### B. — *Laboratoire de l'Association des Industriels du Nord de la France.*

Le laboratoire de l'Association des Industriels du Nord de la France a adopté les épreuves suivantes :

1° *Appréciation des vitesses et des distances.*

L'appareil utilisé est le tachodomètre.

Le sujet doit apprécier, tout ensemble, la distance et les vitesses et déterminer aussi exactement que possible, en quelques secondes (maximum 3 1/2 secondes), l'endroit où les chariots se croiseront ou se rattrapperont : immédiatement après la mise en marche, le sujet doit crier le chiffre qui correspond, sur la grande règle graduée, à l'endroit supposé de la rencontre.

Pour accroître la difficulté, les chiffres des graduations ne se suivent pas. Il convient donc de faire preuve non seulement de jugement, mais aussi d'un certain coup d'œil;

2° *L'étude des temps de réaction.*

Il s'agit d'un chronomètre électrique d'Arsonval. Le sujet tient en main une presselle sur laquelle il appuie chaque fois qu'il entend un coup de timbre. Le chronomètre enregistre en centième de seconde l'écart de temps s'écoulant entre le coup de timbre et la pression de la main. L'épreuve comprend l'émission de 96 sons, à un rythme qui n'est pas constant. Elle permet d'apprécier la vitesse de réaction, la régularité et la fatigabilité du sujet;

## 3° Le test d'attention diffusée.

Le sujet est assis devant une table, les pieds sur deux pédales et un contact électrique en main. A 3 mètres en avant, se trouvent de petits disques vitrés derrière lesquels vont s'allumer à une cadence plus ou moins rapide et variable des feux rouges, verts et blancs.

Au feu rouge, le sujet doit appuyer sur la pédale de gauche. Au feu vert, il doit lâcher la pédale de droite. Au feu blanc, il doit faire les deux mouvements simultanés. Les pédales sont reliées électriquement à la table de l'opérateur qui note, au passage, toutes les fautes.

Pour distraire le candidat, un petit écran central fait apparaître des chiffres : c'est un élément de dispersion de son attention. L'épreuve est encore compliquée par l'apparition de sonneries différentes. Si c'est un timbre de métal, le sujet doit appuyer sur le contact électrique qu'il tient à la main; si c'est un timbre de bois, il ne doit pas bouger. Enfin, un coup de klaxon intempestif ne doit pas surprendre le futur conducteur.

L'obligation de ne pas pousser sur la pédale de gauche, — qui est très sensible, — est une cause de fatigue pour le sujet.

La fatigabilité de l'examiné est mesurée par la rapidité des réactions et la régularité (nombre de fautes).

*Remarque.* — Avant l'épreuve définitive, le sujet est exercé jusqu'à l'obtention d'une série de douze épreuves sans faute. A ce moment, on juge que l'intéressé est assez instruit et peut subir l'essai.

C. — *Laboratoire de l'Ecole d'Ergologie de Bruxelles.*

Le laboratoire de l'Ecole d'Ergologie de Bruxelles a pour mission de former des psychotechniciens.

Les appareils utilisés sont les suivants :

1. L'automatographe, qui a pour but d'explorer la capacité d'automatisation en faisant mouvoir des manivelles, soit dans le même sens, soit en sens inverse;
2. L'euchirigraphe employé pour étudier l'automatisation des mouvements de précision et d'adresse, en obligeant l'exa-

miné à décrire des figures découpées dans une plaque métallique, sans en toucher les bords;

3. Le métakinésigraphe sert à étudier les mouvements de translation avec charge;

4. Le chromatomètre lumineux, pour la mesure de l'éblouissement;

5. Le tachodographe, qui permet d'explorer la perception des distances en fonction des vitesses, par le déplacement de mobiles contrôlés par l'intéressé;

6. Le tachystoscope lumineux, qui donne une idée de la rapidité et du champ de la perception visuelle;

7. Le synarmon, qui est un ensemble de pièces à assembler dans le minimum de temps, en vue d'apprécier le jugement idéo-moteur (aptitude technique);

8. L'elpidographe, qui explore la capacité d'attention expectante;

9. Le térésigraphe, qui permet de mesurer le degré d'attention vigilante;

10. Le taraxigraphe, qui recherche l'émotivité du sujet examiné.

Nous pouvons dire que ce laboratoire, grâce à un ensemble d'appareils relativement simples, peut donner, dans les grandes lignes, une idée des aptitudes psychotechniques des sujets examinés. Pour les diverses missions rencontrées dans l'industrie, il n'y a plus qu'à imaginer des tests appropriés.

D. — *Laboratoire des Tramways Bruxellois.*

La description de ce laboratoire ayant été publiée dans le Bulletin de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels, n° 2 de 1936 (1) nous en rappellerons simplement les principes :

Les épreuves imposées aux candidats portent sur :

a) La force physique et la résistance à la fatigue.

(1) La formation des wattmen aux Tramways Bruxellois, par M. BRISON, Ingénieur, Chef de Service aux Tramways Bruxellois.

Il est utilisé un appareil dynamométrique. L'intéressé doit produire un effort déterminé pendant un temps fixé.

b) L'appréciation des distances.

L'appareil utilisé est le tachodographe Sollier-Drabs, construit par J. Bettendorf en 1934.

L'intéressé doit ralentir ou arrêter un véhicule miniature en des endroits déterminés par l'examineur et voir si ledit véhicule peut passer dans un espace limité.

Le sujet doit se conformer exactement aux consignes données. Cette épreuve exige donc de pouvoir apprécier les distances en profondeur et en largeur.

c) L'attention.

Les appareils utilisés sont : un chronographe électrique au moyen duquel l'examineur peut lire le 1/100<sup>e</sup> de seconde et un prosexigraphe.

Au point de vue de l'estimation du degré d'attention, on mesure :

1°) L'attention motrice.

Cette épreuve consiste à déterminer le temps nécessaire au sujet pour exécuter une succession de mouvements simples mais exigeant une certaine concentration.

2°) L'attention sensori-motrice.

Le temps mis par le sujet pour percevoir un objet isolé, le définir, et, à la suite de l'excitation visuelle ainsi produite, à exécuter une manœuvre simple (couper le courant, à l'aide du manipulateur, et décrire l'objet aperçu).

3°) L'attention vigilante.

Cette fois, l'objet est disséminé parmi d'autres semblables. L'épreuve consiste à le déceler, à le décrire et, à la suite de l'excitation visuelle ainsi produite, à exécuter une manœuvre simple.

On obtient ainsi une mesure de la sûreté et de la rapidité, du coup d'œil et de la réaction, donc de la vigilance de l'intéressé.

4°) L'attention idéo-motrice.

Un film, représentant des incidents de rue (passages de

piétons et de véhicules, croisements de rues, etc.) est projeté. L'examiné est sensé se trouver au contrôleur d'un tram et doit exécuter les manœuvres appropriées aux circonstances : sonner, couper le courant, freiner.

L'appareil utilisé est l'automatographe Sollier-Drabs. Il permet de mesurer l'automatisation d'une manœuvre simple, d'une manœuvre double, symétrique, puis dissociée, l'automatisation d'une manœuvre triple, différente et avec dissociation de l'ordre imposé d'abord.

Un graphique est automatiquement établi. On peut ainsi se rendre compte de la régularité et de l'ajustement des mouvements, de l'aptitude à l'automatisation du sujet.

d) L'émotivité.

L'exploration de l'émotivité est adaptée aux buts visés par les Tramways Bruxellois.

Voici ce qu'en dit, entre autres, M. Brison :

« D'après le Prof. José Drabs, ce n'est pas l'émotivité en général, ni les réactions circulatoires ou respiratoires dues à l'émotion que l'on doit chercher, comme dans les recherches classiques, à dépister chez un conducteur ; c'est le trouble qu'il peut éprouver en face des circonstances survenant inopinément sur sa route, et le mode de réaction motrice qui en résulte, et dont les conséquences peuvent fausser la manœuvre qui doit être faite. »

La mesure se fait au moyen d'un appareil appelé « taraxigraphe ». Il est basé sur le fait que, sous l'influence d'une émotion, il peut se produire chez le sujet du relâchement ou du renforcement de l'effort produit, du tremblement ou de l'incoordination musculaire, défauts qu'il s'agit de dépister.

Différents appareils d'excitations sensorielles, capables de provoquer l'émotion-choq, tels que : phare éblouissant, klaxon, détonateur, sifflet, etc., sont à la disposition de l'examineur. Ces appareils sont connectés à des dispositifs électromagnétiques qui marquent sur le papier le moment où l'excitation se produit.

E. — *Laboratoire de la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, à Herstal.*

Sous l'impulsion de M. le Sous-Directeur Pommerenke, la Fabrique Nationale d'Armes de Guerre, à Herstal, a établi un laboratoire psychotechnique en rapport avec ses travaux.

Avant l'examen médical et les épreuves psychotechniques, le candidat est d'abord soumis à un examen administratif portant sur l'âge, les antécédents judiciaires, le curriculum vitæ et toutes autres particularités analogues.

Vient ensuite l'examen médical des intéressés, non éliminés précédemment; les sujets admis après ces deux premières épreuves passent alors au laboratoire psychotechnique.

Les tests ont pour but de fixer les points suivants :

1° Rapidité des mouvements ou rapidité motrice.

Les épreuves sont :

- a) Test d'emboutissage,
- b) Test de pointage;
- c) Test de dissociation du mouvement des mains;
- d) Test de traçage.

2° Exactitude dans les mouvements, ou précision motrice, et dans le fonctionnement des sens, — ou précision sensorielle.

Les épreuves sont :

- a) Test de dissociation du mouvement des mains;
- b) Test de traçage;
- c) Test de précision dans l'effort.
- d) Test de concentricité ou précision du coup d'œil;
- e) Test de division de la ligne ou précision du coup d'œil également.

3° Equilibre psychomoteur.

Les épreuves portent sur :

- a) la rapidité du temps de réaction;
- b) la valeur moyenne du temps de réaction.

Les appareils utilisés sont simples et comprennent, autant que faire se peut, des éléments de machines-outils ou d'engins

dont l'ouvrier devra assurer, par la suite, la manipulation ou la conduite.

Les mouvements et erreurs sont enregistrés électriquement.

F. — *Laboratoire de l'Office central d'Orientation professionnelle de la J. O. C.*

Bien que prévu pour l'orientation professionnelle, ce laboratoire mérite d'être signalé dans le cours de cet exposé.

Les intéressés subissent d'abord un examen médical complet portant sur l'appareil digestif, l'appareil respiratoire, l'appareil circulatoire, le système nerveux, etc., accompagné des mesures anthropométriques.

Les tests pratiqués ont les buts suivants :

1. Déceler la mémoire des figures;
2. Rechercher l'aptitude à apprécier les distances par la coïncidence de plans verticaux (également la correction de la vision);
3. Dépister la mémoire musculaire et l'adaptation à l'automatisme;
4. Se rendre compte de la dextérité, du raisonnement et de l'intelligence du candidat.

Ce dernier s'exécute de deux façons :

a) L'examiné doit placer une pointe en acier au centre de trous percés dans une plaque, sans en toucher les bords, le diamètre de ces ronds allant en diminuant. Un métronome peut régler la cadence des gestes.

Les fautes sont enregistrées électriquement.

b) L'intéressé doit ouvrir puis refermer la boîte du Docteur Decroly.

G. — *Laboratoire de l'Union Minière du Haut-Katanga.*

Les tests mis en œuvre par l'Union Minière du Haut-Katanga ont pour but :

1° De rechercher le degré de développement des fonctions de l'intelligence des sujets examinés : fonctions d'acquisition (attention, association, mémoire) et fonctions d'élaboration (raisonnement, jugement, imagination, décision, maîtrise de soi).

2° De découvrir le mieux possible la personnalité de l'individu proposé à l'observation.

Les points examinés sont :

a) Intelligence verbale.

Ouvriers et intellectuels sont soumis à cette épreuve.

b) Représentation visuelle mentale.

Ce test permet de classer l'homme dans l'une des trois catégories : exécutant — chef — organisateur (groupe de Kant).

c) Intelligence pratique.

L'épreuve choisie varie selon le métier de l'intéressé.

d) Attention.

e) Personnalité.

Le test est différent selon qu'il s'agit d'un employé ou non.

Le dépistage de la personnalité se fait à l'aide d'une conversation familière sur un sujet que l'examineur doit choisir judicieusement.

#### H. Laboratoire psychotechnique à l'usage des conducteurs de ponts roulants ou de grues (pontiers ou grutiers).

Nous avons laissé, pour être traité *in extenso*, un cas concret d'application de la sélection psychotechnique, car il intéresse la très grosse majorité des usines et ateliers : l'examen des pontiers et grutiers.

L'étude dont il est question ci-dessous, parue dans la revue *Stahl und Eisen*, n° 11 de 1925 est due au Dr. Ing. Adolf Friedrich, professeur à l'Ecole Technique de Karlsruhe.

L'auteur pose en principe :

Tout examen ou tout exercice doit se rapprocher le plus possible de la réalité et se conformer, sous tous les rapports, aux exigences des installations industrielles.

Toutes les épreuves décrites y sont conformes.

L'essai le plus important est l'essai de conduite.

Il consiste à faire circuler à travers une série de cadres de différentes hauteurs, une charge de dimensions extérieures

équivalentes à celle d'un électro-aimant porteur et suspendue à un pont-roulant ordinaire.

Il peut s'effectuer dans une usine abandonnée ou momentanément inactive, dans un dépôt ou une partie d'usine, voire même à l'air libre au moyen d'une grue de cour.

Les cadres, confectionnés en fers plats ou en tubes à gaz, peuvent être fixés dans le sol et montés sur pied.

La figure 1 représente une salle aménagée spécialement pour cette expérience; la figure 2 donne les détails du type d'obstacles, situés à des niveaux variables, entre lesquels le poids suspendu au crochet du pont doit passer, le plus rapidement et le plus sûrement possible, suivant un itinéraire bien défini.

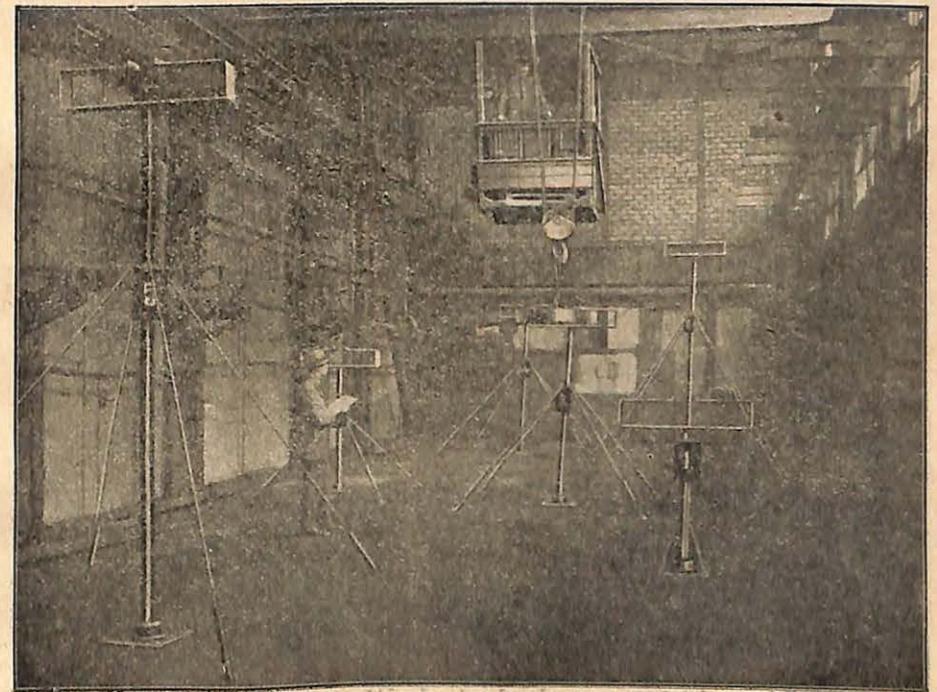


Figure 1.

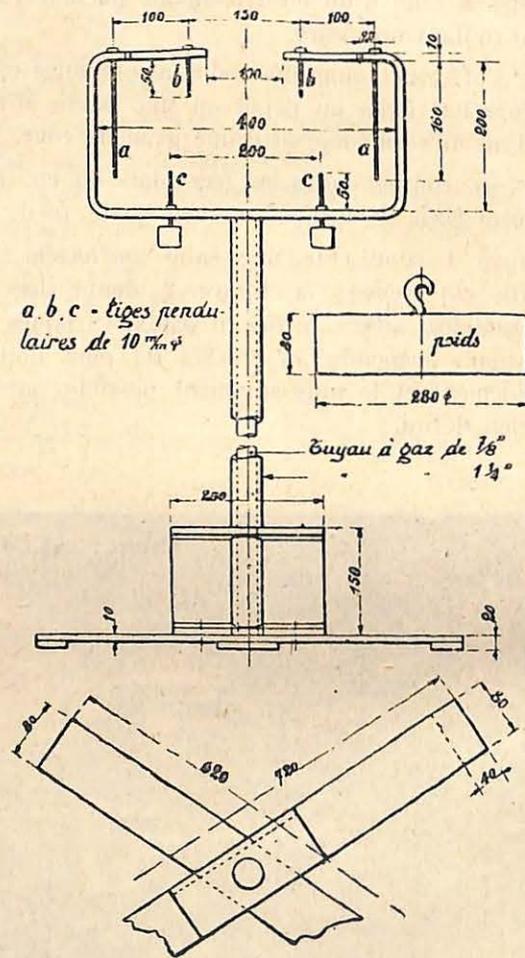


Figure 2.

Il convient de signaler que le candidat doit être au préalable familiarisé avec les manettes de commande et « mis en train » par quelques essais.

L'examineur note la durée de l'épreuve, les chocs partiels et totaux, le courant consommé.

L'épreuve est renouvelée plusieurs fois, après arrêt de l'appareil.

La moyenne des résultats obtenus permet de déceler si le travail du pontier est :

- Lent et sûr,
- Rapide et sûr,
- Lent et incertain,
- Rapide et incertain,

et d'apprécier la facilité d'assimilation ainsi que l'aptitude à l'entraînement du conducteur.

Les expériences effectuées avec des pontiers en service depuis huit ans ont donné des durées variant entre treize et trente-cinq minutes. Sur place, la rapidité d'action peut seule être contrôlée, abstraction faite de la correction des mouvements. Ceci prouve donc l'utilité des épreuves dans une installation spéciale.

La disposition et la forme des obstacles permettent d'observer les conducteurs de tous les appareils de levage. Ces essais assurent donc une sélection précise et peuvent développer les aptitudes ou parfaire l'éducation de la grande masse des pontiers.

Ils sont utilement complétés par :

#### 1° L'estimation des distances à la vue.

Cette épreuve est surtout importante pour les déplacements en diagonale et s'effectue en plein air ou dans un atelier. Le problème consiste à déterminer, de l'emplacement du pontier, le rapport entre le déplacement du chariot et le déplacement du pont roulant nécessaires pour atteindre un point déterminé.

#### 2° L'évaluation des hauteurs.

Le candidat doit, ou estimer, en regardant à travers la fente d'un appareil spécial et de haut en bas, la hauteur de deux cylindres dressés sur leur base, ou placer, à même hauteur, deux index mobiles le long de deux barres verticales, toujours en regardant de haut en bas.

L'épreuve peut encore avoir lieu en plein air ou en atelier.

Des barres différentes sont disposées verticalement sous l'appareil et le pontier doit en estimer les hauteurs.

Exercice très important dont le but est d'éviter que le pontier ne heurte avec sa charge et ne détériore les machines et autres installations fixes du hall ou de la cour, cette expérience se trouve combinée, en fait, avec l'essai de conduite déjà signalé.

### 3° *Le déplacement en diagonale.*

Corollaire des deux épreuves précédentes.

### 4° *Le balancement des charges.*

Ce quatrième point intéresse principalement les fonderies, car les poches de coulée ne peuvent pas osciller. Il faut que l'on sache si l'examiné se rend bien compte de l'importance du balancement des charges correspondant à l'inclinaison des câbles.

Le problème consiste très souvent à déplacer un modèle réduit du fardeau, d'un point à un autre, au moyen d'une seule oscillation. L'appareil est un pont roulant en miniature se mouvant sur un chemin de roulement idoine.

### 5° *La réalisation et l'estimation des vitesses.*

L'appareil utilisé à cet effet se compose de deux bandes de drap d'égale longueur placées l'une à côté de l'autre et se déplaçant de bas en haut. Chacune d'elles porte un trait de repère blanc que l'on suit des yeux pour déterminer la vitesse. La bande de gauche se meut à une vitesse constante qui lui est imprimée par l'examiné. L'exercice consiste à faire se mouvoir la bande de droite de manière que les deux traits de repère se placent et se maintiennent à même hauteur. La difficulté réside dans ce qu'un changement opportun de vitesse doit pouvoir être exécuté même lorsque les traits de repère ne sont pas visibles.

Le pontier se basant sur les vitesses relatives observées doit estimer le temps que mettent les deux repères à se rejoindre — en l'occurrence au revers de l'appareil — et effectuer alors immédiatement le changement de vitesse nécessaire. Les temps obtenus varient de 2 minutes à plus de 25 minutes.

### 6° *La distinction des sons.*

Un appareil spécial permet de produire des sons divers et d'obtenir des modulations variables. Le pontier doit indiquer la note émise et la caractériser tout de suite. Il est ensuite entraîné à distinguer les sons, tout en effectuant son travail.

A côté de ces essais, indispensables, en rapport direct avec la conduite des grues et ponts roulants, les pontiers peuvent encore être soumis à d'autres examens : notion de l'équilibre des charges, estimation des poids, de la résistance des câbles et des chaînes, représentation des mouvements, rapidité de discernement, rapidité des réflexes.

#### 1. *Notion de l'équilibre.*

L'intéressé, mis en présence de diverses combinaisons de solides, doit pouvoir discerner rapidement si elles sont en équilibre ou non.

Vient ensuite l'épreuve de l'équilibrage des charges suspendues. L'objet transporté présente la forme d'un tronc de sapin muni de ses branches. Il s'agit de l'accrocher à l'appareil, dans le moins de temps possible, de façon à obtenir l'équilibre.

Il faut évidemment donner, aux novices, les indications préalables nécessaires pour qu'ils connaissent la constitution et le fonctionnement d'un pont roulant. L'association de ces connaissances exige certaines qualités de mémoire et d'observation.

#### 2. *L'estimation des poids et de la résistance des câbles et des chaînes.*

Est utilement enseignée par des exercices spéciaux.

#### 3. *Représentation des mouvements.*

Au point de vue des manœuvres de ponts roulants, il est utile d'enseigner la représentation des mouvements et l'art des combinaisons.

La représentation des mouvements s'apprend comme les tracés d'engrenages où, connaissant le sens de rotation d'un élément, on recherche la translation d'autres parties.

4. *Rapidité de discernement.*

Il s'agit de déterminer rapidement combien de fois une figure se trouve dans un tableau comprenant 750 signes. La recherche peut porter sur plusieurs figures à la fois.

5. *Rapidité des réflexes.*

Se détermine par un appareil simple.

En résumé, les épreuves et exercices principaux exposés plus haut permettent d'estimer :

L'attention et la conscience;

L'esprit de combinaison;

La représentation des mouvements;

La représentation des états d'équilibre;

L'aptitude à apprécier les hauteurs, distances, vitesses, la distinction des sens, la rapidité d'action, l'habileté professionnelle au point de vue de la conduite du pont roulant, de la réalisation des vitesses et de l'équilibre.

Le tableau ci-après, relatif à l'essai de conduite, montre toute l'utilité de l'entraînement des pontiers.

Années de service du conducteur	Durée du trajet en minutes	Nombre de fautes
4	13	16
3 1/2	18	16
3/4	20	6
4	20	9
5	20	12
2	20	22
1 1/2	21	12
3/4	22	12
1/4	23	17
2	24	13
4	25	18
1/4	27	19
1	30	22
1/4	30	25
3	32	23
9	35	26

L'ensemble des résultats peut être porté sur un diagramme donnant, en abscisse, la valeur du pontier, en ordonnée, les temps. La sélection des candidats s'effectue à coup sûr.

Les avantages de la méthode sont :

1° Le chef de service et le contremaître connaissent mieux la valeur de leurs subordonnés;

2° L'usine possède une meilleure brigade de pontiers;

3° Elle supplée au manque d'école spéciale pour conducteurs de pont roulant et corrige rapidement de petits défauts, très longs ou très difficiles à faire disparaître par des manœuvres dans le hall de travail.

Le pontier entraîné y voyage lentement pour ne rien endommager ou bien il détériore les installations ou la charge soulevée; dans la salle à exercice, au contraire, il circule sans la moindre appréhension.

Nous avons pu voir, à l'Exposition « Schaffendes Volk », de Düsseldorf, une réduction d'un tel laboratoire. La perfection de ce dernier était à l'abri de toute critique et cependant, elle a renforcé, dans notre esprit, l'exactitude du principe énoncé par le Dr Ing. Adolf Friedrich et reproduit en tête du présent chapitre.

### Conclusions

Nous avons exposé, dans son ensemble, un programme complet de sélection professionnelle. Pour la plupart des entreprises prises individuellement, étant donné la diversité des tâches accomplies, ce programme paraît trop complet. Il n'en est pas moins nécessaire que le laboratoire chargé de mener à bien les missions lui confiées soit à même de faire face à toutes les demandes. Il suffit d'élaguer, des tests, ceux qui sont superflus.

L'ampleur des problèmes posés met en évidence que l'organisation d'un laboratoire complet comporte des frais tels qu'elle requiert un groupement des efforts. Ce groupement des efforts est d'ailleurs imposé par la nécessité d'avoir une doctrine unique dans la sélection professionnelle.

En dehors des frais de premier établissement, l'objection principale surgit alors : immobilité forcée du laboratoire psychotechnique, avec obligation de déplacer un grand nombre d'ouvriers. Nous y répondrons en disant que si les intéressés ne savent pas aller au centre de sélection professionnelle, ce dernier doit pouvoir aller aux intéressés. En d'autres termes, les appareils de laboratoire doivent pouvoir être transportés dans les principales régions du pays, même dans les usines dont l'importance justifierait ce déplacement. Dans certains cas, ce dernier serait obligatoire afin que les épreuves puissent avoir lieu dans la réalité du cadre industriel.

L'A.I.B. étudie de près les besoins des usines, les tests les mieux appropriés, la solution du problème du déplacement du laboratoire psychotechnique.

La sélection professionnelle ne constitue pas, pour elle, un compartiment isolé, mais fait partie d'un ensemble d'études générales dont la base est un musée de la prévention des accidents, lequel comprendrait, entre autres, le laboratoire psychotechnique.

L'embryon de ce musée existe déjà du fait que des pièces ayant provoqué des accidents, des chaussures de sécurité, des lunettes, des bonnets pour femmes, etc., etc., ont été rassemblés, sont exposés dans les locaux de l'A.I.B., et mis à la disposition de tout qui organise une exposition de sécurité.

Poussant son effort plus loin, l'A.I.B. est passée dans la voie des réalisations par l'acquisition de machines à bois — (scie circulaire, toupie, dégauchisseuse) munies des protecteurs les plus modernes, sur lesquelles des démonstrations pratiques se faisaient régulièrement (1). Elles ont figuré à la Foire Internationale de Bruxelles en 1940 et ont eu un grand succès.

(1) Cf. « L'installation d'un atelier de démonstration pour la protection des machines à bois », réalisée par l'A.I.B., par G. PAQUES, Ingénieur principal au Corps des Mines, à Bruxelles. *Annales des Mines de Belgique*, 2<sup>e</sup> livraison de 1939, n. 535.

Un premier résultat fut obtenu. Nous avons eu le plaisir de constater qu'une grande société métallurgique belge, à la suite de ces démonstrations, adopta les protecteurs battus violemment en brèche par des critiques purement théoriques basées généralement sur la routine; nous pouvons ajouter qu'elle se félicite d'avoir suivi les conseils de l'A.I.B.

D'autres machines dangereuses devraient venir en complément, afin de permettre un entraînement d'ensemble des ouvriers, après la sélection professionnelle, et de renouveler constamment l'intérêt que les patrons et les travailleurs accordent à la prévention des accidents.

Toutes ces manifestations rentrent donc dans un cadre dont les éléments forment un ensemble harmonieux tendant vers un seul but : l'amélioration du standing de vie de notre population ouvrière, grâce à l'effort généreux des chefs d'entreprise.

Juillet 1941.