

Montréal le 9 Septembre 1967

Dr Alain Wisner  
Directeur du laboratoire  
de Physiologie du Travail  
I.N.O.P. 41 Rue Gay Lussac  
Paris 5<sup>e</sup>

Le Diligence

Décour

1914

Jean Talon

Cher Docteur,

Je réponds tout de suite à votre lettre du 23 Août qui, bien que affranchie convenablement, m'est parvenue par bateau faute de la mention "Par Avion".

Je suis très heureux que vous puissiez venir à Montréal à la fin de septembre car, outre la visite de l'exposition qui vous enchanta, vous pourrez vous rendre compte des problèmes que doit surmonter un pays tout neuf comme le Canada pour rattrapper son grand frère Américain tout en gardant sa propre identité et ses différentes cultures.

Merci pour l'aide que vous m'offrez, elle me sera certainement précieuse. J'aimerais connaître vos dates de séjour et votre emploi du temps pour 2 raisons: Mon patron, le Dr Brent, est souvent en voyage et je sais qu'il doit partir en Jamaïque fin septembre au début d'octobre; d'autre part pour vous remercier de tout ce que vous m'avez apporté, j'aimerais vous associer à un projet pour les syndicats sous l'égide du ministère du travail.

Le Dr Deshaie (Directeur de la polyclinique populaire et conseiller médical des syndicats) et moi-même sommes chargés de préparer un mémoire sur la nécessité d'avoir des cours en Physiologie du travail au niveau Universitaire, ainsi que des cours d'ergonomie qui seraient facilement accessibles. J'aimerais, étant donné le peu de temps qui nous reste, que vous puissiez me faire parvenir, si vous acceptez d'être associé à ce projet, soit un petit mémoire soit vos idées sur ce problème. De mon côté je vais préparer quelque chose que je vous communiquerai.

Pour ce qui est d'une rencontre avec le Dr Brent, je dois tout d'abord vous mentionner, qu'il ne parle qu'Anglais et que, jusqu'à présent, les études effectuées à Alcan avec la méthode Brauha ont seules le droit au qualificatif d'études Physiologiques. En fait ces études recouvrent pleinement les vœux de la compagnie qui cherche d'une part à savoir si un opérateur ou un groupe d'opérateurs sont trop fatigués par leur opération, d'autre part à connaître l'état psychologique de ses hommes afin de déterminer des politiques de salaires ou de relations avec le syndicat. Or personnellement j'essaie de prouver avec les récentes études que j'ai faites à Beauharnois que nous pourrions retirer un grand profit en analysant non seulement le pouls cardiaque par rapport à une charge globale de travail et à la chaleur mais, en analysant tout ce qui peut avoir une incidence sur le travailleur, c'est à dire principalement : les méthodes de travail, l'organisation, la machinerie, l'ambiance etc...

Dans un premier temps, je ne cherche pas à changer la méthode des études (prise du pouls manuel) bien que je préfère la télémetrie que, ni assure-t-on, l'on ne peut faire fonctionner dans nos usines (sans avoir pris avis ou demandé l'aide d'un spécialiste en électronique); mais la chose la plus importante est de faire comprendre au Dr Brent que les études physiologiques ne concernent pas seulement la prise du pouls et vous pourriez grandement m'aider si vous apportiez quelques études que vous avez faites quand vous étiez chez Renault et parler de l'organisation des études faites en Suède.

En espérant avoir bientôt de vos nouvelles, veuillez accepter, cher Docteur, mes sincères salutations.



Yves LACÔTE

N° de Tél App<sup>t</sup> 342 2038

Bureau B77 22 14



26 Janvier 1970

Monsieur Léon G. Tremblay  
Service des avantages sociaux  
ALUMINIUM DU CANADA  
C.P. 6090  
MONTREAL 101 QUEBEC  
(Canada)

Monsieur,

Le Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers m'a fait parvenir votre lettre du 13 Janvier et je vous précise ci-après l'adresse des parents du regretté Monsieur Lacôte :

MR. MME LACOTE - "Le Relais" - Route de la Loire - 42 FLEUR

Je vous remercie de vous préoccuper de ce tragique événement qui nous a privés d'un praticien distingué qui avait su faire le pont entre le Canada et la France.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Professeur A. Wisner

# ALUMINIUM DU CANADA, LTÉE

1, PLACE VILLE-MARIE, MONTRÉAL



ADRESSE POSTALE: C.P. 6090, MONTRÉAL 101 (QUÉBEC) CANADA • TÉLÉPHONE: 514/877-2340 • CÂBLES: ALCAN

le 13 janvier 1970

Conservatoire des Arts et Métiers  
a/s Monsieur le Directeur  
Rue St-Martin  
Paris (France)

Monsieur le Directeur,

Monsieur Yves Lacôte, diplômé de votre Institut en 1965, en Physiologie du Travail, fut à l'emploi de notre firme au cours des années 1966 et 1968.

Nous avons appris avec tristesse que lui et son épouse périrent dans le vol de la Caravelle qui s'abîma dans la mer en direction de l'Afrique du Nord au cours de juillet 1969.

Comme nous n'avons d'autre adresse que celle de sa résidence à Paris soit 24 rue La Charrière, XIe, Paris, nous aimerions obtenir celle d'un membre de sa famille. Peut-être êtes-vous en mesure de nous fournir un tel renseignement avec les dossiers que vous avez en main et qui datent de la période d'études de Monsieur Lacôte.

Rien entendu, s'il vous est impossible de nous aider vous voudrez bien nous en avertir.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le service des avantages sociaux,

  
Léon-G. Tremblay

LGT:AP



CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS  
292, rue Saint-Martin - PARIS 3ème  
Tél. : TUR. 64-40

---

Transmis à Monsieur le Professeur WISNER  
pour réponse ou éléments de réponse.

De la part de Monsieur LARCEBEAU

AVEC SES COMPLIMENTS .

PARIS, le 22 JANVIER 1970

Paris le 9 juillet 69

Cher Docteur,

D'Aville vient de m'avertir que vous allez faire un voyage en Yougoslavie jusqu'à la fin du mois, aussi je crains de ne pouvoir vous rencontrer avant mon prochain stage, pour vous mettre au courant des progrès de l'étude de Messoud.

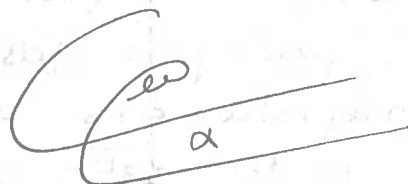
La semaine que j'ai passée là-bas m'a permis de faire des enregistrements de F.C sur 4 postes: 2 d'après-midi, 1 du matin et 1 de nuit. Parallèlement j'ai pu faire une série d'observations dont j'espère tirer certaines informations pour orienter la prochaine mission qui devrait se situer entre le 25 juillet et le 12 ou 14 Août, si rien ne change.

Si du côté F.C et enregistrement tout est parfait, il semble que l'avant des promotions, ou peut-être seulement du gain dans les cas où un record de temps est battu pour forer un trou, soit pour beaucoup dans la fatigue ressentie par les ouvriers. - Cette fatigue se répartissant en charge physique et en fatigue psychologique; en effet les chefs de chantier sont toujours derrière les ouvriers et les font travailler très dur en ponctuant leurs ordres de jurons et d'"engueulades" très

sévères. Il n'est pas rare que les ouvriers se fassent  
traiter de fainéants. Il semble que de ce côté là seule  
une formation en sciences humaines permettrait à  
ces jeunes cadres de replacer leur action dans  
le contexte de cette jeune nation qui dispose de  
nombreux bras, tous désireux de servir et qui  
sont très souvent inemployés.

J'espère que vous pourrez venir à Messaoud  
lors de ma prochaine mission; en attendant je  
vous souhaite de bonnes vacances.

Bien sincèrement



YVES LACÔTE

23 rue Championnet  
Paris 18<sup>e</sup>

Tel 076.1243



Paris, le 28 Mars 1969

Monsieur le Docteur B. DESHAIES  
230 Ouest, Boul. Douin  
MONTREAL P.Q.  
(Canada)

Cher Ami,

J'ai gardé un excellent souvenir de ma visite impromptue dans votre polyclinique et je reste encore frappé de la valeur médicale et du courage social qui vous ont été nécessaires pour cette réalisation.

Vous vous souvenez peut-être que je vous avais remis, à mon passage, le premier fascicule du cours de 2ème année que j'ai enseigné en 1968/1969 à mes étudiants. Je vous fais parvenir sous un autre pli les trois autres fascicules. Malgré une forme un peu rebutante, vous y verrez peut-être une tentative de passer des connaissances scientifiques fondamentales aux recommandations pratiques, tout en évitant au maximum le jargon professionnel. Il y a aussi un essai de faire bénéficier la physiologie du travail des énormes progrès de la neuro-physiologie et de la faire sortir des problèmes classiques du travail physique et de la chaleur qui seront traités dans 4 autres fascicules l'an prochain.

J'espère que notre projet de Chaire de Physiologie du Travail et d'Ergonomie au Québec reste à l'ordre du jour et que ces documents pourront peut-être aider à convaincre les autorités universitaires.

Veillez agréer, Cher Ami, l'expression de mes sentiments très cordiaux.

A. WISNER

BRENT

877.34.18

Place Ville-Mairie

ZCZC KFA067 FCA009 MO DCA509

FRPA CO CANM 024

CNT DC MONTREAL QUE 24 11 301P EST

- DR A WISNER CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS 41 GAY

LUSSAC PARIS 5 (FRANCE) -

SERAI A L'AEROPORT 18 NOVEMBR 1310 STOP AMITIES

RAYMOND LAPOINTE

COL 41 5 18 1310.



M. HENRY

Ben 524.3637

~~4~~ 331.19.37

632 7500

1 dollar 25

LAPORTE

DESKAIES

FRENETTE

725.5221.

S Catherine  
19.88

PAPINERU

21.8588 E



SIERRA Eng  
California

1/1/88  
P. [unclear]

10/31/88

1988 52

235

NUMBER

100 2551

EGENELLE

DEPTVIER

STADION

100 2551

100 2551

100 2551

100 2551

Montreal le 15 septembre 1968

Dr. Alain WISNER  
PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL  
C.M.A.M. Paris

Monsieur,

J'ai trouvé une copie du programme du cours d'Érgonomie Supérieure à mon retour d'Arvida, où j'ai passé 7 semaines à étudier jour par jour 5 opérations différentes (ce qui donne 35 jours d'étude et 24 sujets).

Nous espérons rencontrer votre fils mais celui-ci n'a pas donné signe de vie, peut-être a-t-il écourté son séjour dans la région car l'été a été particulièrement maussade et pluvieux. Pour ma part j'ai eu la chance de pratiquer un de mes sports favoris, la pêche, une dernière fois avant de rentrer.

Je serai à Paris dans la 3<sup>e</sup> semaine de septembre et j'espère rencontrer Monsieur Lucas à ce moment. De plus je compte aller voir le Dr. Bouha qui se trouve aux environs de Liège, en convalescence, avant de commencer sérieusement à préparer mes cours pour l'an prochain.

À ce sujet et compte tenu du programme que j'ai reçu, j'aimerais savoir si je peux bénéficier de la réduction du montant du cours car je n'ai pas eu de bourse; ces frais seront donc à ma charge et je me demande si je trouverai un travail qui me laissera assez de temps pour étudier.

Espérant que vous ayez passé de bonnes vacances, veuillez accepter mes sincères remerciements et l'expression de mes sentiments dévoués.



Yves LACÔTE  
24 Rue Lacharrière  
Paris XI



Paris, le 4 Juillet 1968

Monsieur Yves LACÔTE

4965 Maplewood

MONTREAL

(Canada)

Cher LACÔTE,

Quand je relis vos trois lettres, du 10 février, du 13 mai et du 20 juin, je sens combien vous devez regretter mon silence. Malheureusement, je demeure un homme très occupé que les événements de mai ont encore chargé un peu plus. Par ailleurs, je ne voyais pas grand chose de précis à ajouter à ce que vous saviez déjà.

Le Conservatoire est, comme tous les autres établissements d'enseignement supérieur, en pleine ébullition, quoique la situation soit toujours restée très calme sur le plan des rapports entre personnes. La réforme des études, dont l'application avait été envisagée pour octobre 1968 dans le domaine des enseignements scientifiques et techniques, voit certains de ses aspects discutés et sa date d'application reportée à octobre 1969.

Vous pourrez donc vous inscrire certainement à des cours qui compléteront la formation que vous avez déjà acquise. Des solutions de transition seront certainement prévues pour l'année 1969/1970 au cours de laquelle vous devriez normalement terminer votre scolarité.

Si c'est bien un diplôme d'ingénieur O.S.T. que vous envisagez d'acquérir, il faudrait évidemment vous mettre d'accord avec le nouveau titulaire de la chaire, car Monsieur BOISDE nous quittera à la fin de l'année scolaire 1968/69. Il n'est cependant pas impossible que je sois amené à demander la création d'un diplôme d'ingénieur en ergonomie auquel vous pourriez être candidat.

.../...



Pour posséder le titre d'ingénieur, une voie vous est encore offerte : c'est celle de l'ingénieur D.E.P. (ancien ingénieur autodidacte) mais il s'agit d'un système en perte de vitesse qui donne un titre dont la valeur est discutée en France.

En ce qui concerne votre emploi chez Renault, je ne pense pas que les événements récents aient modifié les perspectives d'emploi et je crois que les solutions qui ont été adoptées pour faire les études en atelier de mai à octobre n'ont aucun caractère définitif excluant votre embauche. Cependant, la situation sociale en France est très instable et les conditions peuvent être différentes dans trois mois. Par ailleurs, Monsieur LUCAS garde sa position précédente, malgré la bonne opinion de vous que je lui ai communiquée, et ne veut pas s'engager vis-à-vis de quelqu'un qu'il n'a pas vu et que les services d'embauche de Renault n'ont pas pu apprécier.

Vous voyez maintenant pourquoi je n'ai pas répondu à vos lettres : je ne peux guère en dire plus aujourd'hui qu'il y a six mois.

En ce qui concerne le projet de création d'une chaire de physiologie du travail à Montréal, vous trouverez ci-jointe la lettre que j'adresse à Monsieur LAPOINTE. Ne vous étonnez pas trop du manque d'enthousiasme du patronat vis-à-vis de cette proposition qui est faite par les syndicats, qui a pour but essentiel de contester un système économique du point de vue de ses conséquences sur l'Homme et qui, en outre, a été rédigée par un Français et cautionnée par un autre.

Recevez, Cher LACÔTE, l'assurance de mes sentiments très cordiaux que je vous prie de partager avec Madame LACÔTE.

A. WISNER

N.B. - Mon fils Jean, qui a 15 ans, va faire un petit séjour au Québec. Il est, en principe, pris en charge par un groupe de chanteurs et par une de nos amies qui habite le Québec, mais je me permettrai, si vous le voulez bien, de lui donner votre adresse afin qu'il puisse aller vous trouver s'il se trouvait dans une situation difficile. Merci à l'avance.

À l'occasion des Journées d'Etude  
sur les Sciences Humaines Appliquées  
et l'Action Economique

Le Secrétaire d'Etat aux Affaires Etrangères  
prie Alain Wisner

de lui faire l'honneur de venir à la  
réception offerte le 6 avril.

à 12 heures 19, Avenue Kléber -

Paris 16<sup>e</sup>

R.P.V.P.

734.41-70 Poste 1019

7



Montreal le 12 Février 1968

Monsieur Alain WISNER  
Directeur du Laboratoire de  
Physiologie du Travail  
I.M.O.P. 41 Rue Gay Lussac  
Paris 5<sup>e</sup>

Cher Monsieur.

Votre dernière lettre à l'usage de notre climat canadien a refroidi nos espérances de me voir un jour travailler pour la Régie, utilisant les techniques que vous avez mises au point avec le Dr Farière. De plus le fait que Monsieur Lucas n'ait pas répondu à ma lettre, n'est pas de nature à me rassurer sur le sort de ma candidature.

J'ai néanmoins écrit de nouveau à Monsieur Lucas pour lui expliquer les deux facteurs qui avaient déterminé le choix de la date de notre retour.

Le premier est d'ordre professionnel; en effet nos études physiologiques se font surtout pendant les mois d'été et je pensais qu'il était préférable que je termine ces études.

Le second est d'ordre financier; il ne fait pas de doute que les 2500 MF que pourra m'offrir Monsieur Lucas sont nettement inférieurs aux 3020 \$ annuels que je touche ici, aussi j'aurais apprécié les quelques mois supplémentaires ici. Ceci dit je dois convenir qu'il est plus important pour moi que ma candidature soit acceptée; c'est pourquoi j'ai décidé que je pourrais être à Paris en juin. Ce qui me paraît plus difficile à réaliser, c'est l'entrevue avec Monsieur LUCAS.

Cependant il y a peut-être une possibilité; mon patron à qui j'ai soumis une étude préliminaire sur une opération de flottage à chaud a, à l'université des autres discussions qui ont suivi, proposé de m'envoyer avec l'infirmière en charge des études physiologiques pour assister ou participer à une étude ergonomique (d'une opération dure physiquement et effectuée dans une atmosphère chaude 35 à 65°C). Cette étude



devra être réalisée grâce à la télémetrie et elle aura pour but de calculer la dépense énergétique (en puissance équivalente) d'une opération réalisée dans la sidérurgie ou mieux dans une aluminerie.

J'ai donc écrit au Dr Tardieu qui est chargé je le crois, de faire des études pour la C.E.C.A. L'intérêt d'une telle possibilité est très grand pour moi; d'une part la réussite d'une étude permettrait de faire faire un grand pas à l'Ergonomie au Québec et en particulier à Alcan; en donnant à l'ergonomiste des outils qu'on lui refuse actuellement, prétextant le peu d'intérêt de ceux-ci. Le champ d'opération serait alors élargi, car même avec des idées, si l'on ne met à votre disposition qu'une technique et qu'une méthode de travail, il est difficile de prouver l'intérêt d'études telles que: étude d'équivalence de charge, étude comparative entre deux machines, deux postes, deux organisations etc.

Le 3<sup>e</sup> point que je relève serait la possibilité d'avoir pendant votre séjour une entrevue avec Monsieur Lucas.

Il est fort probable que ce projet ne puisse se réaliser néanmoins j'aurais fait preuve de bonne volonté et j'espère que M. Lucas en tiendra compte.

Pour ce qui est de ma mémoire, j'ai apporté quelques modifications qui sont de nature à faire disparaître tout caractère négatif.

Le 2<sup>e</sup> paragraphe a été supprimé et remplacé par un paragraphe sur la nécessité économique de la physiologie et de l'Ergonomie; l'étude questionnaire a été complétée pour la rendre parfaite entre représentants syndicaux et patronaux.

De plus, la demande d'une chaire de physiologie du travail ainsi que des cours d'ergonomie est faite conjointement par les représentants syndicaux et patronaux.

Ma femme se joint à moi pour vous remercier vivement et vous prie d'accepter, cher Docteur, nos sincères salutations.



YVES LACÔTE

Montréal le 13 Mai 1968

Dr Alain WISMER

Professeur au C.N.A.M.

I.N.O.P 41 Rue Gay Lussac  
Paris 5<sup>e</sup> FRANCE

cher Docteur.

Je remettais cette lettre de jour en jour dans l'espoir de pouvoir vous annoncer que tous les problèmes soulevés par mon retour aux sources étaient résolus. Je n'ai malheureusement pas reçu de réponse de Monsieur LESME concernant les modifications de l'enseignement au C.N.A.M.

Je suis persuadé néanmoins que l'an prochain, je suivrai les cours du C.N.A.M. et les vôtres car, je me suis préparé à cette idée et certaines démarches que j'ai entreprises ont déjà abouti. Ma femme d'autre part a reçu sa nomination pour le lycée de Montréal qui se trouve à un quart d'heure de métro de la maison.

Il me sera néanmoins très dur de partir car, si le travail que j'ai accompli donne de très bon résultats sur le plan de la formation et de l'information, il commence juste à porter ses fruits sur le plan du développement des techniques d'étude. C'est pourquoi je serais fort intéressé à baser mon mémoire de fin d'étude en Ergonomie sur la "Contribution de la technique d'étude par palpation manuelle de Brauha et développement de son travail dans le cadre de l'Ergonomie".

Bien entendu ce n'est qu'un projet et j'espère beaucoup que le choix du sujet que vous approuvez sera dans le prolongement du travail que nous avons entrepris ici au Québec.

Pour en venir au travail que nous avons effectué et plus précisément au mémoire sur la Chaire de Physiologie du Travail, je pense que vous avez dû en recevoir une copie. Il est très regrettable que le mouvement patronal n'ait pas senti le

- Besoin d'être représenté ; de plus l'Alcan et mon faction  
me déçoivent beaucoup dans ce domaine : En effet j'ai fait  
circuler des copies du mémoire à tous les niveaux et dans toutes  
nos usines (sans dire toutefois que je l'avais écrit), or bien  
que les commentaires aient été favorables et que l'on ait  
loué la neutralité de la ou des personnes qui avaient écrit  
ce mémoire, aucun support ni a cependant été apporté.

J'espère que, pour votre part, il vous satisfait ; dans le  
cas contraire nous pourrions faire quelques petites modifi-  
cations de dernière heure.

D'autre part j'avais formé l'espoir que le Dr Bouha  
pourrait à sa sortie de l'hôpital, reprendre quelques  
activités et je me proposais de l'intéresser au projet de  
la liaison dont il est à l'origine ; malheureusement dès  
sa sortie il a fait une autre dépression nerveuse, ce qui  
enlève tout espoir à ceux qui l'entourent de le voir  
reprendre une activité. Cela est vraiment très dommage  
car j'ai énormément d'estime pour lui ; de plus il ne peut  
même plus recevoir les récompenses de son travail, la der-  
nière en date étant la médaille de Gilbert.

Etant donné que je n'ai reçu aucune  
nouvelle de Maurice LUCAS, j'ai décidé de ne rentrer en  
France qu'en septembre ; j'espère néanmoins que celui-ci  
sera toujours intéressé par ma candidature. Car ce poste à la  
Regie Renault me permettrait de recueillir des données  
sur lesquelles je pourrais travailler pour le mémoire d'ingénieur.

Espérant que pour vous l'année scolaire se termine  
bien et que vos élèves vous ont donné de grandes satisfactions,  
ma femme se joint à moi pour vous souhaiter  
de très prochaines bonnes vacances.



Y. LACÔTE  
4965 Maplewood  
Montréal

Montréal le 20 Juin 1968

Dr A. Wisner  
Directeur du laboratoire  
de Physiologie du Travail  
C.M.A.M.  
41 Rue Gay Lussac  
Paris 5<sup>e</sup>

Cher Docteur,

La dernière lettre que je vous ai adressée juste avant les événements ne vous est certainement pas parvenue compte tenu de l'annulation de courrier qui a dû s'empiler dans les bureaux de poste; c'est pourquoi j'ai pensé préférable de vous écrire de nouveau. De plus je n'ai pas reçu de réponse à une lettre antérieure aux événements que j'avais adressée à Monsieur Leme.

Je ne sais si vous êtes au courant des modifications que subira l'enseignement du C.M.A.M. l'an prochain, mais vous pourrez certainement me dire si les changements affectent le diplôme et si d'autre part le cours d'Érgonomie expérimentale sera modifié lui aussi.

Pour l'instant j'essaie d'obtenir le plus de renseignements possible pour me permettre de choisir un programme compte-tenu des deux ans que je me suis fixés et de grand intérêt que suscitent chez moi certains cours, le votre en premier lieu.

En ce qui concerne l'offre d'emploi à la R.M.U.R. dont vous m'avez parlé, j'espère beaucoup que les événements n'auront pas affectés les crédits pour ce poste et je pense écrire à M. Lucas courant juillet pour obtenir un rendez-vous dans la 3<sup>e</sup> semaine de septembre car nous rentrerons certainement aux alentours du 15 septembre.

J'ai pour l'instant tout va bien. Je viens de terminer une étude en employant une nouvelle technique. Je prends le pouls tout de suite après la fin des éléments de travail (2<sup>a</sup> 5<sup>me</sup> sec après "le temps de saisir le pouls") la lecture se borne au temps des 15<sup>me</sup> pulsations qui suivent le travail

(ex 6 sec pour 15 pulsations = pouls/min de 150 - 8,2 sec/15 pul. = 110 pulsations/min)



J'obtiens ainsi un pouls qui est très près de la valeur du pouls de travail et je pense faire le calcul du coût cardiaque pour chaque élément de travail. Je pense que la simplicité de la méthode va permettre petit à petit, l'application de d'autres techniques de mesure et l'utilisation rationnelle des données (j'obtiens en moyenne, sur nos opérations de 80 à 100 lectures par jours).

Pour ce qui est du mémoire (que vous avez dû recevoir), je vous ai mentionné dans ma lettre que malheureusement la partie patronale avait manqué par d'enthousiasme et que les unions ont proposé seule la création d'une chaire de Physiologie dans la province de Québec. A la suite de ceci il a été fait question (mais ceci n'est qu'un projet) de faire un séminaire sur l'intérêt social et économique de l'ergonomie. Etant donné que vous n'avez mentionné que vous passeriez par le Canada pour vous rendre aux U.S.A., il me serait fort agréable de travailler à l'accomplissement de ce projet si toutefois votre voyage est confirmé. Dès réception de votre réponse et si vous êtes intéressé par un tel projet, j'essaierai de le faire aboutir.

Esperant avoir bientôt de vos nouvelles veuillez accepter, cher Datan, mes sincères salutations.



Y. Lacôte  
4965 Maplewood  
Montreal  
CANADA

Dr. Alain WISMER  
Professeur au C.N.A.M.  
41 Rue Gay Lussac  
Paris 5<sup>e</sup>.

Montreal le 23 Février 1968

cher Docteur.

Je dois vous remercier une fois de plus de m'avoir répondu si rapidement ce qui a eu pour effet d'alléger quelque peu le sens des mots de la lettre que m'a adressée Monsieur Lucas.

J'aimerais cependant vous rassurer quant à mes ambitions financières. Si je ne suis jamais de mentionner mon salaire Canadien dans ma dernière lettre, c'était uniquement pour justifier en partie le choix de la date de notre retour en Europe; en effet en prolongeant notre séjour jusqu'au mois de septembre, je pourrais espérer mettre en banque 5000 F supplémentaire qui nous auraient été utiles à notre retour. Mais bien entendu ces considérations sont relativement secondaires et je serais très heureux de rentrer dès le mois de juin pour travailler à la Régie Renault.

Quant au salaire de 2500 F que vous aviez mentionné il est évident qu'il me conviendrait parfaitement.

En ce qui concerne le stage en France au vue d'étudier les différents appareils de télémetrie utilisés dans l'industrie, je n'ai, à vrai dire, pas tellement pensé à moi mais à l'avancement de l'Ergonomie dans notre société. Nous luttons actuellement sur des questions techniques avec notre appareil télémetrique (coût 6000 \$) Cet appareil, acheté il y a 3 ans, qui est un appareil d'hôpital modifié pour nos besoins n'a jamais vraiment fonctionné. Il ne marche même pas lorsque les électrodes sont branchées sur moi et que je me trouve à côté de l'appareil!

De plus les quelques essais tentés au atelier nous ont prouvé que dans l'usine nous avons beaucoup d'interférences. D'autre part mon idée de faire des études par éléments pour calculer la charge énergétique de travail n'a pas plu à la personne en charge des études physiologiques qui ni accuse de vouloir discréditer les études de Brouha réalisées grâce à la palpation manuelle effectuée par des nurses.

Cette même personne étroit en charge de l'appareil de télémétrie a répandu l'idée jusqu'au Dr Brent que la télémétrie ne donnerait jamais de bons résultats; ce qui fait 1<sup>er</sup> que les crédits pour la réparation de notre machine sont coupés, 2<sup>e</sup> que les autorités de nos usines de fabrication se demandent si réellement on peut s'attendre à des résultats tangibles.

Pour ma part j'y crois et je suis convaincu que même si nous ne pouvons enregistrer pendant 24h de suite, l'étude par éléments nous sera d'un grand secours.

A la suite du rapport sur l'étude préliminaire de la machine à planter les goujons chauds (que je vous ai joint à ma dernière lettre) le Dr Brent m'a dit qu'il était prêt à envoyer 2 personnes de son équipe pour étudier ces résultats que l'on pourrait obtenir grâce à la télémétrie si je lui prouvais que certains physiologistes utilisent ces appareils de télémétrie dans des industries semblables à la notre (métiers dans effectués dans une ambiance chaude).

En ce qui concerne la lettre que vous avez adressé au Dr Deshaies, ce dernier n'en a pas encore fait usage, je pense que il attend une conjoncture politique plus favorable.

Veuillez agréer, cher Docteur, mes sincères salutations et croire à mon entier dévouement.



Yves LACÔTE



Paris, le 20 Février 1968

Monsieur Yves LACÔTE

4965 Maplewood

MONTREAL  
(Canada)

Cher LACÔTE,

Je me doutais bien que les précisions que je vous apportais sur l'attitude de Monsieur LUCAS à votre égard ne contribueraient pas à vous donner bon moral. Je voudrais cependant que vous sachiez que rien n'est joué et qu'il est bien probable que tout se passera au mieux pour votre insertion dans l'industrie française.

Le seul point négatif certain est qu'il vous est difficile d'espérer un salaire supérieur à 2.500 Francs et qu'en dehors d'une boîte d'organisation encore à trouver, un salaire de 4.000 francs par mois n'est absolument pas concevable.

Il serait certainement intéressant que vous puissiez venir en stage pour étudier les techniques de télémétrie utilisées chez Renault. Peut-être pourriez-vous en profiter pour voir d'autres travaux sur le terrain, en particulier à l'A.R.B.E.D. auprès du Docteur FOEHR à Luxembourg, et aux Aciéries de Ijmuiden aux Pays-Bas. On peut cependant se demander s'il est convenable que vous demandiez à l'ALCAN cet effort financier, alors que vous devez quitter cette entreprise en juin ou en octobre.

Je suis très heureux que vous ayez modifié le mémoire plaidant pour la Chaire de Physiologie du Travail et que la demande puisse être présentée au nom du patronat comme des syndicats. J'espère que la lettre officielle que j'ai adressée au Docteur DESHAIES s'est révélée utilisable; ne manquez pas de me le signaler dans le cas contraire.

Veillez transmettre à Madame LACÔTE mes respectueux hommages et soyez assuré de mes sentiments très cordiaux.

A. WISNER



LE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

---

SERVICE DES BOURSES DE PERFECTIONNEMENT

Québec, le 31 janvier 1968

M. Alain Wisner,  
41 rue Gay Lussac,  
Paris 5e France.

Monsieur,

Je vous remercie de votre lettre du 26 janvier 1968  
au sujet de la bourse de Yves Lacôte

Je m'empresse de transmettre au jury votre  
appréciation au sujet de la personne sus-mentionnée et je puis  
vous assurer qu'on y accordera toute l'attention requise.

Veillez agréer l'expression de mes senti-  
ments distingués.

REMI MAYRAND  
Directeur

Paris, le 29 Janvier 1968

Docteur DESHAIES

Administrateur de la Polyclinique  
Médicale Populaire

1968 Ste Catherine Est

MONTREAL

(Canada)

Mon Cher Confrère,

J'ai été très heureux de vous rencontrer lors de mon séjour à Montréal et d'être informé de l'initiative que vous avez prise dans le but de créer une Chaire de Physiologie du Travail à l'Université de Montréal. Les documents que vous m'avez fait parvenir montrent que vous poursuivez cette importante entreprise et je ne saurais que m'en féliciter.

L'essor technologique qui caractérise notre époque et qui s'épanouit particulièrement en Amérique du Nord et en Europe Occidentale ne peut pas porter des fruits pleinement satisfaisants si l'on ne tient pas compte des caractéristiques de l'Homme qui est appelé à mettre en oeuvre les moyens de production et à utiliser les produits de l'industrie.

Des recherches et des enseignements dans le domaine de la physiologie du travail ont été entrepris depuis plus de 100 ans, en particulier, en France, avec CHAUVEAU et MAREY; le Laboratoire que j'ai l'honneur de diriger existe depuis près de 60 ans. Vous connaissez les travaux de l'Ecole de Dortmund en Allemagne avec ATZLER, LEHMANN et MULLER, ceux de l'Ecole MARGARIA à Milan. A Montréal même, comme à Harvard, les travaux du Professeur BROUHA ont marqué une étape importante. La physiologie du travail connaît en Suède un développement remarquable avec CHRISTENSEN, LUNDGREN et FORSSMAN. Aux Etats-Unis on peut citer, parmi d'autres auteurs, les recherches et l'enseignement de l'Ecole d'Hygiène Publique de Pittsburgh avec BELDING. Les études poursuivies en U.R.S.S. et dans les pays de l'est de l'Europe commencent à être mieux connus depuis la réunion organisée par le Bureau International du Travail à Prague en 1967.

.../...



Paris, le 29 Janvier 1968

Docteur DESHAIES

Administrateur de la Polyclinique  
Médicale Populaire

1968 Ste Catherine Est

MONTREAL

(Canada)

Mon Cher Confrère,

J'ai été très heureux de vous rencontrer lors de mon séjour à Montréal et d'être informé de l'initiative que vous avez prise dans le but de créer une Chaire de Physiologie du Travail à l'Université de Montréal. Les documents que vous m'avez fait parvenir montrent que vous poursuivez cette importante entreprise et je ne saurais que m'en féliciter.

L'essor technologique qui caractérise notre époque et qui s'épanouit particulièrement en Amérique du Nord et en Europe Occidentale ne peut pas porter des fruits pleinement satisfaisants si l'on ne tient pas compte des caractéristiques de l'Homme qui est appelé à mettre en oeuvre les moyens de production et à utiliser les produits de l'industrie.

Des recherches et des enseignements dans le domaine de la physiologie du travail ont été entrepris depuis plus de 100 ans, en particulier, en France, avec CHAUVEAU et MAREY; le Laboratoire que j'ai l'honneur de diriger existe depuis près de 60 ans. Vous connaissez les travaux de l'Ecole de Dortmund en Allemagne avec ATZLER, LEHMANN et MULLER, ceux de l'Ecole MARGARIA à Milan. A Montréal même, comme à Harvard, les travaux du Professeur BROUHA ont marqué une étape importante. La physiologie du travail connaît en Suède un développement remarquable avec CHRISTENSEN, LUNDGREN et FORSSMAN. Aux Etats-Unis on peut citer, parmi d'autres auteurs, les recherches et l'enseignement de l'Ecole d'Hygiène Publique de Pittsburgh avec BELDING. Les études poursuivies en U.R.S.S. et dans les pays de l'est de l'Europe commencent à être mieux connus depuis la réunion organisée par le Bureau International du Travail à Prague en 1967.

.../...

Parallèlement aux travaux considérables des physiologistes, les psychologues ont progressé de façon importante. De cet effort scientifique commun est née une nouvelle discipline technique appelée en Europe : Ergonomie, et aux Etats-Unis : Technologie Humaine, Etude des Facteurs Humains ou encore Bio-Technologie.

Alors que la physiologie et la psychologie du travail étudient les effets du travail sur l'Homme, l'ergonomie tend à mettre à la disposition de l'ingénieur des connaissances lui permettant de concevoir des conditions de travail satisfaisantes.

Le bénéfice que l'on peut attendre du développement des connaissances en matière de physiologie du travail et d'ergonomie est double : d'une part, une réduction des maladies professionnelles, de la fatigue industrielle, de l'usure au travail et des accidents de personnes, d'autre part, une amélioration de la qualité des produits, une sûreté accrue dans le contrôle des processus de fabrication et un nombre plus faible d'accidents matériels.

Alors même que le Québec prend en mains son développement industriel et désire élaborer une société meilleure, il paraît indispensable que cette Province se dote d'un Centre de Recherches et d'Enseignements dans le domaine si important de la physiologie du travail et de l'ergonomie.

C'est l'intérêt des travailleurs, qui verront leurs conditions de travail améliorées, c'est aussi l'intérêt des industriels qui désirent développer la production de leurs entreprises en qualité et en quantité, sans accroître la charge des travailleurs et les frais d'investissements et de gestion. C'est enfin l'intérêt de la collectivité, c'est-à-dire du Gouvernement Provincial qui souhaite réduire le poids des charges sociales liées aux incapacités de travail.

S'il vous est possible de mener à bien votre projet, le Québec se situera de façon très favorable dans le mouvement mondial des sciences du travail et prendra même, en Amérique du Nord, une position avancée puisque les efforts des spécialistes de l'Homme au travail sont ~~nombreux~~ <sup>nombreux</sup> sur ce continent orientés vers des problèmes militaires et spatiaux.

Veillez agréer, Mon Cher Collègue, avec l'assurance de mes sentiments amicaux, l'expression de mon admiration pour votre initiative.

Docteur A. WISNER  
Professeur au Conservatoire  
National des Arts et Métiers

Paris, le 29 Janvier 1968

Docteur DESHAIES

Administrateur de la Polyclinique  
Médicale Populaire

1988 Ste Catherine Est

MONTREAL

(Canada)

Cher Ami,

LACOTE m'écrit que je dois vous adresser une lettre officielle sur la nécessité de créer une Chaire de Physiologie du Travail et d'Ergonomie.

Je vous envoie ci-joint un projet que je ne manquerai pas de modifier si vous jugez que d'autres arguments auraient plus de poids.

Veuillez agréer, Cher Ami, l'assurance de mes sentiments très cordiaux.

A. WISNER



Paris, le 29 Janvier 1968

Monsieur Yves LACÔTE

4965 Maplewood

MONTREAL

(Canada)

Cher LACÔTE,

J'envoie, par le même courrier, le document en 5 exemplaires au Ministère de l'Education et une lettre officielle au Docteur DESHAIES.

Ne croyez pas que le ton syndical de votre mémoire me gêne car, si je me suis engagé dans mon métier, c'est pour améliorer les conditions ouvrières. Je n'ai émis quelques réserves que du point de vue de l'avocat qui n'a pas à défendre la vérité mais son client.

J'ai eu au téléphone LUCAS qui est ennuyé de ne vous voir venir qu'en septembre et qui regrette beaucoup de ne pas vous avoir vu lors de votre dernier séjour car il ne peut, en toute logique, prendre une décision ferme à votre égard qu'après vous avoir vu.

Veillez présenter mes hommages à Madame LACÔTE et recevez toutes mes amitiés.

A. WISNER

Montréal le 15 janvier 1968

Dr. Alain WISNER  
Directeur du laboratoire  
de Physiologie du Travail  
du C.M.A.M.

Cher Docteur.

A peine arrivé à la maison, j'ai parcouru de nouveau votre lettre que ma femme m'avait lue au téléphone dans l'avant midi; puis je me suis attaché à relire le mémoire pour apprécier les conseils que vous avez bien voulu me prodiguer.

J'aurais dû tout d'abord vous remercier pour l'agréable moment que vous nous avez consacré. Ma femme a été charmée par le cadre dans lequel nous avons déjeuné.

Je dois aussi vous remercier pour vous être occupé de moi auprès de Monsieur Lucas à qui j'ai écrit deux jours après notre rentrée au bercail; j'attends des nouvelles et je serais vraiment enchanté de travailler à la Regie et, qui sait, peut être un jour de faire une étude pour vous.

Pour l'instant j'organise méthodiquement mon repli momentané! d'une part en renforçant systématiquement tous les contacts que j'ai au CANADA, d'autre part en sollicitant une bourse du Québec de façon à être sûr d'obtenir soit un travail ou sinon un subside (du moins pour les frais de voyage.) Je me suis permis, dans cette perspective, de vous nommer mon répondant étant donné que c'est sous votre direction que j'entends suivre les cours d'ergonomie supérieure.

Pour en revenir à l'objet de votre dernière lettre, j'aimerais vous préciser quelques détails.

Le contexte dans lequel fut conçu et écrit le mémoire était très simple à nos yeux, les syndicats très puissants en Amérique après plusieurs grèves pour l'obtention de salaires plus élevés étaient acculés au mur par l'opinion publique qui commençait à les désavouer.

Ils trouvaient alors un autre cheval de bataille dans les conditions de travail. Fallait-il laisser passer la possibilité pour nous d'obtenir ce que nous désirions parce que la carte à puer était syndicale ?

Pour moi j'ai "fait le pas", car j'ai rencontré quelques représentants syndicaux (autres que Monsieur Lapointe qui voit seulement dans ce mémoire, le moyen de maintenir son prestige) qui étaient réellement intéressés par les problèmes de Physiologie du Travail.

Fallait-il sauter le stade qui est l'établissement d'une chaire de Physiologie du travail pour lancer l'Ergonomie ? C'est ce que j'ai essayé de faire, tout donné que je suis ergonomiste et que j'ai exactement la même pensée que vous en ce qui concerne une meilleure production en quantité et en qualité pour le coût physiologique moindre. Mais comment parler de cette nouvelle notion alors que rien n'a été fait au point de vue des connaissances du "comportement de l'homme au travail" et que dès que l'on aborde le sujet de la physiologie du travail on vous raconte l'histoire Brauha et de du rapport Toumougeau comme si cet homme que nous apprécions beaucoup était toute la Physiologie.

Méanmoins le rôle que j'aimerais moi-même jouer ici se situe au niveau des recommandations deux et trois du mémoire.

Un simple fait pourra vous renseigner sur ma profonde foi en l'ERGONOMIE. Cette année j'ai décidé de m'associer avec une firme d'ingénieurs conseils pour présenter dans le cadre du C.O.S.F. les cours d'éléments d'Ergonomie.



Montreal le 15 Janvier 68

Dr B. Deshaies  
230 Gouin ouest.

Cher Deshaies.

J'ai trouvé dans mon courrier une lettre du Dr Wisner portant jugement sur le mémorandum que nous nous promettons de soumettre au ministre du Travail.

Après avoir lu sa lettre, je me suis senti le besoin de relire notre "bébé" qui en fait est bien le reflet pur et simple de la pensée syndicale.

Etant donné les pourparlers qui sont en cours avec les groupements patronaux, je me demande s'il ne serait pas bon d'envoyer de faire présenter le mémorandum par la Polyclinique en en laissant la tendance, celui-ci étant alors présenté aussi bien par la F.T.R. (à qui nous devons quand même l'initiative et le dévouement de notre cher ami Lapointe,) que par différents groupements patronaux. L'ALCAN que j'ai approchée sur ce sujet serait favorable à un accord comme celui qui existe pour le C.P.E. pour la présentation de ce mémorandum en tant que la tendance syndicale soit abandonnée au profit d'une neutralité.

Je crois que les conseils de Dr WISNER nous sont très utiles en la matière et étant donné l'intérêt qu'il nous présente ainsi que celui de certains groupements patronaux nous aurions tout de ne pas modifier notre attitude car, pour nous le but est avant tout d'obtenir une CHAIRE de PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL.

Bien à vous



Yves LACOSTE

Paris, le 12 Janvier 1968

Monsieur Y. LACOTE

4965 Maplewood

MONTREAL  
(Canada)

Món Cher LACOTE,

J'ai été fort heureux que nous ayons eu à nouveau l'occasion de nous rencontrer et je pense que vous aurez la possibilité d'entrer en contact avec Monsieur LUCAS afin qu'il sache à quoi s'en tenir sur vos intentions.

J'ai lu avec soin votre mémoire sur la Chaire de Physiologie du Travail et je trouve votre démonstration convaincante si l'on se place du point de vue des effets de la vie de travail sur les opérateurs et si l'on s'exprime dans un milieu qui partage cette façon de voir.

Je pense que l'ergonomie est un moyen efficace d'améliorer les conditions de travail en réduisant la fatigue et les accidents et en améliorant le confort, mais je partage la conviction de la plupart des ergonomistes, aussi bien Français qu'Anglo-Saxons, appartenant à des régimes libéraux ou à des démocraties populaires : l'ergonomie est aussi un moyen très efficace d'améliorer la quantité et surtout la qualité de la production ou du contrôle, sans accroître la charge de travail.

C'est bien le système Homme-machine qui est à améliorer, le bénéfice pouvant aller au travailleur ou à l'entreprise, ou aux deux.

.../...

Vous savez quelles sont mes convictions personnelles, et combien mon enseignement comme mes recherches sont orientés vers l'amélioration de la condition ouvrière. Je ne pense pas cependant qu'il soit toujours souhaitable de faire le procès public des industriels du XXème ou du XIXème siècle, quand il s'agit de convaincre un vaste public et de faire admettre notre point de vue.

Pour me résumer, j'approuve tout à fait le texte que vous m'avez fait parvenir et je ne renie pas du tout le patronage que vous avez bien voulu m'accorder, mais je crois que vous décrivez plus la physiologie du travail que l'ergonomie et je pense également que certains aspects de votre mémoire peuvent choquer certaines personnes qui n'appartiennent pas au milieu syndical et dont l'influence peut être déterminante pour la création de la Chaire de Physiologie du Travail de Montréal. Cependant, c'est vous qui connaissez le milieu canadien et non moi.

J'ai lu avec intérêt le questionnaire et les réponses qui y ont été faites. J'aurais cependant interprété un peu différemment certains résultats :

Pour la question 6, je ne crois pas que les réponses C et B laissent penser que les médecins n'aient pas recommandé de lunettes.

Pour la question 7, on sait que les vibrations de basse fréquence entraînent des douleurs lombaires et des sciatiques, je crois donc que les réponses A et C ne sont pas inexactes.

Mais il ne s'agit là que de détails.

J'espère que tout cela aboutira. Je suis, en tout cas, très favorable à la participation de Canadiens à l'Enseignement Supérieur de Physiologie du Travail et Ergonomie en 1968/69.

Comme je vous l'ai dit, je pense aller en Amérique du Nord en septembre-octobre 1968 et je passerais à Montréal si vous pensez que certains contacts peuvent être utiles.

Veillez agréer, Cher LACOTE, l'expression de mes sentiments très cordiaux et présenter mes hommages à votre femme.

A. WISNER



Une chaire de **PHYSIOLOGIE** du **TRAVAIL**

POURQUOI ?

Préparé pour la Fédération des  
Travailleurs du Québec,

par l'Unité de recherche de la  
Polyclinique Médicale populaire.  
Directeur: Dr. B. Deshaies, m.d.

Conseiller: Dr. A. Wisner, m.d.  
Directeur du laboratoire de  
Physiologie du Travail  
C.N.A.M. (Conservatoire National  
(des Arts et Métiers), Paris.

- I - Introduction: La fatigue industrielle.  
"La fatigue physique due aux lourds travaux, n'est pas la seule fatigue industrielle."
- II - Evolution de la condition de l'homme à travers le machinisme
- III - Image des conditions de travail dans notre société
- IV - Qu'est-ce que la fatigue industrielle?
- V - Rôle de la physiologie du travail et de l'ergonomie  
. recherche de base  
. recherche en industrie  
. ergonomie
- VI - Bilan de nos connaissances
- VII - Conclusion

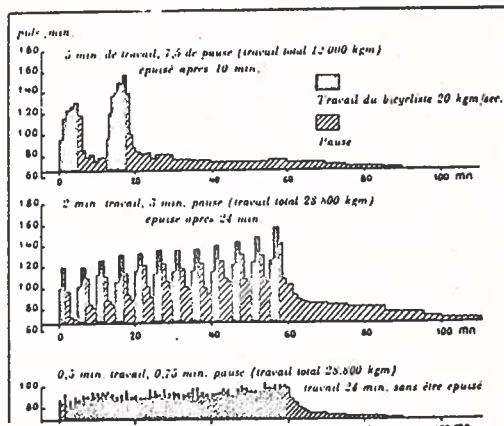
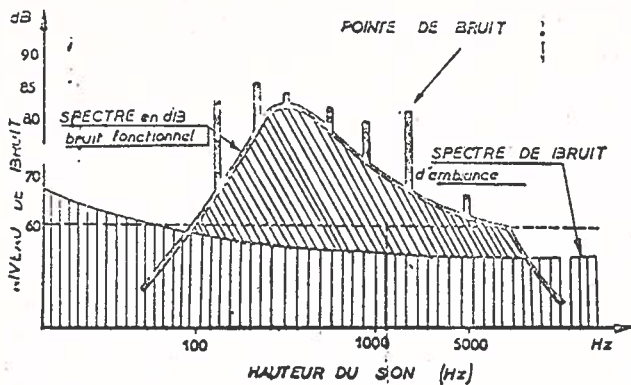
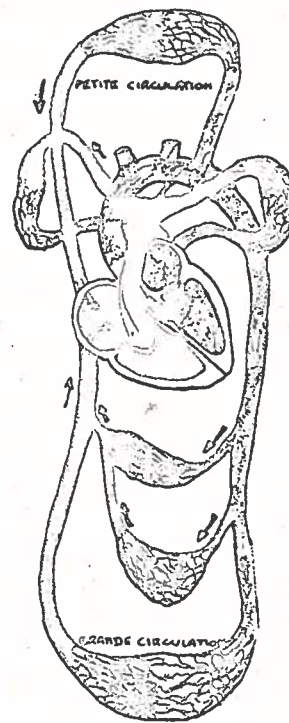
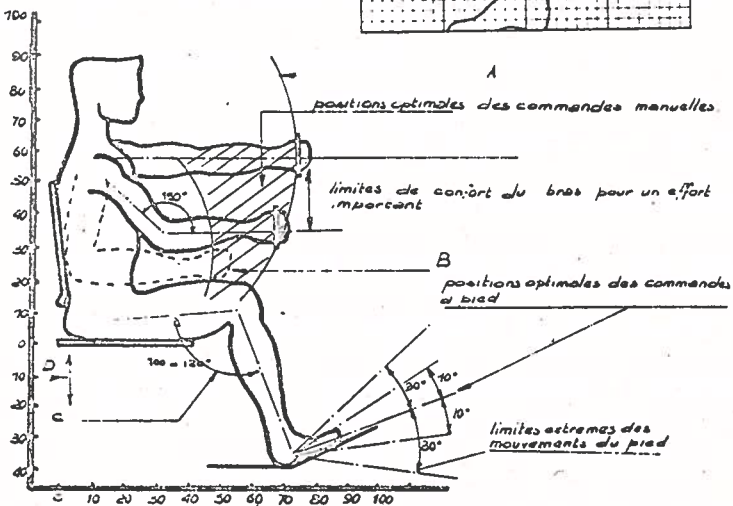
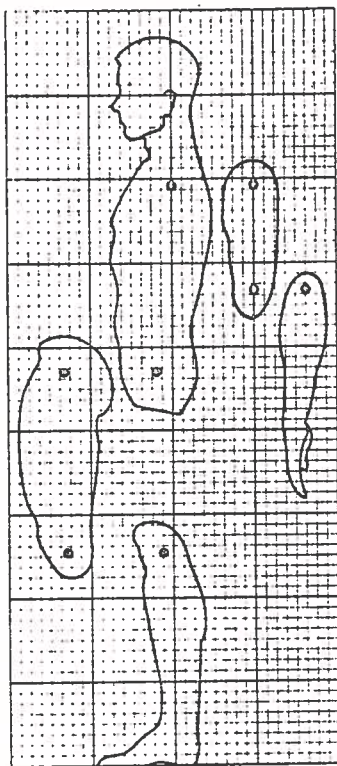


Fig. 26. Comportement de la fréquence du pouls pendant et après le travail avec des pauses courtes et plus longues pour un même rapport entre la phase de travail et la pause d'après K. KARLSSON.



CIRCULATION SANGUINE



I - INTRODUCTION**" LA FATIGUE INDUSTRIELLE "**

La notion de fatigue engendrée par des mauvaises conditions de travail est en train de faire son chemin chez les syndicats ouvriers. D'autre part les ingénieurs industriels et les services d'organisation s'intéressent de plus en plus aux sciences telles que la Physiologie du Travail et l'Ergonomie qui traitent ces problèmes.

Or, il est un peu surprenant qu'à l'heure où la mécanisation et l'automation sont déjà bien implantées et vont se développer à un rythme très rapide, supprimant ainsi tout ~~ou presque~~ effort physique, ou presque, on parle de " FATIGUE ".

La " FATIGUE " n'est-elle pas pour la plupart des gens l'état que l'on ressent après avoir travaillé une bonne journée avec un effort musculaire important?

Cet aspect de la fatigue est le plus connu et c'est pour cela que trop de chefs d'entreprises ou d'ingénieurs industriels se sont, au nom du respect du "Capital Humain" que représentent leurs ouvriers, occupés à tort de supprimer, en les mécanisant, les postes ou travaux où il y avait des efforts musculaires à fournir.

Il se trouve en fait que la " FATIGUE INDUSTRIELLE " est beaucoup plus complexe que cette simple notion. Le Dr. Selye (professeur à l'Université de Montréal) qui a consacré plusieurs ouvrages au problème de la fatigue et du stress, a apporté beaucoup sur le plan de la connaissance du processus de la fatigue. Le Dr. L. <sup>Lucien</sup> Brouha pour sa part a étudié au Québec les effets de la fatigue physique et des charges thermiques sur les travailleurs. Sa méthode d'action qui tend à définir les contraintes subies par l'opérateur au travail, sera présentée tout au long de ce mémoire qui tend à décrire le problème particulier de la " FATIGUE dans nos INDUSTRIES ", et à démontrer combien la connaissance biologique et physiologique de nos ouvriers a été délaissée jusqu'à nos jours au profit d'autres sciences.

Pour cela nous suivrons l'évolution de la condition de l'homme à travers le machinisme puis essaierons d'analyser les conditions de travail pour pouvoir connaître leurs répercussions sur l'opérateur et le genre de fatigue qu'il ressentira; ceci afin de bien mettre à jour l'étendue du problème que pose pour la physiologie du travail l'homme dans le contexte d'une société industrielle.

Le bilan des connaissances physiologiques, qui nous a paru être un bon moyen de faire prendre conscience à notre société québécoise, de notre trop faible connaissance de l'homme au travail, nous permettra de déterminer les besoins urgents que nous avons de former des médecins, des ingénieurs et techniciens qui auront pour principale fonction, l'amélioration des conditions de travail et qui agiront comme médiateurs \ lors des  
et conseillers

négociations collectives sur la clause importante des " CONDITIONS de TRAVAIL " ou lorsque surgiront des problèmes physiologiques.



## II - EVOLUTION DE LA CONDITION DE L'HOMME A TRAVERS LE MACHINISME

### A) - Etape du machinisme

Au 17e siècle et avant, les seules machines qui existaient étaient mues par:

les animaux  
 l'homme  
 le vent  
 les courants d'eau.

A la fin du 18e siècle, Boulton et Watt font fonctionner la première machine à vapeur à double effet. Au milieu du 19e siècle, Gramme introduit la dynamo qui permet de transformer l'énergie des rivières et des chutes

en travail  
 en énergie chimique et électrique  
 en lumière  
 en chaleur.

A partir de cette découverte, peu à peu on mécanise les usines; l'effort est supprimé, le rendement est meilleur, l'homme conduit sa machine.

Pendant la deuxième guerre mondiale et tout de suite après, l'automatisation est développée car la consommation devient alors très grande.

Le rôle de l'homme devient un rôle de surveillance.

B) - Evolution du statut de l'homme

Dans l'artisanat du 17e siècle c'est la famille qui est le potentiel énergétique, d'où l'unité autour du chef de famille.

L'industrie du 18e siècle oblige les gens à se regrouper dans les villes; la misère est si grande que l'on exploite les femmes et les enfants qui sont les moteurs de l'industrie naissante.

La fin du 19e siècle voit la mécanisation à outrance. L'homme dont le rendement est de 20% est remplacé par la machine dont le rendement peut atteindre 90%.

L'homme est considéré comme une machine au service d'une machine; ses mouvements sont étudiés, simplifiés et standardisés.

L'automation introduite par la deuxième guerre mondiale se développe rapidement après celle-ci. L'homme qui s'est rebellé contre son statut de machine est remplacé par des robots électroniques.

L'homme devient le surveillant de la machine. L'art créateur des petits ouvriers a disparu et est rélégué à l'arrière plan par le taylorisme qui est le grand vainqueur.

C) - Evolution de la pensée humaine à travers le machinisme

Au 17e siècle l'esclavage avait disparu dans les pays européens,

mais qu'était le commis de l'artisan? C'était quelqu'un qui devait faire les "sales besognes" et travailler dur pour essayer un jour de devenir maître.

Au 18e siècle les industriels ne valaient guère mieux; ils profitaient de la misère des gens pour abuser du travail des femmes et des enfants. Les ouvriers ne disaient rien car il fallait vivre.

La mécanisation de la fin du 19e siècle vit surgir beaucoup de problèmes. La suppression de nombreux emplois toucha les ouvriers; ils obtinrent des lois protégeant les femmes et les enfants devenus moins "vitaux" à l'industrie, mais ils firent beaucoup de concessions car l'industrie devenait forte (naissance des trusts).

Vers 1930 la notion d'homme-machine disparut pour faire place à l'homme être-pensant; c'est l'ère du paternalisme économique.

/dans l'industrie

Ce n'est que vers 1950 qu'apparut la notion de capital humain. Depuis cette date, de nombreux services s'occupent d'améliorer les relations humaines et les conditions de travail afin de préserver le " CAPITAL HUMAIN ". C'est à cette époque que l'ergonomie a vu le jour.



### III - IMAGE DES CONDITIONS DE TRAVAIL DANS NOTRE SOCIETE

Le problème des conditions de travail n'est pas une question secondaire à laisser aux soins des services sociaux, ni une difficulté insoluble liée à des impératifs techniques. C'est une affaire essentielle pour les travailleurs. Dans les conflits avec la direction de l'entreprise, on discute habituellement l'un des termes du contrat: le montant des salaires; on laisse pratiquement à la direction l'entière responsabilité de l'autre terme: La nature et les conditions du travail à exécuter. Pour faire cesser cet abandon les travailleurs disposent de moyens légaux qui leur permettent de négocier ces conditions de travail. L'effort que nous proposons aux syndicalistes en matière de conditions de travail est-il justifié? Oui, cette tentative est à la fois nécessaire et raisonnable.

a) Elle est nécessaire car dans bien des cas, le travailleur donne à l'entreprise un effort supérieur à celui qui détermine une fatigue normale, effacée le lendemain. Bien que l'on ait peu de connaissances scientifiques dans ce domaine, il y a des métiers qui usent, qui rendent les hommes vieux avant l'âge. Il y a aussi le domaine plus connu des maladies professionnelles qui déterminent des ~~atteintes~~ atteintes graves: silicose, benzolisme, etc. Enfin, tout le monde connaît l'importance des accidents du travail dans la vie ouvrière.

b) Elle est raisonnable. La volonté de créer des conditions de travail dignes d'un citoyen de 1968 n'est pas du domaine du rêve. Il existe actuellement un vaste corps de connaissances appelé " ERGONOMIE "

qui met à la disposition de la direction et des ingénieurs les données nécessaires pour préparer et réaliser des conditions de travail acceptables sans "influencer" la production. Cependant, l'utilisation de ces données demande un certain effort de lutte contre la routine. Pour réaliser cet effort, la volonté ouvrière est indispensable. Il faut cesser de croire qu'une fonderie est nécessairement pleine de poussières, qu'un atelier de chaudronnerie est forcément assourdissant, qu'un groupe de traitements thermiques est toujours très chaud. S'il existe dans l'entreprise une volonté réelle de créer des conditions de travail satisfaisantes, celles-ci apparaissent car cela est possible techniquement dans la majorité des cas.

Nous diviserons les questions relatives aux conditions de travail en cinq chapitres:

- A - Le poste de travail
- B - L'ambiance physique du travail
- C - Les conditions liées au temps
- D - Les catégories particulières de travailleurs liées à l'âge, le sexe, état physique
- E - L'ambiance psychologique du travail

#### A - Le poste de travail

Le dessin du poste de travail lui-même peut être la source de beaucoup de fatigue inutile: nécessité de se tenir debout alors que l'on pourrait être assis, gêne dans la position assise parce que l'ouvrier n'a

pas de place pour mettre ses genoux, impossibilité de regarder l'objet à travailler ou les cadrans en même temps que l'on manoeuvre une commande. Combien de ces postes dessinés sans tenir compte de l'homme déterminent des douleurs persistantes dans les reins ou dans le cou qu'il s'agisse de conducteurs de camion ou de dactylos.

## B - L'ambiance physique

Plusieurs facteurs de l'ambiance physique peuvent jouer un rôle déterminant sur la santé et le bien-être des travailleurs.

### I - Les bruits

- a) les bruits peuvent rendre sourd
- b) les bruits peuvent compromettre la sécurité
- c) les bruits peuvent gêner le travail
- d) les bruits peuvent être pénibles

### II - La lumière

La lumière peut créer de mauvaises conditions de travail aussi bien par son insuffisance que par son excès.

a) l'insuffisance de la lumière peut gêner le travail, car elle ne permet pas de voir les détails importants ou les reliefs.

b) l'excès de lumière est dans l'immense majorité des cas liés à une mauvaise répartition de la lumière. Il y a éblouissement, c'est-à-dire une source lumineuse brillante trop près de l'objet à étudier.



### III - La température

Les problèmes de température sont parmi les plus graves et les plus courants de ceux que l'on rencontre dans l'entreprise. On sait que les accidents du travail sont beaucoup plus fréquents quand la température ambiante est au-dessous de 60°F ou au-dessus de 90°F.

S'il est aisé de protéger l'opérateur contre les températures froides, les températures élevées, elles, sont redoutables parce que l'organisme qui travaille produit de la chaleur et doit la perdre sous peine de voir monter sa température centrale et de mourir par coup de chaleur.

#### C - Les conditions liées au temps

Les conditions de travail les meilleures peuvent devenir intolérables si l'on organise le travail dans des conditions défavorables du point de vue du temps, horaire de travail et cadence de production.

1) Horaires de travail: la durée du travail et la disposition dans la journée des pauses sont des éléments déterminants qui ont bien souvent suscité des combats ouvriers et qui posent également des questions graves pour l'avenir.

## a) durée du travail -

Pour préparer des limites raisonnables à la durée du travail, il faut tenir compte de sa dureté physique (mineurs) et mentale (téléphonistes, instituteurs), de sa cadence (travail artisanal et travail à la chaîne) et il faut aussi ajouter de l'importance aux possibilités des travailleurs comme nous le verrons au chapitre suivant.

## b) travail posté -

Les conséquences du travail posté sont physiologiques et sociales:

- . Physiologiques comme les troubles du sommeil, de l'appétit et de la digestion liés aux changements incessants d'horaires;
- . Sociales comme la coupure vis à vis de la vie politique et syndicale (les réunions ont lieu pendant les heures de travail posté) de la vie culturelle et surtout de la vie familiale et sociale (on ne voit plus sa femme, son mari, ses enfants, ses camarades).

2) Les cadences de travail: Le contenu du temps de travail est capital, nous l'avons vu, et l'on peut être aussi fatigué par une heure de travail intense que par quatre heures de travail modéré.

Il existe des moyens comme la fréquence cardiaque qui permettent de savoir si l'on ne dépasse pas les forces physiques du travailleur; mais il faut beaucoup insister sur le rôle des cadences élevées dans l'origine des troubles mentaux si fréquents dans certaines industries apparemment peu pénibles et qui sont si difficiles à définir.

D - Les catégories particulières de travailleurs

L'attitude habituelle des agents d'étude du travail est d'évaluer un poste en fonction d'un travailleur "normal". Il s'agit habituellement d'un homme assez jeune et bien entraîné. Malheureusement, il existe dans l'entreprise une majorité de personnes qui ne disposent pas des aptitudes de ce travailleur idéal.

1) Rôle du sexe:

- . Les femmes sont plus petites que les hommes (5" en moyenne);
- . leur force musculaire est en moyenne 30% inférieure;
- . pour les tâches à prédominance mentale la femme a les mêmes aptitudes que l'homme;
- . certaines particularités de la biologie féminine rendent intolérables certaines tâches ou positions acceptables autrement.

2) Rôle de l'âge:

La pleine activité physique et mentale n'est pas permanente. Elle croît jusqu'à 20 ans environ et elle décroît à partir de 40 ans si elle n'est pas entretenue.

3) Les handicapés physiques et mentaux:

Dans bien des cas les travailleurs handicapés peuvent assurer une production normale à condition de procéder à quelques aménagements des



locaux ou des machines qu'ils occupent.

Certains individus particulièrement peu doués du point de vue intellectuel et voués à la vie misérable de l'asile peuvent dans certaines conditions remplacer de façon satisfaisante des travailleurs normaux à des postes où ces derniers souffrent de la monotonie.

E - L'ambiance psychologique -

Un climat psychologique serein est une condition "sine qua non" pour obtenir une haute productivité. La direction d'une entreprise doit être bien versée dans la science des relations humaines, plus précisément dans l'art de diriger les travailleurs, dans l'art des communications et dans l'art du leadership. Une direction d'entreprise irascible rendra les travailleurs inquiets, nerveux et peu productifs.

#### IV - QU'EST-CE QUE LA " FATIGUE INDUSTRIELLE " ?

En lisant le chapitre précédent sur les conditions de travail nous avons pu voir que tout au long de l'énumération des différents aspects du travail, qu'il s'agisse

- . du poste de travail,
- . de l'ambiance physique du travail,
- . des conditions liées au temps,
- . des catégories particulières de travailleurs,

nous avons parlé de fatigue. Il est donc important que nous définissions ce qu'est la " FATIGUE " que trop de gens assimilent seulement à l'effort physique.

#### DEFINITION:

La fatigue est une faiblesse momentanée, réversible par le repos de la capacité physique et mentale, provenant de conditions de vie ou de travail défavorables.

La fatigue peut être définie comme étant une agression lente de plusieurs facteurs généralement (bruits, cadences, mauvaises postures, efforts physiques, températures, etc.) ou d'un seul par moment déterminant un état essentiellement réversible.

La maladie professionnelle est le fait d'une action lente, répétée et durable née de l'exercice même d'une profession déterminée; elle se caractérise donc par une action lente de l'agent agressif; elle se différencie de la fatigue par une attaque à l'intégrité de l'organisme et aussi parce qu'elle ne survient que par le fait du travail.

L'accident du travail est constitué par un évènement matériel soudain et brutal, extérieur à l'homme survenant à l'occasion et sur le lieu du travail, provoquant une lésion à l'organisme humain. C'est le mouvement générateur d'un contact entre le danger et l'homme qui provoque l'accident.



## V - ROLE DE LA PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET DE L'ERGONOMIE

### A - Recherche de base

La connaissance de l'homme en ce qui nous intéresse, commence essentiellement dans les laboratoires de physiologie où des chercheurs, étudiant aussi bien les cellules que le comportement général de l'homme, enrichissent la science de leurs découvertes. Sans leur travail la physiologie du travail n'existerait pas; c'est en partant de certaines de ces découvertes que des physiologistes du travail ont pu concevoir des appareils et des techniques d'observation dont on profite aujourd'hui.

L'enseignement de la physiologie du travail au niveau universitaire nous apparait donc aussi fondamental et d'un plus grand intérêt que des sciences humaines telles que: relations humaines, psychologie industrielle, etc., qui jouent le rôle prépondérant dans les négociations des termes d'un contrat de travail alors qu'elles n'ont que de faibles notions du "comportement physiologique de l'homme au travail".

### B - Recherche dans l'industrie

Les études physiologiques dans l'industrie sont assez récentes. Jusqu'en 1930, très peu de travaux furent exécutés dans l'industrie. Pourtant des chercheurs s'intéressaient à cette nouvelle notion de "fatigue".

Beaucoup de travaux par contre furent faits en laboratoire, ceci surtout sur des sportifs pour connaître la réaction de la mécanique humaine aux efforts répétés et souvent épuisants.

Vers 1930, la notion d'homme-machine disparut pour faire place à une notion de capital humain. C'est avec la venue de cette nouvelle <sup>notion</sup> qu'apparut une quantité notable de lois protégeant l'ouvrier; en même temps, certains physiologistes voulurent faire profiter le monde ouvrier des recherches qu'ils avaient entreprises.

Au Canada, le Dr. Brouha fut le premier intéressé par ces problèmes <sup>Rucian</sup> et lorsque la Commission Tourangeau fut instituée en 1943, il fut nommé responsable des études physiologiques.

- a) Principes d'action du Dr. Brouha face au problème de la fatigue industrielle -

Un travail pénible n'engendre pas nécessairement une fatigue excessive, de même qu'un travail léger ne l'exclut pas non plus.

Tout dépend dans quelles conditions le travail est exécuté. On a pu diagnostiquer un cas de fatigue excessive chez une sténographe travaillant dans une pièce climatisée de même que chez un ouvrier d'une aciérie exécutant un travail musculaire intense à une température élevée.

Lorsqu'il s'agit de déterminer le degré de fatigue causé par un travail quelconque, il faut donc de prime abord admettre deux principes fondamentaux:

1. La fatigue est un phénomène physiologique normal; elle ne devient excessive et par conséquent dommageable à la santé que si les périodes de travail ne sont pas coupées de périodes de repos suffisantes pour permettre à l'organisme de récupérer.

2. Tout travail peut engendrer une fatigue excessive. Dans la production de la fatigue, il faut se rappeler en outre qu'un nombre considérable de facteurs d'ordre physique, physiologique, social et psychique peuvent aussi intervenir: le genre d'occupation, la vitesse des opérations, l'habileté ou la dextérité de l'ouvrier, la capacité individuelle, la température, la ventilation, l'éclairage, l'état de santé de l'ouvrier (maladies, défauts physiques), la constitution psycho-physiologique de l'individu, la durée de la journée de travail, les troubles domestiques, les relations entre ouvriers et contremaîtres, entre ouvriers et les directeurs de l'usine, etc...

Il est donc impossible en pratique d'éliminer complètement chez tous les ouvriers la fatigue excessive. Toutefois, on peut en diminuer le degré en modifiant ou en faisant disparaître un nombre plus ou moins grand des facteurs que l'on vient de mentionner.

b) Buts des études physiologiques dans l'industrie -

La première pierre de choc d'un groupe physiologique est d'obtenir la diminution de la fatigue en améliorant les conditions de travail. Mais il y a un second but qui est tout aussi important, c'est d'améliorer le contact et les relations humaines entre la direction et les ouvriers.

En effet, les études permettent de mieux situer le travail de l'ouvrier dans le contexte de toute une compagnie, et tous les anciens ouvriers (qui ont participé à des études physiologiques) peuvent dire qu'ils n'oublieront pas la sympathique et énergique figure du Dr. Brouha travaillant et mangeant avec eux.

### C - L'ergonomie dans l'entreprise

L'ergonomie est la source de l'organisation du travail à la mesure de la physiologie de l'homme ou plus simplement l'adaptation du travail à l'homme. Elle regroupe les connaissances de physiologie, de psychologie et des sciences voisines appliquées au travail humain dans la perspective d'une meilleure adaptation à l'homme des méthodes, des moyens et des milieux de travail.

Rôle de L'ergonome dans l'entreprise - L'ergonome est (un homme) multi disciplinaire, ses connaissances (recouvrent) des disciplines voisines pour regrouper les facteurs pouvant avoir des répercussions sur la fatigue, l'ouvrier et son contentement, la quantité et la qualité de la production, la fréquence des accidents, la stabilité du personnel.

Deux modes d'action de l'ergonomie: correction de situations existantes et conceptions de nouveaux dispositifs.



### I - Ergonomie de correction

Nous trouvons souvent dans l'industrie des machines avec des anomalies de fonctionnement. Des accidents fréquents, une production insuffisante en quantité et irrégulière en qualité, une fatigue excessive des ouvriers, des absences, des mouvements revendicatifs (griefs) attirent l'attention sur un atelier, une machine. Le spécialiste des conditions de travail est alors consulté. Il procède à une analyse du travail dont la qualité détermine la valeur des solutions proposées. Il peut décrire les anomalies de la situation et proposer des modifications.

### II - Ergonomie de conception

De plus en plus le rôle de l'ergonome se situe au niveau de la conception. Bien des caractéristiques dimensionnelles et des réactions physiologiques échappent aux ingénieurs car leur formation ne les conduit pas à en déceler l'importance. Or, le problème devient de plus en plus grave au fur et à mesure que la technologie progresse et que l'organisation de la production s'accroît.

Des machines nouvelles à gros rendement voient le jour et leur conception déterminée sur la planche ne peut être modifiée après réalisation. Il s'agit donc de faire connaître à l'ingénieur chargé de l'étude, les données objectives qui sont de deux ordres; les premières concernent les limites à ne pas franchir sous aucun prétexte, les autres sont des recommandations. Il s'agit essentiellement d'adapter la machine à l'homme et non l'homme à la machine.

L'ergonome ne peut jouer un rôle que dans la mesure où il connaît bien le projet et où il est capable d'en discuter.

L'ergonomie apporte très souvent plus d'aspects positifs à l'amélioration des conditions de travail que la physiologie du travail car les hommes qui ont été formés dans cette discipline connaissent l'importance des impératifs économiques et techniques des transformations qu'ils préconisent.

## VI - BILAN DE NOS CONNAISSANCES

### A - Nécessité du bilan -

Afin de soumettre un mémoire dont le but est de créer une chaire de Physiologie du travail ainsi que des groupes d'ergonomie, nous avons pensé établir un très mince bilan des connaissances du comportement de l'homme au travail auprès:

- 1) des ouvriers syndiqués qui en tant qu'ouvriers ont à subir les conditions de travail et en tant que syndiqués ont à négocier ces propres conditions.
- 2) des ingénieurs qui eux sont chargés de:
  - . de dessiner des machines que l'homme utilisera,
  - . de concevoir et d'installer des ateliers,
  - . de sanctionner les cadences de travail qui seront appliquées aux ouvriers,
  - . d'organiser le travail et les pauses.
- 3) des médecins
  - a) médecins du travail (ou d'industrie). Ces médecins sont chargés de veiller à la bonne santé des travailleurs, mais connaissent-ils les nuisances de l'industrie?

Connaissent-ils l'atelier ou l'usine pour lesquels ils travaillent? Ont-ils un répertoire des postes et des travaux effectués?

*Un*  
~~Et~~ des rôles que le médecin devrait pouvoir jouer et celui de conseiller auprès du service du personnel en établissant un profil physique des ouvriers.

b) médecins de médecine générale (cabinet privé). Pour eux le problème de la connaissance des principales nuisances de l'industrie nous paraît nécessaire; car comment peuvent-ils concevoir l'évolution d'une maladie sans connaître exactement l'effet sur l'organisme des contraintes subies par le travailleur dans son ambiance particulière.

B - Questionnaire sur "LA CONNAISSANCE DE L'HOMME AU TRAVAIL"

Question 1 -

Parmi ces 4 critères, lequel ou lesquels peuvent engendrer une fatigue industrielle?

- A - Trop de travail en quantité
- B - Des conditions psychologiques défavorables de travail
- C - Un éclairage insuffisant
- D - Des bruits

(encerclez la ou les lettres)

Question 2 -

Si on admet qu'un opérateur travaille pendant 8 heures, quel sera le pouls cardiaque maximal par minute pendant les 480 minutes de travail?

90

112

125

154

(encerclez un des chiffres)



Question 3 -

Le travail dans une chaudronnerie, un atelier de métiers à tisser ou sur un banc d'essai de moteurs d'avion, peut-il avoir un ou plusieurs des effets énumérés ci-dessous?

- A - Développer l'oreille
- B - Aboutir à une perte d'audition
- C - Aboutir à une surdité
- D - Crever le tympan

(encerclez une des lettres)

Question 4 -

Que conseilleriez-vous à un ouvrier qui a un métier très fatigant physiquement?

- A - Se rendre à son travail en voiture et le soir s'allonger dans un fauteuil pour regarder la télévision?
- B - Faire du sport de compétition
- C - Faire un peu de sport et surveiller son alimentation

(encerclez une des lettres)

Question 5 -

Est-ce qu'un travail routinier et monotone peut, à la longue, influencer sur le comportement psychique et psychologique d'un travailleur?

Oui

Non

(encerclez une des réponses)

Question 6 -

Un opérateur travaillant au contrôle des fours dans une aciérie ou une verrerie, doit-il porter des lunettes spéciales?

- A - Contre les radiations
- B - Contre les poussières
- C - Pour la sécurité

(encerclez une des lettres)

Question 7 -

Quelles sont les répercussions sur les travailleurs des vibrations de basses fréquences (ex. engin de chantier, payloader, etc.)

- A - Lésions ostéo-articulaires
- B - Troubles digestifs
- C - Troubles nerveux

(encerclez une lettre)

Question 8 -

Pensez-vous que vous aimeriez avoir plus de connaissances en physiologie du travail pour mieux connaître les répercussions des conditions de travail sur l'homme et sa santé?

- A - Oui
- B - Non

(encerclez une lettre)

Le questionnaire qui précède a été envoyé par la poste à une centaine de représentants syndicaux ainsi qu'à une trentaine d'ingénieurs et à quelques médecins; les autres ayant été visités par un des auteurs du mémoire.

Les noms de chacune des personnes contactées ont été choisis au hasard.

Le nombre total des réponses est de 102 se répartissant comme suit:

- 65 Représentants syndicaux
- 14 Ingénieurs (production et organisation)
- 13 Médecins du travail (ou d'industrie)
- 10 Médecins de médecine générale

Toutes les personnes touchées devaient répondre aux questions 1, 2, 3, 4, 5. Les questions 6, 7, 8 étaient réservées aux médecins.

Note: - La question 2 avait été prévue pour les médecins seulement; une fois le questionnaire tapé et tiré à 250 exemplaires nous nous sommes aperçus qu'elle avait été incluse par erreur dans les questions pour tous (nous avons néanmoins pris en considération les réponses à cette question car elles nous ont paru fort intéressantes).

Note 2: - Aux questions 1 et 3 certaines personnes ont donné plusieurs réponses, de ce fait le pourcentage dépasse 100%.

C. Répartition des réponses

Réponses en %	NUMBRE DE Représentants syndicaux OU CONTRIBUANTS	Ingénieurs	Médecins médecins généraux	Médecins du travail
<u>1<sup>ère</sup> question</u>				
A	54 %	51 %	85 %	88 %
B	74	17	76	78
C	42	82	9	38
D	58	79	16	44
<u>2<sup>e</sup> question</u>				
30	15 %	29 %	42 %	28 %
112	25	24	37	23
125	28	33	4	37
154	8	6	0	0
Pas de réponse	24	8	10	12
* Note : cette question avait été réservée pour les médecins				
<u>3<sup>e</sup> question</u>				
B	60 %	68 %	46 %	82 %
C	60	53	78	50
Réponses incorrectes				
A	5	0	0	0
D	12	10	4	4
Pas de réponse	5	4	0	0
<u>4<sup>e</sup> question</u>				
C	83 %	68 %	74 %	92 %
B } A }	5 10	8 22	8 18	4 4
Pas de réponse				
	2	2	0	0
<u>5<sup>e</sup> question</u>				
oui	94 %	68 %	76 %	86 %
non	3	12	12	0
Pas de réponse	3	20	12	14



Réponses en % exprimées suivant l'ordre d'importance

Médecins médecine générale

Médecins du travail

6<sup>e</sup> question

A	23 %	53 %
C	47	22
B	26	18
Pas de réponse	4	2

7<sup>e</sup> question

B	13 %	39 %
Réponses inexactes		
A seulement avec vibrations à hautes fréquences	57	25
C	22	27
Pas de réponse	5	3

8<sup>e</sup> question

oui	37 %	73 %
non	24	17
Pas de réponse	39	5

## D - Analyse des réponses

### Question 1 -

Des quatre critères proposés aucun ne peut être ignoré par ceux qui ont charge de veiller au bien-être des ouvriers ou à l'amélioration des conditions de travail. Chaque critère peut déterminer (suivant le genre d'industrie) une fatigue légère ou même excessive.

Or, les représentants syndicaux semblent indiquer que pour eux le facteur prépondérant est une ou des conditions psychologiques défavorables de travail, tandis que l'ingénieur pense que c'est surtout l'éclairage et le bruit qui risquent de faire apparaître une fatigue.

Les médecins croient quant à eux qu'il s'agit principalement d'une question de charge de travail et font presque une abstraction totale des facteurs éclairage et bruit.

### Question 2 -

En posant cette question notre but n'était pas de nous poser en arbitre entre différents éminents physiologistes pour appliquer une sentence arbitrale sur le pouls cardiaque maximal admissible pour un travail d'une durée de 480 minutes mais seulement d'apprécier les connaissances des médecins sur le coût cardiaque total de travail maximal admissible.

Nous pensons néanmoins que les données d'Horvath se rapprochent certainement de la réalité

120 pulsations / minute x 480 minutes = Coût cardiaque total de travail maximal admissible

140 pulsations / minute x 240 minutes

160 pulsations / minute x 120 minutes

Les réponses des représentants syndicaux (53% entre 112 et 125 pulsations) prouvent qu'ils sont plus au courant qu'on veut souvent le croire.

Par contre, les réponses des médecins: (49% des médecins de médecine générale et 28% des médecins du travail considèrent 90 pulsations comme étant un maximum) nous laissent un peu rêveurs quand on songe au travail qui s'effectue dans certaines industries comme les mines, les aciéries, les moulins de textiles.

### Question 3 -

Une perte d'audition résulte souvent d'un séjour prolongé dans un atelier de chaudronnerie ou sur un banc d'essai d'avion; si les opérateurs n'ont pas pris de précautions (bouchons d'oreilles, casques ou autres) il se peut que l'on voie dans certains cas apparaître une surdité.

Les incidences des bruits et de l'éclairage sont moins bien comprises par les représentants syndicaux, ce qui est tout à fait normal.

*Physiologiste du travail*

Question 4 -

A cette question la réponse "C" nous paraît être le meilleur choix. Le fait que 83% des représentants syndicaux sont en faveur de cette réponse prouve qu'il y a un intérêt évident pour le conditionnement physique des ouvriers; seule une proportion de 22% des ingénieurs préfère faire reposer l'opérateur avant de reprendre une autre journée de travail.

Question 5 -

Tous semblent unanimes pour dire que le travail routinier et monotone peut avoir une incidence sur le comportement psychologique de l'ouvrier.

Question 6 -

Des radiations importantes se dégagent du métal ou du verre en fusion; or, une protection physiologique peut être apportée par le port de lunettes spéciales (ce qui n'empêche pas l'opérateur de porter des lunettes pour sa sécurité et pour éviter d'avoir des poussières).

58% des médecins du travail auraient préconisé des lunettes aux opérateurs de ces industries, et

23% seulement des médecins de médecine générale auraient suggéré la même chose.



Question 7 -

Les répercussions sur les travailleurs des vibrations de basses fréquences sont surtout des troubles digestifs.

39% des médecins du travail auraient pu conseiller leurs patients tandis que seulement

18% des médecins de médecine générale auraient été capables de déterminer les origines des troubles digestifs de leur patient travaillant sur des engins de chantiers, payloader ou autres.

Question 8 -

Une proportion de 78% des médecins du travail aimerait avoir plus de connaissances en physiologie du travail et 17% pensent eux, qu'ils en connaissent suffisamment pour exercer leur profession dans une entreprise.

Pour les médecins de médecine générale 37% estiment qu'il serait souhaitable de mieux connaître le milieu de travail des ouvriers (leurs patients en fait) mais un pourcentage énorme de 39% ne se prononce pas.

## VIII - CONCLUSION

La notion de physiologie du travail d'il y a 20 ans qui correspondait au travail physique est, dans le contexte moderne de la physiologie du travail, complètement dépassée. L'impasse, faite en Amérique du nord dans ce domaine au profit de l'automatisation (qui promettait de faire disparaître tout effort physique inutile), doit être comblée, pour faire face aux problèmes nombreux soulevés par cette dernière.

En effet, si dans beaucoup de cas on a supprimé de gros efforts musculaires, dans certaines tâches on a souvent vu apparaître une fatigue psychologique résultant de la monotonie du travail ou une fatigue mentale ou nerveuse à la suite d'une demi-automatisation obligeant ainsi l'opérateur de surveillance à porter une attention constante, génératrice d'une fatigue importante, sur des cadrans ou même des télévisions de contrôle.

L'intérêt très vif montré par les représentants syndicaux vis-à-vis de l'amélioration des conditions de travail et surtout de la négociation de celles-ci dans les conventions de travail, doit aboutir à un enseignement de la **PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL** au niveau universitaire souhaité principalement par les médecins du travail (ou d'entreprise).

Il s'agit donc de forger des outils qui auront pour buts la meilleure connaissance du comportement de l'homme au travail et l'amélioration constante des conditions de travail.

## VIII - RECOMMANDATIONS

Nous recommandons:

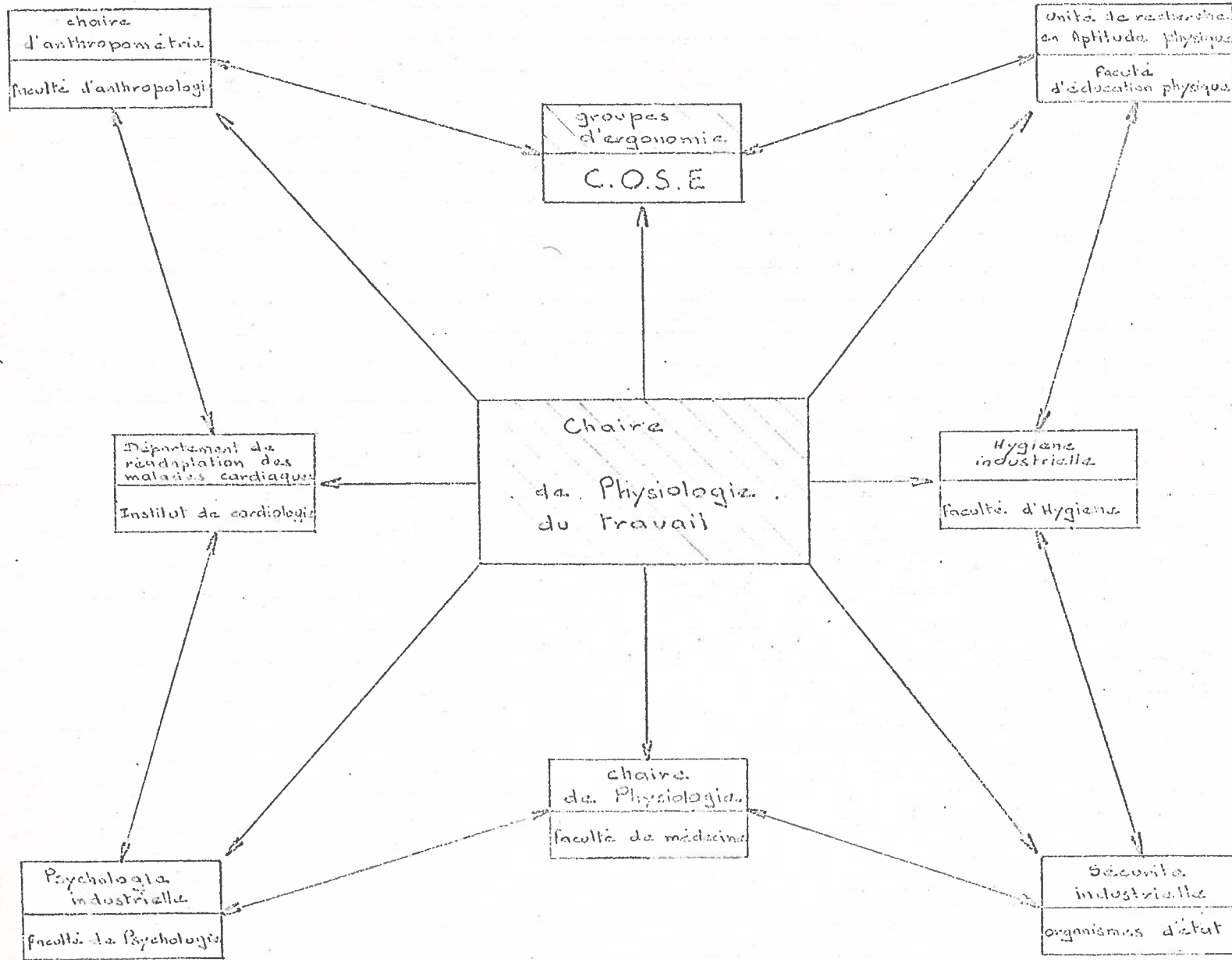
- 1) La création d'une CHAIRE de PHYSIOLOGIE du TRAVAIL dans un cadre universitaire dont l'enseignement deviendrait partie intégrante des cours de médecine et obligatoire pour les médecins se spécialisant en médecine du travail et en hygiène industrielle.

De plus, les ~~les~~ cours devraient être accessibles aux ingénieurs concevant des machines, des usines ou des organisations du travail auxquelles les ouvriers devront s'adapter.

- 2) La mise sur pied d'un enseignement d'Ergonomie au niveau des ingénieurs et techniciens dont le rôle <sup>est</sup> et la conception des machines, l'organisation du travail ou l'utilisation de la main-d'oeuvre.

- 3) La création de " GROUPES D'ERGONOMIE " au niveau d'organismes gouvernementaux tels que le Centre d'Organisation Scientifique des Entreprises (COSE) ou autres.

Ces groupes constitués d'un médecin, d'un ergonomiste ou physiologiste, d'un ingénieur et d'un psychologue auront pour mission de faire des interventions dans les industries du Québec afin d'améliorer la productivité nationale tout en améliorant les conditions de travail.



à créer (les autres structures existantes)



Feurs le 1-01-1968

Cher Docteur.

Je vous remercie d'avoir bien voulu téléphoner avant votre départ en vacances mais j'ai préféré ne pas vous déranger pendant ces jours de fêtes. J'espère que vous et votre famille avez passé d'agréables fêtes; de mon côté, après quelques jours très occupés à Paris, je suis allé terminer l'année dans ma famille.

Je pense être de retour à Paris jeudi soir et espère beaucoup pouvoir vous rencontrer vendredi ou samedi. Nous pourrions ainsi reparler de problèmes qui nous intéressent.

Pourriez-vous avoir l'obligeance de téléphoner chez mes beaux parents ORTI 12 43 pour me fixer un rendez-vous; veuillez agréer, cher Docteur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Montréal le 16 Décembre 1967

Dr. A. Wisner  
Professeur de Physiologie du Travail  
C. N. A. M.  
I.N.O.P. 41 Rue Gay Lussac  
Paris V

Cher Docteur.

N'ayant pas reçu de réponse à ma dernière lettre, je me permets tout de même, de vous écrire de nouveau car je pense que tout le travail que vous donne votre nouvelle fonction, ne vous fait pas oublier le développement de l'Ergonomie en Nouvelle France.

De notre côté nous essayons de démontrer l'intérêt de l'ergonomie d'entreprise à travers les études que nous faisons. De plus j'ai fini la rédaction du mémoire dont vous avait parlé le Dr Derhaie et, comme je vous l'avais dit ce fut un immense plaisir pour moi que d'insérer une très grande partie du texte que vous m'avez envoyé.

Le plan du mémoire est en fait le suivant.

- I Introduction - La fatigue industrielle -
- II Evolution de la condition de l'homme à travers le <sup>le</sup> <sup>moderne</sup>
- III Image des conditions de travail dans notre société
- IV qu'est ce que la fatigue industrielle
- V Rôle de la physiologie du travail et de l'Ergonomie
  - Recherches de base
  - Recherches en industrie
  - Ergonomie
- VI Bilan de nos connaissances
- VIII Conclusions.

Nous aurons l'occasion d'en parler, ou du moins, je l'espère, pendant mon séjour à Paris du 22 au 30 décembre.

J'espère aussi beaucoup que vous pourrez m'apporter me  
conseiller pour l'organisation de mes études.

Je me ferois, dès mon arrivée, de vous télé-  
phoner de façon à être sûr de vous rencontrer au  
moment qui vous conviendra le mieux.

Veuillez accepter, Monsieur Docteur mes sincères  
salutations.



Yves LACÔTE

Tel. Paris ORN 1243

Montreal 342 2038

P. S. Je suis à la recherche de films de sensibilisation  
aux techniques ergonomiques dans l'entreprise.



Paris, le 13 Novembre 1967

Monsieur Y. LACÔTE

4965 Maplewood

MONTREAL

(Canada)

Cher LACÔTE,

Je suis heureux que votre position à l'ALCAN soit confirmée et que vous puissiez encore avancer dans les conditions difficiles que je connais maintenant beaucoup mieux.

J'ai pris contact avec mon ami Monsieur LUCAS, responsable du Service Sécurité et Conditions de Travail à la R.N.U.R. et il a paru fort intéressé par votre candidature éventuelle. Je crois qu'il n'est pas impossible qu'après négociations il accepte de vous prendre à temps partiel, ce qui vous permettrait de faire rapidement vos études au C.N.A.M. tout en participant au meilleur service d'ergonomie français.

Il y a, par contre, une difficulté que je n'arrive pas à résoudre, c'est celle de vos études au C.N.A.M. car le Professeur BOISDÉ doit, en principe, être remplacé l'année prochaine et je ne sais ce qui se passera à son départ étant donné les violentes attaques dont le diplôme d'Ingénieur O.S.T. du C.N.A.M. est l'objet. Je vous tiendrai au courant de tout ce que j'apprendrai sur ce sujet.

Je tiens à vous dire que vous avez fait une excellente impression sur Monsieur LESNE. Ce dernier paraît disposé à vous faire obtenir le diplôme d'ingénieur dans les meilleures conditions. Peut-être pourriez-vous reprendre contact avec lui par écrit et lui poser la question du diplôme d'ingénieur O.S.T.

.../...

En ce qui me concerne, je suis naturellement disposé à vous recevoir au laboratoire et, éventuellement, à vous y employer dans la mesure où j'aurai les crédits nécessaires. En tout cas, nous vous apporterons toute l'aide que nous pourrons pour votre travail de thèse.

Je n'ai plus de nouvelles des syndicats mais je demeure à leur disposition car j'ai été très impressionné par la qualité de nos interlocuteurs.

Veillez agréer, Cher LACÔTE, l'assurance de mes sentiments amicaux et transmettre à votre femme mes respectueux hommages.

A. WISNER



Montréal le 26 Octobre 1967

Dr Alain WISNER  
Directeur du Laboratoire  
de physiologie du travail  
I.M.O.P. 41 rue Gay-Lussac  
Paris 5<sup>e</sup>

Cher Docteur.

Depuis votre séjour au Canada, le temps s'est écoulé très rapidement; les feuilles sont passées et l'hiver est à notre porte. Il n'est pas question que je me plaigne car nous avons eu un été vraiment exceptionnel et qui s'est prolongé plus tard que de coutume. Pour ce qui est de ma position, elle a résisté aux vents forts de l'automne, ne subissant qu'une altération dans l'appellation; ainsi je suis devenu officieusement "a Human Engineer". Cette position ne permettant pas de traiter de problèmes physiologiques tels qu'entendus par Alcan (technique mondiale de Branka) mais me laissant le choix apparemment, d'autres techniques.

Pour ce qui est de la réalisation du mémoire pour les syndicats, j'ai effectué une étude auprès de médecins du travail, d'ingénieurs et de responsables syndicaux, pour connaître leurs vues sur des questions fort simples de réactions aux conditions de travail, nous permettant d'établir un petit bilan des connaissances de chacun sur le comportement de l'homme au travail. Je pense terminer le travail cette semaine car je dois partir pour une étude à Arvida qui durera deux semaines.

J'ai encore beaucoup réfléchi à la possibilité de poursuivre mes études au C.N.A.M. l'an prochain; cette décision est reliée à tout un ensemble de circonstances, la principale étant peut être les repercussions éventuelles de la réforme de l'enseignement au C.N.A.M.

Il me semble qu'il serait préférable que je me présente en O.S.T. bien que cela nécessite pour moi plus de travail (en espérant toutefois que les T.P. ne durent que 2 ans.)

Ceci m'amènerait peut être à envisager de ne pas travailler pendant ces deux ans (ce qui serait un très gros sacrifice financier pour nous) et à m'inscrire en même temps à l'institut d'études supérieures des techniques d'organisation.

La deuxième solution serait de prendre un travail à mi-temps qui me permettrait de travailler mes cours et de préparer mon mémoire, tout en m'apportant un minimum de ressources.

Je serais très heureux si vous pouviez me conseiller sur ces points de vues car il me semble impossible après avoir vécu ici de faire 45 ou 48 heures dans un bureau et de pouvoir étudier utilement le soir. De plus la rédaction d'un mémoire est assez longue et demande beaucoup d'énergie qu'il est aussi nécessaire d'accumuler si l'on veut pouvoir le soutenir.

En espérant que votre voyage en Europe s'est très bien déroulé, veuillez recevoir cher Datan mes sincères salutations.



Yves Lacôte

Paris, le 14 Juin 1967

Monsieur LACÔTE

Ergonomiste 29.501

ALUMINIUM COMPANY OF CANADA LTD

1, Place Ville Marie

MONTREAL

(Canada)

Cher LACÔTE,

J'ai le plaisir de vous informer du fait que vous avez été admis parmi les membres de la Société d'Ergonomie de Langue Française au cours de l'Assemblée Générale qui s'est tenue à Genève il y a quelques jours.

Votre âge et le fait que vous n'avez pas fait de recherche constituaient des freins, mais l'effort que vous poursuiviez à Montréal dans des conditions difficiles a été justement apprécié. Vous trouverez donc, dans cette décision, un encouragement à persévérer et à continuer votre formation et votre effort de recherche.

Recevez, Cher LACÔTE, avec mes félicitations, l'assurance de mes sentiments très cordiaux.

A. WISNER



Paris, le 2 Mai 1967

Madame PACAUD

Directeur de Recherches au C.N.R.S.

Administrateur Délégué aux candidatures  
de la S.E.L.F.

3, rue de la Santé

PARIS (13e)

Chère Madame,

Vous avez dû recevoir une lettre de Monsieur LACÔTE, Ergonome à l'Aluminium du Canada à Montréal. Ce jeune praticien a été mon élève au Conservatoire National des Arts et Métiers alors qu'il pratiquait en France l'étude de postes dans le cadre de l'O.S.T.

Du fait de certaines circonstances familiales, il s'est rendu au Canada où j'ai pu le confier à mon Maître et ami, le Professeur BROUHA qui cherchait à monter son Laboratoire. Malheureusement, Monsieur BROUHA a d'abord été absent plusieurs mois pour une mission au Chili puis il est tombé malade à plusieurs reprises. Pendant un an, Monsieur LACÔTE a rempli des fonctions intermédiaires entre le travail de technicien et celui d'assistant. Il a mis en état de fonctionnement des appareils de recherche et de travaux pratiques et a assuré quelques enseignements élémentaires.

Il est ensuite entré à l'Aluminium du Canada comme Ergonome dans le cadre du Laboratoire de Physiologie du Travail laissé en place par le Professeur BROUHA il y a une quinzaine d'années quand il créa le Haskell Laboratory (Du Pont de Nemours). Là encore, Monsieur LACÔTE a su montrer ses aptitudes à mettre en oeuvre ses connaissances. Il a assuré des cours de formation d'ingénieurs et d'agents de maîtrise. J'ai eu le texte de ces enseignements et il m'a paru très correct. Il s'est également livré à des travaux sur le terrain, complétés actuellement par un stage pratique en atelier.

.../...



En somme, Monsieur LACÔTE n'a ni la formation ni les fonctions d'un chercheur mais il assure, dans une grande entreprise du Canada Français des fonctions de praticien qu'il paraît exercer de façon satisfaisante.

Je ne permets de confirmer le parrainage que Monsieur LACÔTE annonçait dans sa lettre car j'ai eu l'occasion, par un courrier abondant, de suivre d'assez près ses efforts et ses travaux.

Veillez agréer, Chère Madame, l'expression de mes sentiments respectueux et amicaux.

A. WISNER

Montréal le 23 Avril 1967

Cher Docteur.

Vos lettres sont toujours pour moi l'occasion de faire le point et de jeter de nouvelles bases de plus en plus solides.

Les conseils, que vous me donniez dans votre dernière lettre, relatifs à mon stage en France me sont très précieux; c'est ainsi que j'ai décidé de réserver mon projet d'un an ou deux; le temps, de laisser réfléchir Alain sur l'intérêt d'un tel "investissement" ou, de trouver une bourse par le canal du ministère du travail ou de l'éducation.

Pour l'instant je fais un stage volontaire dans une de nos usines de réduction. Ce stage me permet d'effectuer toutes les opérations dans les salles de cuves. J'ai ainsi la possibilité de constater et de vivre toutes les difficultés de chaque opération. Je profite de mon entraînement sur les différentes machines pour en faire une analyse critique sommaire (car ce qui m'intéresse actuellement, est de connaître les réactions des ouvriers.) Je suis donc en contact avec eux pendant 8h de 7h à 15h et j'essaie de m'assimiler car les Canadiens Français sont très méfiants des Français, et je peux dire que de ce côté, je n'ai jamais eu de problème.

L'annonce de votre participation au colloque France-Canada me fait grand plaisir car, j'ai participé moi-même aux discussions du groupe Canadien présidé par Monsieur Alphonse Rivest et j'espère que cela se réalisera.

Pour ce qui est de mon admission à la S.F.L.F. j'ai suivi vos conseils et j'ai envoyé à Madame Pacaud ma candidature dont je vous envoie copie. J'ai aussi envoyé une copie au Dr Brouha, mais je ne sais pas s'il pourra me parvenir, car actuellement il est très fatigué et doit, d'après Elizabeth Brouha, subir une intervention prochainement à Boston. Je ne manquerais pas de vous donner de ses nouvelles dès que j'en aurai.

En regrettant de ne pouvoir participer moi-même au Congrès à Genève, je vous prie de recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Yves Lacôte



Montréal le 19 Avril 1966

Madame Pacaud  
Directeur scientifique au C.M.R.S.  
Déléguée aux candidatures de la S.E.L.F.  
3 Rue de la Santé  
Paris 13<sup>e</sup> France.

Madame.

Sur les conseils des Dr Wiener et Brouha qui furent respectivement mon professeur au C.M.A.M. et mon directeur de recherche au laboratoire de physiologie de l'Université de Montréal, je me permets de vous adresser ma demande de candidature comme membre de la société d'Ergonomie de langue Française.

Né le 16 Juin 1942, j'ai obtenu mon Baccalauréat Technique en 1960, puis mon premier certificat au C.M.A.M. en 1962 option O.S.T; en 1964 j'obtins le certificat de sécurité du travail et en 1965 les certificats de physiologie du travail et de travaux pratiques de physiologie.

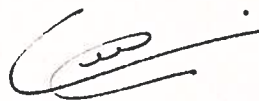
J'ai consacré l'année scolaire 1965-1966 à la recherche en physiologie du sport sous la direction du Dr L. Brouha. En septembre 1966, le Dr Brent directeur médical de 2<sup>e</sup> Aluminium du Canada me prit dans son service comme Ergonome.

Pendant ma 2<sup>e</sup> année au Canada, j'ai donné un cours en "Éléments d'Ergonomie" pour le Centre d'organisation Scientifique des Entreprises "C.O.S.E". De plus j'effectue actuellement un stage dans une de nos usines de réduction d'aluminium.



Le stage me permet d'effectuer toutes les opérations et de connaître toutes les difficultés rencontrées par les ouvriers au cours de leur journée ; ce stage me permet en outre d'analyser toutes les machines et postes de commande et de noter les déficiences dans la relation homme-machine afin d'y remédier.

Dans l'attente d'une réponse favorable, je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes sentiments respectueux.



Yves LACÔTE  
Ergonome 29501  
Aluminium du Canada  
1 Place Ville Marie  
Montréal.

22 Mars 1967

Monsieur LACÔTE  
Ergonomete 29.501  
ALUMINIUM COMPANY OF CANADA LTD  
1, Place Ville Marie  
MONTREAL  
(Canada)

Cher LACÔTE,

Je vous remercie de me tenir au courant de vos travaux et de vos efforts. Le cours que vous m'avez fait parvenir me paraît très convenable et je suis persuadé que votre action est efficace.

Comme je vous l'avais déjà indiqué, j'espère rencontrer à Paris, au mois de mai, des personnalités du Québec et il n'est pas impossible que je leur rende leur visite en août, mais tout cela est lié à la politique générale du Gouvernement français.

Je crois qu'il vous serait utile de venir vous perfectionner en France et je pense que votre stage serait particulièrement efficace s'il vous permettait de suivre l'Enseignement Supérieur de Physiologie du Travail et d'Ergonomie qui est organisé par le Professeur SCHERRER et moi-même tous les deux ans, de novembre à mai. Je vous en fais parvenir, ci-joint, le programme.

Il n'est peut-être pas impossible que, pendant cette période, vous puissiez trouver quelque travail à faire en France qui vous aiderait à vivre. Mais je crains beaucoup cette solution car je ne voudrais pas que votre absence permette la suppression ou la réduction de vos fonctions.

Il serait donc beaucoup plus souhaitable, pour des raisons de carrière, que ce soit votre Société qui paie votre voyage, votre séjour et l'enseignement que vous suivrez.

.../...



Le prochain congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française aura lieu au début de juin à Genève et, comme je vous l'ai dit, je suis disposé à vous parrainer. Je vous conseille donc d'écrire à Madame PACAUD, Directeur Scientifique au C.N.R.S., Délégue aux candidatures de la S.E.L.F. (3, rue de la Santé - Paris 13<sup>e</sup>) en joignant à votre demande votre curriculum vitae et en insistant sur vos fonctions actuelles.

Je vous suggère d'envoyer un double de cette demande au Professeur BROUHA et à moi-même afin que nous puissions adresser à Madame PACAUD nos lettres de parrainage.

Recevez je vous prie, Cher LACÔTE, l'assurance de mes sentiments cordiaux.

A. WISNER

EXPL. 21109172 A 977X31-0

Montreal le 26 Février 1967

Dr. A. WISNER

Professeur de Physiologie  
et d'Ergonomie au C.N.A.M.

Cher Docteur.

J'aimerais tout d'abord vous remercier pour votre lettre du 10 Janvier. J'ai pris bonne note des informations que vous me donniez ainsi que des commentaires sur les cours de continuïtes.

Je vous remercie aussi de bien vouloir me parrainer pour la S.E.L.F. ; croyez que j'en suis très touché. Je dois néanmoins attendre le retour d'Arizona du Dr Bra pour vous envoyer son parrainage. J'espère qu'il est en bonne santé et je ne manquerais pas de vous donner de ses nouvelles.

Pour ce qui est de l'élargissement de mon champ d'action, c'est à l'heure actuelle chose pratiquement impossible tant la structuration de notre très grosse entreprise est hermétique. En fait l'Ergonomie nécessite pour porter ses fruits un climat propice et une confiance absolue, qui ne saurait s'acquies en quelques mois.

Actuellement j'ai entrepris de faire réfléchir la personne qui est en charge des études physiologiques sur la nécessité de convertir les études globales de la fatigue (voir explications jointes) en études d'éléments et études comparatives, afin de rendre notre service rentable pour la compagnie et que l'on ne recourt pas seulement à nous pour régler ou empêcher des conflits.

J'ai essayé, grâce à des études effectuées par le Dr Taniere, avec utilisation de la télémétrie, de démontrer l'intérêt de telles études, mais il me semble possible



que le changement d'orientation ne soit pas pour cette année! Néanmoins il est certain que nous y viendrons puisque, en m'engageant, le Dr Brent m'a laissé entendre que dans 3 ans il y aurait des possibilités pour que je sois en charge du groupe d'études Physiologiques. Mon idée est de regrouper dans les études d'autres informations permettant de faire une analyse globale de la situation ainsi que des études comparatives.

En prévision de cette ouverture, j'avais fait dessein de poursuivre pendant 2 stages de 6 mois des cours en France et d'aller me perfectionner en Suède pendant 15 jours (2 années de suite). Le Dr Brent semble favorable à cette idée mais ne peut y contribuer financièrement, ce qui pour moi pose des problèmes importants. Je dois néanmoins y réfléchir et prendre une décision avant le 1<sup>er</sup> Mai.

Pour ce qui est de promouvoir l'Ergonomie à Alcan par une personne telle que vous, cela ne fait pas <sup>encore</sup> partie hélas, des choses réalisables, mais je pense que nous aurons bientôt le plaisir de vous avoir, je suis très actif dans ce sens. Il se pourrait que C.O.S.E. (le Centre d'organisation Scientifique des Entreprises) soit intéressé d'ici la fin de l'année à faire un séminaire sur la Fatigue, auquel vous pourriez participer.

Espérant que nos projets nous réuniront bientôt, recevez cher Daterm mes sincères salutations.



Y. LACÔTE

10 Janvier 1967

Monsieur LACÔTE - Ergonome 29.501  
ALUMINIUM COMPANY OF CANADA LTD  
1, Place Ville Marie  
MONTREAL (Canada)

Mon Cher LACÔTE,

Je vous félicite d'avoir su vous retrouver une position intéressante après la fin malheureuse du Laboratoire de Physiologie de l'~~Université~~ de Montréal. J'ai appris quelques détails sur cette affaire grâce au fils de Monsieur BROUHA.

Il est certain qu'il vous est difficile de changer l'orientation de l'unité de recherche de l'Aluminium du Canada sans intervention extérieure.

J'ai espéré, à la fin de 1966, être envoyé au mois d'août 1967 au Canada par le Gouvernement français. Cela aurait été une occasion de nous rencontrer et, peut-être, de lancer certaines études à l'Aluminium du Canada. Malheureusement, je crois que ce voyage ne se fera pas et je doute que l'Aluminium du Canada s'intéresse assez à l'Ergonomie pour me faire venir spécialement.

Je pense que le schéma général de vos cours est intéressant mais qu'évidemment il faudrait élargir le champ de vos réflexions et de vos interventions dans le domaine de la prise d'information des bruits, de l'éclairage, etc ...

.../...



Vous me demandez de la documentation. Je vous signale que les communications du Deuxième Congrès d'Ergonomie (Bruxelles 1964) viennent de paraître aux Presses Universitaires Belges et qu'un livre, intitulé "Eléments de Physiologie du Travail et d'Ergonomie" paraîtra en mars 1967 chez Masson Editeurs à Paris, sous la signature du Professeur J. SCHERRER.

Vous trouverez dans la revue "Le Travail Humain" (Presses Universitaires de France) les résumés des communications des divers congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française.

Je vous envoie d'autre part, sous pli séparé, quelques articles que j'ai rédigés.

En ce qui concerne votre candidature à la S.E.L.F., j'y suis maintenant favorable mais je vous demande de me faire parvenir une lettre du Docteur BROUHA vous accordant son parrainage, car l'usage de notre Société veut que les nouveaux membres résidant dans un pays étranger soient parrainés par un membre plus ancien résidant dans ce même pays. Quand vous aurez cette lettre du Docteur BROUHA vous pourrez adresser une demande d'admission à la S.E.L.F. avec, pour parrains, le Docteur BROUHA et moi-même. L'Administrateur délégué aux candidatures est Madame PACAUD, Directeur scientifique au C.N.R.S. - 41, rue Gay-Lussac Paris 5ème.

Veillez agréer, Mon Cher LACÔTE, l'expression de mes sentiments très cordiaux.

Docteur A. WISNER  
Professeur de Physiologie  
et d'Ergonomie au C.N.A.M.

Dr. A. Wisnar  
Sous-directeur  
du laboratoire de  
Physiologie du Travail C.M.A.M.

Montréal le 22 décembre 1966

Cher Docteur.

Dans la lettre que je vous ai adressée le 7 octobre, je vous faisais part de mon engagement par le Dr Brient de l'Aluminium du Canada.

Après quelques mois de travail dans cette compagnie, je réalise que tout seul il est bien difficile de concilier des études.

En effet le personnel ouvrier est habitué aux travaux faits par le groupe physiologique et dont le seul but est de savoir si la charge de travail n'est pas trop élevée pour les opérateurs. Et pour ma part je suis chargé de l'amélioration des conditions de travail : domaine très vaste, trop fait être et dont les ouvriers ne voient pas la portée. Pour ce faire j'ai beaucoup travaillé depuis deux ans, d'abord sur le poste de travail lui-même et l'an dernier sur l'homme et les ambiances. Mais mes connaissances ne pourraient suffire pour venir à bout de ces problèmes; c'est pourquoi j'ai décidé de m'adresser à toute personne que je crois susceptible de pouvoir m'aider, par son expérience en retour je ferai part des résultats obtenus dans le contexte bien particulier du travail de l'aluminium.

Avant de commencer des études en usine, je me mets au courant du travail et des habitudes Canadiennes Françaises qui sont très importantes à respecter.



le Dr. Brent qui est mon patron m'a chargé de faire des cours d'information, tout d'abord au niveau des contremaîtres qui sont très près des ouvriers et qui pourraient valablement influencer les ouvriers et ainsi faciliter notre travail. (Il est à noter que ces cours sont simplifiés au maximum et que des explications orales seront données).

Avant de lancer les cours, j'ai pensé vous en envoyer un exemplaire et je serais très heureux que vous me disiez ce que vous en pensez.

Dans ma dernière lettre je vous demandais aussi s'il vous était possible de me faire parvenir les principales communications du dernier congrès des Ergonomistes et surtout celles ayant trait aux bruits et vibrations. De plus je vous serais très reconnaissant de me dire ce que vous pensez de ma candidature comme membre de la S.E.L.F.

Espérant avoir de vos nouvelles bientôt  
Veuillez croire, cher Dateur, que je reste  
votre tout dévoué.

Y. Lacôte



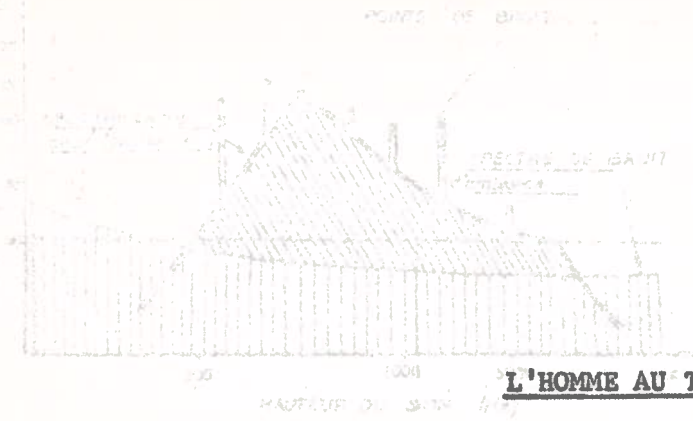
YVES LACÔTE  
Ergonomiste 29.501  
Aluminium company  
of Canada, LTD  
1 Place Ville Marie  
Montreal  
Canada.

COURS POUR LES CADRES

de l'Aluminium du Canada, Ltée

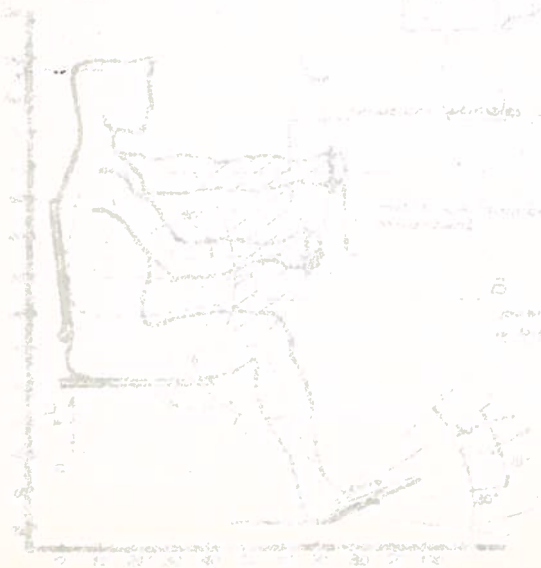
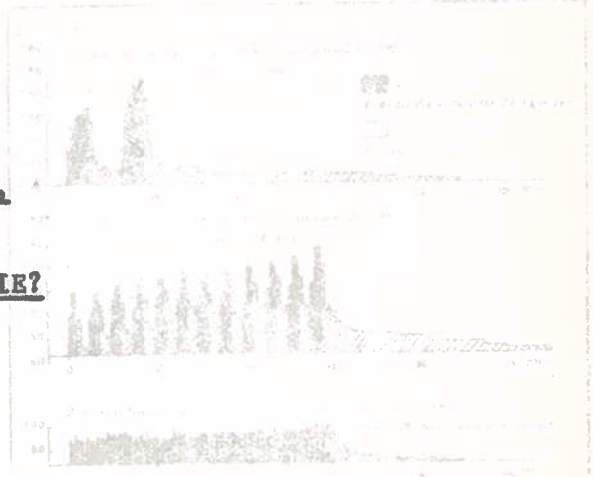
Proposé au Dr. Frank de N. Brent

par Y. Lacôte (Ergonomete)



**L'HOMME AU TRAVAIL.**

**LE PIVOT DE L'INDUSTRIE?**



Proposé par: Yves Lacôte  
Groupe d'études physiologiques



CIRCULATION  
SANGUINE



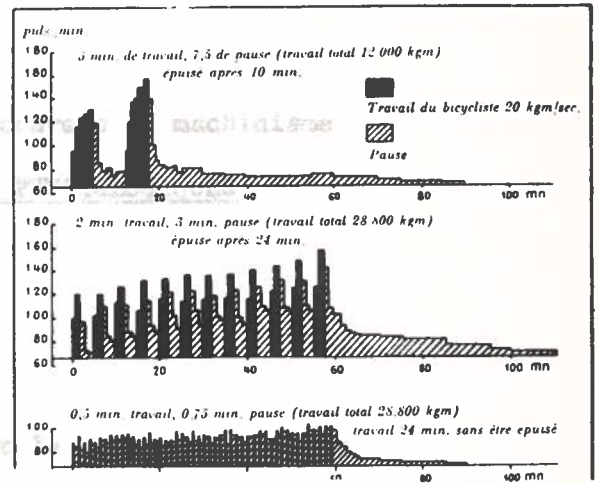
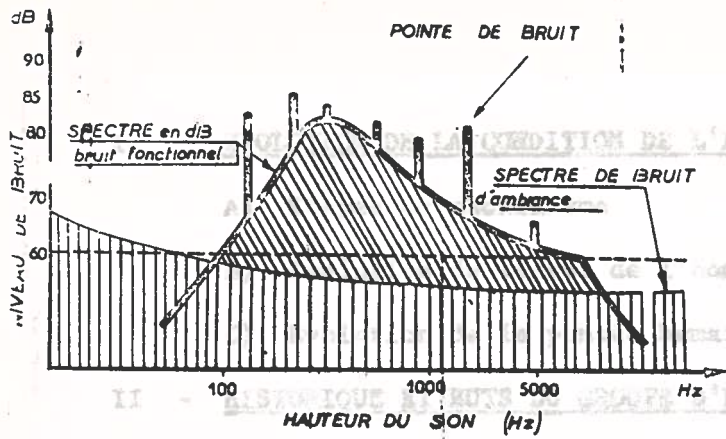
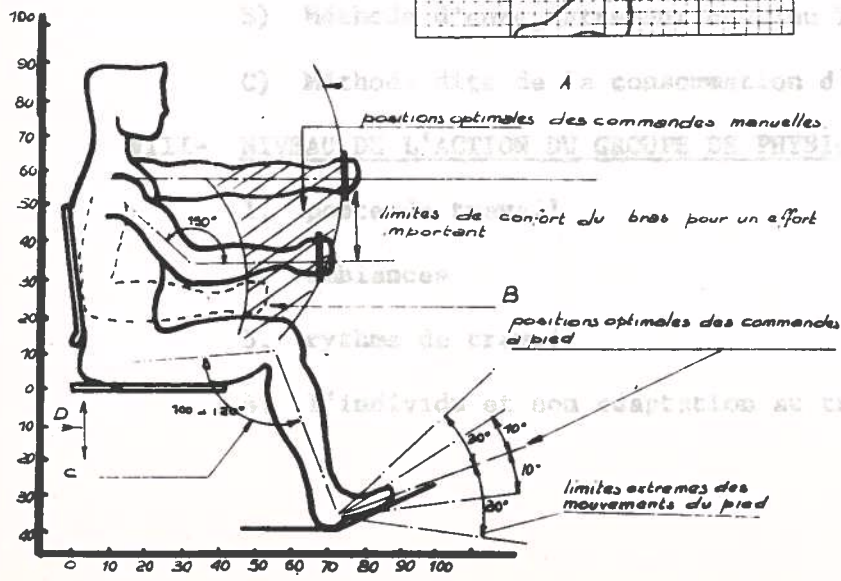
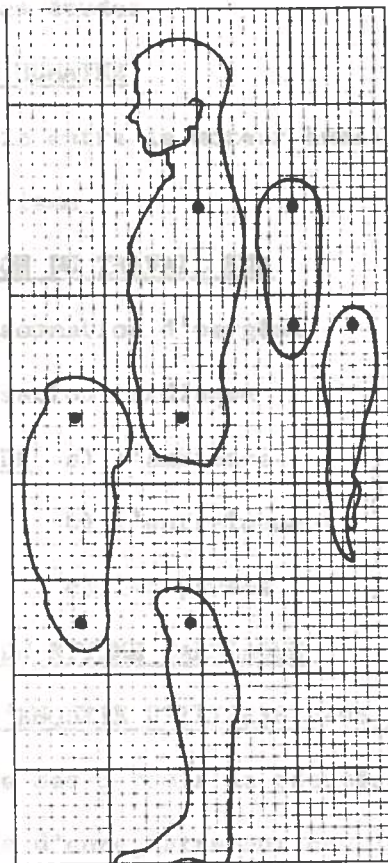
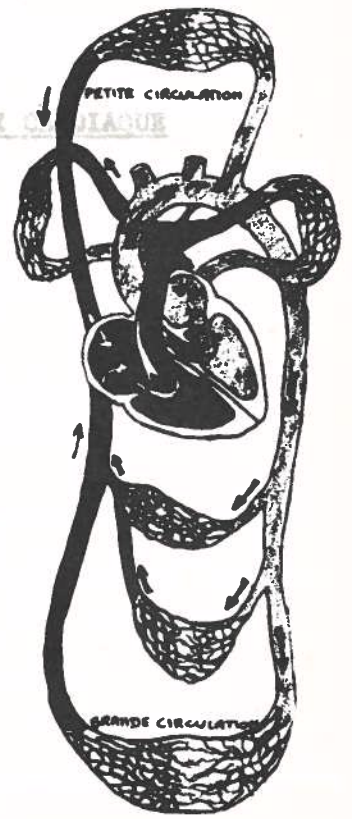


Fig. 26. Comportement de la fréquence du pouls pendant et après le travail avec des pauses courtes et plus longues pour un même rapport entre la phase de travail et la pause (d'après K. KANISSAN).



SUR LE SYSTÈME CIRCULATOIRE



CIRCULATION SANGUINE



**I - EVOLUTION DE LA CONDITION DE L'HOMME A TRAVERS LE MACHINISME**

- A) Etapes du machinisme
- B) Evolution du statut de l'homme
- C) Evolution de la pensée humaine à travers le machinisme

**II - HISTORIQUE ET BUTS DU GROUPE D'ETUDES PHYSIOLOGIQUES**

- A) Historique des travaux
- B) Buts des études

**III - LA MACHINE HUMAINE**

- A) Analogie entre le moteur humain et le moteur de voiture
- B) Métabolisme

**IV - REPERCUSSION DU TRAVAIL SUR**

- 1. La consommation d'oxygène
- 2. La pulsation cardiaque

- V - INFLUENCE DE**
- a) l'ambiance )
  - b) l'entraînement ) **SUR LE RYTHME CARDIAQUE**
  - c) les pauses )

**VI - VARIATION DU RYTHME CARDIAQUE**

**VII - METHODES D'ENQUETE UTILISEES DANS LES USINES**

- A) Méthode des 3 pouls de récupération P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>
- B) Méthode d'enregistrement continu Télémétrie
- C) Méthode dite de la consommation d'oxygène

**VIII- NIVEAU DE L'ACTION DU GROUPE DE PHYSIOLOGIE**

- 1. poste de travail
- 2. ambiances
- 3. rythme de travail
- 4. l'individu et son adaptation au travail

# I EVOLUTION DE LA CONDITION DE L'HOMME A TRAVERS LE MACHINISME

## A) Etapes du machinisme.

Au 17<sup>e</sup> siècle et avant, les seules machines qui existaient étaient mues par l'homme, les animaux

le vent  
les courants d'eau.

A la fin du 18<sup>e</sup> siècle, Boulton et Watt font fonctionner la première machine à vapeur à double effet.

Au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, Gramme introduit la dynamo qui permet de transformer l'énergie des rivières et des chutes

en travail  
en énergie chimique  
en lumière  
en chaleur.

A partir de cette découverte, peu à peu on mécanise les usines; l'effort est supprimé, le rendement est meilleur, l'homme conduit sa machine.

Pendant la deuxième guerre mondiale et tout de suite après, l'automation fut développée car la consommation devint alors très grande. Le rôle de l'homme est un rôle de surveillance.

## B) Evolution du statut de l'homme.

Dans l'artisanat du 17<sup>e</sup> siècle c'est la famille qui est le potentiel énergétique, d'où l'unité autour du chef de famille.

L'industrie du 18<sup>e</sup> siècle oblige les gens à se regrouper dans des villes; la misère est si grande que l'on exploite les femmes et les enfants qui sont les moteurs de l'industrie naissante.

La fin du 19<sup>e</sup> siècle voit la mécanisation à outrance. L'homme dont le rendement est de 20% est remplacé par la machine dont le rendement peut atteindre 90%.

II L'homme est considéré comme une machine au service d'une machine;  
ses mouvements sont étudiés, simplifiés et standardisés.

L'automation introduit par la deuxième guerre mondiale se développe rapidement après celle-ci. L'homme qui s'est rebellé contre son statut de machine est remplacé par des robots électroniques.

L'homme devient le surveillant de la machine. L'art créateur des petits ouvriers a disparu. et souvent épuisants.

C) Evolution de la pensée humaine à travers le machinisme.

Vers 1700 la notion d'homme-machine disparut pour faire place à une notion de capital humain. C'est avec la venue de cette nouvelle notion qu'apparut que qu'était le commis de l'artisan? C'était quelqu'un qui devait faire les quantités notables de lois protégeant l'ouvrier; en même temps, certains physiologistes voulaient faire profiter le monde ouvrier des recherches qu'ils assaient.

Au 18e siècle les industriels ne valaient guère mieux; ils profitaient de la misère des gens pour abuser du travail des femmes et des enfants.

Au Canada, le Dr Brouha fut le premier intéressé par ces problèmes et Les ouvriers ne disaient rien car il fallait vivre.

lorsque la Commission Youngeau fut instituée, il fut nommé responsable des La mécanisation de la fin du 19e siècle vit surgir beaucoup de problèmes. études physiologiques.

La suppression de nombreux emplois toucha les ouvriers; ils obtinrent des lois protégeant les femmes et les enfants devenus moins "vitaux" à l'industrie, mais quelques lignes subséquentes qui situent le problème à son point d'origine. ils firent beaucoup de concessions car l'industrie devenait forte (naissances des trusts).

il est bon d'établir certaines données de portée générale. La fatigue excessive Vers 1930 la notion d'homme-machine disparut pour faire place à l'homme peut survenir chez tout le monde sans exception quel que soit le genre d'occupation. être-pensant; c'est l'ère du paternalisme économique.

tion. Le travail pénible nécessite pas nécessairement une fatigue excessive. Ce n'est que vers 1950 qu'apparut la notion de capital humain. Depuis de même qu'un travail pénible ne l'exclut pas non plus. Tout dépend dans quelles cette date, de nombreux services s'occupent d'améliorer les relations humaines conditions de travail est exécuté. On a pu diagnostiquer un cas de fatigue et les conditions de travail afin de préserver le "CAPITAL HUMAIN". C'est à cette époque que l'ergonomie a vu le jour.

que chez un ouvrier d'une activité exécutant un travail susmentionné tel que une température élevée.

\* Voir à la fin du texte.



## II HISTORIQUE ET BUTS DU GROUPE D'ETUDES PHYSIOLOGIQUES

A) Historique des travaux.

1. Les études physiologiques dans l'industrie sont assez récentes. Jusqu'en 1930 aucun travail, à ma connaissance, ne fut exécuté dans l'industrie. Pourtant des chercheurs s'intéressaient à cette nouvelle notion de "fatigue". Beaucoup de travaux furent faits en laboratoire, ceci surtout sur des sportifs, pour connaître la réaction de la mécanique humaine aux efforts répétés et souvent épuisants.

Vers 1930 la notion d'homme-machine disparut pour faire place à une notion de capital humain. C'est avec la venue de cette nouvelle notion qu'apparut une quantité notable de lois protégeant l'ouvrier; en même temps, certains physiologistes voulurent faire profiter le monde ouvrier des recherches qu'ils avaient entreprises.

Au Canada, le Dr Brouha fut le premier intéressé par ces problèmes et lorsque la Commission Tourangeau fut instituée, il fut nommé responsable des études physiologiques.

Le problème fut très bien posé. Il est bon, je crois, de se remémorer les quelques lignes suivantes qui situent le problème à son juste niveau.

Avant de répondre à cette question et afin de bien comprendre le problème, il est bon d'établir certaines données de portée générale. La fatigue excessive peut survenir chez tout le monde sans exception quel que soit le genre d'occupation. Un travail pénible n'engendre pas nécessairement une fatigue excessive, de même qu'un travail léger ne l'exclut pas non plus. Tout dépend dans quelles conditions le travail est exécuté. On a pu diagnostiquer un cas de fatigue excessive chez une sténographe travaillant dans une pièce climatisée de même que chez un ouvrier d'une aciérie exécutant un travail musculaire intense à une température élevée.

\* Voir à la fin du texte.



Lorsqu'il s'agit de déterminer le degré de fatigue causé par un travail quelconque, il faut donc de prime abord admettre deux principes fondamentaux:

1. la fatigue est un phénomène physiologique normal; elle ne devient excessive et par conséquent dommageable à la santé que si les périodes de travail ne sont pas coupées de périodes de repos suffisantes pour permettre à l'organisme de récupérer;
2. tout travail peut engendrer une fatigue excessive.

Dans la production de la fatigue, il faut se rappeler en outre qu'un nombre considérable de facteurs d'ordre physique, physiologique, social et psychique peuvent aussi intervenir: le genre d'occupation, la vitesse des opérations, l'habileté ou la dextérité de l'ouvrier, la capacité individuelle, la température, la ventilation, l'éclairage, l'état de santé de l'ouvrier (maladies, défauts physiques), la constitution psycho-physiologique de l'individu, la durée de la journée de travail, les troubles domestiques, les relations entre ouvriers et contremaîtres, entre ouvriers et les directeurs de l'usine, etc...

Il est donc impossible en pratique d'éliminer complètement chez tous les ouvriers la fatigue excessive. Toutefois, on peut en diminuer le degré en modifiant ou en faisant disparaître un nombre plus ou moins grand des facteurs de la fatigue en améliorant les conditions de travail. Mais il y a un second but qui est tout aussi important, c'est d'améliorer le contact et les relations humaines entre la direction et les ouvriers.

Il est bon de se rappeler que la fatigue excessive qui résulte de l'effort musculaire trop intense est plutôt rare dans l'industrie. L'instinct de conservation que l'on rencontre chez tout homme normal l'empêche habituellement de continuer pendant longtemps un travail au-dessus de ses forces. Il laissera l'usine ou demandera à permuter dans un autre département de l'usine.

L'avant dernier paragraphe est donc bien la confirmation de notre mission dans l'usine.

L'enquête du Dr Brouha permet de réaliser nombre d'améliorations dans l'ambiance de travail. La mécanisation de certains appareils n'est pas étrangère à cette étude.

Etude Depuis la fin des consultations du Dr Brouha, le Dr F. de N. Brent a été chargé de continuer cette mission et, à l'heure actuelle, nous lui devons beaucoup d'améliorations.

1. Nous pouvons dire que les suggestions du groupe qu'il dirige sont à l'origine des changements suivants:

2. améliorant les conditions physiques des ouvriers par

Avant

Après

1. meilleur système - machine respirateur  
éducation de la respiration

Machine à casser les bouts -

La machine a été placée sur un

Il fallait 2 personnes et beaucoup de  
peine pour placer la machine entre 2  
cuves.

chariot électrique - le dépla-  
cement se fait sans fatigue.

3. entraînement physique - motivation au sport

Machine à casser -

natation

La machine est mue par l'air;

Il fallait traîner la machine qui était

l'opérateur reste sur la machine.

lourde sur un sol souvent inégal.  
marche ou courses à pied

Echelle automatique pour pont roulant -  
L'échelle ordinaire devenait pénible

supprime  
l'effort.

pour les vieux travailleurs. Une compréhension doit exister

Ce ne sont que quelques exemples de toutes les améliorations apportées.

B) Buts des études.

La première pierre de choc de notre groupe est d'obtenir la diminution de la fatigue en améliorant les conditions de travail. Mais il y a un second but qui est tout aussi important, c'est d'améliorer le contact et les relations humaines entre la direction et les ouvriers.

En effet, les études permettent de mieux situer le travail de l'ouvrier dans le contexte de toute la compagnie, et tous les anciens ouvriers peuvent dire qu'ils n'oublieront pas la sympathique et énergique figure du Dr Brouha travaillant et mangeant avec eux.

Actuellement le Dr Brent joue un grand rôle de conseiller auprès de tous ceux dont la préoccupation principale est la santé des travailleurs. Sa connaissance approfondie des usines et des travailleurs lui permet souvent d'aider telle ou telle personne dont la tâche est reliée directement à la production.



**Etude des conditions de travail.**

**Obtenir une réduction de la fatigue en in et le moteur de voiture.**

a) **améliorant les conditions de travail** l'auteur de cette publication n'est

pas **1. le poste de travail** après faits dans le monde du travail, mais le titre

de **2. ambiance** est très explicite. En effet, une machine ne peut développer

b) **améliorant la condition physique des ouvriers** par il existe quatre formes

1. **meilleure hygiène - masque respirateur**  
**éducation de la respiration**  
Énergie chimique

2. **nutrition appropriée - composition des repas**  
**rythme des repas**  
Énergie chimique

3. **entraînement physique - motivation au sport**  
Nous avons pensé schématiser **natation** de cette analogie. Le schéma présenté  
**ski**

sur la page suivante est, nous **marche ou course à pied** ne pour ne pas nécessiter

**Améliorer les contacts humains entre les ouvriers, ceux qui sont chargés**  
**de la production et les cadres de la compagnie. Une compréhension doit exister**  
à tous les niveaux.

Le similitude est très grande entre la mécanique humaine et ce moteur de  
voiture. C'est ce que nous avons constaté dans le paragraphe précédent. Nous savons  
aussi qu'un moteur de voiture a plusieurs régimes, il est est de même pour la  
mécanique humaine. Pour nous, nous ne considérerons que deux états:

- Régime de repos appelé - **métabolisme de repos** ou de base
- Régime de travail appelé - **métabolisme de travail**

1. **Métabolisme de base** correspond à une dépense d'énergie de fond pour  
permettre de garder l'équilibre thermique de l'homme.

Ce métabolisme de base augmente le poids étant couché et à jeun. Il est  
alors de  $30K cal/m^2$ .

2. **Métabolisme de travail.** Au métabolisme de base vient s'ajouter la  
dépense énergétique pour effectuer le travail donné. Il varie tout énormément  
suivant le genre d'occupation en effet.

### III LA MACHINE HUMAINE

#### A) Analogie entre le moteur humain et le moteur de voiture.

Ce titre pourrait vous suggérer que l'auteur de cette publication n'est pas très au courant des progrès faits dans le monde du travail, mais le titre de ce paragraphe est très explicite. En effet, une machine ne peut développer de travail que si elle est approvisionnée en énergie et il existe quatre formes d'énergie:

Energie électrique  
Energie mécanique  
Energie thermique  
Energie chimique

Nous avons pensé schématiser l'idée de cette analogie. Le schéma présenté sur la page suivante est, nous semble-t-il, assez explicite pour ne pas nécessiter de longs paragraphes d'explications.

#### B) Métabolisme.

La similitude est très grande entre la mécanique humaine et ce moteur de voiture. C'est ce que nous avons constaté dans le schéma précédent. Nous savons aussi qu'un moteur de voiture a plusieurs régimes, il est de même pour la mécanique humaine. Pour nous, nous ne considérerons que deux stades:

Régime de repos appelé - Métabolisme de repos ou de base

Régime de travail appelé - Métabolisme de travail

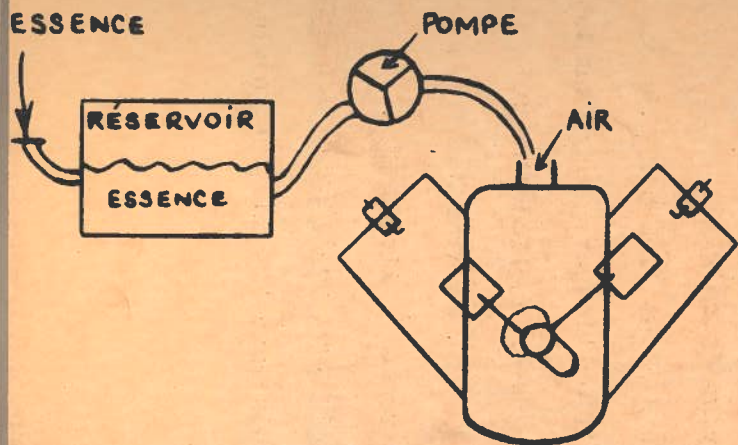
1. Métabolisme de base correspond à une dépense d'énergie de fond pour permettre de garder l'équilibre thermique de l'homme.

Ce métabolisme de base se mesure le sujet étant couché et à jeun. Il est alors de 38K cal/H/M<sup>2</sup>.

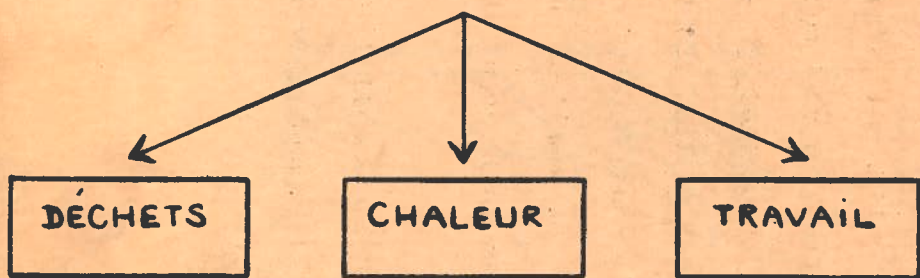
2. Métabolisme de travail. Au métabolisme de base vient s'ajouter la dépense énergétique pour effectuer le travail donné. Il varie donc énormément suivant le genre d'occupation du sujet.



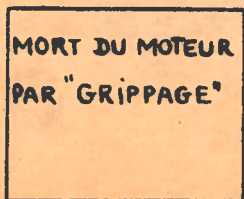
## MOTEUR À ESSENCE



ESSENCE + OXYGÈNE (DE L'AIR)



PAS DE RÉGULATION

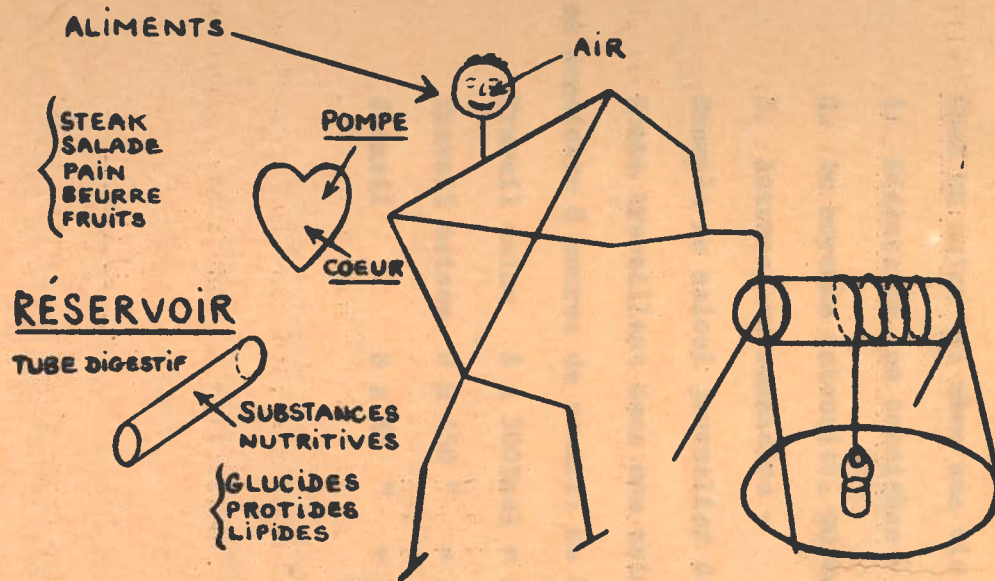


RÉGULATION

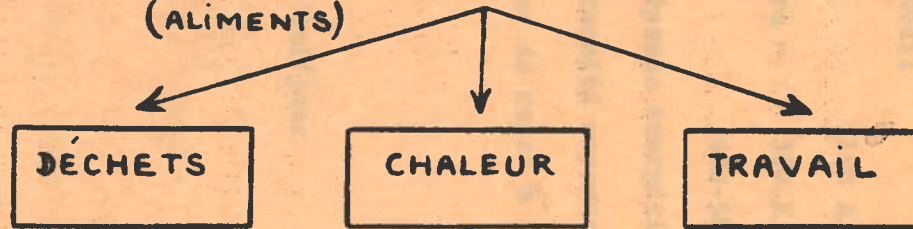


Schema "1"

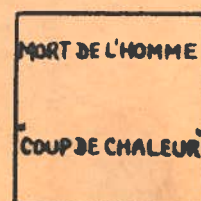
## MOTEUR HUMAIN



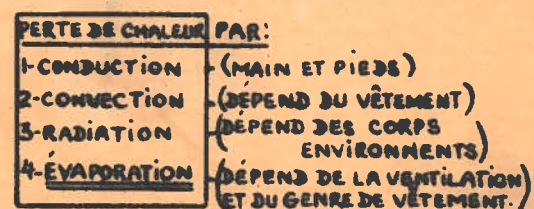
SUBSTANCES NUTRITIVES + OXYGÈNE (DE L'AIR)  
(ALIMENTS)



PAS DE RÉGULATION



RÉGULATION



III. EXERCICES SUR LE TRAVAIL

Chez un sujet qui mène une vie de travail

- 1. Sédentaire, on considère - 150 K Cal/heure
- 2. De moyenne intensité, on considère - 300 K Cal/heure
- 3. Intense, on considère - 450-500 K Cal/heure

Exemple de calcul journalier de la dépense énergétique:

Homme travaillant dans une usine (intensité moyenne) pendant 8 heures,

on considère 8 heures de sommeil ou 8 heures de repos à la maison.

Travail usine 8 x 300Kcal = 2400

Travail maison 8 x 150 " = 1200

Sommeil 8 x 65 " = 520

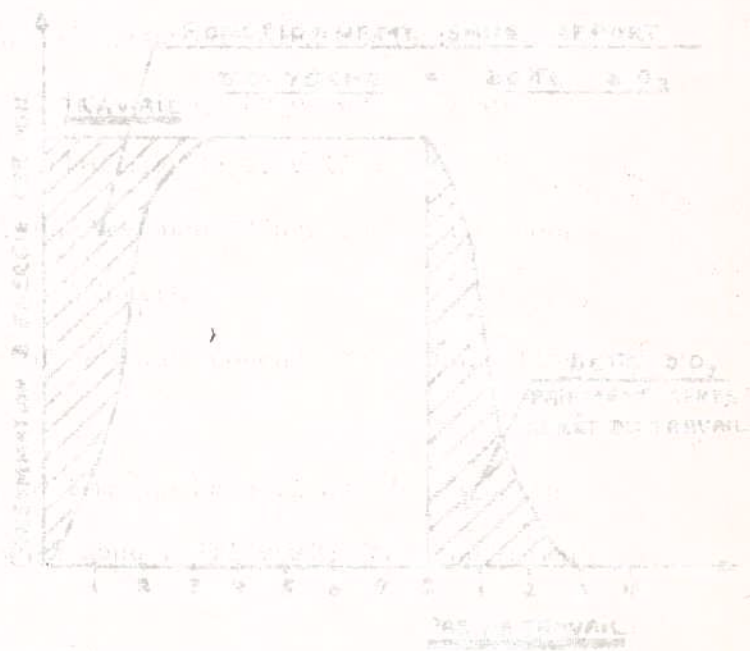
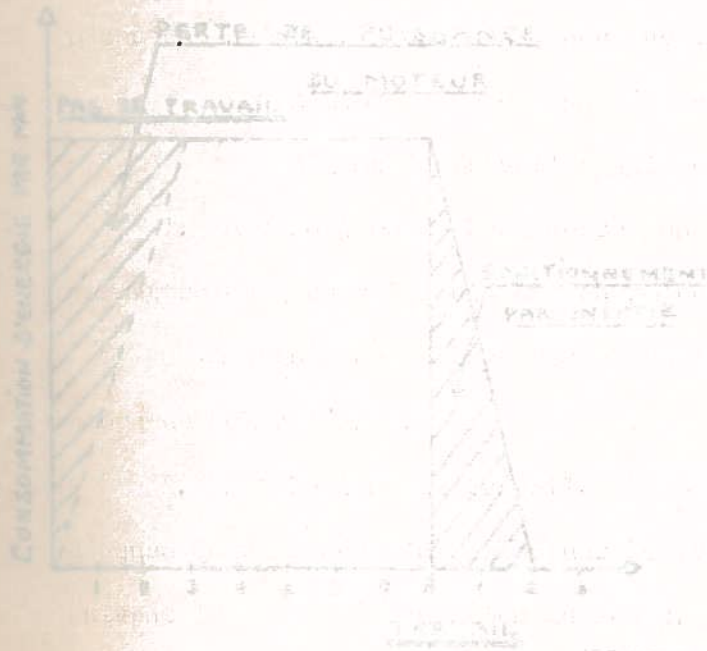
4120 K Cal/jour

Dans combustion des aliments avec l'oxygène, pour effectuer le travail journal, il faudra plus d'oxygène (O<sub>2</sub>) pour soutenir l'effort de travail.

Voyez sur le graphique la différence de fonctionnement qu'il existe entre moteur (voiture) et moteur (humain).

LA MACHINE

L'HOMME



NOTES MONTY

NOTES A REVISER



### III. REPERCUSSIONS DU TRAVAIL SUR:

1. La consommation d'oxygène (contenu dans l'air que l'on respire)

Air = oxygène + azote

Air = 21 % + 79 %

Nous avons vu dans le schéma I que l'énergie qui produisait le travail provenait:

a) Pour le moteur

D'une combustion de l'essence avec de l'air.

Si vous augmentez le régime du moteur de la voiture, la consommation d'essence sera plus grande.

b) Pour l'homme

D'une combustion des aliments avec l'oxygène. Donc, si vous augmentez le travail fourni, il faudra plus d'oxygène ( $O_2$ ) pour soutenir l'effort du travail.

Voyons sur un graphique la différence de fonctionnement qu'il existe entre moteur (voiture) et moteur (humain).

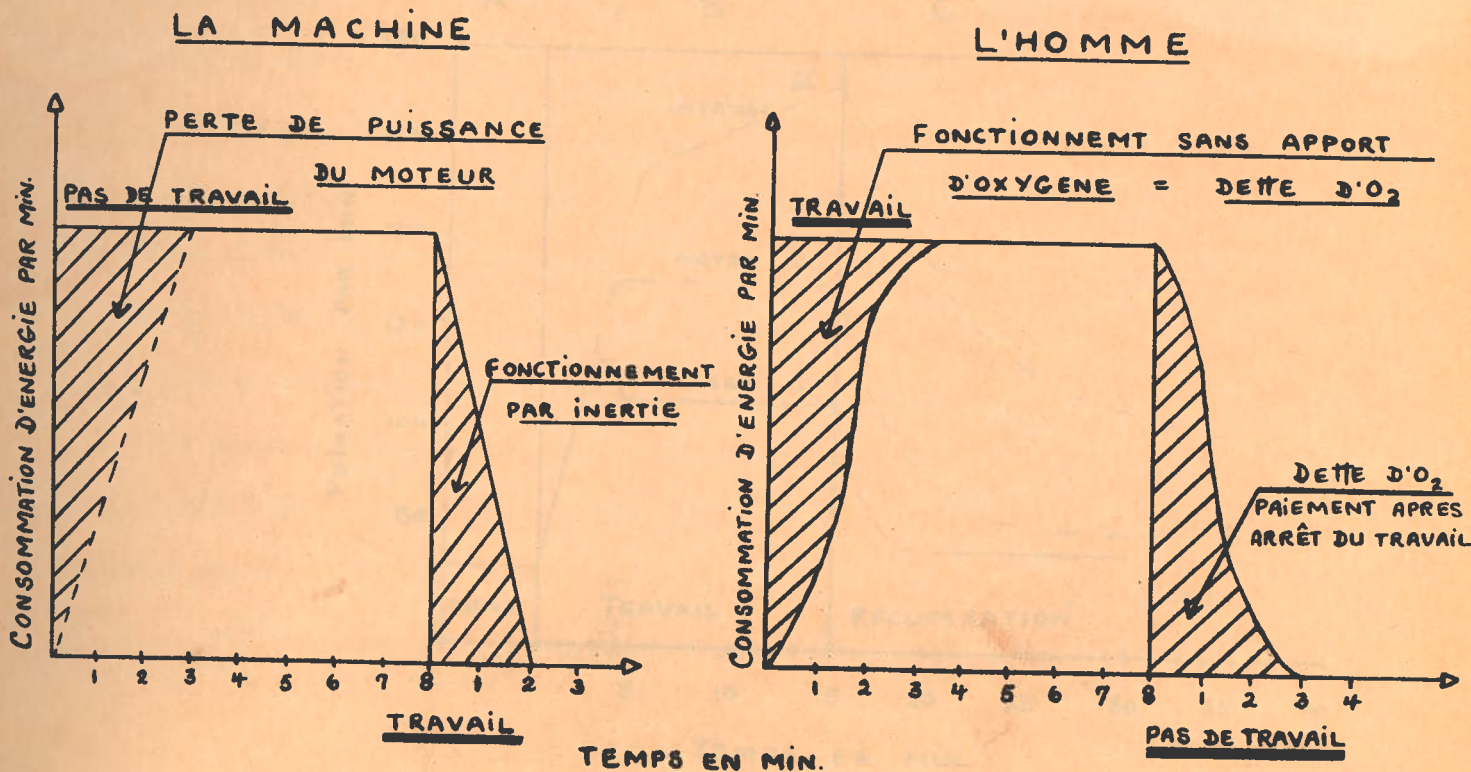


Schéma 2

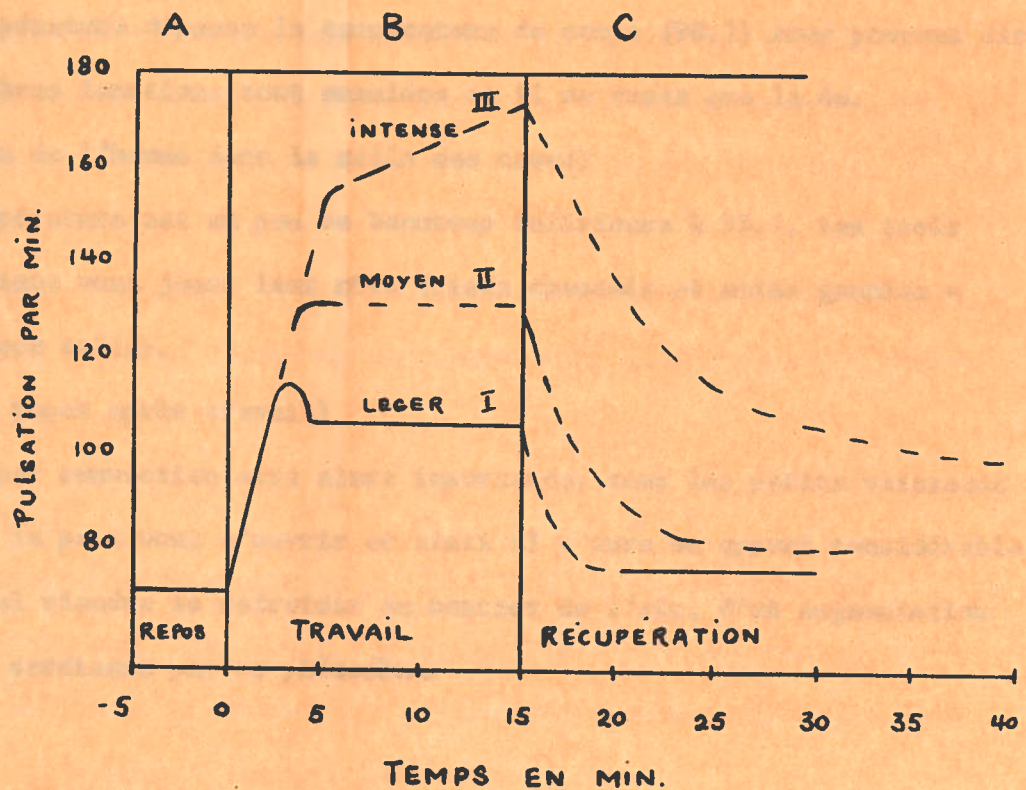


## 2. La pulsation cardiaque (rythme cardiaque)

Nous avons donc vu dans le paragraphe précédent que la consommation d'oxygène variait suivant le travail effectué. En fait, il est important de savoir que la combustion dans le moteur humain s'effectue au niveau des muscles qui travaillent. L'oxygène est véhiculé jusqu'aux muscles par le sang qui s'oxygène au niveau des poumons.

Il est donc clair pour vous que si l'apport d'oxygène doit être plus grand, il faut obligatoirement augmenter le débit cardiaque, ce qui se fait principalement par une augmentation de la pulsation cardiaque (le coeur joue en fait le rôle d'une pompe qui refaule de travers les vaisseaux une quantité de sang qui varie surtout par le nombre de pulsations à la minute).

Voyons un peu sur un graphique la répercussion du travail sur la pulsation cardiaque.



Schema 3



V INFLUENCE DE:

L'ambiance )  
L'entraînement (condition physique) ) sur le rythme cardiaque  
Et des pauses )

a) L'Ambiance

Ce qui nous intéresse à l'Alcan est le travail à ambiance chaude et peu humide.

Le schéma 1 montre que pour chaque travail il y a une part d'énergie qui se transforme en chaleur qu'il faut perdre (sous peine de voir la température du corps augmenter dangereusement).

L'homme perd donc de la chaleur par:

1. Conduction - mains et pieds
2. Convection - l'air s'échauffe au contact du corps et s'éloigne pour être remplacé par de l'air frais
3. Radiation - tout corps chaud émet et reçoit des radiations
4. Evaporation - 1 litre d'eau transpiré et évaporé par l'air = une perte de chaleur de 580 K cal.

Si la température dépasse la température du corps (98.7) nous pouvons dire que les 3 premières fonctions sont annulées et il ne reste que la 4e.

(Condition de l'homme dans la salle des cuves)

Si la température est un peu ou beaucoup inférieure à 98.7, les trois dernières fonctions vont jouer leur rôle (pieds chaussés et mains gantées = conduction presque nulle).

(Homme au repos après travail)

La perte par convection sera alors importante, tous les petits vaisseaux à la surface de la peau vont s'ouvrir et ainsi il y aura un apport considérable de sang chaud qui viendra se refroidir au contact de l'air, d'où augmentation de la pulsation cardiaque par ce phénomène.

• lorsque le niveau du travail est faible, les pauses sont nécessaires mais la répartition n'est pas importante.

b) L'Entraînement

L'entraînement physique général augmente les possibilités d'effectuer un travail musculaire quelle qu'en soit la nature. Cependant lorsqu'un opérateur ou un sportif est entraîné à une certaine forme d'exercice, son rendement est meilleur dans son domaine que s'il essaie d'effectuer un autre travail. Ceci a été confirmé par des études faites notamment à Harvard par le Dr Brouha.

Ce qu'il est important de savoir, c'est que l'entraînement intensif agit sur la capacité maximale, tandis qu'un entraînement léger - marche etc. maintient l'individu dans un meilleur état tant du point de vue état général que du point de vue ouverture d'esprit et réaction.

Actuellement des études sont faites pour connaître l'effet des lampes ultra-violettes qui semblent donner les mêmes résultats que l'entraînement.

La précision et l'économie des mouvements augmentent avec l'entraînement, les contractions inutiles statiques et dynamiques sont progressivement éliminées. Les muscles antagonistes se relâchent plus complètement, les mouvements sont simplifiés et automatisés; le résultat final est que l'énergie dépensée pour une tâche devient moins grande. La plus grande différence se trouve entre le débutant qui apprend les mouvements et la fin de son entraînement où le rendement est alors maximum.

Les mouvements étant plus précis, la dépense énergétique et la pulsation cardiaque sont plus faibles. Le coeur se videra mieux complètement diminuant aussi la pulsation.

c) Les Pausés

C'est un point très important et il faut absolument que vous puissiez en tirer des conclusions que vous devrez appliquer dans votre travail

- lorsque le niveau du travail est faible, les pauses sont nécessaires mais la répartition n'est pas importante.



- travail moyen - il y a intérêt à faire une bonne répartition mais l'influence d'une mauvaise répartition n'est pas catastrophique (salle de cuves l'hiver)

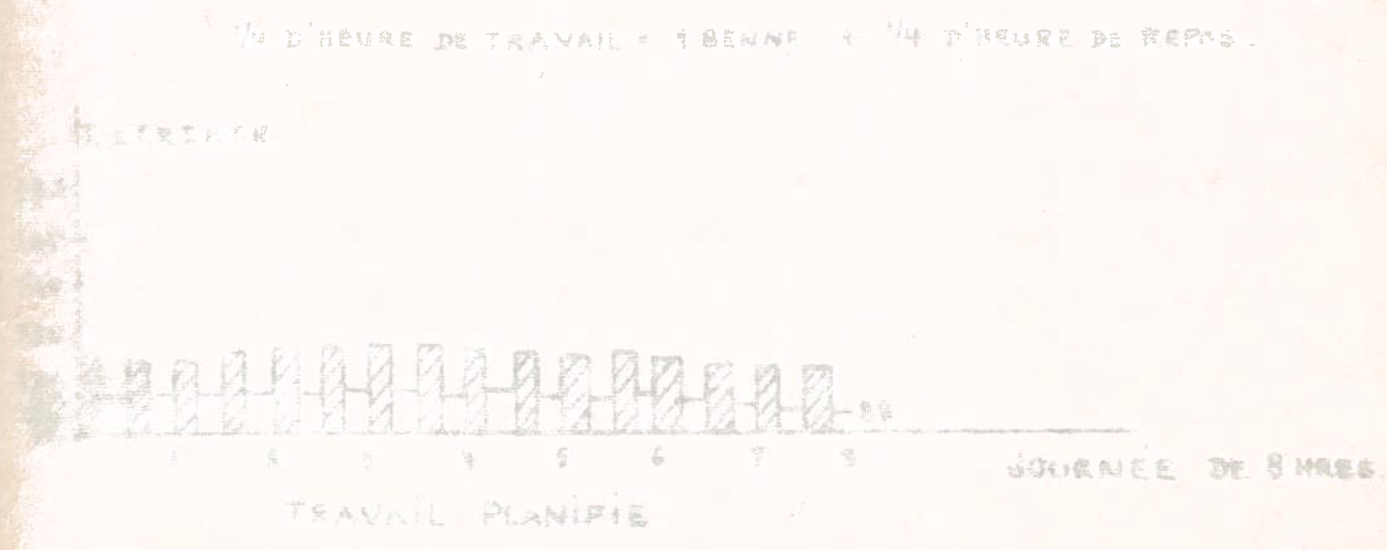
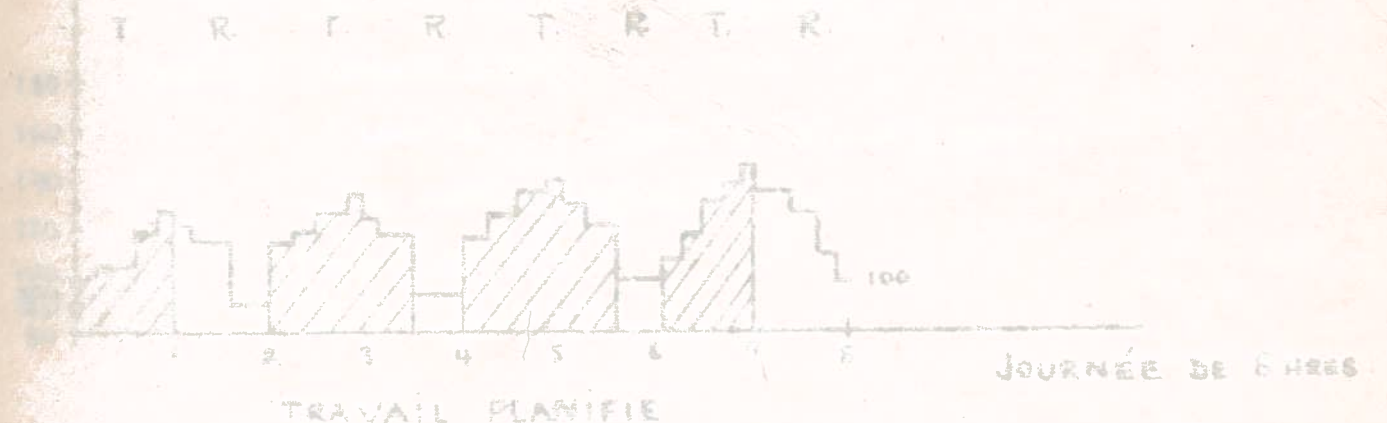
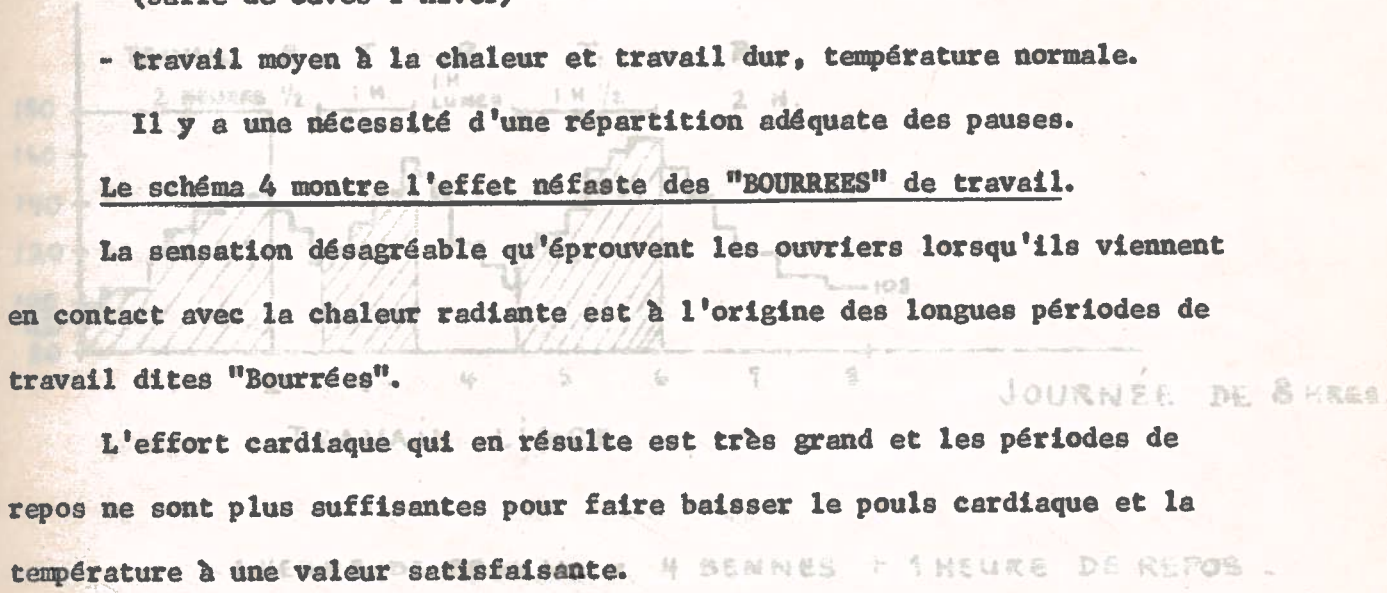
- travail moyen à la chaleur et travail dur, température normale.

Il y a une nécessité d'une répartition adéquate des pauses.

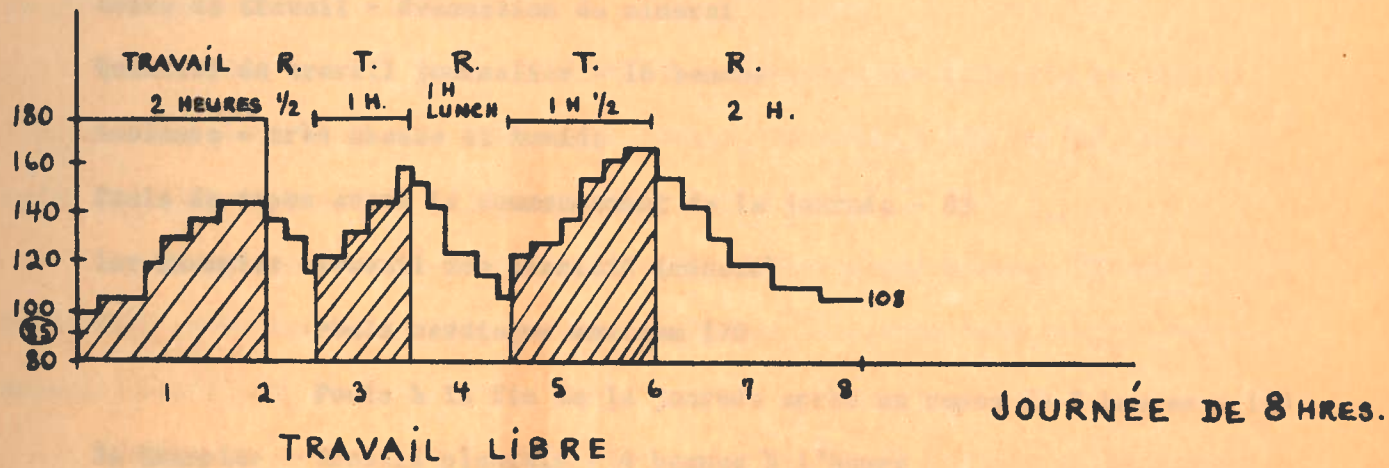
Le schéma 4 montre l'effet néfaste des "BOURREES" de travail.

La sensation désagréable qu'éprouvent les ouvriers lorsqu'ils viennent en contact avec la chaleur radiante est à l'origine des longues périodes de travail dites "Bourrées".

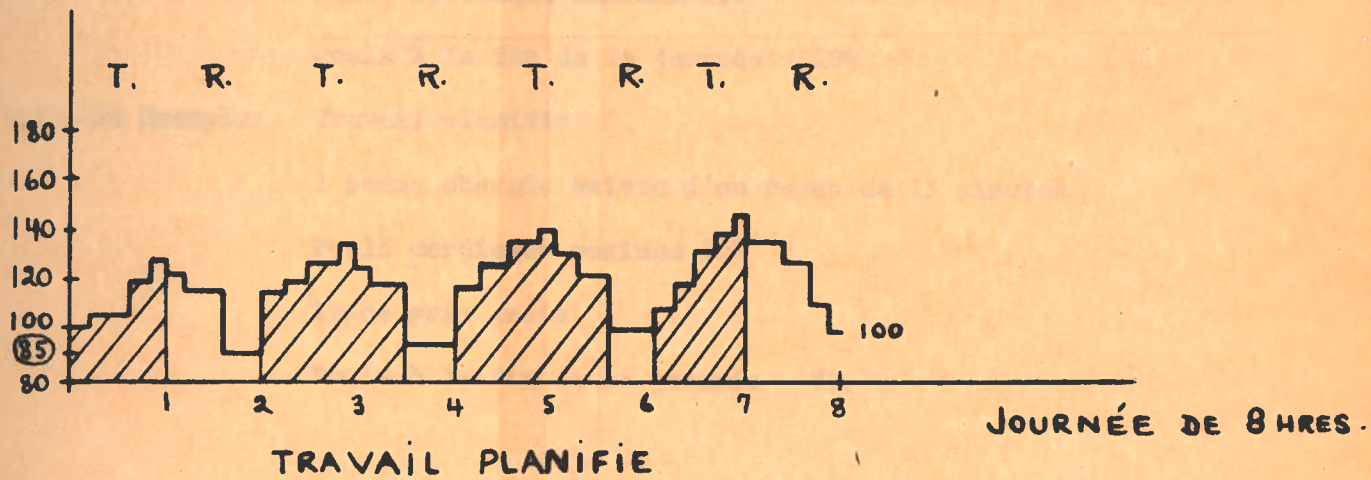
L'effort cardiaque qui en résulte est très grand et les périodes de repos ne sont plus suffisantes pour faire baisser le pouls cardiaque et la température à une valeur satisfaisante.



# RÉPARTITION DES PAUSES



1 HEURE DE TRAVAIL = 4 BENNES + 1 HEURE DE REPOS -



¼ D'HEURE DE TRAVAIL = 1 BENNE + ¼ D'HEURE DE REPOS -



Schema 4



Explication du schéma 4

Lieu - Mine d'or d'Afrique

Genre de travail - évacuation du minerai

Quantité de travail journalier - 16 bennes

Ambiance - très chaude et humide

Pouls de repos avant le commencement de la journée - 85

1er Exemple: Travail non planifié (cédulé)

Pouls cardiaque maximum 170

Pouls à la fin de la journée après un repos de 2 heures - 108

2e Exemple: Travail planifié - 4 bennes à l'heure

Travail 1 heure, repos 1 heure

Pouls cardiaque maximum 150

Pouls à la fin de la journée - 100

3e Exemple: Travail planifié

1 benne chargée suivie d'un repos de 15 minutes

Pouls cardiaque maximum 120

Repos pris assis

Pouls à la fin de la journée - 88.

## VI VARIATIONS DU RYTHME CARDIAQUE DANS LES USINES

La peur, l'amour, la haine engendrent très souvent une augmentation de la pulsation cardiaque. enregistrement en continu du pouls cardiaque grâce à la Télémetria.

C'est ainsi que par exemple l'anxiété qu'éprouve une nouvelle secrétaire lorsque son patron l'appelle peut faire monter son pouls à 160 ou 180, sans qu'un travail pénible soit exécuté. 2. Méthode de la consommation d'oxygène.

De même si un ouvrier est en colère contre son contremaître, "il va le bouillir", ça va lui "échauffer les oreilles"; en fait, ses pulsations peuvent monter jusqu'à 180. direction de Dr Brant. Tous deux poursuivent actuellement

Une fin de semaine mouvementée avec peu d'heures de sommeil et beaucoup d'alcool a pour effet pour l'ouvrier de se sentir très mal le lundi (ou mercredi) matin; le pouls au repos peut être facilement à 100 pulsations. 3. Travail 15 minutes

Ces variations du pouls nous ont amenés à constituer un groupe très entraîné pouvant analyser les informations cardiaques. une que pour:

- 1. Travail léger - Récupération rapide 3 à 5 minutes.
- 2. Travail moyen - Récupération plus lente - après 5 min. pouls 15 pulsations de plus qu'au repos. Récupération totale après 15 à 20 minutes.
- 3. Travail intense - Récupération très lente - peut nécessiter plusieurs heures avant de revenir à la normale.

Nous pouvons donc dire que plus le travail est dur plus la récupération se fait lentement, et aussi que plus la fatigue devient grande, plus le pouls est haut.

### Régime alimentaire

Nous avons des inventaires très bien entretenus qui entraînent les sujets à travailler afin de connaître exactement le travail exécuté et de pouvoir expliquer les différences dans la pulsation cardiaque.

## VII METHODES D'ENQUETE UTILISEES DANS LES USINES

1. Méthode des 3 pouls de récupération P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>
2. Méthode d'enregistrement en continu du pouls cardiaque grâce à la Télémétrie.
3. Méthode de la consommation d'oxygène.

### A) Méthode des 3 pouls de récupération P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>

La méthode des 3 pouls de récupération fut créée et développée par le Dr Brouha; toutes ses possibilités furent exploitées par Mile B. Loranger sous les conseils et la direction du Dr Brent. Tous deux poursuivent actuellement ce travail à l'Alcan.

Reportons-nous au schéma 3 qui est divisé en 3 phases.

- A. Repos
- B. Travail 15 minutes
- C. Récupération 15 minutes par tranches de 5 minutes.

Si l'on compare les phases B et C nous pouvons dire que pour:

Travail léger - Récupération rapide 3 à 5 minutes.

Travail moyen - Récupération plus lente - après 5 min. pouls 15

pour pouvoir analyser pulsations de plus qu'au repos. Récupération totale de 10 à 15 minutes.

Travail intense - Récupération très lente - peut nécessiter plusieurs heures avant de revenir à la normale.

Nous pouvons donc dire que plus le travail est dur plus la récupération se fait lentement, et aussi que plus la fatigue devient grande, plus le pouls est haut.

### Déroulement d'une étude

Nous avons des infirmières très bien entraînées qui suivent les sujets à étudier afin de connaître exactement le travail exécuté et de pouvoir expliquer les différences dans la pulsation cardiaque.



Les mesures se prennent:

- le matin avant le travail.
- après chaque élément de travail exécuté.

Exemple: Elément 1 - pelletage - 12 minutes  
 " Elément 2 - évacuation d'une benne - 3 minutes  
 " Elément 3 - etc....

Le premier pouls (P1) est pris de la 30e seconde après la cessation du travail jusqu'à une minute.

Le deuxième pouls (P2) est pris de 1:30 seconde après cessation du travail jusqu'à 2 minutes.

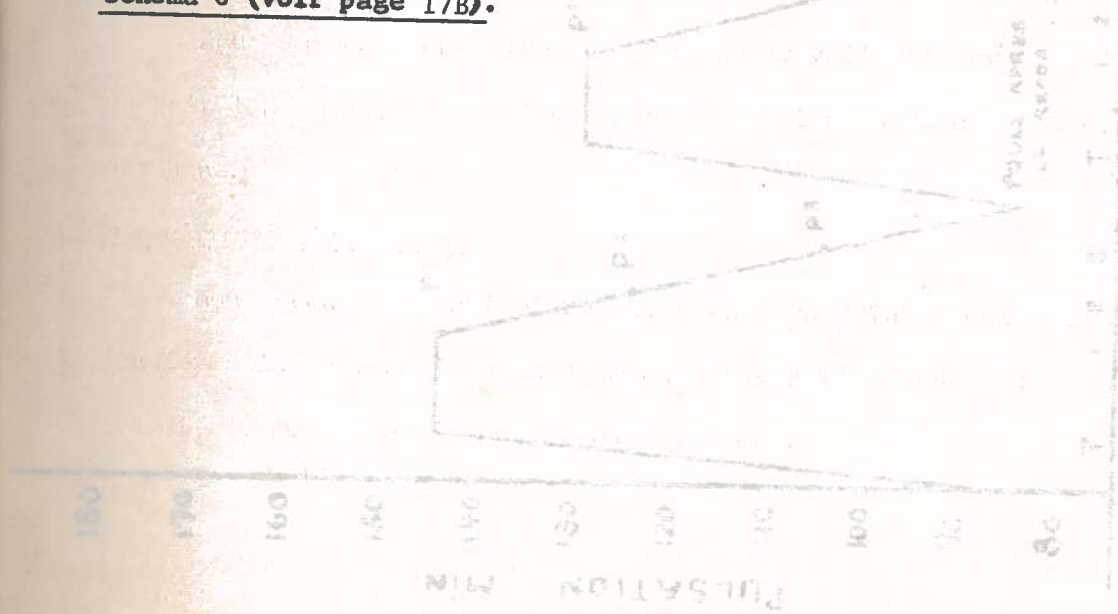
Le troisième pouls (P3) est pris de 2:30 secondes après cessation du travail jusqu'à 3 minutes.

- après chaque repos.

Nous obtenons ainsi le graphique schéma 5. (voir page suivante)

Ce graphique journalier (schéma 5) nous donne des renseignements précieux de la répercussion de l'effort sur le pouls cardiaque.

Pour pouvoir analyser le problème, il faut avoir au minimum une semaine d'observation sur chaque opération et avec des sujets différents. On calcule alors les moyennes de toutes les données recueillies pour obtenir le graphique Schéma 6 (voir page 17B).



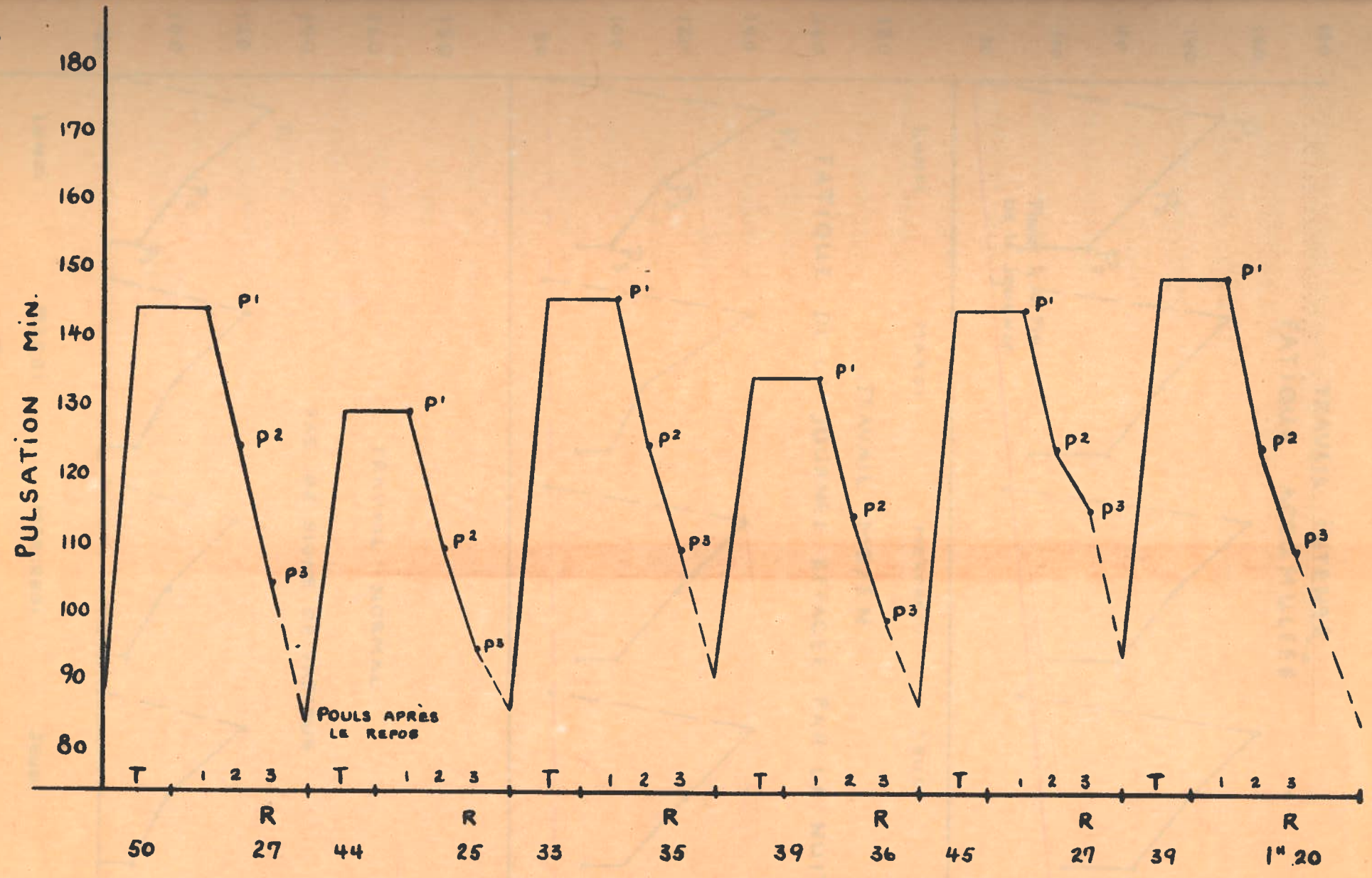
REPARTITION DU TRAVAIL ET DES REPOS AU COURS DE LA JOURNÉE.

Schéma 5

Schéma 5

Schéma 5

- 17A -



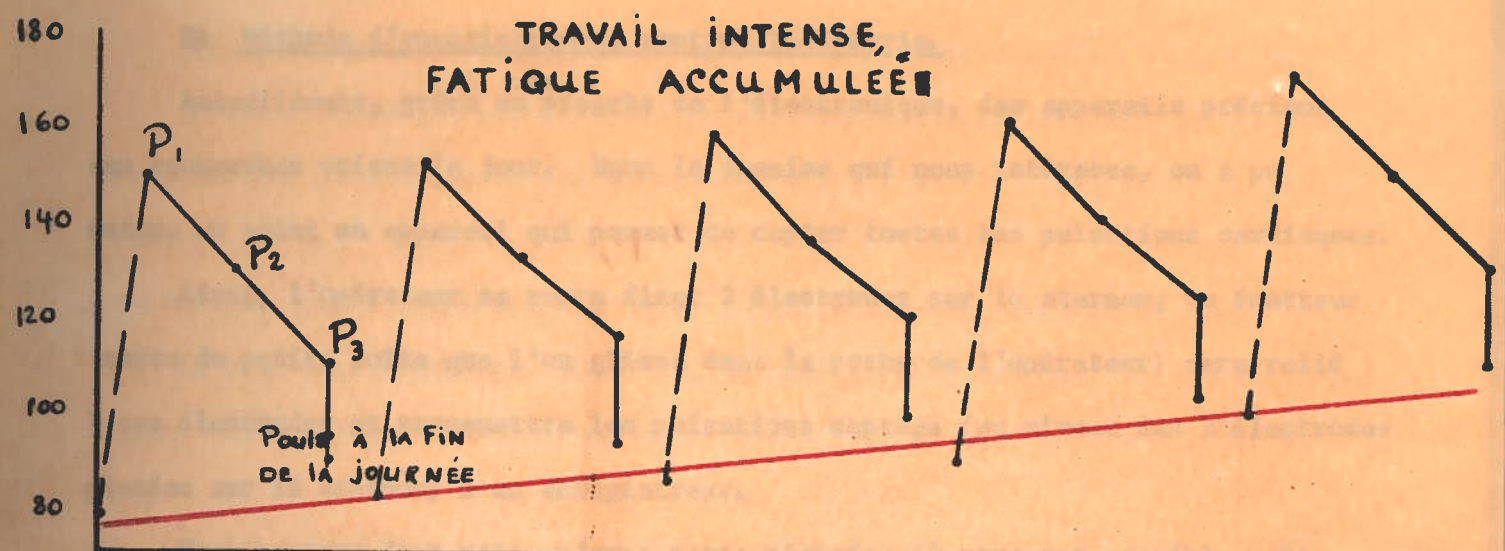
REPARTITION DU TRAVAIL ET DES REPOS AU COURS DE LA JOURNÉE.

Schéma "5"

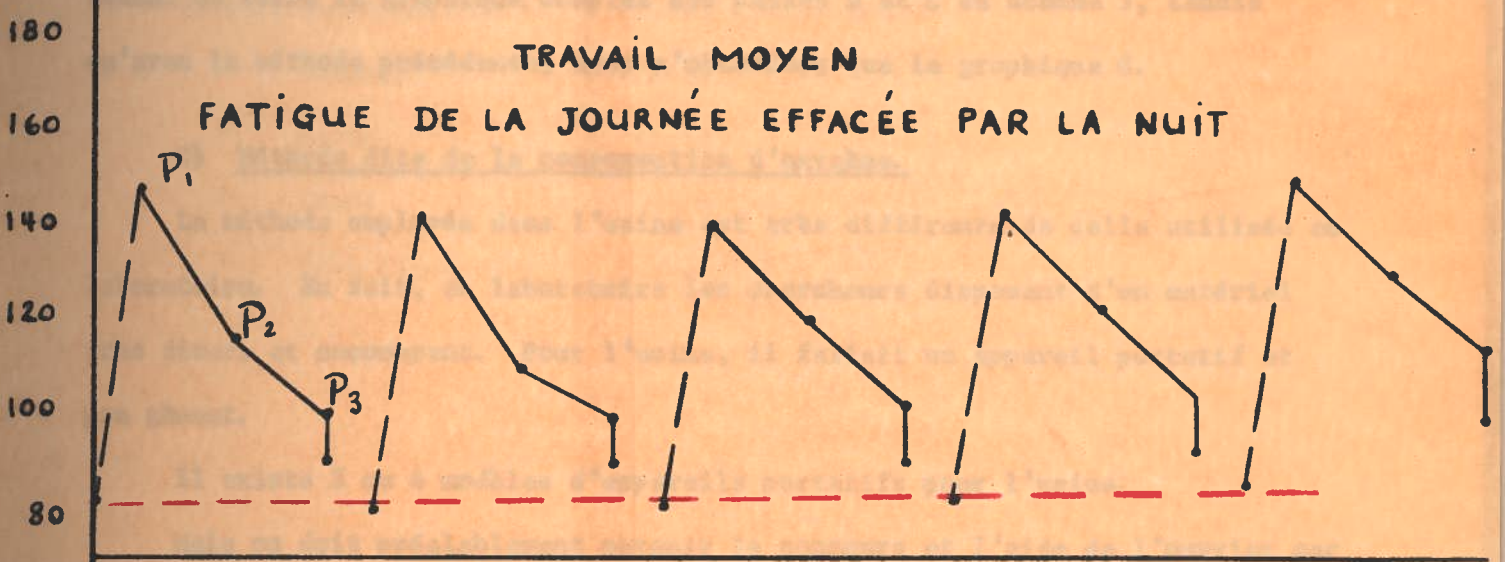
17A



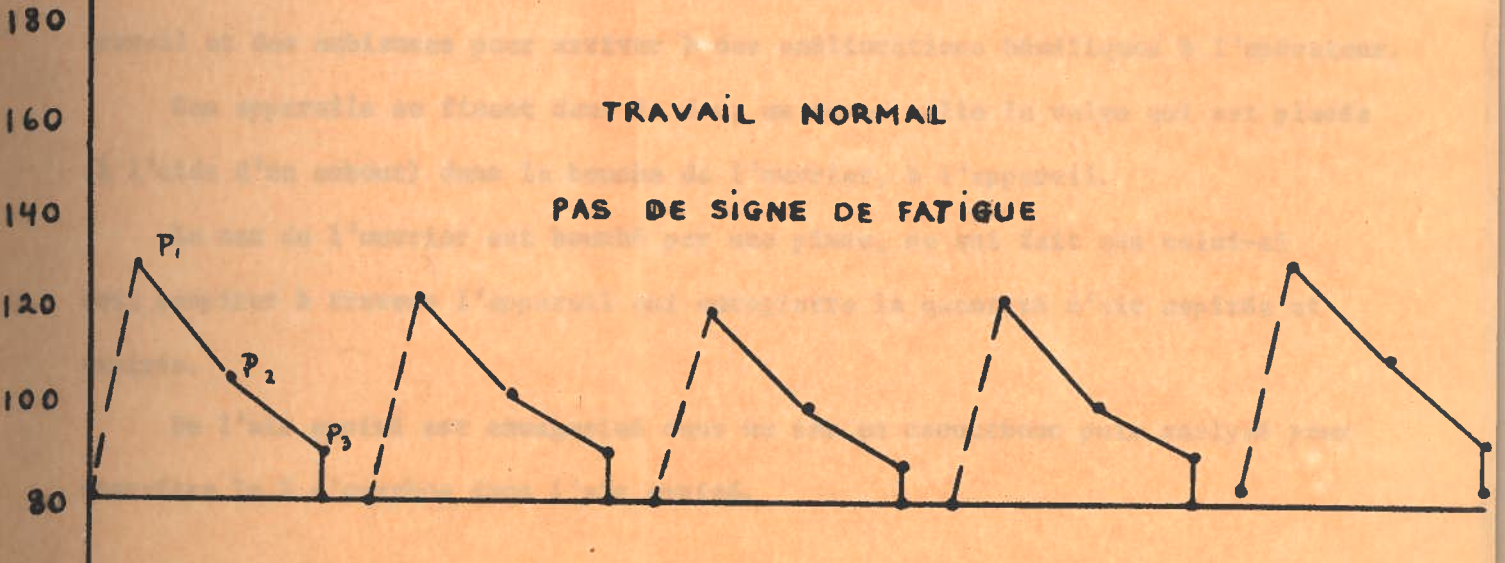
RÉPERCUSSION DE 3 INTENSITÉS DE TRAVAIL  
SUR LE POULS CARDIAQUE AU COURS D'UNE SEMAINE



LUNDI                      MARDI                      MERCREDI                      JEUDI                      VENDREDI



LUNDI                      MARDI                      MERCREDI                      JEUDI                      VENDREDI



LUNDI                      MARDI                      MERCREDI                      JEUDI                      VENDREDI

Schema 6



B) Méthode d'enregistrement continu Télémétrie.

Actuellement, grâce au progrès de l'électronique, des appareils précieux aux recherches voient le jour. Dans le domaine qui nous intéresse, on a pu mettre au point un appareil qui permet de capter toutes les pulsations cardiaques.

Ainsi, l'opérateur se verra fixer 2 électrodes sur le sternum; un émetteur (sorte de petite boîte que l'on glisse dans la poche de l'opérateur) sera relié à ces électrodes et transmettra les pulsations captées (au niveau des 2 électrodes placées sur le sternum) à un enregistreur.

Nous pouvons donc voir qu'avec cette méthode, il nous est possible maintenant de faire le graphique complet des phases B et C du schéma 3, tandis qu'avec la méthode précédente, nous n'obtenions que le graphique C.

C) Méthode dite de la consommation d'oxygène.

La méthode employée dans l'usine est très différente de celle utilisée en laboratoire. En fait, en laboratoire les chercheurs disposent d'un matériel très divers et encombrant. Pour l'usine, il fallait un appareil portatif et peu gênant.

Il existe 3 ou 4 modèles d'appareils portatifs pour l'usine.

Mais on doit préalablement obtenir le concours et l'aide de l'ouvrier car toute étude doit être volontaire afin de faire progresser la connaissance du travail et des ambiances pour arriver à des améliorations bénéfiques à l'opérateur.

Ces appareils se fixent dans le dos; un tuyau relie la valve qui est placée (à l'aide d'un embout) dans la bouche de l'ouvrier, à l'appareil.

Le nez de l'ouvrier est bouché par une pince, ce qui fait que celui-ci doit respirer à travers l'appareil qui enregistre la quantité d'air aspirée et expirée.

De l'air expiré est emmagasiné dans un sac en caoutchouc puis analysé pour connaître le % d'oxygène dans l'air expiré.

Nous pouvons ainsi connaître la quantité d'oxygène absorbée à la minute.

On sait, comme je vous l'ai dit au début du chapitre III, que le travail est fourni par la combustion des aliments grâce à l'oxygène (glucides, protides, lipides).

On sait aussi que 1 litre d'oxygène brûlé donne une énergie de 4.85 K cal.

On peut ainsi calculer, grâce à la consommation d'oxygène, le travail fourni, soit pour une consommation de 3 litres à la minute, le travail est de 14 55 K cal.

Les chercheurs sont arrivés à définir certaines catégories de travail:

Travail supra maximal -	20-25 K cal. min.
" intense	15-20 " "
" moyen	10-15 " "
" léger	7-10 " "
" très léger	3-7 " "

Il est impossible de réduire le chaleur,

après effort porter deux sur trois points:

a) Le vêtement qui doit toujours protéger

l'ouvrier contre les projections de métal.

Le vêtement d'été sera différent de celui

de l'hiver. Ceci est un gros point. Nous

attendons des suggestions et des remarques

de votre part.

b) Les écrans-protecteurs contre la chaleur.

Ces écrans existent dans d'autres industries

et ils ne gênent pas l'opérateur. Il est

sûr qu'il faut s'y habituer.







Les écrans d'air - nous étudions un écran d'air portatif pour certains opérateurs. Il facilitera la dissipation de la chaleur au niveau de la tête et empêchera les poussières de venir en contact avec la figure.

c) La ventilation - elle doit être étudiée dans chaque atelier, des cartes de nuisances seront dessinées. Nous pourrons alors remédier à certaines déficiences du système présent. La pose des persiennes se poursuivra dans certains ateliers.

d) Eclairage et bruits - Nous faisons aussi cette année une place de choix à l'éclairage (l'intensité lumineuse doit être suffisante pour que l'oeil n'ait pas à faire un effort d'accommodation). Si cette intensité n'est pas suffisante pour le genre de travail effectué, il peut y avoir fatigue, mais chose plus grave, c'est un véritable danger pour la sécurité.

Au bruit - une tension nerveuse peut découler d'une exposition plus ou moins prolongée aux bruits (à certains bruits). Il est nécessaire que nous ayons de la part des

ouvriers des réflexions sur le fonctionnement de l'un ou l'autre des appareils dont ils se servent personnellement.

3. Rythme de travail -

L'ouvrier le plus rapide n'est pas forcément le plus efficace, pourquoi? Parce-que les mouvements qu'il fait ne sont pas économiques (pour sa dépense d'énergie).

Il faudra donc analyser le travail et donner des conseils.

4. L'individu et son adaptation au travail

a) Sélection - Les aptitudes du sujet doivent correspondre aux nécessités du poste ou pouvoir être acquises après une période assez courte. Il est très important du point de vue de la sécurité et du point de vue psychologique que l'homme puisse faire son travail en quantité et en qualité.

Le service du personnel devra tenir compte des aptitudes d'un sujet à occuper un poste, car un homme incapable de faire telle opération peut se révéler très habile dans une autre. D'autre part, cet homme placé dans de mauvaises conditions est un risque pour ses camarades. S'il fait équipe avec un autre ouvrier, celui-ci aura à faire une partie de son travail.

De plus, les récriminations de cet ouvrier sur ce poste risquent de faire croire aux autres que le travail est trop dur; un mauvais climat s'installe alors.

b) Entraînement - Nous savons tous qu'un nouvel ouvrier a besoin d'une période dite "d'essai" mais qui est en fait une période d'entraînement.



Nous savons aussi qu'un travail qui paraissait non faisable les premiers jours s'avère facilement exécutable et avec beaucoup moins de fatigue que les premiers jours. Que se passe-t-il? Au début, l'ouvrier pour faire la même opération ne sait pas s'y prendre. En fait, il met en jeu beaucoup plus de muscles que nécessaire, si bien qu'il a une dépense d'énergie trop grande.

Petit à petit les gestes se font plus normalement, plus précis aussi, on dit alors que l'opérateur s'organise. Notre rôle sera un rôle de conseiller. Nous nous devons de vérifier si les gestes, les trajets effectués sont les plus économiques (pour la dépense énergétique).

- c) Le reclassement - à ce niveau notre rôle est important car l'ouvrier, même s'il sent qu'il n'a plus les forces de ses 20 ou 30 ans, ne peut admettre d'être reclassé. Nous pourrions dire qu'à un certain moment cet ouvrier devient comme l'homme que l'on voudrait engager et qui n'a pas les aptitudes. Il est nécessaire pour sa santé et pour la sécurité des autres ouvriers d'opérer un reclassement dans un poste où sa connaissance de l'entreprise lui permettrait de servir avec plus d'efficacité.

\* Il est à noter, cependant, que beaucoup d'hommes s'intéressèrent bien avant cette date à la physiologie du travail. Galilée en 1600 s'intéressait déjà à la fatigue. Au 18<sup>e</sup> siècle, on travaille sur les lois mathématiques du travail. Au 19<sup>e</sup> siècle, Atwater et Benedict découvrirent les lois de production d'énergie par l'homme. Au début du 20<sup>e</sup> siècle, nous ne pouvons ignorer les travaux d'Amar sur le travail à la lime.



ADAPTATION DU TRAVAIL A L'HOMME

Cours pour les contremaîtres

Etude proposée au

Dr Frank de N. Brent

par

Yves L A C Ô T E

Groupe d'Etudes Physiologiques

# ADAPTATION DU TRAVAIL A L'HOMME

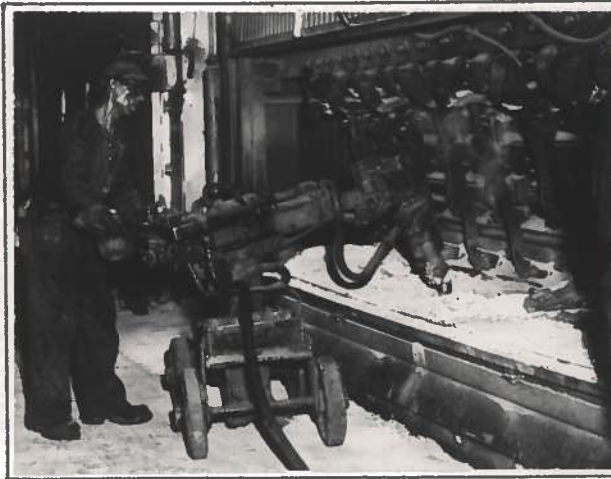
Cours pour les contremaîtres

Etude proposée au

Dr Frank de N. Brent

par

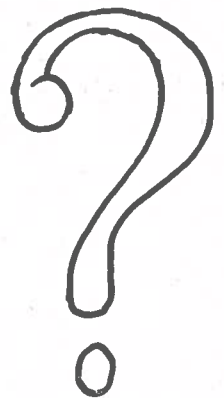
Yves L A C O T E  
Groupe d'Etudes Physiologiques



# LE CUVISTE

ET SON

# TRAVAIL





**I - BUTS DE NOS ETUDES**

- a) Amélioration des conditions de travail
- b) Amélioration de la condition physique des ouvriers

**II - LA MACHINE HUMAINE**

**III - REPERCUSSION DU TRAVAIL SUR LE POULS CARDIAQUE (FREQUENCE CARDIAQUE)**

**IV - INFLUENCE DE L'AMBIANCE, DES VETEMENTS ET DES PAUSES SUR LE RYTHME CARDIAQUE**

**V - VARIATIONS DU RYTHME CARDIAQUE**

**VI - METHODES DES ENQUETES FAITES PAR LE GROUPE DE PHYSIOLOGIE**

**VII - NOTRE CONTRIBUTION POUR L'AMELIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL**

**A) Etude et amélioration**

- 1. du poste de travail
- 2. des ambiances

**B) La connaissance de l'individu et son adaptation au travail**

**1. BUTS DE NOS ETUDES**

**Etude des conditions de travail.**

**Obtenir une réduction de la fatigue en:**

**a) améliorant les conditions de travail**

1. poste de travail
2. ambiance

**b) améliorant la condition physique des ouvriers par:**

1. meilleure hygiène
  - masque respirateur
  - éducation de la respiration
2. nutrition appropriée
  - composition des repas
  - rythme des repas
3. entraînement physique
  - motivation au sport
  - natation
  - ski
  - marche ou course à pied.

**Améliorer les contacts humains entre les ouvriers, ceux qui sont chargés de la production et les cadres de la Compagnie. Une compréhension doit exister à tous les niveaux.**

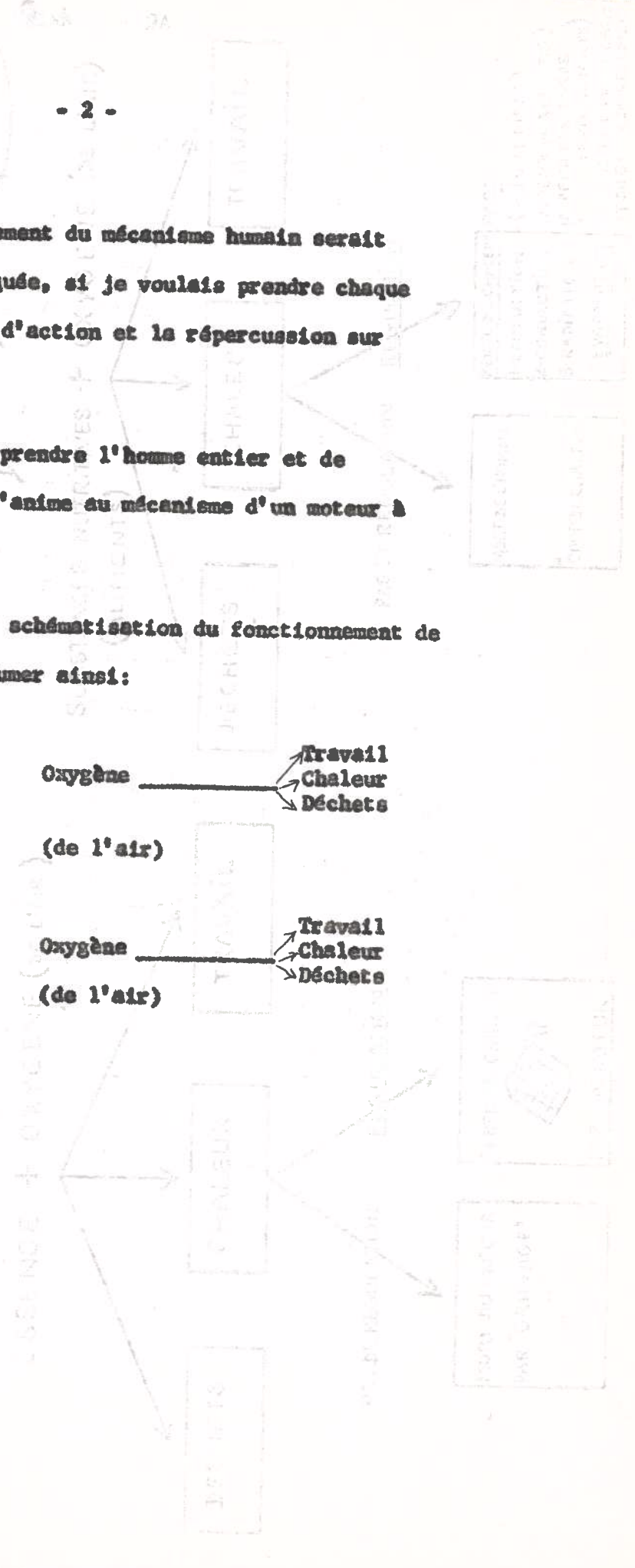
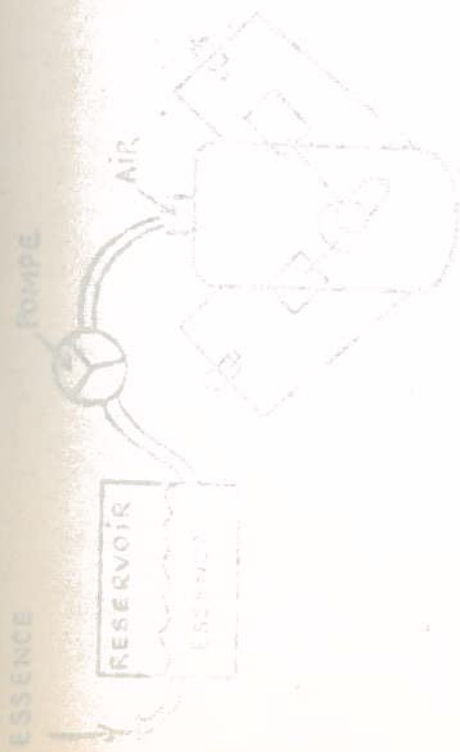
## II - LA MACHINE HUMAINE

L'explication du fonctionnement du mécanisme humain serait trop longue et trop compliquée, si je voulais prendre chaque organe, en décrire le mode d'action et la répercussion sur l'ensemble du mécanisme.

Il m'a paru plus simple de prendre l'homme entier et de comparer le mécanisme qui l'anime au mécanisme d'un moteur à combustion quelconque.

La figure 1 est en fait la schématisation du fonctionnement de ces moteurs qui peut se résumer ainsi:

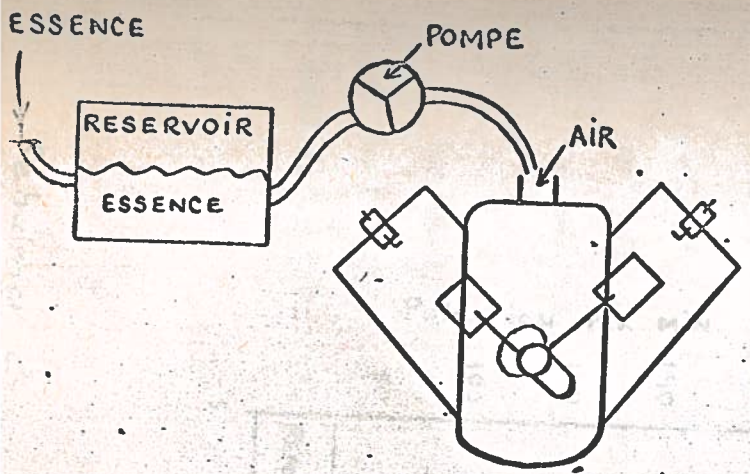
HOMME	-	ALIMENTS	+	Oxygène	→	Travail Chaleur Déchets
		(steak - salade - ) (pain - beurre - ) ( fruits )		(de l'air)		
MOTEUR	-	ESSENCE	+	Oxygène	→	Travail Chaleur Déchets
				(de l'air)		



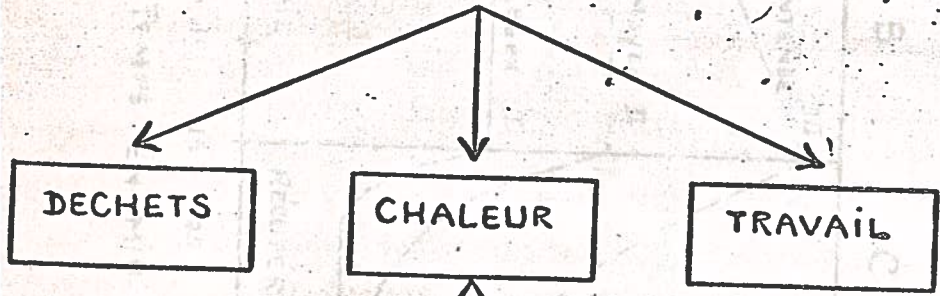
Scanned by



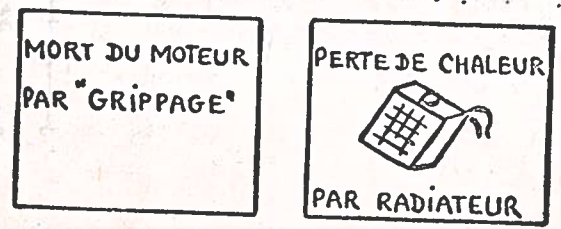
MOTEUR A ESSENCE



ESSENCE + OXYGENE (DE L'AIR)

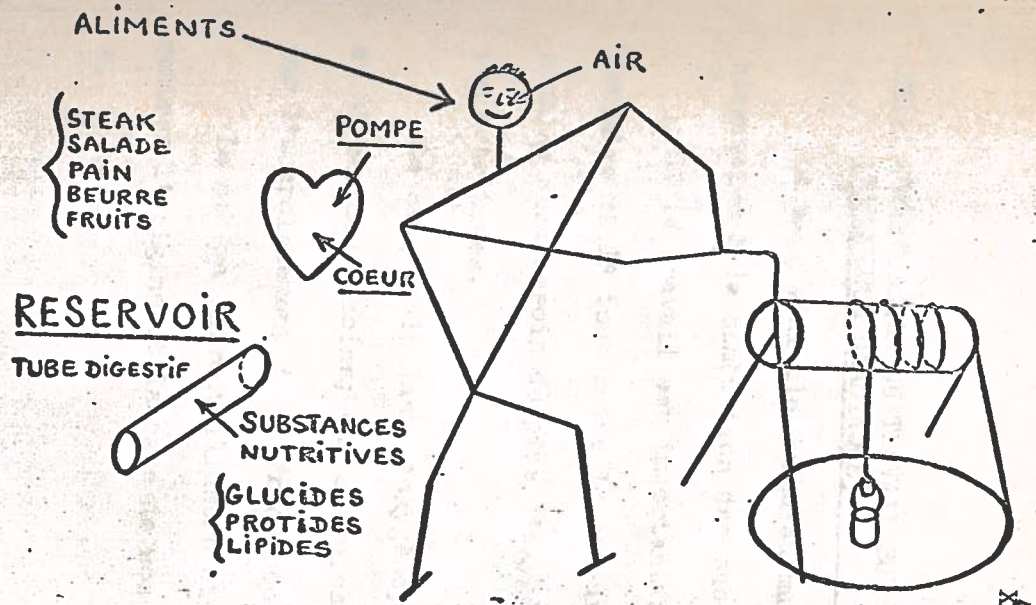


PAS DE REGULATION      REGULATION

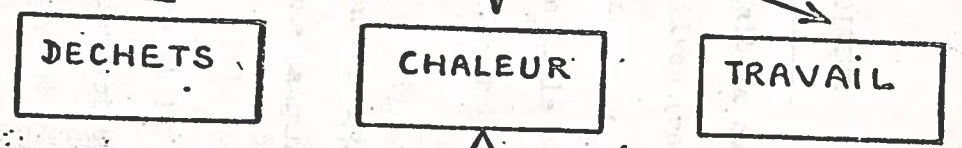


Schema 1

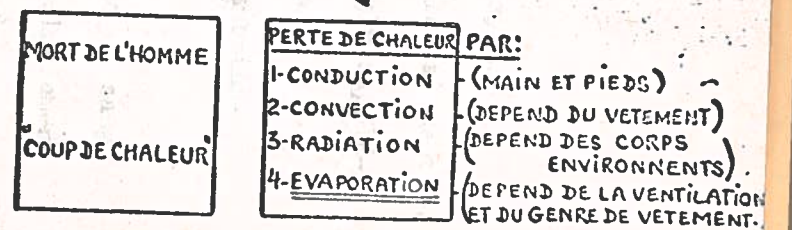
MOTEUR HUMAIN



SUBSTANCES NUTRITIVES + OXYGENE (DE L'AIR)  
(ALIMENTS)



PAS DE REGULATION      REGULATION





### III. REPERCUSSION DU TRAVAIL SUR LE POULS CARDIAQUE (FREQUENCE CARDIAQUE)

Le sang véhicule jusqu'au muscle (où se fait la combustion) l'oxygène nécessaire à la combustion des substances nutritives (contenues dans les aliments).

Si le travail est important à faire, il faudra un apport d'énergie supplémentaire et là tout comme le moteur de la figure 1, le moteur de la machine humaine aura besoin de plus d'oxygène (de l'air) pour brûler plus de substances nutritives.

Le sang véhiculant l'oxygène, il faudra donc un apport plus grand de sang au niveau des besoins; cet accroissement de volume sanguin se fait principalement par l'accroissement de la fréquence cardiaque (pouls).

Le schéma suivant illustre bien ce phénomène et il servira aussi à nous montrer l'origine et la base de nos études dans les usines.

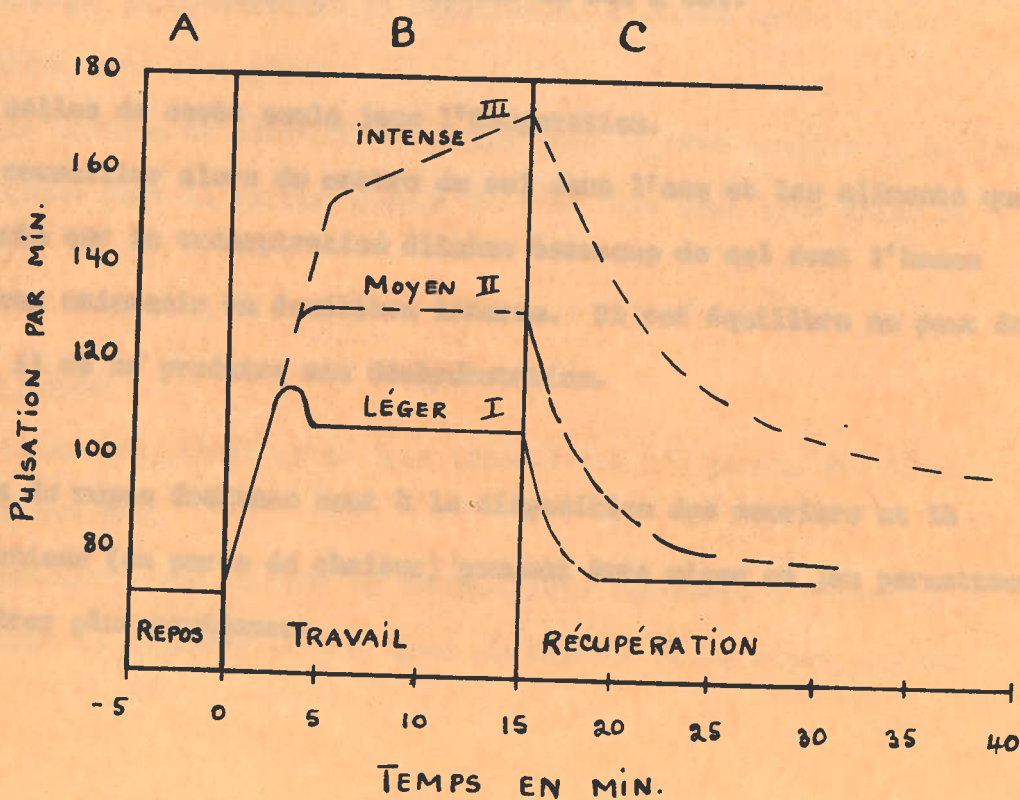


Schéma 2

#### IV. INFLUENCE DE L'AMBIANCE, DES VÊTEMENTS ET DES PAUSES SUR LE RYTHME CARDIAQUE

##### A. Ambiance

Le travail à l'ALCAN s'effectue surtout dans une ambiance chaude et poussiéreuse.

Sur le schéma 1, il est très explicite que pour chaque travail effectué

il y a un dégagement de température que l'homme doit dissiper car sa température interne risquerait de monter et ce serait alors la mort.

L'homme perd donc de la chaleur par :

1. Conduction - mains, pieds
- Convection - l'air s'échauffe au contact de corps et s'éloigne pour être remplacé par de l'air frais.
3. Radiation - tout corps chaud émet et reçoit de la chaleur.
4. Evaporation - 1 litre d'eau transpiré et évaporé per l'air = une perte de chaleur de 580 K cal.

Dans les salles de cuves seule joue l'évaporation.

Il est à conseiller alors de mettre du sel dans l'eau et les aliments que

l'on absorbe car la transpiration élimine beaucoup de sel dont l'homme

se sert pour maintenir un équilibre interne. Si cet équilibre ne peut être maintenu, il va se produire une déshydratation.

Des salles de repos fraîches sont à la disposition des ouvriers et là

les quatre fonctions (de perte de chaleur) peuvent être mises en jeu permettant ainsi de récupérer plus rapidement.



#### IV - B) LE VÊTEMENT

Le vêtement porté par les ouvriers ne peut pas être le même en été et en hiver. Le vêtement d'été doit être assez poreux pour permettre à l'air de venir aisément en contact de la peau, afin d'assurer la perte par convection et de faciliter la perte par évaporation.

(Il est à noter que l'on étudie la mise au point d'un vêtement qui serait en matériau assez fort pour le devant, protégeant ainsi l'ouvrier contre les éclaboussures, mais dont la partie arrière serait assez poreuse pour permettre à l'air de venir sécher la transpiration.)

Le vêtement d'hiver doit être plus épais car la chaleur est moins importante et les pertes de chaleur varient proportionnellement.

Il doit être plus épais pour une autre raison. Les écarts de température sont très grands et il est nécessaire que la laine qui a emprisonné un peu de chaleur lors de l'exposition, serve de "volant thermique". Ce changement brusque de température se répercutera d'autant moins que le volant thermique sera plus grand.

La partie arrière du vêtement peut être dans la même qualité de matériau que celui utilisé pour la partie avant; il peut être même plus chaud si l'on veut.

#### IV - C) LES PAUSES

L'importance des pauses et de leur répartition n'a jamais été assez expliquée aux ouvriers.

Nous constatons très souvent un déséquilibre (nuisible à l'ouvrier et à sa santé) dans la répartition des temps de travail et de repos, et ceci

pour des raisons techniques mais souvent personnelles.

C'est un réflexe naturel et qui se perpétue que de faire le plus gros de l'ouvrage le matin. Pour cela, l'ouvrier travaillera  $1\frac{1}{2}$  - 2 hrs voir même  $2\frac{1}{2}$  hrs dès le début du "quart" sans prendre de repos, puis viendront alors en s'alternant des temps de repos et des temps de travail.

Ce paragraphe fera sourire beaucoup de vieux compagnons qui connaissent bien leur métier; en fait, le résultat que nous cherchons n'est pas à court terme, mais cela permettra peut être que vous réfléchissiez à ce problème.

Lorsqu'un travail d'intensité moyenne se fait à la chaleur, la réaction cardiaque devient assez élevée et va en s'accroissant. Si l'ouvrier travaille pendant 2 hrs, son pouls peut monter à 150 pulsations (exemple pris au hasard); la récupération sera alors très longue et certainement pas complète lorsque l'ouvrier reprendra son travail après  $\frac{1}{2}$  heure de repos. La nouvelle période de travail, bien que plus courte, fera peut-être enregistrer une pulsation aussi élevée que la première, voir 150 pulsations, ou même plus élevée (cela dépendra de la vitesse de récupération).

Le temps de repos alors nécessaire à une entière récupération sera trop important et l'ouvrier ne disposera plus d'un temps très long pour assurer une récupération suffisante. La fatigue va donc s'accroître dans la journée. Que faire? A cette question l'exemple du coureur (de fond ou de 100 verges) va nous donner la réponse. Ce coureur dont l'intensité de travail est très grande, qui atteint souvent 180 ou mieux pulsations par minute ne prend jamais de départ sans un échauffement



préalable. Cet échauffement commencera par une course d'abord très lente de 10 à 20 minutes, puis il marchera pendant 5 minutes pour se reposer et reprendre son souffle. Ensuite, il fera en alternance des séries de courses très rapides et d'autres en trottinant d'une durée ne dépassant pas quelques minutes. Avant le grand départ il prendra bien soin d'être reposé et d'avoir ses muscles réchauffés.

Pour le travail il doit en être de même. La première période de travail avec exposition à la chaleur doit être courte, suivie d'une période courte de repos (ou d'un travail autre non exposé à la chaleur). La période la plus longue de travail peut se situer entre 9 et 10.30 hrs pour le "quart" du matin. Entre 10.30 hrs et 1 heure, il faudra des périodes de travail courtes. Entre 1 heure et 2 heures, l'intensité du travail peut être un peu plus élevée.

#### V - VARIATIONS DU RYTHME CARDIAQUE

La peur, l'amour, la haine engendrent très souvent une augmentation de la pulsation cardiaque. Les pulsations d'une nouvelle secrétaire que son patron appelle peuvent monter jusqu'à une valeur très haute, 160, 180, sans qu'un travail pénible soit exécuté. De même, si un ouvrier est en colère contre son contremaître, "il va bouillir", ça va lui "échauffer les oreilles" - en fait, ses pulsations peuvent monter jusqu'à 180.

Une fin de semaine mouvementée avec peu d'heures de sommeil et beaucoup d'alcool a pour effet pour l'ouvrier de se sentir très mal le lundi (ou mercredi) matin; le pouls au repos peut être facilement à 100 pulsations.



Ces variations du pouls nous ont amenés à constituer un groupe très entraîné pouvant analyser les informations cardiaques.

## VI - METHODES DES ENQUETES FAITES PAR LE GROUPE DE PHYSIOLOGIE

Le schéma 3<sup>2</sup> est divisé en trois sections correspondant aux trois phases de chaque opération.

a) Repos

b) Travail (15 min. dans notre exemple)

c) Récupération (15 min. par tranches de 5 min.)

Les trois courbes représentent trois intensités différentes de travail, soit:

Courbe I Travail léger Le pouls cardiaque dépasse rarement 100-105 pulsations min.

Courbe II Travail moyen Le pouls cardiaque varie entre 100 et 120 pulsations min.

Courbe III Travail intense Le pouls cardiaque pour cette catégorie commence au maximum du travail moyen, soit 130 pulsations min. et peut aller jusqu'à 200 pulsations min. et au-delà pour les sportifs.

Pour un travail en usine il n'est pas sage que le pouls d'un ouvrier après une opération dépasse 160 pulsations.

Dans la phase C du même graphique (schéma 3), les courbes de récupérations cardiaques ont été dessinées.

Pour la courbe I (travail léger) la récupération est très rapide et le pouls revient à la normale après un temps assez court, moins de 5 min., et généralement après 3 minutes de repos.

Pour la Courbe II (travail moyen), la récupération est plus lente.

Elle est assez rapide au début, puis le pouls se stabilise à un niveau légèrement supérieur au pouls de repos, et ceci pendant une période qui varie avec l'intensité et la durée du travail. On considère en

général qu'avec un repos variant de 10 à 20 minutes, le pouls est normal.

Le graphique (schéma 5) représente la journée de travail d'un ouvrier. Pour la Courbe III (travail intense), la récupération est très lente.

Elle dépend bien sûr de l'intensité et de la durée du travail qui a précédé.

Si le sujet est vraiment épuisé (physiquement et non psychologiquement), cela peut prendre plusieurs heures avant que le pouls ne revienne à la valeur normale.

Ce graphique là permet donc de dire que les courbes de récupérations cardiaques varient en rapport avec l'intensité du travail, ou mieux, avec la fatigue de l'ouvrier.

Cette constatation fut à l'origine de la méthode dite des pouls de récupération P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>.

Notre département est composé d'infirmières très entraînées qui décomposent le travail en phases. Lorsque l'opérateur d'une machine ou l'ouvrier qui travaille sur une cuve a fini sa phase de travail, l'infirmière qui suit l'ouvrier toute la journée prend les pouls de récupération P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub> :

P<sub>1</sub> se prend 30 secondes après la cessation de travail et pendant 30 sec.

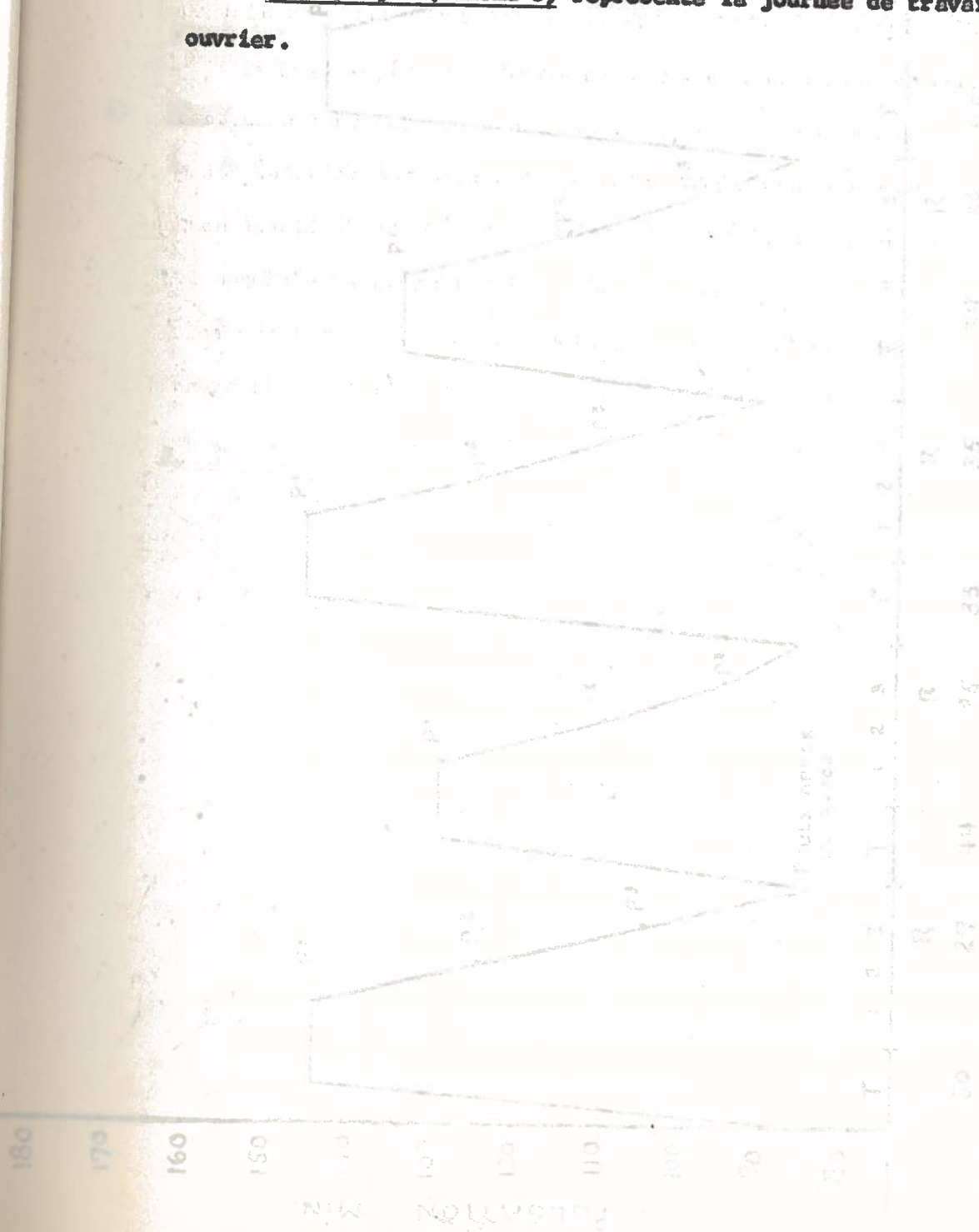
P<sub>2</sub> se prend 1 min. 30 sec. après la cessation du travail et pendant 30 sec.

P<sub>3</sub> se prend 2 min. 30 sec. après la cessation du travail et pendant 30 sec.

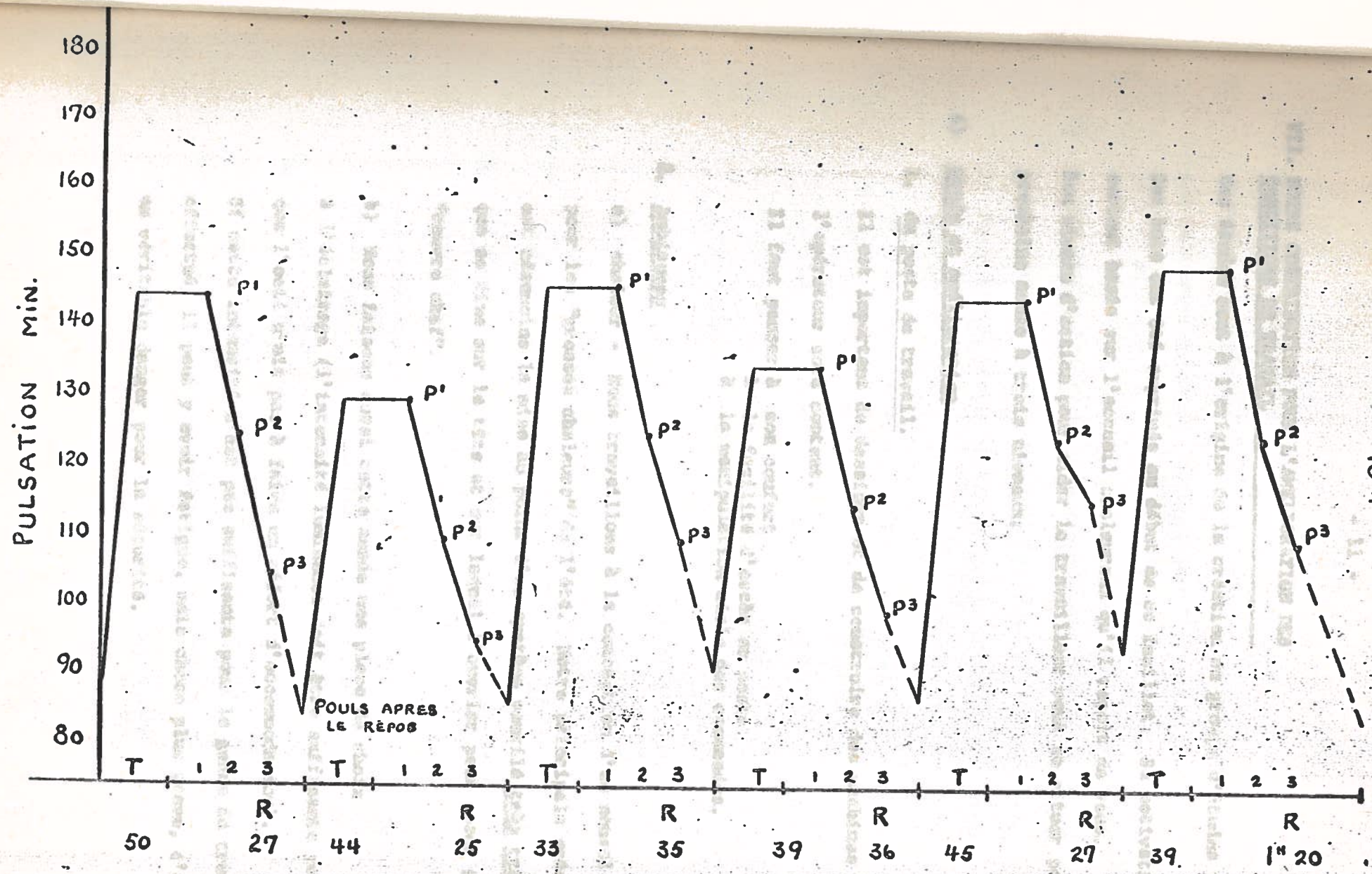
Ces trois pouls de récupération sont portés sur un graphique, puis la courbe de récupération est tracée.

Nous obtenons donc à la fin de la journée toutes les informations nécessaires pour tracer la courbe du rythme cardiaque journalière.

Le graphique (schéma 5) représente la journée de travail d'un ouvrier.







REPARTITION DU TRAVAIL ET DES REPOS AU COURS DE LA JOURNEE.

Schema 5



## VII. NOTRE CONTRIBUTION POUR L'AMELIORATION DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Ces études sont à l'origine de la création du groupe d'études physiologiques.

Ses buts ont été exprimés au début de ce feuillet. Sa motivation est surtout basée sur l'accueil chaleureux qu'il reçoit de vous.

Son niveau d'action pour aider le travailleur veut se situer pour la prochaine année à trois niveaux:

### A) Etude et amélioration

#### 1. du poste de travail.

Il est important de dessiner et de construire des machines dont l'opérateur sera content.

Il faut penser à son confort  
à la facilité d'accès au poste  
à la manipulation aisée des commandes.

#### 2. Ambiances

a) chaleur - Nous travaillons à la conception d'un nouvel habit pour les "grosses chaleurs" de l'été. Notre principale préoccupation est néanmoins la mise au point d'un système ventilé très très léger que se fixe sur la tête et sur lequel l'ouvrier peut poser son "couvre chef".

b) Nous faisons aussi cette année une place de choix à l'éclairage (l'intensité lumineuse doit être suffisante pour que l'œil n'ait pas à faire un effort d'accommodation).

Si cette intensité n'est pas suffisante pour le genre de travail effectué, il peut y avoir fatigue, mais chose plus grave, c'est un véritable danger pour la sécurité.



au bruit - Une tension nerveuse peut découler d'une exposition plus ou moins prolongée aux bruits (à certains bruits). Il est nécessaire que nous ayons de la part des ouvriers des réflexions sur le fonctionnement de l'un ou l'autre des appareils dont ils se servent personnellement.

B) LA CONNAISSANCE DE L'INDIVIDU ET SON ADAPTATION AU TRAVAIL

La connaissance de l'individu et son adaptation au travail.

1. La sélection permet de connaître les aptitudes d'un sujet. Il est très mauvais pour l'ouvrier qu'il soit affecté à un poste au-dessus de ses moyens (physiques ou même intellectuels), la fatigue s'installera très vite chez ce sujet entraînant un risque (de sécurité) pour ses camarades, et de l'insatisfaction à l'encontre du travail.
2. L'entraînement est nécessaire et les contremaîtres sont les mieux placés pour inculquer aux jeunes les manières de faire un travail. Il est sûr néanmoins que notre service a un grand rôle de conseiller à jouer dans ce cas, l'hygiène, notamment le port d'un masque léger sera à l'honneur dans notre travail cette année.
3. Le reclassement - C'est un mot qui doit prendre sa pleine signification, il ne s'agit pas de déclassement mais d'un changement de poste de travail convenant aux aptitudes actuelles du sujet. Ces aptitudes changent avec le temps, et il est normal que les travaux durs soient laissés aux plus jeunes.

En fait, nous ambitionnons d'être partout où nous pourrions améliorer le sort de nos ouvriers; mais nos études et nos recherches seraient vaines sans le concours et l'appui des ouvriers. Nous avons besoin de leur expérience de chaque jour, nous voulons leur adhésion et nous sommes sûrs de l'avoir.



## Explications sur études globales page 4

Fréquence cardiaque en Physiologie Appliquée

Fréquence cardiaque - Nb de pulsations ramené à la minute

I- Méthodes de mesure

## a) Palpation manuelle (un doigt sur artère)

Avantage

- pas d'appareillage

Inconvénients

- on ne peut pas suivre l'effort
- facteur émotionnel empêche d'avoir un pouls exact pour certains sujets
- sujet à erreur de la part de celui qui prend le pouls (dans les HT fréquences)

## b) Electro cardiographie ECG

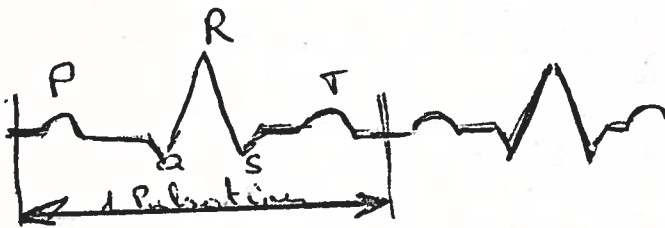
Le coeur émet des courants électriques lors des différentes phases de contractions et de relâchement.

En laboratoire

- ces potentiels électriques peuvent être recueillis par des électrodes convenablement placées et transmises à un enregistreur à un oscilloscope

En usine

- les potentiels électriques sont recueillis au niveau de 2 électrodes placées sur le sternum. L'opérateur porte accroché à sa ceinture un émetteur qui transmet les ondes cardiaques à un récepteur qui les amplifie et les envoie sur un enregistreur - papier - ruban magnétique, etc. ou sur un oscilloscope

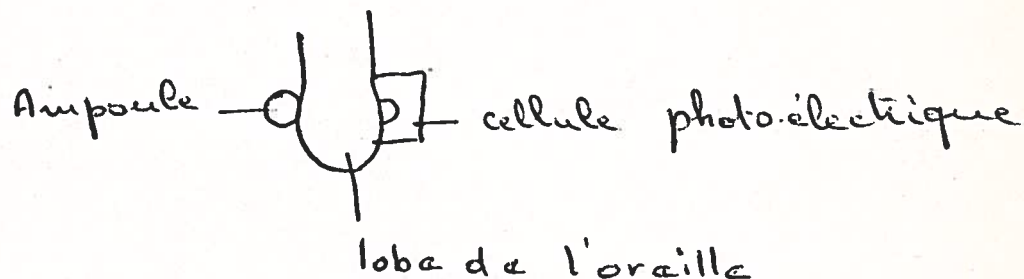


- les électrodes sur le sternum
- le poids de l'émetteur très léger

## c) Photopléthymographie

Nous avons vu qu'à chaque systole le coeur envoyait une onnée sanguine dans le lit vasculaire. Lorsque l'onnée sanguine passe par le lobe de l'oreille (qui est très sensible aux onnées sanguines, songez aux oreilles qui rougissent) elle augmente l'opacité.

Partant de cela des chercheurs ont construit une cellule photoélectrique qu'ils placent sur le lobe de l'oreille.



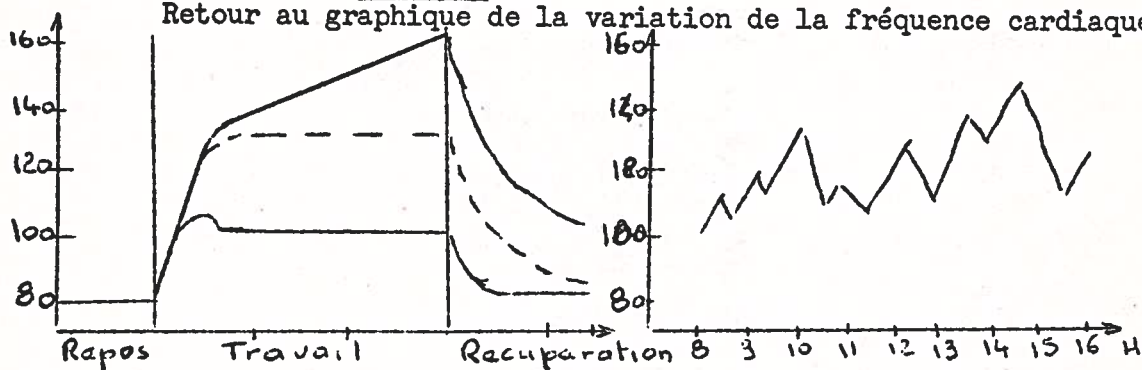
Le flux lumineux émis par l'ampoule diminue à chaque systole (grâce à l'opacification du tissu) ou amplifie le signal de la cellule et on peut alors l'enregistrer.

## II- Influence de la charge musculaire sur la fréquence cardiaque

Retour au graphique des 3 intensités de travail

Schéma 3

Retour au graphique de la variation de la fréquence cardiaque



## III- Utilisation de la fréquence cardiaque en Ergonomie

- Postures
- Etudes comparatives de 2 postes
- Etudes d'éléments de travail
- Etudes globales
- Répartition des pauses

- Tests d'aptitude Physique

Souvent, on pré-emploie afin de savoir si les aptitudes du sujet rencontrent les impératifs du poste.

- Règles générales d'apparition de la fatigue

- . Si les temps de récupération au cours de la journée vont en s'accroissant, c'est qu'il y a fatigue.

Fatigue normale -si le lendemain matin le pouls de repos est normal.

Fatigue cumulative-si le lendemain matin le pouls de repos est plus haut que la normale.

- . Si le pouls cardiaque moyen est au-dessus de 120 pulsations.

---

IV- Etude globale de la fatigue avec la technique Brouha

1- Données Générales

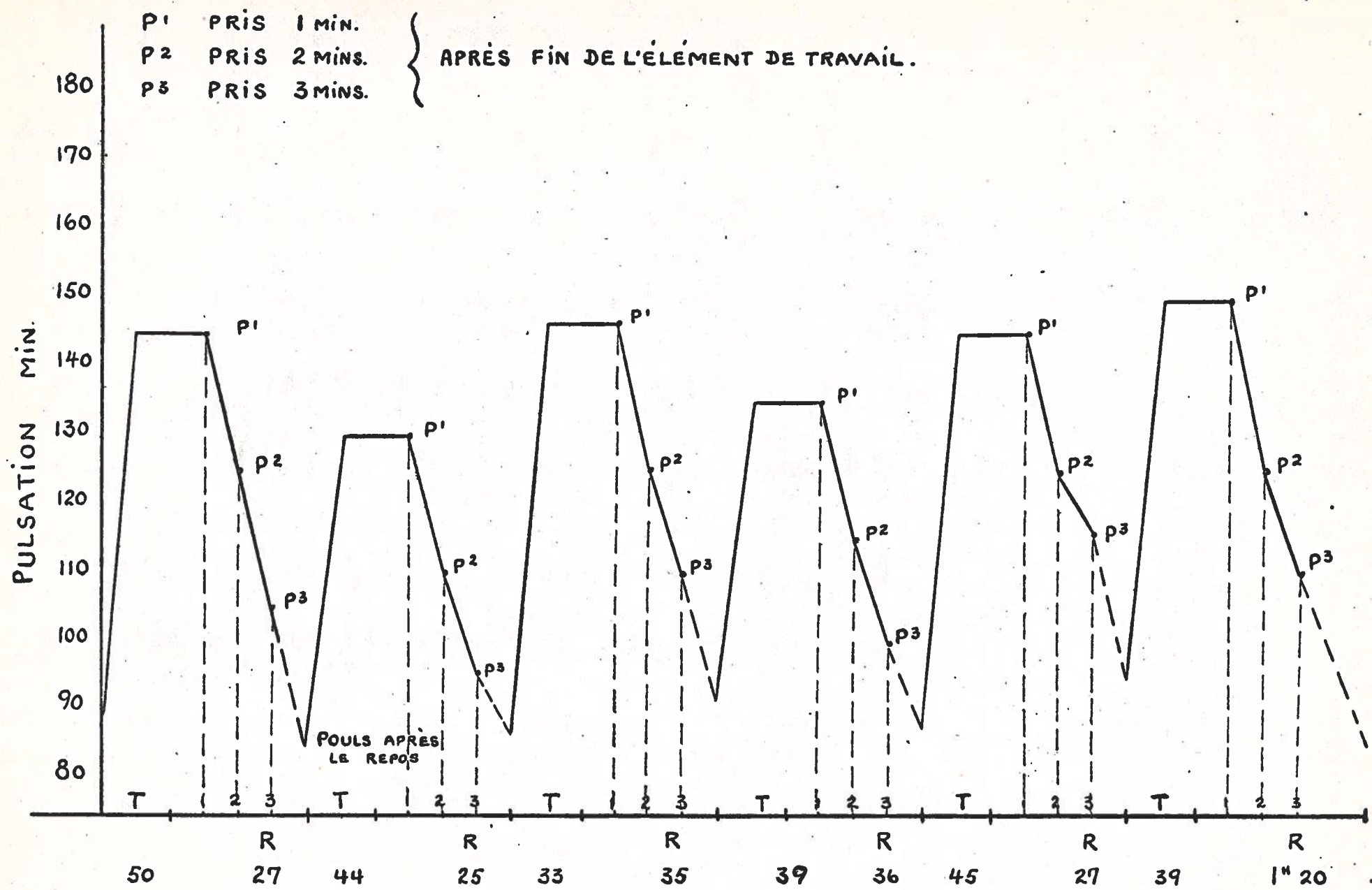
- Cette méthode ne s'applique pas aux travaux légers.
- Ce genre d'étude tend à définir la fatigue qui résulte d'un travail effectué normalement.  
(Alcan - les pouls sont pris par des nurses qui suivent l'opérateur toute la journée et qui relèvent les différentes opérations effectuées par le sujet, elles relèvent aussi la température près de la zone de travail ce qui représente bien les conditions réelles de travail).

Les données recueillies permettent de faire des graphiques qui donnent une idée assez précise de la fatigue.

Explication graphique 3 (page suivante)  
Explication graphique 4



Schéma 3



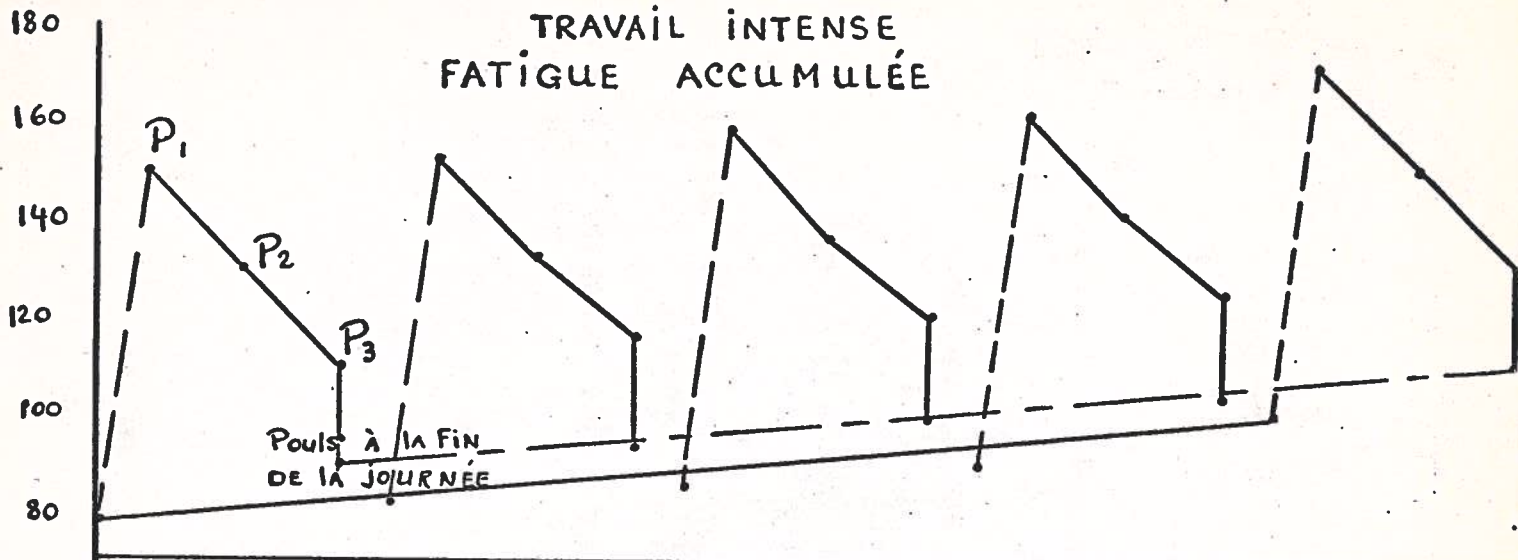
REPARTITION DU TRAVAIL ET DES REPOS AU COURS DE LA JOURNÉE.

T = ELEMENT DE TRAVAIL : 50, 44, 33 etc.  
R = REPOS ENTRE ELEMENTS DE TRAVAIL : 27, 25, 35 etc.

SUR LE POULS CARDIAQUE AU COURS D'UNE SEMAINE

PULSATION / MIN.

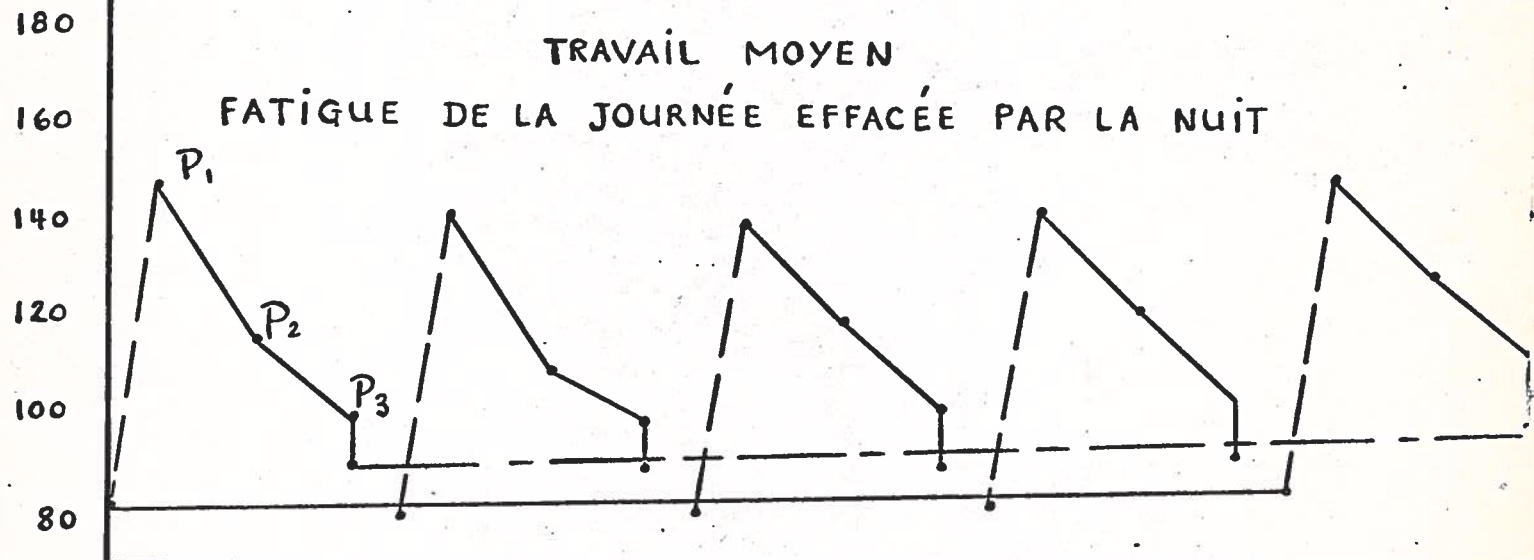
TRAVAIL INTENSE  
FATIGUE ACCUMULÉE



LUNDI MARDI MERCREDI JEUDI VENDREDI

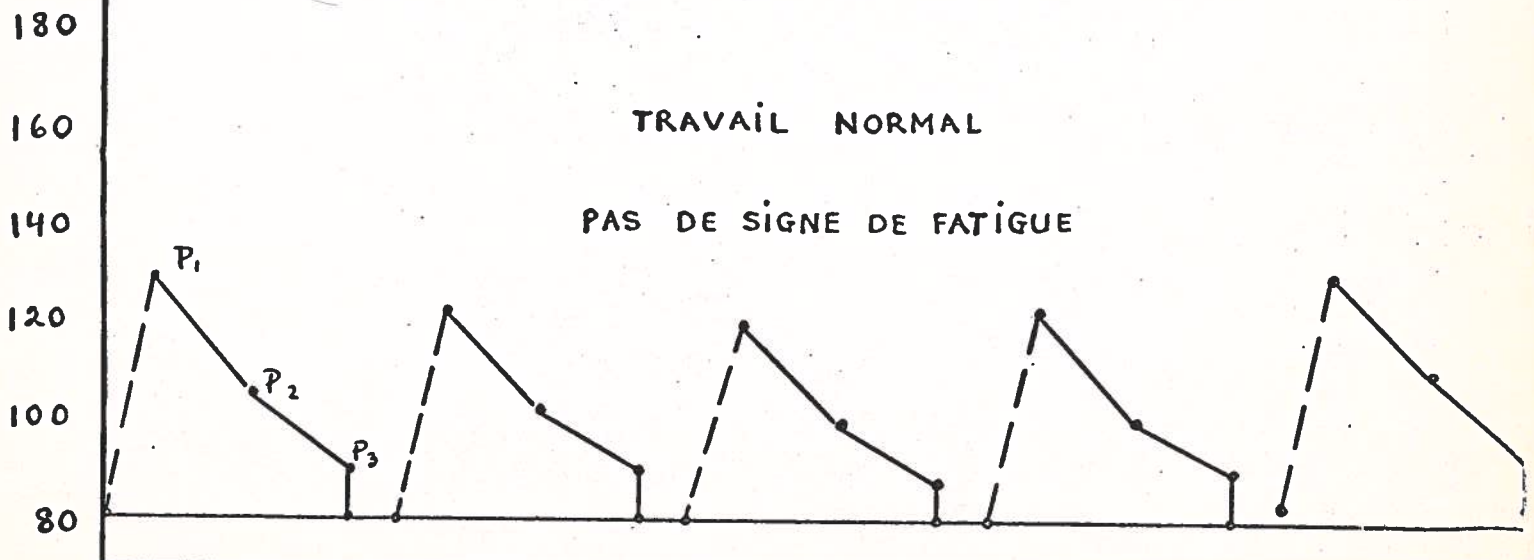
TRAVAIL MOYEN

FATIGUE DE LA JOURNÉE EFFACÉE PAR LA NUIT



TRAVAIL NORMAL

PAS DE SIGNE DE FATIGUE



LUNDI MARDI MERCREDI JEUDI VENDREDI

## 2- Etudes des tâches dans l'industrie

- Il faut donc, que cette étude, si l'on veut qu'elle représente la fatigue résultant d'un travail, soit représentative.

Pour cela il faut: en déterminer la durée (suivant le nb d'hommes en cause - suivant la résultante de la fatigue - suivant si les ouvriers travaillent de jour ou sur les quarts - suivant l'importance de l'opération étudiée (opération vitale pour l'entreprise).

## 3- Répercussion de la charge de travail sur le sujet

1. Calcul du % de Pouls de récupération No. 1 dépassant 110.
2. Calcul de l'efficacité physique

1er indice:

Calcul du % du Pouls de récupération No. 1 dépassant 110

- On fait une distribution de tous les  $P_1$  (sur une feuille)
- On situe alors la médiane
- On détermine ensuite le % de  $P_1$  dépassant 110

2e indice:

Calcul de l'efficacité physique

- Les chercheurs admettent actuellement que le coup cardiaque de travail ne peut dépasser 57,600 battements répartis comme suit

Données d'Horvath

$120 \times 60 \times 8 =$	57,600	57,600
$(140 \times 60 \times 4) + (100 \times 60 \times 4)$		57,600
$(160 \times 60 \times 2) + (100 \times 60 \times 6)$		55,800

Certaines industries ont adopté 53,600 limite ce qui correspond à un pouls moyen de 112 pulsations.



a. Calcul du coup cardiaque de repos

$$70 \times 60 \times 8 = 33,600 \text{ battements}$$

b. Calcul du coup de l'opération

$$53,600 - 33,600 = 20,000 \text{ battements}$$

On considère que 20,000 battements = 100% d'efficacité.

On essaie d'obtenir une capacité variant autour de 85%.

Si l'efficacité approche ou encore plus dépasse 100%, on peut s'attendre à ce que des signes de fatigue apparaissent.

#### 4. Résultats d'une étude

ler exemple: Empileur de lingots  
 Situation de la tâche - fonderie  
 Nb d'hommes - 4 par fournaise  
 Nb de quart 3 plus 1 équipe de relève

- La demande d'étude est faite par <sup>le</sup> surintendant du département.
- Un devis de l'étude est établi après avoir déterminé la durée de l'étude.
- Avant l'étude, le surintendant avertit ses contremaîtres qu'une étude va se dérouler.
- Le rôle des contremaîtres est de préparer les sujets.
- Les infirmières rencontrent le contremaître et les sujets, elles se font expliquer en détail le travail.

#### a. Déroulement de l'étude

Chaque sujet est suivi par une infirmière; celle-ci note les différentes phases de travail et prend les réactions engendrées par le travail (tel qu'il est effectué devant elle).

Elle reporte sur une feuille de relevé (Master Work Sheet) toutes ces données.

MASTER WORK SHEET

NAME Bartrand

SERIAL NUMBER 40251

SHEET No.      OF     

PROJECT NUMBER 012 - 07 66

DATE 14 07 66  
DAY - MONTH - YEAR

AGE 39 WEIGHT 156 HEIGHT 5 9

MONTHS IN 46  
PRESENT POSITION

OCCUPATION 028  
CODE

READING NUMBER	ENVIRONMENT		BEFORE WORK			AFTER WORK			MINUTES WORKED	TOTAL BEATS	MINUTES RESTED	PULSE AFTER REST	OBSERVATIONS	
	TEMPERATURE		TIME	PULSE	Body TEMP.	PULSE								Body TEMP.
	IN	OUT				1ST	2ND	3RD						
①	84	63	0800		98.4	0829	114	103	92	98.7	29	15	75	Empilee 3 paquets
②	87		0844		98.7	0914	117	106	99	98.9	30	18	83	"
③	90		0932		98.8	1004	109	105	100	99	32	17	85	"
④	88		1021		98.8	1050	118	112	103	99.2	29	26	85	"
⑤	96		1116		99	1154	131	120	109	99.3	38	58	80	" Lunch
⑥	105	86	1252		98.9	1329	116	109	101	99.1	37	34	91	"
⑦	103		1403		99	1444	127	122	114	99.4	41	25	92	" + aider à dégauchir les lingots des moules
⑧	107		1509		99.1	1548	133	127	121	99.5	39	12	86	"
							965	904	839				677	
							121	113	105		275	205	85	1 <sup>er</sup> 121 - 2 <sup>e</sup> 113 3 <sup>e</sup> 105 A.R. 85

## c. Calcul de l'efficacité physique pour le poste étudié

- A. Etude de Printemps  
B. Etude pendant Eté

Pendant le  
Printemps

- A. 1)  $P_1 \times \text{temps travaillé}$  = Coût de l'opération  
2)  $\frac{P_3 + P \text{ après repos}}{2} \times \text{temps de repos}$  = Coût de repos

1 + 2 = Coût cardiaque du travail

$$112 \times 267 = 29,904$$

$$\frac{98 + 82}{2} \times 213 = 19,170$$

29,074

$$\text{Coût normal de repos} - 33,600 \quad \underline{33,600}$$

$$\text{Coût du travail} \quad 15,474$$

$$15,474/200 = 77\%, \text{ donc c'est très bon}$$

Pendant  
l'été

B.  $121 \times 275 \quad 33,275$

$$\frac{105 \times 85}{2} \times 205 \quad \underline{19,475}$$

52,750

33,600

19,150

$$19,150/200 = 96\%, \text{ ce travail va engendrer une fatigue résiduelle}$$

la formule développée ici est spécifique  
à notre entreprise ; elle n'a fait l'objet d'aucune  
publication et est très confidentielle

 Y. Lacôte



CSN

1.001 rue Saint Perin

Montreal

Tel 842.31.81

- Marcel PEPIN Président

- Bernard SOLASSE (ancien  
adyné de feu)

Répondre au verso S.V.P.



**JEAN CHAMPAGNE, ING.**  
ADJOINT AU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL  
CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX

1001 RUE ST-DENIS  
MONTREAL 18



TÉL.: 842-3181

TEL. 331-1937

*Dr. Yvelande Mousseau*  
*R.P. 698 R.P.*  
*Alger Algérie*

*Dr. Benoit Deshaies*

M.D. - L.M.C.C. - C.S.P.Q. - C.S.C.R.(C)  
SPÉCIALISTE EN CHIRURGIE

BUREAU SUR RENDEZ-VOUS

230 OUEST, BOUL. GOUIN  
MONTRÉAL 12



MEMOIRE SUR LA NECESSITE D'UNE  
CHAIRE DE PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL  
DANS LA PROVINCE DE QUEBEC

---

Préparé par:

L'Unité de recherche de la  
Polyclinique Médicale Populaire -  
Directeur: Dr. BENOIT DESHAIES, m.d.

---

Conseillers:

Dr. ALAIN WISNER, m.d.,  
Directeur du laboratoire de Physiologie  
du travail C.N.A.M.  
(Conservatoire national des Arts et Métiers),  
Paris, France

- et -

RAYMOND LAPOINTE, représentant,  
Syndicat des Métallos unis - FTQ

---

Préparé pour:

LA FEDERATION DES TRAVAILLEURS DU QUEBEC

- et -

LE SYNDICAT DES METALLURGISTES UNIS D'AMERIQUE.

## I N T R O D U C T I O N

Aux ministres du Travail,  
de la Santé et des Affaires culturelles,

Messieurs,

Pendant des siècles et même des millénaires, l'homme a cru que le soleil tournait autour de la terre, et il a fallu attendre Copernic pour se rendre compte qu'en réalité, la terre tournait pendant tout ce temps autour du soleil.

De même, depuis les premiers temps de l'humanité, a-t-on cru que l'homme devait nécessairement s'adapter au travail, à ses outils comme à l'équipement de production, à l'ensemble de ses conditions de travail. Et il aura fallu attendre l'avènement de la physiologie du travail et de l'ergonomie pour constater qu'il ne devait pas nécessairement en être ainsi.

La Fédération des travailleurs du Québec, qui compte plus de 200,000 cotisants et représente près de 350,000 syndiqués québécois, s'est toujours préoccupée, de concert avec ses affiliés, et notamment les Métallurgistes unis d'Amérique, du problème de la fatigue industrielle ou professionnelle. Nous sommes ici pour déclencher avec vous une révolution copernicienne dans le monde du travail.

Ce que nous recommandons essentiellement, c'est que la société québécoise s'équipe scientifiquement pour réaliser un milieu de travail où l'environnement sera conçu en fonction de l'homme, où l'homme ne sera plus forcé de s'adapter à la machine et aux autres conditions de travail, au prix, trop souvent, d'une grande fatigue cumulative, d'une santé délabrée et d'un vieillissement prématuré. Nous savons désormais que le travail ne tue pas nécessairement, que l'homme peut gagner sa vie sans sueurs à son front ni taches de sang sur ses vêtements de travail, sans troubles digestifs ni maladies pulmonaires, sans accélération vers le repos éternel.

Sachant cela, nous sommes ici pour vous dire, le plus respectueusement du monde, que nous ne tolérerons plus des conditions de travail qui compromettent inutilement la santé et l'intégrité à la fois physique et psychologique des travailleurs du Québec. De même que nous avons obtenu de votre gouvernement qu'il joue un rôle de pionnier en ce qui a trait à l'aspect psychiatrique des accidents du travail, de même voulons-nous aujourd'hui mettre le Québec à l'avant-garde de l'Amérique du nord en matière d'humanisation du travail.

Le mémoire que nous vous soumettons conclut essentiellement à la création d'une chaire de physiologie industrielle, à l'université de Montréal par exemple, et à l'instauration d'un enseignement en ergonomie. Des disciplines professionnelles existent



déjà dans plusieurs pays européens, notamment en France, Allemagne, Italie, Suède, Russie, etc... voir même au Chili, dont le revenu ne se compare pourtant pas à celui du Canada ou même du Québec.

A cet égard, nous vous recommandons d'étendre à l'enseignement de ces spécialités le régime des accords culturels franco-québécois. Nous tenons du docteur A. Wisner, du Conservatoire national des arts et métiers, de Paris, que cette institution serait très heureuse de coopérer avec le gouvernement québécois dans une telle entreprise. Ce serait certainement là une excellente manière d'associer les travailleurs à l'activité internationale du Québec.

Le tout respectueusement soumis par la Fédération des travailleurs du Québec et le syndicat des Métallurgistes unis d'Amérique.

x  
x x  
x

CONSERVATOIRE NATIONAL  
DES ARTS ET MÉTIERS

Paris, le 29 Janvier 1968

CHAIRE DE PHYSIOLOGIE  
DU TRAVAIL - ERGONOMIE

41, RUE GAY-LUSSAC, PARIS V<sup>e</sup>  
TÉLÉPHONE : 033. 18-27

Docteur DESHAIES

Administrateur de la Polyclinique  
Médicale Populaire

1988 Ste Catherine Est

MONTREAL

(Canada)

Mon Cher Confrère,

J'ai été très heureux de vous rencontrer lors de mon séjour à Montréal et d'être informé de l'initiative que vous avez prise dans le but de créer une Chaire de Physiologie du Travail à l'Université de Montréal. Les documents que vous m'avez fait parvenir montrent que vous poursuivez cette importante entreprise et je ne saurais que m'en féliciter.

L'essor technologique qui caractérise notre époque et qui s'épanouit particulièrement en Amérique du Nord et en Europe Occidentale ne peut pas porter des fruits pleinement satisfaisants si l'on ne tient pas compte des caractéristiques de l'Homme qui est appelé à mettre en oeuvre les moyens de production et à utiliser les produits de l'industrie.

Des recherches et des enseignements dans le domaine de la physiologie du travail ont été entrepris depuis plus de 100 ans, en particulier, en France, avec CHAUVEAU et MAREY; le Laboratoire que j'ai l'honneur de diriger existe depuis près de 60 ans. Vous connaissez les travaux de l'Ecole de Dortmund en Allemagne avec ATZLER, LEHMANN et MULLER, ceux de l'Ecole MARGARIA à Milan. A Montréal même, comme à Harvard, les travaux du Professeur BROUHA ont marqué une étape importante. La physiologie du travail connaît en Suède un développement remarquable avec CHRISTENSEN, LUNDGREN et FORSSMAN. Aux Etats-Unis on peut citer, parmi d'autres auteurs, les recherches et l'enseignement de l'Ecole d'Hygiène Publique de Pittsburgh avec BELDING. Les études poursuivies en U.R.S.S. et dans les pays de l'est de l'Europe commencent à être mieux connus depuis la réunion organisée par le Bureau International du Travail à Prague en 1967.

.../...



Parallèlement aux travaux considérables des physiologistes, les psychologues ont progressé de façon importante. De cet effort scientifique commun est née une nouvelle discipline technique appelée en Europe : Ergonomie, et aux Etats-Unis : Technologie Humaine, Etude des Facteurs Humains ou encore Eco-Technologie.

Alors que la physiologie et la psychologie du travail étudient les effets du travail sur l'Homme, l'ergonomie tend à mettre à la disposition de l'ingénieur des connaissances lui permettant de concevoir des conditions de travail satisfaisantes.

Le bénéfice que l'on peut attendre du développement des connaissances en matière de physiologie du travail et d'ergonomie est double : d'une part, une réduction des maladies professionnelles, de la fatigue industrielle, de l'usure au travail et des accidents de personnes, d'autre part, une amélioration de la qualité des produits, une sûreté accrue dans le contrôle des processus de fabrication et un nombre plus faible d'accidents matériels.

Alors même que le Québec prend en mains son développement industriel et désire élaborer une société meilleure, il paraît indispensable que cette Province se dote d'un Centre de Recherches et d'Enseignements dans le domaine si important de la physiologie du travail et de l'ergonomie.

C'est l'intérêt des travailleurs, qui verront leurs conditions de travail améliorées, c'est aussi l'intérêt des industriels qui désirent développer la production de leurs entreprises en qualité et en quantité, sans accroître la charge des travailleurs et les frais d'investissements et de gestion. C'est enfin l'intérêt de la collectivité, c'est-à-dire du Gouvernement Provincial qui souhaite réduire le poids des charges sociales liées aux incapacités de travail.

S'il vous est possible de mener à bien votre projet, le Québec se situera de façon très favorable dans le mouvement mondial des sciences du travail et prendra même, en Amérique du Nord, une position avancée puisque les efforts des spécialistes de l'Homme au travail sont ~~souvent~~ sur ce continent orientés vers des problèmes militaires et spatiaux.

Veillez agréer, Mon Cher Collègue, avec l'assurance de mes sentiments amicaux, l'expression de mon admiration pour votre initiative.



Docteur A. WISNER  
Professeur au Conservatoire  
National des Arts et Métiers



La **PHYSIOLOGIE** du **TRAVAIL** étudie le fonctionnement de l'organisme humain dans ses relations avec l'environnement qu'il perçoit et modifie.


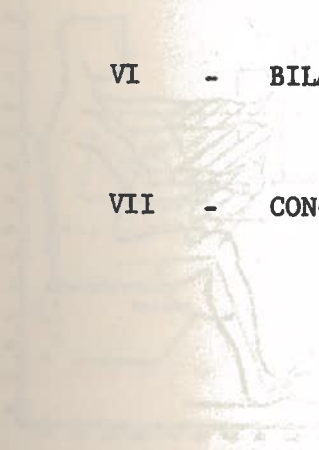
II  
La connaissance des mécanismes intimes de l'organisme permet d'en comprendre le comportement dans les situations de travail. Elle aide à déterminer les conditions optimales d'activité avec la prudence et la certitude qui caractérisent la méthode scientifique.

IV  
L'**ERGONOMIE** rassemble, au niveau technologique, les connaissances relatives à l'homme et obtenues par voie expérimentale. Elle permet à l'ingénieur de concevoir et d'améliorer les machines et les ateliers en fonction des aptitudes de l'**HOMME**.

On peut attendre d'une utilisation correcte de l'ergonomie une réduction des accidents et des erreurs, une diminution de la fatigue et des maladies professionnelles, une amélioration de la qualité et de la quantité de la production, l'accès à des postes améliorés et allégés de certaines catégories de main d'oeuvre (femmes, personnes âgées, handicapés physiques et mentaux) un raccourcissement des périodes de formation et de réadaptation professionnelle.

Dr. Alain WISNER, m.d.,

Professeur de Physiologie  
du Travail.

- 
- I - INTRODUCTION
- II - LA FATIGUE INDUSTRIELLE. "La fatigue physique due aux lourds travaux, n'est pas la seule fatigue industrielle."
- III - IMAGE DES CONDITIONS DE TRAVAIL DANS NOTRE SOCIETE
- IV - QU'EST-CE QUE LA FATIGUE INDUSTRIELLE?
- V - ROLE DE LA PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET DE L'ERGONOMIE
- . recherche de base
  - . recherche en industrie
  - . ergonomie
- VI - BILAN DE NOS CONNAISSANCES
- VII - CONCLUSION
- 

x  
x x  
x

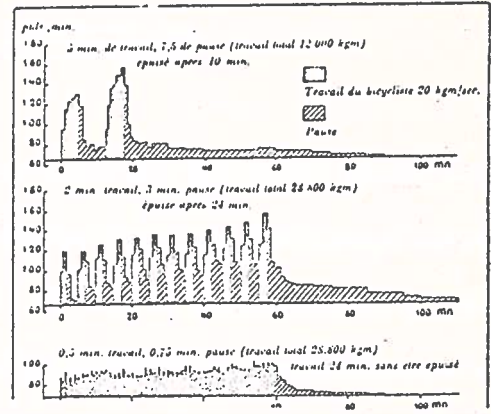
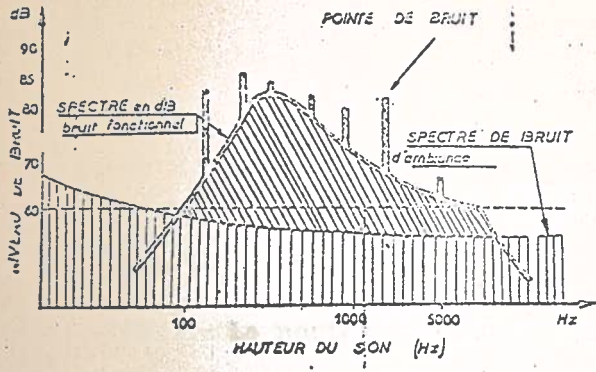
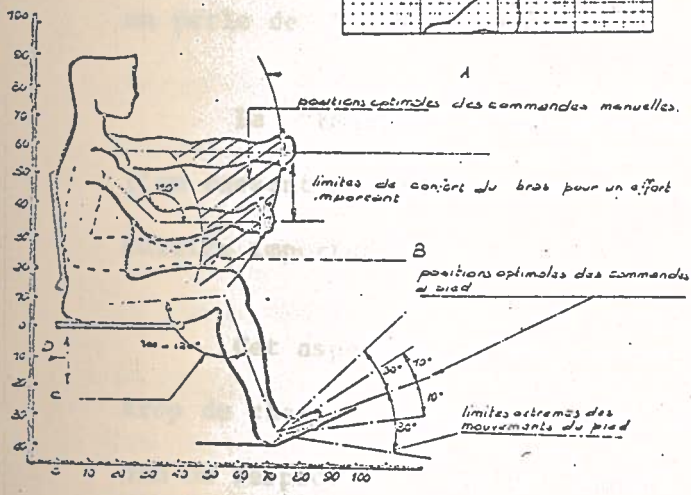
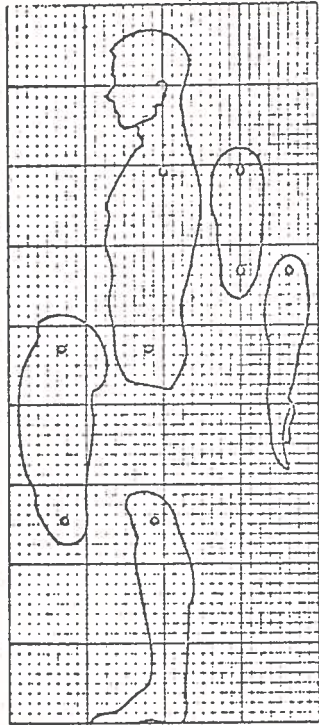


Fig. 26. Comportement de la fréquence du pouls pendant et après le travail avec des pauses courtes et plus longues pour un même rapport entre la phase de travail et la pause et après K. Kanoyou et al.



CIRCULATION SANGUINE



## II - LA FATIGUE INDUSTRIELLE

La notion de fatigue engendrée par des mauvaises conditions de travail est en train de faire son chemin chez les syndicats ouvriers tandis que les groupements patronaux voient de leur côté la possibilité pour leurs médecins au travail de s'orienter vers la prévention de la maladie et de la fatigue grâce à la Physiologie du Travail. D'autre part les ingénieurs industriels et les services d'organisation s'intéressent de plus en plus aux sciences telles que la Physiologie du Travail et l'Ergonomie qui traitent des problèmes que pose l'adaptation de la machine et du travail à l'homme.

Or, il est un peu surprenant qu'à l'heure où la mécanisation et l'automation sont déjà bien implantées et vont se développer à un rythme très rapide, supprimant ainsi tout effort physique ou presque, on parle de "FATIGUE".

La "FATIGUE" n'est-elle pas pour la plupart des gens l'état que l'on ressent après avoir travaillé une bonne journée avec un effort musculaire important?

Cet aspect de la fatigue est le plus connu et c'est pour cela que trop de chefs d'entreprises ou d'ingénieurs industriels se sont, au nom du respect du "Capital Humain" que représentent leurs ouvriers, occupés à tort de supprimer, en les mécanisant, les postes ou travaux où il y avait des efforts musculaires à fournir.

Il se trouve en fait que la "FATIGUE INDUSTRIELLE" est beaucoup plus complexe que cette simple notion. Le Dr. Selye (professeur à l'Université de Montréal) qui a consacré plusieurs ouvrages au problème de la fatigue et du stress, a apporté beaucoup sur le plan de la connaissance du processus de la fatigue. Le Dr. Lucien Brouha pour sa part a étudié au Québec les effets de la fatigue physique et des charges thermiques sur les travailleurs. Sa méthode d'action qui tend à définir les contraintes subies par l'opérateur au travail, sera présentée tout au long de ce mémoire qui tend à décrire le problème particulier de la "FATIGUE dans nos INDUSTRIES", et à démontrer combien la connaissance biologique et physiologique de nos ouvriers a été délaissée jusqu'à nos jours au profit d'autres sciences.

Pour cela nous essaierons d'analyser les conditions de travail pour pouvoir connaître leurs répercussions sur l'opérateur et le genre de fatigue qu'il ressentira; ceci afin de bien mettre à jour l'étendue du problème que pose pour la physiologie du travail l'homme dans le contexte d'une société industrielle.

Le bilan des connaissances physiologiques, qui nous a paru être un bon moyen de faire prendre conscience à notre société québécoise, de notre trop faible connaissance de l'homme au travail, nous permettra de déterminer les besoins urgents que nous avons de former des médecins, des ingénieurs et techniciens qui auront pour principale fonction, l'amélioration des conditions de travail et qui agiront comme médiateurs et conseillers lors des négociations collectives sur la clause importante des "CONDITIONS de TRAVAIL" ou lorsque surgiront des problèmes physiologiques.

### III - IMAGE DES CONDITIONS DE TRAVAIL DANS NOTRE SOCIETE

Le problème des conditions de travail n'est pas une question secondaire à laisser aux soins des services sociaux, ni une difficulté insoluble liée à des impératifs techniques. C'est une affaire essentielle pour les travailleurs et pour l'entreprise. Dans les conflits avec la direction de l'entreprise, on discute habituellement l'un des termes du contrat: le montant des salaires; on laisse pratiquement à la direction l'entière responsabilité de l'autre terme: la nature et les conditions du travail à exécuter; or nous avons l'impression que des suggestions réalistes et bien présentées par les syndicats dans ces domaines auraient beaucoup de chances d'être acceptées par l'entreprise.

Ces suggestions auraient un avantage psychologique très sérieux par rapport aux griefs qui sont à peu près les seuls échanges existant actuellement entre l'entreprise et le syndicat au niveau des conditions de travail.

L'effort que nous proposons aux syndicalistes et aux entreprises en matière de conditions de travail est-il justifié? Oui, cette tentative est à la fois nécessaire et raisonnable.

A) Elle est nécessaire car dans bien des cas, le travailleur donne à l'entreprise un effort supérieur à celui qui détermine une fatigue normale, effacée le lendemain. Bien que l'on ait peu de connaissances scientifiques dans ce domaine, il y a des métiers qui usent, qui rendent les hommes vieux avant l'âge. Il y a aussi le domaine plus connu des maladies professionnelles qui déterminent des atteintes graves:



silicose, benzolisme, etc. Enfin, tout le monde connaît l'importance des accidents du travail dans la vie ouvrière.

B) Elle est raisonnable. La volonté de créer des conditions de travail dignes d'un citoyen de 1968 n'est pas du domaine du rêve. Il existe actuellement un vaste corps de connaissances appelé "ERGONOMIE" qui met à la disposition de la direction et des ingénieurs les données nécessaires pour préparer et réaliser des conditions de travail acceptables sans influencer la production. Cependant, l'utilisation de ces données demande un certain effort de lutte contre la routine. Pour réaliser cet effort, la volonté ouvrière est indispensable. Il faut cesser de croire qu'une fonderie est nécessairement pleine de poussières, qu'un atelier de chaudronnerie est forcément assourdissant, qu'un groupe de traitements thermiques est toujours très chaud. S'il existe dans l'entreprise une volonté réelle de créer des conditions de travail satisfaisantes, celles-ci apparaissent car cela est possible techniquement dans la majorité des cas.

Nous diviserons les questions relatives aux conditions de travail en cinq chapitres:

- A - Le poste de travail
- B - L'ambiance physique du travail
- C - Les conditions liées au temps
- D - Les catégories particulières de travailleurs liées à l'âge, le sexe, état physique
- E - L'ambiance psychologique du travail

## A - Le poste de travail

Le dessin du poste de travail lui-même peut être la source de beaucoup de fatigue inutile: nécessité de se tenir debout alors que l'on pourrait être assis, gêne dans la position assise parce que l'ouvrier n'a pas de place pour mettre ses genoux, impossibilité de regarder l'objet à travailler ou les cadrans en même temps que l'on manoeuvre une commande. Combien de ces postes dessinés sans tenir compte de l'homme déterminent des douleurs persistantes dans les reins ou dans le cou qu'il s'agisse de conducteurs de camion ou de dactylos.

## B - L'ambiance physique

Plusieurs facteurs de l'ambiance physique peuvent jouer un rôle déterminant sur la santé et le bien-être des travailleurs.

### I - Les bruits

- a) les bruits peuvent rendre sourd
- b) les bruits peuvent compromettre la sécurité
- c) les bruits peuvent gêner le travail
- d) les bruits peuvent être pénibles

### II - La lumière

La lumière peut créer de mauvaises conditions de travail aussi bien par son insuffisance que par son excès.

a) l'insuffisance de la lumière peut gêner le travail, car elle ne permet pas de voir les détails importants ou les reliefs.

b) l'excès de lumière est dans l'immense majorité des cas liés à une mauvaise répartition de la lumière. Il y a éblouissement, c'est-à-dire une source lumineuse brillante trop près de l'objet à étudier.

### III - La température

Les problèmes de température sont parmi les plus graves et les plus courants de ceux que l'on rencontre dans l'entreprise. On sait que les accidents du travail sont beaucoup plus fréquents quand la température ambiante est au-dessous de 60°F ou au-dessus de 90°F.

S'il est aisé de protéger l'opérateur contre les températures froides, les températures élevées, elles, sont redoutables parce que l'organisme qui travaille produit de la chaleur et doit la perdre sous peine de voir monter sa température centrale et de mourir par coup de chaleur.

### C - Les conditions liées au temps

Les conditions de travail les meilleures peuvent devenir intolérables si l'on organise le travail dans des conditions défavorables du point de vue du temps, horaire de travail et cadence de production.



1) Horaires de travail: la durée du travail et la disposition dans la journée des pauses sont des éléments déterminants qui ont bien souvent suscité des combats ouvriers et qui posent également des questions graves pour l'avenir.

a) durée du travail -

Pour préparer des limites raisonnables à la durée du travail, il faut tenir compte de sa dureté physique (mineurs) et mentale (téléphonistes, instituteurs), de sa cadence (travail artisanal et travail à la chaîne) et il faut aussi ajouter de l'importance aux possibilités des travailleurs comme nous le verrons au chapitre suivant.

b) travail posté -

Les conséquences du travail posté sont physiologiques et sociales:

- 1) Physiologiques comme les troubles du sommeil, de l'appétit et de la digestion liés aux changements incessants d'horaires;
- 2) Sociales comme la coupure vis à vis de la vie politique et syndicale (les réunions ont lieu pendant les heures de travail posté) de la vie culturelle et surtout de la vie familiale et sociale (on ne voit plus sa femme, son mari, ses enfants, ses camarades).

2) Les cadences de travail: le contenu du temps de travail est capital, nous l'avons vu, et l'on peut être aussi fatigué par une heure de travail intense que par quatre heures de travail modéré.

Il existe des moyens comme la fréquence cardiaque qui permettent de savoir si l'on ne dépasse par les forces physiques du travailleur; mais il faut beaucoup insister sur le rôle des cadences élevées dans l'origine des troubles mentaux si fréquents dans certaines industries apparemment peu pénibles et qui sont si difficiles à définir.

#### D - Les catégories particulières de travailleurs

L'attitude habituelle des agents d'étude du travail est d'évaluer un poste en fonction d'un travailleur "normal". Il s'agit habituellement d'un homme assez jeune et bien entraîné. Malheureusement, il existe dans l'entreprise une majorité de personnes qui ne disposent pas des aptitudes de ce travailleur idéal.

##### 1) Rôle du sexe:

- . Les femmes sont plus petites que les hommes (5" en moyenne);
- . leur force musculaire est en moyenne 30% inférieure;
- . pour les tâches à prédominance mentale la femme a les mêmes aptitudes que l'homme;
- . certaines particularités de la biologie féminine rendent intolérables certaines tâches ou positions acceptables autrement.

##### 2) Rôle de l'âge:

La pleine activité physique et mentale n'est pas permanente. Elle croît jusqu'à 20 ans environ et elle décroît à partir de 40 ans si elle n'est pas entretenue.

### 3) Les handicapés physiques et mentaux:

Dans bien des cas les travailleurs handicapés peuvent assurer une production normale à condition de procéder à quelques aménagements des locaux ou des machines qu'ils occupent.

Certains individus particulièrement peu doués du point de vue intellectuel et voués à la vie misérable de l'asile peuvent dans certaines conditions remplacer de façon satisfaisante des travailleurs normaux à des postes où ces derniers souffrent de la monotonie.

### E - L'ambiance psychologique -

Un climat psychologique serein est une condition "sine qua non" pour obtenir une haute productivité. La direction d'une entreprise doit être bien versée dans la science des relations humaines, plus précisément dans l'art de diriger les travailleurs, dans l'art des communications et dans l'art du leadership. Une direction d'entreprise irascible rendra les travailleurs inquiets, nerveux et peu productifs.



#### IV - QU'EST-CE QUE LA "FATIGUE INDUSTRIELLE" ?

En lisant le chapitre précédent sur les conditions de travail nous avons pu voir que tout au long de l'énumération des différents aspects du travail, qu'il s'agisse

- du poste de travail,
- de l'ambiance physique du travail,
- des conditions liées au temps,
- des catégories particulières de travailleurs,

nous avons parlé de fatigue. Il est donc important que nous définissions ce qu'est la "FATIGUE" que trop de gens assimilent seulement à l'effort physique.

#### DEFINITION:

La fatigue est une faiblesse momentanée, réversible par le repos de la capacité physique et mentale, provenant de conditions de vie ou de travail défavorables.

La fatigue peut être définie comme étant une agression lente de plusieurs facteurs (généralement bruits, cadences, mauvaises postures, efforts physiques, températures, etc.) ou d'un seul par moment déterminant un état essentiellement réversible.

La maladie professionnelle est le fait d'une action lente, répétée et durable née de l'exercice même d'une profession déterminée; elle se caractérise donc par une action lente de l'agent agressif; elle se différencie de la fatigue par une attaque à l'intégrité de l'organisme et aussi parce qu'elle ne survient que par le fait du travail.

L'accident du travail est constitué par un évènement matériel soudain et brutal, extérieur à l'homme survenant à l'occasion et sur le lieu du travail, provoquant une lésion à l'organisme humain. C'est le mouvement générateur d'un contact entre le danger et l'homme qui provoque l'accident.

## V - ROLE DE LA PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET DE L'ERGONOMIE

### A - Recherche de base

La connaissance de l'homme en ce qui nous intéresse, commence essentiellement dans les laboratoires de physiologie où des chercheurs, étudiant aussi bien les cellules que le comportement général de l'homme, enrichissent la science de leurs découvertes. Sans leur travail la physiologie du travail n'existerait pas; c'est en partant de certaines de ces découvertes que des physiologistes du travail ont pu concevoir des appareils et des techniques d'observation dont on profite aujourd'hui.

L'enseignement de la physiologie du travail au niveau universitaire nous apparaît donc aussi fondamental et d'un plus grand intérêt que des sciences humaines telles que: relations humaines, psychologie industrielle, etc., qui jouent le rôle prépondérant dans les négociations des termes d'un contrat de travail alors qu'elles n'ont que de faibles notions du "comportement physiologique de l'homme au travail".

### B - Recherche dans l'industrie

Les études physiologiques dans l'industrie sont assez récentes. Jusqu'en 1930, très peu de travaux furent exécutés dans l'industrie. Pourtant des chercheurs s'intéressaient à cette nouvelle notion de "fatigue".



Beaucoup de travaux par contre furent faits en laboratoire, ceci surtout sur des sportifs pour connaître la réaction de la mécanique humaine aux efforts répétés et souvent épuisants.

Vers 1930, la notion d'homme-machine disparut pour faire place à une notion de capital humain. C'est avec la venue de cette nouvelle notion qu'apparut une quantité notable de lois protégeant l'ouvrier; en même temps, certains physiologistes voulurent faire profiter le monde ouvrier des recherches qu'ils avaient entreprises.

Au Canada, le Dr. Lucien Brouha fut le premier intéressé par ces problèmes et lorsque la Commission Tourangeau fut instituée en 1943, il fut nommé responsable des études physiologiques.

a) Principes d'action du Dr. Brouha face au problème de la fatigue industrielle -

Un travail pénible n'engendre pas nécessairement une fatigue excessive, de même qu'un travail léger ne l'exclut pas non plus. Tout dépend dans quelles conditions le travail est exécuté. On a pu diagnostiquer un cas de fatigue excessive chez une sténographe travaillant dans une pièce climatisée de même que chez un ouvrier d'une aciérie exécutant un travail musculaire intense à une température élevée.

Lorsqu'il s'agit de déterminer le degré de fatigue causé par un travail quelconque, il faut donc de prime abord admettre deux principes fondamentaux:

1. - La fatigue est un phénomène physiologique normal; elle ne devient excessive et par conséquent dommageable à la santé que si les périodes de travail ne sont pas coupées de périodes de repos suffisantes pour permettre à l'organisme de récupérer.

2. - Tout travail peut engendrer une fatigue excessive. Dans la production de la fatigue, il faut se rappeler en outre qu'un nombre considérable de facteurs d'ordre physique, physiologique, social et psychique peuvent aussi intervenir: le genre d'occupation, la vitesse des opérations, l'habileté ou la dextérité de l'ouvrier, la capacité individuelle, la température, la ventilation, l'éclairage, l'état de santé de l'ouvrier (maladies, défauts physiques), la constitution psychologique de l'individu, la durée de la journée de travail, les troubles domestiques, les relations entre ouvriers et contremaîtres, entre ouvriers et les directeurs de l'usine, etc...

Il est donc impossible en pratique d'éliminer complètement chez tous les ouvriers la fatigue excessive. Toutefois, on peut en diminuer le degré en modifiant ou en faisant disparaître un nombre plus ou moins grand des facteurs que l'on vient de mentionner.

#### b) Buts des études physiologies dans l'industrie -

La première pierre de choc d'un groupe physiologique est d'obtenir la diminution de la fatigue en améliorant les conditions de travail. Mais il y a un second but qui est tout aussi important, c'est d'améliorer le contact et les relations humaines entre la direction et les ouvriers.

En effet, les études permettent de mieux situer le travail de l'ouvrier dans le contexte de toute une compagnie, et tous les anciens ouvriers (qui ont participé à des études physiologiques) peuvent dire qu'ils n'oublieront pas la sympathique et énergique figure du Dr. Brouha travaillant et mangeant avec eux.

### C - L'ergonomie dans l'entreprise

L'ergonomie est la source de l'organisation du travail à la mesure de la physiologie de l'homme ou plus simplement l'adaptation du travail à l'homme. Elle regroupe les connaissances de physiologie, de psychologie et des sciences voisines appliquées au travail humain dans la perspective d'une meilleure adaptation à l'homme des méthodes, des moyens et des milieux de travail.

Rôle de l'ergonome dans l'entreprise - L'ergonome est (un homme) multi disciplinaire, ses connaissances recouvrent des disciplines voisines pour regrouper les facteurs pouvant avoir des répercussions sur la fatigue, l'ouvrier et son contentement, la quantité et la qualité de la production, la fréquence des accidents, la stabilité du personnel.

Deux modes d'action de l'ergonomie: correction de situations existantes et conceptions de nouveaux dispositifs.



### I - Ergonomie de correction

Nous trouvons souvent dans l'industrie des machines avec des anomalies de fonctionnement. Des accidents fréquents, une production insuffisante en quantité et irrégulière en qualité, une fatigue excessive des ouvriers, des absences, des mouvements revendicatifs (griefs) attirent l'attention sur un atelier, une machine. Le spécialiste des conditions de travail est alors consulté. Il procède à une analyse du travail dont la qualité détermine la valeur des solutions proposées. Il peut décrire les anomalies de la situation et proposer des modifications.

### II - Ergonomie de conception

De plus en plus le rôle de l'ergonome se situe au niveau de la conception. Bien des caractéristiques dimensionnelles et des réactions physiologiques échappent aux ingénieurs car leur formation ne les conduit pas à en déceler l'importance. Or, le problème devient de plus en plus grave au fur et à mesure que la technologie progresse et que l'organisation de la production s'accroît.

Des machines nouvelles à gros rendement voient le jour et leur conception déterminée sur la planche ne peut être modifiée après réalisation. Il s'agit donc de faire connaître à l'ingénieur chargé de l'étude, les données objectives qui sont de deux ordres; les premières concernant les limites à ne pas franchir sous aucun prétexte, les autres sont des recommandations. Il s'agit essentiellement d'adapter la machine à l'homme et non l'homme à la machine.

L'ergonome ne peut jouer un rôle que dans la mesure où il connaît bien le projet et où il est capable d'en discuter.

L'ergonomie apporte très souvent plus d'aspects positifs à l'amélioration des conditions de travail que la physiologie du travail car les hommes qui ont été formés dans cette discipline connaissent l'importance des impératifs économiques et techniques des transformations qu'ils préconisent.

## VI - BILAN DE NOS CONNAISSANCES

### A - Nécessité du bilan -

Afin de soumettre un mémoire dont le but est de créer une chaire de Physiologie du travail ainsi que des groupes d'ergonomie, nous avons pensé établir un très mince bilan des connaissances du comportement de l'homme au travail auprès:

- 1) des ouvriers syndiqués qui en tant qu'ouvriers ont à subir les conditions de travail et en tant que syndiqués ont à négocier ces propres conditions.
- 2) des ingénieurs qui eux sont chargés de:
  - . de dessiner des machines que l'homme utilisera,
  - . de concevoir et d'installer des ateliers,
  - . de sanctionner les cadences de travail qui seront appliquées aux ouvriers,
  - . d'organiser le travail et les pauses.
- 3) des médecins
  - a) médecins du travail (ou d'industrie). Ces médecins sont chargés de veiller à la bonne santé des travailleurs, mais connaissent-ils les nuisances de l'industrie?
 

Connaissent-ils l'atelier ou l'usine pour lesquels ils travaillent? Ont-ils un répertoire des postes et des travaux effectués?



Un des rôles que le médecin devrait pouvoir jouer est celui de conseiller auprès du service du personnel en établissant un profil physique des ouvriers.

b) médecins de médecine générale (cabinet privé). Pour eux le problème de la connaissance des principales nuisances de l'industrie nous paraît nécessaire; car comment peuvent-ils concevoir l'évolution d'une maladie sans connaître exactement l'effet sur l'organisme des contraintes subies par le travailleur dans son ambiance particulière.

B - Questionnaire sur "LA CONNAISSANCE DE L'HOMME AU TRAVAIL"

Question 1 -

Parmi ces 4 critères, lequel ou lesquels peuvent engendrer une fatigue industrielle?

- A - Trop de travail en quantité
- B - Des conditions psychologiques défavorables de travail
- C - Un éclairage insuffisant
- D - Des bruits

(encerclez la ou les lettres)

Question 2 -

Si on admet qu'un opérateur travaille pendant 8 heures, quel sera le pouls cardiaque maximal par minute pendant les 480 minutes de travail?

90            112            125            154

(encerclez un des chiffres)

Question 3 -

Le travail dans une chaudronnerie, un atelier de métiers à tisser ou sur un banc d'essai de moteurs d'avion, peut-il avoir un ou plusieurs des effets énumérés ci-dessous?

- A - Développer l'oreille
- B - Aboutir à une perte d'audition
- C - Aboutir à une surdité
- D - Crever le tympan

(encerclez une des lettres)

Question 4 -

Que conseilleriez-vous à un ouvrier qui a un métier très fatigant physiquement?

- A - Se rendre à son travail en voiture et le soir s'allonger dans un fauteuil pour regarder la télévision
- B - Faire du sport de compétition ?
- C - Faire un peu de sport et surveiller son alimentation?

(encerclez une des lettres)

Question 5 -

Est-ce qu'un travail routinier et monotone peut, à la longue, influencer sur le comportement psychique et psychologique d'un travailleur?

Oui

Non

(encerclez une des réponses)

Question 6 -

Un opérateur travaillant au contrôle des fours dans une aciérie ou une verrerie, doit-il porter des lunettes spéciales

- A - contre les radiations?
- B - contre les poussières?
- C - pour la sécurité?

(encerclez une des lettres)

Question 7 -

Quelles sont les répercussions sur les travailleurs des vibrations de basses fréquences (ex. engin de chantier, payloader, etc.)

- A - Lésions ostéo-articulaires
- B - Troubles digestifs
- C - Troubles nerveux

(encerclez une lettre)

Question 8 -

Pensez-vous que vous aimeriez avoir plus de connaissances en physiologie du travail pour mieux connaître les répercussions des conditions de travail sur l'homme et sa santé?

- A - Oui
- B - Non

(encerclez une lettre)



Le questionnaire qui précède a été envoyé par la poste à une centaine de représentants syndicaux ainsi qu'à soixante-dix\* ingénieurs et à quelques médecins; les autres ayant été visités par un des auteurs du mémoire.

Les noms de chacune des personnes contactées ont été choisis au hasard.

Le nombre total des réponses est de 132\* se répartissant comme suit:

- 65 Représentants syndicaux
- 31\* Ingénieurs (production et organisation)
- 16\* Médecins du travail (ou d'industrie)
- 20\* Médecins de médecine générale

Toutes les personnes touchées devaient répondre aux questions 1, 2, 3, 4, 5. Les questions 6, 7, 8 étaient réservées aux médecins.

Note 1: La question 2 avait été prévue pour les médecins seulement; une fois le questionnaire tapé et tiré à 250 exemplaires nous nous sommes aperçus qu'elle avait été incluse par erreur dans les questions pour tous (nous avons néanmoins pris en considération les réponses à cette question car elles nous ont paru fort intéressantes).

Note 2: Aux questions 1 et 3 certaines personnes ont donné plusieurs réponses, de ce fait le pourcentage dépasse 100%.

Note 3: Etude complétée en janvier 1968.

C - Répartition des réponses

	représentants syndicaux		ingénieurs		médecins médecine générale		médecins du travail	
	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%
<u>1ère Question</u>								
A -	35	54%	16	52%	16	80%	14	88%
B -	48	74	6	20	12	60	12	75
C -	26	42	25	81	6	30	7	44
D -	38	58	22	71	8	40	7	44
<u>2ème Question</u>								
90	10	15%	10	32%	11	55%	5	31%
112	16	25	7	23	7	35	4	25
125	18	28	11	35	1	5	5	38
154	5	8	2	7	0	0	0	0
Pas de réponse	16	24	1	3	1	5	1	5
<u>3ème Question</u>								
B -	42	60%	22	71%	10	50%	13	81%
C -	42	60	11	35	15	75	9	56
Réponses inexactes								
A -	3	5	0	0	0	0	0	0
D -	8	12	3	10	1	5	1	6
Pas de réponse	3	5	1	3	1	5	0	0
<u>4ème Question</u>								
C -	54	83%	19	61%	16	80%	14	88%
B - } sont à éviter	3	5	3	10	1	5	1	6
A - }	7	10	8	26	3	15	1	6
Pas de réponse	1	2	1	3	0	0	0	0
<u>5ème Question</u>								
Oui	61	94%	18	58%	16	80%	15	94%
Non	2	3	4	13	2	10	0	0
Pas de réponse	2	3	9	29	2	10	1	6

NB = Nombre de réponses  
% = Pourcentage de réponses

Questions réservées aux médecins

	Médecins médecine générale		Médecins du travail	
	NB	%	NB	%
<u>6<sup>ème</sup> Question</u>				
A -	6	30%	9	56%
C -	7	35	6	38
B -	6	30	1	6
Pas de réponse	1	5	0	0
<u>7<sup>ème</sup> Question</u>				
B - réponses inexactes	4	20%	7	44%
A - seulement avec vibrations à hautes fréquences	12	60	4	25
C -	3	15	4	25
Pas de réponse	1	5	1	6
<u>8<sup>ème</sup> Question</u>				
Oui	8	40%	12	75%
Non	4	20	3	19
Pas de réponse	8	40	1	6

Note: Question 7: - Les cas "A" et "C" peuvent se rencontrer; mais nous avons voulu signaler le manque de connaissances de la majorité des médecins vis-à-vis des vibrations de basses fréquences.



D - Analyse des réponses

Question 1 -

Des quatre critères proposés aucun ne peut être ignoré par ceux qui ont charge de veiller au bien-être des ouvriers ou à l'amélioration des conditions de travail. Chaque critère peut déterminer (suivant le genre d'industrie) une fatigue légère ou même excessive.

Or, les représentants syndicaux semblent indiquer que pour eux le facteur prépondérant est une ou des conditions psychologiques défavorables de travail, tandis que l'ingénieur pense que c'est surtout l'éclairage et le bruit qui risquent de faire apparaître une fatigue.

Les médecins croient quant à eux qu'il s'agit principalement d'une question de charge de travail et font une abstraction presque totale des facteurs éclairage et bruit.

Question 2 -

En posant cette question notre but n'était pas de nous poser en arbitre entre différents éminents physiologistes pour appliquer une sentence arbitrale sur le pouls cardiaque maximal admissible pour un travail d'une durée de 480 minutes mais seulement d'apprécier les connaissances des médecins sur le coût cardiaque total de travail maximal admissible.

Nous pensons néanmoins que les données d'Horvath\* se rapprochent certainement de la réalité

120 pulsations / minute x 480 minutes = Coût cardiaque total de travail admissible

140 pulsations / minute x 240 minutes

160 pulsations / minute x 120 minutes

Les réponses des représentants syndicaux (53% entre 112 et 125 pulsations) prouvent qu'ils sont plus au courant qu'on veut souvent le croire.

Par contre, les réponses des médecins: (55% des médecins de médecine générale et 31% des médecins du travail considèrent 90 pulsations comme étant un maximum) nous laissent un peu rêveurs quand on songe au travail qui s'effectue dans certaines industries comme les mines, les aciéries, les moulins de textiles, etc...

### Question 3 -

Une perte d'audition résulte souvent d'un séjour prolongé dans un atelier de chaudronnerie ou sur un banc d'essai d'avion; si les opérateurs n'ont pas pris de précautions (bouchons d'oreilles, casques ou autres) il se peut que l'on voie dans certains cas apparaître une surdité.

Les incidences des bruits et de l'éclairage sont moins bien comprises par les représentants syndicaux, ce qui est tout à fait normal.

\*physiologiste du travail.

Question 4 -

A cette question la réponse "C" nous paraît être le meilleur choix. Le fait que 83% des représentants syndicaux sont en faveur de cette réponse prouve qu'il y a un intérêt évident pour le conditionnement physique des ouvriers; 26% des ingénieurs suggèrent eux de faire reposer l'opérateur avant de reprendre une journée de travail. Nous avons pu déceler deux explications à cette réponse toutes deux d'une fonction de production .

a) La hantise des ingénieurs de production devant l'accroissement du nombre d'ouvriers qui profitent de leurs moments libres pour avoir une deuxième occupation.

b) Il existe encore un petit nombre de responsables de la production qui croient que l'ouvrier doit donner le maximum de lui-même à son employeur.

Question 5 -

Tous semblent unanimes pour dire que le travail routinier et monotone peut avoir une incidence sur le comportement psychologique de l'ouvrier.

Question 6 -

Des radiations importantes se dégagent du métal ou du verre en fusion; or, une protection physiologique peut être apportée par le port de lunettes spéciales (ce qui n'empêche pas l'opérateur de porter des lunettes pour sa sécurité et pour éviter d'avoir des poussières).



56% des médecins du travail auraient préconisé des lunettes filtrantes aux opérateurs de ces industries, et

30% seulement des médecins de médecine générale auraient suggéré la même chose.

Question 7 -

Les répercussions sur les travailleurs des vibrations de basses fréquences sont surtout des troubles digestifs.

44% des médecins du travail auraient pu conseiller leurs patients tandis que seulement

20% des médecins de médecine générale auraient été capables de déterminer les origines des troubles digestifs de leur patient travaillant sur des engins de chantiers, payloader ou autres.\*

Question 8 -

Une proportion de 75% des médecins du travail aimerait avoir plus de connaissances en physiologie du travail et 19% pensent eux, qu'ils en connaissent suffisamment pour exercer leur profession dans une entreprise.

Pour les médecins de médecine générale 40% estiment qu'il serait souhaitable de mieux connaître le milieu de travail des ouvriers (leurs patients en fait) mais un pourcentage énorme de 40% ne se prononce pas.

Note sur question 7: Nous pensons que les troubles digestifs sont infiniment plus fréquents que les lésions et que les troubles nerveux.

## VII - CONCLUSION

### a) Physiologie du travail et conditions de travail

La notion de physiologie du travail d'il y a 20 ans qui correspondait au travail physique est, dans le contexte moderne de la physiologie du travail, complètement dépassée. L'impasse, faite en Amérique du nord dans ce domaine au profit de l'automatisation (qui promettait de faire disparaître tout effort physique inutile), doit être comblée, pour faire face aux problèmes nombreux soulevés par cette dernière.

En effet, si dans beaucoup de cas on a supprimé de gros efforts musculaires, dans certaines tâches on a souvent vu apparaître une fatigue psychologique résultant de la monotonie du travail ou une fatigue mentale ou nerveuse à la suite d'une demi-automatisation obligeant ainsi l'opérateur de surveillance à porter une attention constante, génératrice d'une fatigue importante, sur des cadrans ou même des télévisions de contrôle.

L'intérêt très vif montré par les représentants syndicaux vis-à-vis de l'amélioration des conditions de travail et surtout de la négociation de celles-ci dans les conventions de travail, doit aboutir à un enseignement de la **PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL** au niveau universitaire souhaité principalement par les médecins du travail (ou d'entreprise).

Il s'agit donc de forger des outils qui auront pour buts la meilleure connaissance du comportement de l'homme au travail et l'amélioration constante des conditions de travail.

b) Physiologie du travail = nécessité économique

"Dans tous les pays qui voulaient garder un espoir raisonnable de victoire il fallait créer des conditions de productions optimales. Il fallait produire le plus possible sans troubler la paix sociale, c'est-à-dire qu'il fallait combiner un rendement industriel maximal avec le respect de la personnalité humaine, car le facteur le plus important de la production reste l'homme. Aucune mécanisation du travail ne pourra changer ce fait. L'intervention du médecin, du physiologiste et du psychologue dans la réglementation et la surveillance du travail devient ainsi une nécessité économique."

Pr. Charles Kayser

Ce texte que publia le Pr. Charles Kayser (un grand physiologiste) au lendemain de la guerre, bien que vieux de près d'un quart de siècle, nous apparaît toujours d'actualité. La guerre est finie certes mais le système économique dans lequel nous vivons oblige chaque entreprise à augmenter sa productivité sous peine de ne plus être compétitive. Or, la prospérité de l'entreprise ne laisse jamais indifférent l'ouvrier qui en profite, mais cette augmentation de productivité peut et doit d'abord être obtenue en améliorant les conditions de travail et en adoptant la machine et le travail à l'homme.



VIII - RECOMMANDATIONS

Nous recommandons:

- 1) La création d'une CHAIRE DE PHYSIOLOGIE du TRAVAIL dans un cadre universitaire dont l'enseignement deviendrait partie intégrante des cours de médecine et obligatoire pour les médecins se spécialisant en médecine du travail et en hygiène industrielle.  
De plus, les cours devraient être accessibles aux ingénieurs concevant des machines, des usines et des organisations du travail auxquelles les ouvriers devront s'adapter.
  
- 2) La mise sur pied d'un enseignement d'Ergonomie au niveau des ingénieurs et techniciens dont le rôle est la conception des machines, l'organisation du travail ou l'utilisation de la main-d'oeuvre.
  
- 3) La création de " GROUPES D'ERGONOMIE " au niveau d'organismes gouvernementaux tels que le Centre d'Organisation Scientifique des Entreprises (COSE) ou autres.  
Ces groupes constitués d'un médecin, d'un ergonomiste ou physiologiste, d'un ingénieur et d'un psychologue auront pour mission de faire des interventions dans les industries du Québec afin d'améliorer la productivité nationale tout en améliorant les conditions de travail.

Paris, le 25 Octobre 1967

Monsieur Jean CHAMPAGNE

Ingénieur Industriel  
Secrétaire Général Adjoint

CONFEDERATION DES SYNDICATS NATIONAUX

1001, rue St-Denis

MONTREAL

(Canada)

Cher Ami,

Je vous remercie vivement des documents que vous m'avez fait parvenir qui montrent combien le C. S. N. fait progresser la question des conditions de travail dans l'entreprise.

J'ai également reçu le programme du C.O.S.E. et j'ai noté qu'un cours d'ergonomie de 30 heures était prévu en mai-juin 1968. J'aurais été très heureux d'en connaître le programme et les professeurs.

Je vous fais parvenir sous un autre pli une documentation sur l'enseignement normal de ma Chaire et sur l'Enseignement Supérieur de Physiologie du Travail et d'Ergonomie.

Comme nous en étions convenus, je suis tout à fait disposé à organiser la visite que vous feriez en France pour connaître les premiers ergonomistes et, aussi, pour rendre possible une session de formation des agents d'étude du travail, que cette session ait lieu au Québec ou

Veillez agréer, Cher Ami, l'expression de mes cordiaux et mes remerciements pour l'accueil si aimable et si vous m'avez réservé.



**CONFÉDÉRATION DES SYNDICATS NATIONAUX  
CONFEDERATION OF NATIONAL TRADE UNIONS**

Montréal, le 6 octobre 1967.

Dr. Alain Wisner,  
41, Guay-Lussac,  
Paris, France

Cher Dr. Wisner,

Tel qu'entendu lors de votre passage à mon bureau dans le cours de la semaine dernière, je vous fais parvenir sous ce même pli les documents ci-après décrits:

"Deux (2) exemplaires de conventions collectives de travail";

"re: COSE - Cours 1967-1968".

Croyant que le tout sera trouvé conforme et à votre entière satisfaction, je vous prie d'agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Bien à vous,

Jean Champagne,  
Ingénieur industriel

JC/lh  
pièces jointes.