

HUITIEME ANNEE

LES
CAHIERS
SCIENTIFIQUES
D'ÉDUCATION PHYSIQUE

J U I N 1 9 6 9

LES CAHIERS SCIENTIFIQUES *d'Éducation Physique*

ORGANE TRIMESTRIEL DE LA SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS D'ÉDUCATION PHYSIQUE - MÉDECINS

S O M M A I R E

- | | |
|--|------------------------------|
| A propos des épreuves scientifiques du professorat
d'éducation physique | Docteur ALLEMANDOU |
| Le rythme dans le travail | Docteur ASSAILLY |
| Les applications de la radiotélémetrie à l'éducation
physique et sportive | Docteur ALLEMANDOU |
| Rééducation à base somatique | H. WINTREBERT
F. DESOBEAU |

CE NUMÉRO EST LE DERNIER
DE VOTRE ABONNEMENT

RÉABONNEZ-VOUS

sans tarder

Nouveau tarif : 15 FRANCS pour trois numéros
correspondant aux trois trimestres scolaires.

Nous prions nos abonnés de bien vouloir effectuer
leur versement au

C. C. P. 131-67, Bordeaux

de la

SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS

D'ÉDUCATION PHYSIQUE - MÉDECINS

45, avenue de Sceaux — 78 - VERSAILLES

A PROPOS DES ÉPREUVES SCIENTIFIQUES DU PROFESSORAT D'ÉDUCATION PHYSIQUE

(suite)

par le Docteur ALLEMANDOU

Lors de la réunion du jury 1968, chargé d'examiner, à Paris, les candidates à la deuxième partie du professorat d'éducation physique (examen probatoire), M. Letessier, inspecteur à la Jeunesse et aux Sports, a eu l'amabilité de me communiquer le rapport de synthèse de l'examen probatoire 1967⁽¹⁾ dont j'avais analysé les résultats partiels sur les *Cahiers* (n° 1, année 1967-1968).

Dans ce rapport dont il est l'auteur, M. Letessier s'est livré à une étude statistique fort complète et instructive de l'ensemble des résultats masculins et féminins.

Au terme de son rapport technique, voici les « considérations générales » qu'il a formulées :

« L'étude statistique des résultats a révélé les déformations subies par l'examen probatoire au cours de son déroulement. Mais — en supposant même que les résultats aient confirmé l'équilibre prévu entre les épreuves par la répartition des coefficients — cette constatation n'eût pas suffi à valider les épreuves choisies. Une sanction qui exige deux années de préparation doit pouvoir garantir fidèlement le niveau des acquisitions fixées par le programme des études et marquer une étape décisive dans la progression qui amène le candidat à l'aptitude professionnelle.

» Dans sa forme actuelle, l'examen probatoire ne semble pas corroborer ces vues.

» Le jury déplore l'inconsistance des connaissances retenues par les candidats et ceux-ci ont tendance à considérer les deux années préparatoires — entre l'année très chargée qui débouche sur P 1 et celle qui se termine par le concours de classement — comme une période de détente relative. Ce qui ne serait pas nécessairement un mal, si le programme n'avait justement placé dans cet intervalle l'acquisition des connaissances les plus spécifiques de la formation.

» Avant d'aborder successivement les différentes épreuves de l'examen, il faut encore apporter une précision chiffrée relative à l'âge des candidats :

» — L'âge moyen des candidats à la session 1967 était vingt-quatre ans un mois.

» — 65 % des candidats avaient vingt-quatre ans et plus.

» Or, l'âge théorique serait vingt et un ans. (Baccalauréat, 18 ans ; P 1, 19 ans ; P 2 b [examen probatoire], 21 ans.)

» Un retard aussi important n'est pas sans incidence sur la préparation, surtout en ce qui concerne la préparation physique.»

Concernant les épreuves écrites et orales de sciences appliquées qui nous intéressent ici, M. Letessier poursuit :

« L'orientation des études est contenue dans l'intitulé de cette épreuve. Il s'agit donc pour les candidats de prolonger leurs connaissances scientifiques, de préciser celles déjà ébauchées en première année et de les mettre au service de la pratique.

» Le sujet posé à la première session 1967, « La Croissance », offrait à cet égard un exemple idéal de ce que pourrait être l'utilisation des connaissances scientifiques à des fins pratiques. (Cf. « Les activités physiques et sportives de la naissance à la maturité ».)

» En fait, très peu de candidats ont envisagé le sujet sous cet aspect, malgré l'intérêt que présente le fait de pouvoir étayer la conduite de l'éducation physique pendant cette période de développement physique sur des bases scientifiques.

» Les candidats, dans l'ensemble, paraissent plus enclins à exprimer des données rassemblées à l'oc-

(1) Rapports de jurys de concours : certificat d'aptitude au professorat d'E.P.S. Examen probatoire. Première session 1967. Publication de l'Institut Pédagogique National.

casion de cours ou recueillies dans des manuels⁽²⁾ qu'à réfléchir sur la nécessité d'enrichir leur pratique grâce aux enseignements de la science.

» Le contenu du programme n'est pas en cause, pas plus d'ailleurs que la bonne volonté des candidats, mais ce qui paraît dérouter les étudiants, c'est l'étendue et l'extrême complexité d'une discipline qu'ils abordent de manière trop scolaire.

» Une sanction annuelle des études aurait peut-être pour effet de soulager la mémoire des candidats au profit de leur temps de réflexion. »

Après une analyse des résultats concernant la « technique des exercices », la « psychologie et pédagogie » et « les épreuves physiques », M. Letessier conclut :

« En résumé, l'efficacité de ces deux années d'étude est dans l'ensemble insuffisante, en tout cas inférieure à ce que l'on pourrait en attendre. Les candidats, désorientés après une année de « forçage » (P 1), hésitent entre un choix systématique mais aléatoire, et une dispersion peu profitable de leurs efforts.

» Le jury, compte tenu de l'âge des candidats, des difficultés de recyclage en cas d'échec, de l'absence totale de promotion interne dans la profession et aussi de l'étendue du programme, se trouve dans l'obligation de faire preuve de beaucoup de mansuétude et d'une extrême indulgence, retirant ainsi aux épreuves une partie de leur signification.

» Il apparaît donc nécessaire de reconsidérer dans l'optique du concours de classement et des capacités exigées pour l'exercice de la profession, un système d'examen qui sanctionne plus judicieusement le travail des candidats. »

Les lecteurs qui voudront bien se référer au n° 1 (1967-1968) des *Cahiers* déjà cité, pourront constater que les conclusions des jurys de l'examen probatoire concordent avec celles de M. Letessier quant au niveau actuel de cet examen.

Le document officiel fait apparaître un élément très intéressant, passé sous silence par les jurys. Il s'agit de l'âge moyen des candidats que les examinateurs n'ont pas la possibilité matérielle de connaître.

Il faut remercier son auteur de l'avoir mis en évidence, tout en regrettant qu'il n'ait pas dégagé les causes de l'important retard de l'âge moyen sur l'âge théorique présenté par les candidats. Il aurait sans doute trouvé dans cette étude des arguments de poids, capables d'expliquer en partie le faible niveau de l'examen probatoire.

Je profite de l'occasion qui m'est offerte pour souhaiter que les personnes désireuses de se livrer à une telle enquête, indispensable à la compréhension du déterminisme évolutif d'un examen d'une profession, puissent avoir accès aux dossiers des étudiants, ou tout au moins puissent avoir communication de leur contenu, à l'instar de ce qui est

permis dans certaines disciplines, médecine notamment.

Evoquant la mansuétude et l'indulgence des jurys, le rapporteur laisse supposer que, dans leurs notations, ces derniers ont tenu compte de considérations humaines et sociales, étrangères au domaine des connaissances. Le jury des épreuves féminines, se souvenant du procès d'intention qui lui avait été fait en 1966 pour des mesures qui n'avaient pour but que d'aider des candidates défaillantes, s'est bien gardé, en 1967, de faire intervenir dans ses jugements des éléments susceptibles d'interprétations malignes.

Ce point de détail relevé, il est important de constater que M. Letessier reprend à son compte les principales causes du niveau scientifique médiocre avancées par ses collègues inspecteurs et par les jurys, à savoir :

Le surmenage physique, l'inadaptation des connaissances scientifiques aux impératifs professionnels et l'absence de sanctions officielles pendant deux années consécutives de préparation.

Et il aboutit à la conclusion — qui surprend quelque peu — que le moyen de rétablir le niveau souhaitable de la deuxième partie du professorat est d'adopter « un système d'examen qui sanctionne plus judicieusement le travail des candidats ».

Avant même que ces lignes ne soient écrites, le « système » était trouvé, mis en place, pour recevoir application dès la session de 1969. Et pour une fois, contrairement à ce que j'avais dans mon précédent article, un rapport d'examen était écouté et suivi d'effet immédiat !

Ce nouvel examen fait l'objet de l'arrêté du 30 avril 1968 (publié au *Bulletin officiel de l'Éducation nationale* du 9 mai 1968) portant « décentralisation » de l'examen probatoire.

Voici le texte de cet arrêté :

« ARTICLE PREMIER. — L'examen probatoire est décentralisé et remplacé par deux certificats délivrés à l'issue de chacune des deuxième et troisième années de préparation au Certificat d'Aptitude au Professorat d'Éducation physique et sportive, aux candidats ayant obtenu la moyenne sur l'ensemble des épreuves théoriques, d'une part, et des épreuves pratiques, d'autre part, sanctionnant l'enseignement des disciplines figurant au programme, conformément aux dispositions annexées au présent arrêté.

» — Le premier (actuel P 2 a) ouvre l'accès à la troisième année pour les étudiants régulièrement inscrits dans les centres de formation et la possibilité de se présenter aux épreuves théoriques et

(2) Je me permets d'ajouter « souvent périmés ».

pratiques de troisième année pour les candidats libres (suivant les modalités précisées ci-après).

» — Le second (actuel P 2 b) donne seul à tous les candidats la possibilité de se présenter aux épreuves de classement (P 2 c).

» ART. 2. — Les chefs d'établissement responsables de la formation des étudiants de deuxième et troisième années du C.A.P.E.P.S. sont habilités à prononcer, après consultation des conseils de classe, l'admission dans la classe supérieure et à délivrer, à l'issue de chacune des deux années du cycle probatoire, les certificats donnant accès à la classe supérieure, puis aux épreuves de classement.

» Les candidats libres sont rattachés à l'établissement régional de formation qui leur est désigné par l'inspecteur principal pédagogique. Ils subissent chaque année les épreuves théoriques et pratiques correspondant au programme des études de cet établissement pour la deuxième, puis pour la troisième année. Les épreuves sont groupées pour eux chaque année à une date fixée par le chef d'établissement, en accord avec l'inspecteur principal pédagogique. »

L'arrêté est complété par une « Annexe » qui énumère « les épreuves de contrôle » que subiront les candidats du nouveau régime. Ces épreuves, d'une part scientifiques écrites et orales, d'autre part techniques, ne diffèrent de celles de l'ex-probatoire que... par l'adjonction de quelques disciplines nouvelles (sports collectifs et activités de plein air notamment)⁽¹⁾.

Il faut en premier lieu féliciter les promoteurs de ce nouveau système qui institue le contrôle périodique des acquisitions scientifiques et pratiques. Bien qu'il n'en soit pas fait mention dans les textes, on peut supposer qu'il s'accompagne de son corollaire obligatoire : les enseignements et travaux dirigés, qui explicitent et complètent les cours magistraux.

Il ne fait pas de doute que la nouvelle formule va avoir pour résultat de réduire les échecs à P 2, lesquels avaient pris ces dernières années une ampleur inquiétante.

Les candidats vont dorénavant subir leurs épreuves dans des lieux qui leur sont familiers. Ils composeront sur des sujets qui leur auront été traités. Ils seront corrigés et interrogés par leurs propres professeurs. La fragmentation du programme annuel en tranches dont le nombre pourra être variable, imposera la régularité dans le travail, gage d'un meilleur rendement, et rendra possible le rachat d'une défaillance passagère. Enfin, les conseils de classe auront le pouvoir de faire intervenir dans leur sanction finale des éléments d'appréciation que les jurys ne pouvaient prendre en considération.

Les candidats libres, dont la grande majorité exerce des fonctions d'enseignement, bénéficieront en théorie des mêmes avantages que leurs camarades scolarisés. Il reste à savoir si leurs horaires de travail pourront être aménagés de façon à ce que

leurs efforts méritoires ne deviennent rapidement insoutenables.

Enfin, comme le demandait le rapport de M. Letessier, cette « décentralisation » doit, à coup sûr, sanctionner plus judicieusement que l'ancien probatoire le travail des candidats.

Mais va-t-elle rehausser le niveau scientifique du professorat ? C'est la question que l'on peut se poser.

Le principal argument retenu par MM. les Inspecteurs pour expliquer la médiocrité du niveau de l'ex-probatoire, surtout manifeste dans les épreuves scientifiques, est le surmenage physique. Dans un rapport déjà cité, il est dit que ce surmenage fleurit dans toute sa splendeur au cours de la première année de préparation (P 1), connaît une accalmie relative dans l'année qui suit pour redevenir manifeste dans la deuxième année du cycle probatoire.

Il y a lieu de penser que ces affirmations n'ont pas été avancées à la légère. Elles doivent reposer sur de multiples constatations concrètes.

Pour ma part, j'ai toutes raisons de croire qu'elles ne sont que le reflet de la réalité. En 1968, mes fonctions de médecin contrôleur m'ayant amené à examiner trois candidates au probatoire et un candidat à P 1, j'ai constaté chez ces quatre sujets tous les signes classiques du surentraînement qui se sont traduits — ainsi qu'il était prévisible — par des résultats d'examens ou de concours peu brillants.

Et j'ajoute qu'à la visite d'un centre médical sportif de club, ces sujets se seraient vu interdire la compétition et prescrire une période de repos.

On conçoit mal que des établissements de formation, dotés d'un service médical compétent et d'appareillages pour le contrôle médical sportif, ne suivent pas de plus près la « condition physique » de leurs étudiants.

De plus, ces établissements dispensent un enseignement scientifique dont l'un des objectifs essentiels est précisément l'étude des processus physiopathologiques de la fatigue et des moyens de les combattre.

Il semble donc pour le moins anormal que nos futurs enseignants soient les premières victimes d'excès de travail physique qu'ils auront pour mission d'éviter dans leurs fonctions pédagogiques.

Outre cet aspect quantitatif du surmenage, il y a son aspect qualitatif à considérer. Le nombre d'enseignants qui présentent au cours de leurs études ou dans l'exercice de leur profession des accidents au niveau de leur colonne vertébrale, incite à penser que certains exercices devraient être

(1) On peut remarquer qu'avec un tel programme — non allégé comme on aurait pu le supposer — les titulaires des deux nouveaux certificats seront théoriquement aptes à remplir les fonctions de professeurs de sports et de plein air, sans connaître l'éducation physique et sa pédagogie.

éliminés de l'entraînement ou de la pratique courante, ou tout au moins que les conditions dans lesquelles ils s'exécutent devraient être révisées.

Je rencontre suffisamment de collègues encore jeunes, terriblement handicapés par des lombalgies et sciatiques invétérées pour courir le risque de paraître, aux yeux de certains, comme un « attardé ».

Les répercussions du surentraînement sur le comportement intellectuel sont trop bien connues des lecteurs de cette revue pour qu'elles dispensent de longs développements. La perte progressive de toute appétence à l'effort intellectuel, qui aboutit à un profond désintérêt pour le versant scientifique de la formation, suffit largement à expliquer les faiblesses présentées par l'ensemble des candidats. Et les conséquences professionnelles sont encore plus graves à considérer que le fait d'échouer à un examen.

Or, le contenu du programme des deux nouveaux certificats — contrairement à ce qu'on aurait pu attendre — n'a pas été allégé. Il s'est même étoffé !

On est donc en droit de penser que si chaque discipline ne consent à une coupe sombre de ses horaires, les candidats — comme par le passé — seront soumis à de longues présences sur les terrains, dans les salles et les piscines.

L'amélioration des conditions de travail intellectuel passe obligatoirement par la réduction et la répartition judicieuse des horaires de travail physique.

D'autre part, le contrôle périodique dans les disciplines corporelles peut, s'il est mal compris, conduire au surmenage.

A ce propos, on peut se demander s'il est sage — après les épreuves sportives de P 1 qui ont prouvé un niveau et permis une sélection — d'exiger un nombre aussi élevé d'épreuves de même ordre et barémées qu'en comporte le programme.

Les faits ont prouvé depuis longtemps qu'un grand nombre de candidats perdent leur temps et leur énergie en une recherche incessante de la performance dans des spécialités où leurs aptitudes sont très limitées.

En fin de compte, la détermination du seuil-limite d'activité physique quotidienne à ne pas franchir sous peine d'entrer dans le cercle vicieux de la fatigue rémanente, doit constituer pour toutes les écoles de formation un de leurs objectifs de recherche immédiat.

Conformément à un souci légitime exprimé, il y a quelques années, par les écoles de cadres, l'enseignement des matières scientifiques du professorat a été orienté vers leur application à l'éducation physique et aux sports.

Pour que cette mesure prenne son plein effet, il aurait fallu simultanément que des anatomistes, des

physiologistes et des psycho-sociologues soient formés à cette adaptation particulière de leur discipline.

Ce corps de « spécialistes » n'ayant pas vu le jour, pour des raisons que nous ignorons — les traditions universitaires et administratives n'y sont certainement pas étrangères — force a été de recourir, et non sans mal dans beaucoup de cas, à des scientifiques stricts, parfois même à des professeurs d'éducation physique, pour assurer cet enseignement.

Comme, d'autre part, les candidats n'ont pas le temps matériel de se livrer à des recherches personnelles ou de groupe, et ne disposent pas — à de rares exceptions près — de chefs de travaux pratiques pour assurer le complément des cours magistraux, il n'est pas surprenant que des lacunes fâcheuses aient été dénoncées au fil des années par leurs examinateurs.

Le simple énoncé de ces carences montre dans quelle voie se situe leur disparition.

La récente inclusion des I.R.E.P.S. dans les unités d'enseignement et de recherches des nouvelles universités pluridisciplinaires permettra-t-elle la création de ce corps de « spécialistes » dont les écoles de formation ont un besoin urgent ? L'avenir nous l'apprendra.

On peut également se demander si l'adoption des « Questions à choix multiples » pour la préparation à P 1, dans une formation qui ne bénéficie pas d'année propédeutique, est favorable à une acquisition de qualité des éléments fondamentaux des sciences humaines. Là encore, il est à regretter que des enquêtes spéciales n'aient pas permis de dégager les répercussions exactes de cette mesure sur la formation scientifique ultérieure des candidats.

Ces quelques réflexions n'ont qu'effleuré les problèmes nombreux et complexes qui conditionnent la formation rationnelle de véritables éducateurs physiques et sportifs.

Il est à souhaiter que les directeurs des centres de formation, aidés de leurs conseils de professeurs, aient su concilier la raison administrative avec les exigences d'une profession qui n'a rien à gagner à s'engager dans la voie de la « déqualification ».

Au moment où l'on envisage pour les futurs professeurs, titulaires de la « maîtrise », l'accès vers un éventuel « doctorat en éducation physique et sportive », sanctionné par la présentation d'une thèse, il ne peut plus être question de se confiner dans l'empirisme, mais de se tourner résolument vers les méthodes de l'enseignement supérieur.

Comme il l'a été maintes fois écrit dans ces colonnes, c'est en définitive l'esprit scientifique qui devra désormais animer tous ceux qui ont à connaître de la formation des professeurs et des perspectives d'avenir qu'elle laisse entrevoir.

LE RYTHME DANS LE TRAVAIL

par le Docteur ASSAILLY

Dans notre dernier article, nous avons écrit que chaque effort a sa psychologie et sa physiologie propres. Nous voudrions montrer que, pour un même effort (même durée, même intensité), la manière dont celui-ci est fait peut apporter des différences dans les réactions psychologiques et physiologiques du sujet.

Nous avons choisi comme effort constant : 100 watts (sur bicyclette ergométrique) pendant cinq minutes. Théoriquement, l'adaptation cardio-ventilatoire étant fonction de l'intensité, cette adaptation devrait demeurer la même.

Les différentes manières de travailler ont été obtenues par des vitesses de pédalage variables : 30, 60, 90 tours/minute.

Nous avons procédé de la manière suivante :

— Premier jour :

- Pédalage lent 30 t/mn pendant 5 minutes.
- Repos : 6 minutes.

— Deuxième effort : pédalage moyen 60 t/mn pendant 5 minutes.

— Repos : 6 minutes.

— Troisième effort : pédalage rapide 90 t/mn pendant 5 minutes.

— Deuxième et troisième jours : nous intervertissons l'ordre de pédalage.

— Premier jour : 30 60 90 t/mn.

— Deuxième jour : 90 30 60 t/mn.

— Troisième jour : 60 90 30 t/mn.

Les sujets étaient entraînés sur la bicyclette ergométrique.

— Pour le pouls : nous avons compté les pulsations à la fin de l'effort. Nous avons choisi le pouls comme paramètre, parce qu'il reflète bien l'adaptation cardiaque et parce qu'il est simple à suivre.

— Pour la psychologie, nous avons demandé au malade quel pédalage il préférerait.

Le tableau suivant donne les résultats.

	Premier jour			Deuxième jour			Troisième jour		
	30	60	90	90	30	60	60	90	30
M. J.									
Pouls	160	160	168	160	164	148	144	160	164
	1	1	3	2	3	1	1	2	3
Psycho	3	1	2	2	3	1	1	2	3
M. M.									
Pouls	152	152	164	156	148	148	140	160	148
	1	1	3	3	1	1	1	3	2
Psycho	3	1	2	2	3	1	1	3	2
M. J.									
Pouls	148	140	152	136	144	132	132	148	152
	2	1	3	2	3	1	1	2	3
Psycho	3	1	2	2	3	1	1	2	3
M. R.									
Pouls	144	136	152	148	140	140	134	144	140
	2	1	3	3	1	1	1	3	2
Psycho	3	1	2	3	2	1	1	2	3

RÉSULTATS

Psychologiques.

1° La fréquence de pédalage préférée est 60 t/mn et cela quelle que soit sa position.

2° En second lieu, les sujets préfèrent la fréquence 90 t/mn, c'est-à-dire, pour un même effort, ils préfèrent pédaler plus vite. La vitesse lente (30 t/mn) est ressentie comme fatigante, sauf pour les sujets lourds et puissants.

Pouls.

1° La réaction cardiaque la meilleure (pouls le plus bas) est obtenue à la fréquence de pédalage 60 t/mn, et ceci quelle que soit sa position.

2° Si nous établissons un tableau en fonction de la deuxième place, nous avons :

	1 ^{er} jour (30 t/mn)	2 ^e jour (90 t/mn)	3 ^e jour (60 t/mn)
— M. J.	30	90	90
— M. M.	30	30	30
— M. J.	30	90	90
— M. R.	30	90	30

3° Enfin, sauf pour la vitesse 60, il n'existe pas toujours une corrélation entre la meilleure adaptation cardiaque et la meilleure impression psychologique.

Le tableau suivant montre :

	J 1	J 2	J 3
— M. J.	non	oui	oui
— M. M.	non	oui	oui
— M. J.	non	oui	oui
— M. R.	non	oui	non

Non : pas de corrélation.

CONCLUSION

Pour un effort donné, il existe pour chaque sujet un rythme optimum donnant la meilleure adaptation cardioventilatoire et la meilleure impression psychologique qui coïncident.

En dehors de ce rythme optimum, il n'existe pas toujours de concordance entre ce que ressent le sujet et son adaptation cardioventilatoire.

ERRATA

Quelques erreurs se sont glissées dans l'article de M^{lle} M. Vial : « A propos de la psycho-cinétique », paru dans le numéro de décembre 1968 des Cahiers Scientifiques.

Les lecteurs voudront bien rectifier et nous excuser.

Page 6, 2^e colonne, ligne 45, lire : « ... et essayer d'y remédier ».

Page 8, 2^e col., l. 18 : « ... étude du tempo spontané... ».

Page 10, 2^e col., l. 52 : « ... à la réalité des phénomènes... ».

Page 13, 2^e col., l. 49 : « ... sur ces seules bases. ».

Page 16, 1^{re} col., l. 33 : « ... par opposition aux troubles du vécu corporel qui sont associés à des troubles du corps comme instrument de l'action. On retrouve dans ces troubles le rôle de la partie postérieure de l'hémisphère... ».

Page 19, 2^e col., l. 23 : « ... sur le modèle de l'anatomie, Le Boulch... ».

LES APPLICATIONS DE LA RADIODÉLÉMETRIE A L'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

par le Docteur ALLEMANDOU

Les vols spatiaux ont imposé la création d'appareillages capables de suivre à d'énormes distances le comportement physiologique des astronautes.

Il était prévisible que ce nouveau procédé d'investigation trouverait son application terrestre dans le domaine sportif.

En permettant l'enregistrement à distance des courants d'action musculaires, nerveux, ou provenant de la transformation électrique d'autres formes d'énergie inhérentes au fonctionnement de l'organisme, il est devenu possible d'étudier la physiologie du sportif « en situation ».

On conçoit ainsi tout l'intérêt que présente cette nouvelle branche de la recherche pour l'éducation physique et le sport, même quand elle ne fait que confirmer certaines notions classiques.

L'objet de cet article est de rapporter l'essentiel des travaux de télémétrie sportive entrepris par M. le Professeur R. Patay et ses élèves, dans le cadre de la chaire de physiologie de la Faculté de Médecine de Rennes. Cette chaire a bénéficié, la première en France, de l'attribution en 1965, par le C.N.R.S., de l'appareillage voulu, de fabrication américaine.

Ces travaux ont donné lieu à des communications dans différentes sociétés savantes et à la présentation de deux thèses de doctorat en médecine. Comme ils ne semblent pas avoir connu une grande diffusion dans les milieux de l'éducation physique et du sport, il nous a paru utile de les présenter aux lecteurs des Cahiers.

La description des appareils utilisés et leur principe de fonctionnement seront exposés brièvement, d'une façon que nous espérons suffisamment claire pour une bonne compréhension.

Quel que soit le phénomène physiologique étudié, le sujet porte sur lui un « émetteur radio miniaturisé » (grâce aux transistors qu'il contient) peu encombrant, et de poids réduit : 300 grammes environ.

Cet émetteur, maintenu par des sangles légères et souples, est fixé sur une partie du tronc, de façon qu'il ait le moins de contacts possible pendant l'activité du sujet avec les segments des membres et que des mouvements au sol (roulades par exemple) soient permis.

Deux électrodes convenablement placées sur la paroi thoracique, reliées par des fils fins à l'émetteur, vont recueillir les courants produits par le muscle cardiaque. Les tracés électrocardiographiques obtenus fournissent du même coup la fréquence cardiaque puisque chaque complexe Q.R.S. correspond à une systole.

De la même manière, des électrodes réparties sur des points déterminés de la calotte crânienne permettront l'enregistrement d'électro-encéphalogrammes d'effort.

Pour l'étude des phénomènes physiologiques qui se traduisent par des variations d'énergie thermique, lumineuse, sonore, il faut recourir à des appareils susceptibles de transformer ces énergies en impulsions électriques.

Ainsi, de petits couples thermo-électriques très légers et ne gênant en rien l'activité du sujet, placés devant l'orifice buccal, sensibles aux différences de température entre l'air expiré et l'air inspiré permettront l'étude des mouvements respiratoires. Placés sur la muqueuse de la joue ou sur la surface cutanée, les variations de la température interne et externe pourront être suivies d'une manière continue au cours de l'effort.

Les variations de la circulation sanguine provoquant des modifications de la transparence lumineuse des téguments minces, seront appréciées par de minuscules cellules photo-électriques, les pulsations artérielles par des transformateurs piézo-électriques, les bruits du cœur par des électrophones appropriés.

Les courants ainsi produits sont transformés, modulés en ondes de fréquence déterminée qui vont être captées par un « récepteur radio » dans un rayon variable de cent à trois cents mètres à partir du point émetteur.

Du récepteur, ces ondes transformées sont dirigées à volonté sur des appareils enregistreurs où elles peuvent être observées immédiatement (oscilloscope cathodique) ou matérialisées sur bande magnétique, sur papier spécial (magnétophone, électrocardiogramme, etc.).

Tous les auteurs qui se sont livrés à de telles recherches téléométriques ont signalé les difficultés qu'ils ont rencontrées pour obtenir l'enregistrement correct des phénomènes physiologiques qu'ils étudiaient.

En ce qui concerne notamment les électrocardiogrammes, les tracés sont fréquemment perturbés par les courants d'action musculaires parasites, par les variations de la résistance cutanée (présence de sueur sur les électrodes), par l'interposition dans le champ de propagation des ondes de parois en béton armé, par la pluie, par les variations de tension du secteur ou des piles, etc.

Mais des artifices expérimentaux, ainsi que l'emploi d'appareils spéciaux (filtres) permettent, sinon de supprimer, tout au moins de réduire ces diverses causes d'artefacts, et, en fin de compte, d'obtenir des tracés interprétables.

Au cours de certaines activités sportives, le sujet en expérience sort des limites de réception des appareils. Il faut alors les placer dans une voiture ou un canot automobiles qui suivent les déplacements du sportif.

Selon les activités, ces enregistrements peuvent être couplés à d'autres systèmes classiques d'observation (films, cylindres enregistreurs), en vue par exemple de l'étude des mouvements accomplis par certaines parties du corps ou des engins utilisés par le sujet.



Les premières recherches téléométriques du Professeur R. Patay ont porté sur l'aviron. Elles ont été poursuivies en collaboration avec son fils, le docteur M. Patay, qui les a étendues aux courses de vitesse, vitesse prolongée, demi-fond, ainsi qu'au tir, à l'équitation et à l'haltérophilie.

Dans cet article, nous ne ferons pas état des investigations biologiques du docteur M. Patay se rapportant à la production de CO₂ et aux variations du pH sanguin au cours de l'effort.

Nous nous cantonnerons à l'essentiel de ses observations sur la respiration, la fréquence cardiaque. L'électrocardiogramme au cours des activités précitées, et les conclusions qu'elles lui ont permis de tirer.

L'étude physiologique de certaines de ces activités sont inscrites au programme du professorat d'éducation physique. C'est pourquoi nous nous sommes permis de commenter quelques résultats afin d'en dégager certains aspects généraux ou pratiques⁽¹⁾. Le lecteur comprendra facilement que, dans leurs recherches, les auteurs n'avaient pas à entrer dans de telles considérations.

AVIRON

Les expériences ont porté sur un lot de onze rameurs spécialistes, dont deux de classe mondiale, au cours de leur préparation aux championnats nationaux et internationaux⁽²⁾.

I. Respiration.

Chez le rameur entraîné, la cadence de nage détermine le nombre de mouvements respiratoires/minute.

(Un mouvement respiratoire = une inspiration + une expiration.)

— L'Inspiration (Insp.) correspond au temps actif, c'est-à-dire au « coup d'aviron ».

— L'Expiration (Exp.) au retour vers l'avant, c'est-à-dire à la phase de repos relatif.

Cette première constatation met fin aux nombreuses discussions consécutives à la possibilité de respirer au moins deux fois pendant le coup d'aviron, postulée par certains techniciens.

A) INSPIRATION

a) Chez les rameurs entraînés, et pour des cadences de nage élevées (30 à 40 coups d'aviron/minute) :

— L'Insp. débute à l'attaque, se poursuit pendant toute la durée du coup d'aviron.

Il est intéressant de rapprocher cette observation de celles de Lazarew (U.R.S.S. 1963) citées par M. Patay :

Les « maîtres émérites » inspirent à l'attaque et se bloquent en apnée pendant toute la durée du temps actif.

Les rameurs « entraînés » inspirent à l'attaque et poursuivent leur inspiration pendant la durée du temps actif.

Seul ce dernier mode inspiratoire a été observé par l'auteur chez des rameurs de valeur.

Ainsi le coup d'aviron, même puissant, contrairement à ce que l'on pourrait penser a priori, n'exige pas de blocage thoraco-abdominal complet en apnée inspiratoire.

Ce fait nous semble en rapport avec les capacités vitales nettement au-dessus de la moyenne (5 à 6 litres et plus) que nous avons rencontrées chez les rameurs que nous contrôlons médicalement.

Il constitue une donnée importante pour l'entraînement.

b) Chez les rameurs peu entraînés :

— L'Insp. peut être coupée par une brève Exp.

Ce comportement s'explique sans doute par une adaptation générale insuffisante à l'effort demandé.

Il est à noter qu'il se retrouve dans d'autres activités sportives également intenses : courses de vitesse par exemple.

c) Aux cadences de nage relativement lentes (20 à 25/mn) :

— L'Insp. est plus courte que l'Exp., le passage dans l'eau étant lui-même plus court que le retour sur l'avant.

Exemple cité : rameur de quatre sans barreur. Cadence : 24/mn. Durées en centièmes de seconde :

Passage dans l'eau : 94/100 ; Insp. : 100/100.

Retour sur l'avant : 155/100 ; Exp. : 150/100.

A ces cadences, l'Insp. est de durée pratiquement égale à celle du passage dans l'eau.

(1) Ces commentaires sont rédigés en italique.

(2) Explication des termes techniques employés :

— « Coup d'aviron » ou « pallade » : temps actif débutant par l'attaque, c'est-à-dire par la pénétration de la pelle dans l'eau, et qui se poursuit jusqu'au « dégage » qui la fait sortir de l'eau. Il se traduit par un effet de propulsion du bateau.

— « Retour vers l'avant » : temps pendant lequel l'aviron effectue dans l'air le parcours inverse accompli dans le « coup d'aviron », tandis que la partie supérieure du corps du rameur effectue une antéflexion.

— « Cadence de nage » : nombre de « coups d'aviron » par minute.

d) Aux cadences de nage élevées (30 à 40/mn) :

— La durée de l'Insp. devient nettement supérieure à la durée de passage dans l'eau.

Exemple cité : rameur de 4 sans barreur. Cadence : 36/mn.

Insp. : 105/100 ; passage dans l'eau : 68/100.

Ce fait — paradoxal d'apparence — vient de ce que, aux cadences rapides, le rameur est obligé d'anticiper la préparation de son attaque avant que celle-ci ne se produise. En conséquence, il « mord » sur le temps expiratoire.

B) EXPIRATION

a) Aux cadences de nage relativement lentes (20 à 25/mn) :

— L'Exp. est sensiblement 1,5 à 2 fois plus longue que l'Insp.

— Sa durée correspond, à quelques centièmes près, à celle du retour sur l'avant : 150 à 200/100.

b) Aux cadences élevées (30 à 40/mn), la durée de l'Exp. :

— Diminue nettement : 55 à 60/100.

— Est inférieure à la durée du retour sur l'avant, bien que celui-ci devienne plus court.

— Et surtout devient plus courte que celle de l'Insp., malgré que la durée du retour sur l'avant reste supérieure à celle du passage dans l'eau.

Exemple cité : rameur de quatre sans barreur. Cadence : 36/mn.

Passage dans l'eau : 68/100 ; retour sur l'avant : 102/100.

Insp. : 105/100 ; Exp. : 64/100.

Rameur de skiff. Cadence : 39/mn.

Insp. : 100/100 ; Exp. : 55/100.

La physiologie et les faits d'observation montrent qu'à partir du moment où la durée de l'Exp. prend une valeur nettement inférieure à celle de l'Insp., le sportif, quelle que soit sa spécialité, entre dans une phase d'asphyxie progressive qui peut le conduire à l'épuisement total s'il poursuit son activité sur le même rythme.

Un des buts essentiels de l'entraînement est justement de reculer au maximum dans le temps cette échéance.

II. Fréquence cardiaque.

Signalons que les rameurs se sont tous livrés à un échauffement préparatoire avant d'accomplir leur épreuve. Ils présentent donc une fréquence cardiaque (F.C.) de départ assez éloignée de leur F.C. basale. Elle se situe vers 120-130/mn.

a) Aux cadences de nage élevées (32-40/mn), la F.C. présente une accélération importante et rapide dès les premiers passages dans l'eau.

Exemple cité d'un « champion » :

F.C. de départ : 125/mn.

En 20 secondes : 180/mn, 20 secondes pendant lesquelles le sujet a effectué 7 passages dans l'eau correspondant à la cadence de 35/mn.

b) A ces mêmes cadences élevées, les spécialistes sur lesquels ont porté les observations ont présenté, en une à deux minutes, un palier de leur F.C. à 180/mn environ.

c) Vers la fin de l'épreuve, les augmentations de cadence terminales provoquent une nouvelle augmentation de la F.C. qui portent cette dernière vers 200-210/mn.

d) Aux cadences de nage plus basses, inférieures à 32/mn, le profil des variations de la F.C. est comparable au précédent, mais le palier de travail optimal se situe plus bas : vers 160/mn.

e) Dès l'arrêt de l'effort, la F.C. subit une décélération qui — à l'instar de ce qui se produit dans les autres disciplines sportives intenses — va évoluer en deux temps :

— Un premier — rapide — ramène en trente à soixante secondes la F.C. au voisinage de 120/mn.

— Un deuxième — beaucoup plus lent, il peut durer plusieurs heures — la ramène vers les valeurs de repos. La longueur de ce deuxième temps est fonction de l'intensité de l'effort fourni.

Ces observations confirment les données classiques du comportement cardiaque aux efforts intenses et prolongés. Elles montrent — s'il en était besoin — que le système cardiovasculaire du rameur de haut niveau doit être particulièrement bien adapté aux efforts de type « dynamique ».

Si nous en jugeons par ce que nous a montré le contrôle médical des rameurs d'un grand club d'aviron de la région parisienne, cet entraînement dynamique est négligé au bénéfice de la musculature générale. Celle du cœur — et les chiffres que nous venons de citer le prouvent suffisamment — doit être menée de pair.

Il est à regretter que la F.C. basale et la capacité réactionnelle cardiovasculaire aux épreuves d'effort utilisées dans ce contrôle n'aient pas été recherchées chez les sujets étudiés. Leur comparaison avec les données fournies par l'activité sportive aurait permis de mieux situer leurs réactions d'effort et de dégager les corrélations existant entre ces deux ordres d'épreuves.

Ce problème — que l'auteur n'avait évidemment pas à prendre en considération dans ses recherches — montre que la téléométrie peut aider à la résolution de certaines questions fondamentales de médecine sportive.

Terminons ce paragraphe en soulignant que la F.C. de travail optimal : 180/mn trouvée chez ces rameurs de classe correspond à celle avancée pour d'autres activités sportives réputées intenses, et que, chez aucun d'eux — lors de leurs efforts maximaux — il n'a été enregistré des F.C. de 230-240/mn avancées par certains auteurs (Christensen).

III. Electrocardiographie.

Les tracés ont montré une amplitude marquée de toutes les ondes et particulièrement celle de l'onde T.

Le segment ST a présenté soit des surdénivellations, soit des sous-dénivellations passagères.

Ces caractères ne sont pas propres aux rameurs puisqu'ils se retrouvent dans les tracés des sujets entraînés de bien d'autres activités sportives intenses.

IV. — Enregistrements téléométriques effectués en laboratoire.

Nous serons bref sur les observations auxquelles ont donné lieu des épreuves effectuées sur machine à ramer permettant de calculer le travail fourni par des rameurs entraînés, non entraînés et d'âge compris entre vingt et soixante-huit ans.

Elles confirment dans l'ensemble les résultats obtenus sur le plan d'eau.

Cependant les conditions psychologiques différentes dans lesquelles opèrent les sujets, l'absence d'échauffement préparatoire, font que les F.C. de départ, de travail optimal et de fin d'effort sont inférieures à celles de la pratique sportive.

A puissance de travail égale, les sujets entraînés ont des F.C. optimale et maximale inférieures à celles des sujets non entraînés. Leur récupération est également plus rapide.

Les sujets âgés trouvent difficilement un plateau de travail optimal et récupèrent plus lentement que les sujets jeunes. Chez eux, c'est le deuxième temps de la récupération qui se trouve allongé.

Les tracés électrocardiographiques montrent toujours une augmentation d'amplitude des ondes T et une tendance à la sous-dépression du segment ST.

COURSE A PIED

Les expériences ont porté sur neuf élèves du C.R.E.P.S. de Dinard, préparant le professorat d'Éducation physique.

Les temps mis par les coureurs de 500, 1 000, 1 500 mètres — non signalés par l'auteur — mais qui se dégagent des courbes de la F.C. en fonction du temps, montrent qu'ils ne sont pas spécialistes de vitesse prolongée ou de demi-fond.

Leur F.C. basale et leur capacité réactionnelle cardiovasculaire à un type déterminé d'épreuve d'effort dynamique n'ont pas été données.

I. Respiration.

a) DÉPART DE VITESSE (30 et 100 m) ET DE VITESSE PROLONGÉE (400 m) :

— 5 coureurs (sur 7) effectuent leur départ en Insp., suivie immédiatement d'une Exp. prolongée : 100 m, une fois ; 400 m, quatre fois. (Le mode de départ n'est pas précisé, mais il y a tout lieu de penser qu'il s'est effectué en position abaissée classique.)

— 1 l'effectue en Exp. prolongée (30 m).

— 1 en apnée inspiratoire (100 m).

Là encore — contrairement à une notion fort répandue — l'effort du départ n'impose pas obligatoirement un blocage inspiratoire.

b) PENDANT LA COURSE :

100 mètres : les deux coureurs observés présentent quelques Exp. suivies d'Insp. brèves, qualifiées par l'auteur d'« inefficaces ».

Le nombre et le moment de survenue de ces respirations « superficielles » ne sont pas précisés. Il ne s'agit pas, de

toute évidence, de mouvements respiratoires rythmés, procédé qui a été utilisé jadis, mais qui semble complètement rejeté sur 100 mètres à l'heure actuelle.

Bien que l'expérimentation n'ait porté que sur deux coureurs, il faut noter que la présence de ces « échappements » respiratoires vont à l'encontre de la notion très généralement admise du blocage inspiratoire du coureur de 100 mètres, persistant — selon les sujets — jusqu'aux 80 ou 90 mètres, et suivi d'une nouvelle plongée inspiratoire avec blocage, permettant un nouveau gain de puissance pour l'accomplissement des derniers mètres.

400 mètres : la F.R. — dès les premières foulées — subit une accélération importante, calquée sur l'accélération des foulées.

— Pendant la course, la F.R. se situe entre 30 et 37 respirations/mn pour les quatre coureurs.

La F.R. atteint son maximum au cours du sprint final : 36 à 50 respirations/mn.

— Pendant la course, les mouvements respiratoires sont rythmés sur les foulées selon la séquence classique : une Insp. sur une ou deux foulées, suivie d'une Exp. active sur les trois foulées suivantes.

Il s'agit — on le sait — d'un automatisme respiratoire. Cet automatisme acquis se modifie ou disparaît même au cours du sprint final.

Chez le coureur échauffé avant le départ :

— La durée de l'Insp. est en moyenne de 50/100 s.

— La durée de l'Exp., d'une seconde.

Vers le milieu de la course :

— L'Insp. est de 45/100 s., l'Exp. de 35/100 s.

Ces chiffres matérialisent et confirment une donnée de physiologie et d'entraînement connue de longue date. Comme dans l'aviron, la poursuite de l'effort intense provoquant l'accélération de la F.R. et la réduction importante de la durée de l'Exp., peut conduire au même stade de fatigue suraiguë et d'épuisement.

Il est incontestable qu'avec la préparation poussée que subissent à l'heure actuelle les coureurs de vitesse prolongée, ces états d'épuisement à l'arrivée de 400 mètres sont beaucoup moins fréquents que par le passé.

Demi-fond : 1 500 mètres. — L'étude de deux coureurs montre :

— Chez l'un, un départ en apnée inspiratoire, suivie de brèves Exp. F.R. de départ : 33/mn par suite d'un sérieux échauffement.

En une minute de course, cette F.R. atteint 38/mn.

De la deuxième à la quatrième minute, elle passe à 42/mn pour atteindre 45/mn lors de l'effort final.

— Chez l'autre, la F.R. de départ est à 24/mn. Elle atteint en une minute 38/mn, et de la deuxième à la troisième minute 47/mn. Au cours de la quatrième minute, elle s'abaisse à 45/mn pour atteindre 55/mn en fin de course.

— Dans les deux cas, la respiration est rythmée sur les foulées par les séquences 2-2 ou 2-3.

Dans tous les types de course que l'on vient de passer en revue, la récupération respiratoire s'opère en deux

temps : un premier, rapide, sur une minute environ ; un deuxième, plus lent.

II. Fréquence cardiaque.

N'a été étudiée que chez les coureurs de 500, 1 000, 1 500 mètres, soit cinq élèves du C.R.E.P.S.

— Les F.C. de départ sont relativement élevées : entre 100 et 160/mn, par suite d'un échauffement préalable auquel s'ajoute pour l'auteur le « phénomène d'anticipation ».

— Chez les deux coureurs de 500 mètres, elles atteignent respectivement :

180/mn en 1 mn 30 sur un départ de 100.

200/mn en 1 mn sur un départ de 120.

Elles ne présentent pas de plateau dans leur évolution.

— Chez les deux mêmes coureurs effectuant un 1 000 m :

La F.C. de l'un passe de 150 à 210 en 2 mn.

La F.C. de l'autre, de 130 à 180 en une minute et de 180 à 210 au cours de la deuxième minute.

L'un comme l'autre ne présentent pas de « steady-state ».

— Les trois coureurs de 1 500 m ont des F.C. respectives au départ de : 160 - 120 - 116.

Une minute après, elles sont respectivement à : 190 - 185 - 165.

Au cours des deuxième, troisième, quatrième minutes, elles s'élèvent plus lentement et oscillent respectivement entre : 190 et 205 - 190 et 195 - 200 à 185.

En fin de course, elles sont à : 205 - 195 - 195.

Aucun de ces coureurs ne présente de plateau de travail nettement affirmé.

— La récupération — comme dans toutes les activités entraînant une dette d'oxygène — s'effectue en deux temps :

Le premier, rapide, amène la F.C. en une à deux minutes aux environs de 130/mn.

Le deuxième, beaucoup plus lent, s'étend sur cinq à quinze minutes et plus.

III. Electrocardiographie.

Les tracés présentent des ondes T de grande amplitude avec une surdénivellation du segment ST.

Les données recueillies par téléométrie confirment ce que l'on savait déjà sur les réactions cardio-respiratoires des sujets entraînés aux types d'effort exigés par ces différentes courses. Elles montrent que, chez des non-spécialistes, elles peuvent atteindre des niveaux élevés pour des rendements médiocres et ne présentent pas de « steady-state ».

L'observation de spécialistes de ces distances aurait été fort instructive de ce point de vue.

Les coureurs capables de réaliser « au train » 2 mn 40 s au 1 000 mètres ou 4 minutes au 1 500 mètres présentent-ils un steady-state de leur F.R. et de leur F.C. et à quel niveau se situent-ils ?

Pour des performances de valeur nationale ou internationale, ce steady-state — s'il existe — atteint-il ou dépasse-t-il les 180 systoles/minute ?

Ces questions montrent en définitive que la téléométrie peut apporter d'utiles précisions pour une meilleure connaissance des réactions physiologiques à l'effort, d'un intérêt direct pour l'entraînement.

HALTÉROPHILIE

Cette activité sportive n'a donné lieu qu'à l'étude de la respiration de deux sujets, au cours de l'arraché chez l'un d'eux et de l'épaulé-jeté chez l'autre.

Arraché : Exp. brusque suivie d'un blocage en inspiration.

Épaulé-jeté : l'épaulé se fait en Insp. brusque et prolongée. Dans cette position, grande Exp. à la fin de laquelle s'effectue le jeté en Insp.

Il est à remarquer, encore une fois, que ces deux mouvements, contrairement à une opinion généralement très répandue, ne s'effectuent pas à partir d'un blocage thoraco-abdominal inspiratoire.

Ce blocage — dans les deux observations rapportées — ne s'établit que progressivement, en cours d'exécution du mouvement. Son installation semble synchronisée avec l'évolution croissante de la puissance qui se produit du début à la fin du geste.

ÉQUITATION

Les enregistrements montrent que la F.R. du cavalier ne varie pratiquement pas, quelle que soit l'allure du cheval (pas, trot, galop). Au saut d'obstacle, il n'a pas été observé chez le cavalier de blocage respiratoire.

Des travaux étrangers, réalisés conjointement sur le cavalier et le cheval, ont montré que seul l'électrocardiogramme du cheval présentait des modifications du segment S.T. !

« Dans l'équitation, c'est le cheval qui fait du sport », disait Bernard Shaw. La téléométrie semble accrédi-ter sa boutade.

T I R

— Les tireurs entraînés ont montré : une F.R. lente, une F.C. stable.

Pendant la « visée », qui peut durer de 4 à 10 secondes, la respiration reste lente et ample.

Le tir proprement dit est précédé d'une apnée expiratoire de 3 à 7 secondes.

— Les tireurs habitués mais non entraînés :

— Ont une F.R. plus élevée que les précédents, avant et après la visée et le tir.

— Ont une F.C. stable mais également plus élevée que les tireurs entraînés.

— Pendant la visée qui peut durer de 1/5 à 10 secondes, leur respiration reste lente.

— Ils présentent une apnée inspiratoire de 1/10 à 4 secondes avant le tir.

L'apnée inspiratoire ou expiratoire immobilisent le haut du corps et permettent un appui efficace de la crosse sur le creux de l'épaule.

Dans le tir au revolver ou au pistolet, ce blocage permet de fournir aux muscles brachiaux une bonne fixation de leurs insertions supérieures. L'auteur insiste sur l'excelle lente adaptation que doivent présenter ces muscles aux contractions statiques maintenues pendant la visée, afin de présenter le moins possible de tremblements de fatigue locale.

BIBLIOGRAPHIE

- PATAY (R.) & PATAY (M.). — A propos de la respiration dans le sport de l'aviron. *Méd., Educ. phys. et sport*, 4^e trim. 1965, 225 à 231.
- PATAY (R.), DEBROISE (B.) & PATAY (M.). — De l'intérêt de la télécardiographie dans l'éducation physique et le sport. *Bull. Acad. nat. de Méd.*, 1967, t. CLI, n^{os} 1-2.
- PATAY (M.). — Nouvelle contribution à l'étude de l'effort physique. Thèse de doctorat en médecine, Rennes, 1968, ronéotypée, 210 pages.
- KENNETH D. ROSE (Dr.). — La radiotéléométrie, moyen d'étude de la physiologie dynamique (Division of Medical Research University of Nebraska. Health Service. Lincoln. Nebraska. 68508). *Journ. Méd. Mond.*, sept.-oct. 1968, vol. XV, n^o 5.

ÉDUCATION PHYSIQUE

Les investigations télémétriques de M^{me} le docteur Donca ont porté sur la fréquence cardiaque et l'électrocardiogramme de 50 élèves des deux sexes, d'âge compris entre treize et seize ans, au cours des séances d'éducation physique de leur établissement scolaire.

L'auteur a donc réalisé cinquante heures d'enregistrement au cours des cinquante séances qui lui ont été nécessaires pour suivre d'une manière continue leurs réactions cardiaques !

Pour des raisons personnelles, cette longue expérimentation n'a pu être faite que les après-midi. Elle n'a influé d'aucune manière sur le comportement des élèves en expérience, ni sur le travail des professeurs. La mise en place et en marche des appareils, rapide, n'a pas retenti sur la durée des séances.

Bien qu'il n'ait pas été fourni de précisions sur le type de séances utilisées, les légendes des tracés reproduits dans la thèse de l'auteur permettent de dire qu'il s'agit de celui répondant aux instructions officielles en vigueur en 1967. Nous pensons également que ces expériences ont porté en majeure partie sur le premier et le deuxième trimestre de l'année scolaire 1966-1967.

Voici, résumés le plus brièvement possible, les résultats de ces investigations :

Fréquence cardiaque : FC/mn.

DÉBUT DE SÉANCE :

Les F.C. de départ des cinquante élèves sont comprises entre 75 et 145/mn.

Répartition :

3 à 75/mn	5 à 90/mn	5 à 105/mn
2 à 80/mn	5 à 95/mn	9 à 110/mn
2 à 85/mn	2 à 100/mn	3 à 115/mn

5 à 120/mn	2 à 135/mn
1 à 125/mn	2 à 140/mn
5 à 130/mn	1 à 145/mn

MISE EN TRAIN :

En général marches ou courses lentes et mouvements segmentaires variés.

— 36 élèves ont présenté, au cours du repos qui a suivi cette mise en train, une F.C. inférieure à celle du début.

— Un certain nombre d'entre eux (chiffre non précisé) ont présenté une élévation de cette F.C. de départ.

CORPS DE LA SÉANCE :

En groupant les courbes obtenues d'après l'allure de la ligne joignant les pics de F.C. correspondant aux efforts, l'auteur classe les élèves en quatre groupes.

Groupe I : 14 élèves. La ligne des pics est dans son ensemble ascendante.

— Premier effort, 5^e à 8^e minute, F.C. : 140/mn.

— Deuxième effort (courses), 5^e à 8^e minute : 175.

— Troisième effort (mouvements de bras, du tronc), 13^e à 16^e minute : 170-180.

— Quatrième effort (équilibres, sauts), 22^e à 28^e minute : 135-130.

— Cinquième effort (course et sauts), 32^e à 34^e minute : 190.

En fin de séance, F.C. : 150/mn.

Groupe II : 12 élèves. La ligne des pics est sensiblement horizontale.

— Premier effort (petites courses), 8^e à 11^e minute, F.C. : 132/mn.

— Deuxième effort (marche et course avec bâtons), 19^e à 21^e minute : 145 ; 24^e à 26^e minute : 140.

— Troisième effort (sauts), 29^e à 31^e minute : 160.

— Quatrième effort (relaxation segmentaire avec mouvements des bras et jambes), 38^e à 40^e minute : 145.

Groupe III : 11 élèves. La ligne des pics oscille en dents de scie.

— Premier effort (courses et sauts), 2^e à 4^e minute : F.C. 150/mn.

— Deuxième effort (marches avec mouvements variés), 5^e à 7^e minute : 120 ; 13^e minute : 140.

— Troisième effort (saut en hauteur, 10 sauts), 19^e à 25^e minute : 130.

— Quatrième effort (relais), 27^e à 34^e minute : 160.

— Après 3 minutes de station assise, F.C. : 130.

Groupe IV : 13 élèves. La ligne des pics n'a pas de caractère déterminé. (Elle nous a paru concave vers le haut.)

— Premier effort (mise en train), 4^e à 6^e minute, F.C. : 180 ; 8^e à 10^e minute : 170.

— Troisième effort (courses et sauts), 12^e à 17^e minute : 170.

— Quatrième effort (sauts accroupis), 20^e à 22^e minute : 175.

— Cinquième effort (sauts autour d'un banc), 28^e à 30^e minute : 190.

— Sixième effort (course), 34^e à 36^e minute : 200.

PÉRIODES DE CONTRE-EFFORT OU DE REPOS RELATIF :

Dans toutes ces périodes, la F.C. présente une décélération plus ou moins marquée, selon la durée de repos relatif et la hauteur du pic précédent.

En général, elle se situe entre 100 et 120/mn.

Dans le groupe IV où les pics de la F.C. sont élevés, la F.C., dans les temps de repos relatif, est comprise entre 92 et 138/mn.

TEMPS GLOBAL PENDANT LEQUEL LE RYTHME A DÉPASSÉ 150/MN :

— Chez 28 garçons, ce temps est compris entre 2 et 25 mn, soit :

4 : 20 à 25 mn ; 14 : 10 à 20 mn ; 10 : 2 à 10 mn.

— Chez 18 filles, entre 2 et 33 mn :

1 : 33 mn ; 2 : 20 à 30 mn ; 3 : 10 à 20 mn ; 10 : 2 à 10/mn ; 2 n'ont jamais atteint la fréquence de 150/mn.

En séance de plein air, de durée comprise entre 85 et 100 minutes, chez 4 garçons, les F.C. supérieures à 150/mn ont été observées respectivement pendant 38 mn, 27 mn, 15 mn, 3 mn.

FRÉQUENCES CARDIAQUES EN FIN DE SÉANCE :

— Sur 23 élèves ayant bénéficié d'une période de relaxation en fin de séance, les F.C. s'étagent entre 90 et 155/mn :

8 à 130/mn ; 12 entre 90 et 130 ; 9 entre 130 et 155.

— Sur 21 élèves qui n'ont pas bénéficié de retour au calme, les F.C. s'étagent entre 90 et 200/mn :

7 entre 90 et 140 ; 3 à 140 ; 11 entre 140 et 200.

FRÉQUENCES CARDIAQUES RELEVÉES AU COURS DE CERTAINES ACTIVITÉS :

Mise en train :

— Chez 16 garçons : 5 entre 180-190/mn, 7 entre 150 et 175, 4 entre 100 et 140.

— Chez 16 filles : 6 entre 180 et 190/mn, 8 entre 150 et 175, 2 entre 100 et 145.

Courses (même brèves) :

Sur 5 élèves, les F.C. suivantes ont été notées : 190/mn, 185/mn, 180/mn, 175/mn, 170/mn.

Grimper de corde :

Dans cette activité, la F.C. atteint 180 à 200/mn.

Saut en hauteur :

Pour 12 sauts : 200/mn.

Pour 17 sauts : 175/mn.

Pour 7 sauts : 160/mn.

Course de haies :

Chez 3 élèves, il a été noté : 200/mn, 200/mn, 160/mn.

Roulades, agilité au sol :

Sur 10 élèves : 1 à 170/mn, 3 à 150, 5 à 140, 1 à 125.

1 000 mètres, en 2 mn 57 s : 200/mn.

300 mètres, en 1 mn 02 s : 180/mn.

60 mètres : 150/mn.

Football :

6 élèves ont une F.C. comprise entre 180 et 200 pendant toute la partie.

Hand-ball :

6 élèves ont une F.C. comprise entre 155 et 180/mn.

Toutes les activités physiques ou sportives qui viennent d'être mentionnées entraînent donc la F.C. à des valeurs comprises entre 150 et 200/mn.

Seuls les exercices d'agilité au sol se sont traduits par des F.C. inférieures à 150/mn.

PASSAGE DE LA POSITION ASSISE A LA POSITION DEBOUT :

5 élèves présentent des différences de F.C. comprises entre 4 et 10/mn.

23 élèves présentent des différences de F.C. comprises entre 12 et 20.

9 élèves présentent des différences de F.C. comprises entre 22 et 44.

Ces derniers chiffres témoignent — et c'est le moins que l'on puisse dire — d'une instabilité neurovégétative particulièrement prononcée. Nous n'avons n'en avoir jamais rencontré d'aussi marquée.

EXERCICES DE « RELAXATION » :

Sur 11 séances où ont été pratiqués de tels exercices :

7 fois leur effet calmant sur la F.C. s'est affirmé nettement : passage de 165 à 90/mn par exemple.

3 fois cet effet ne s'est pas manifesté. La F.C. en fin de relaxation est plus élevée qu'à son début.

1 fois la chute de la F.C. consécutive à la relaxation est suivie d'une nouvelle remontée vers sa valeur de départ.

Chiffres notés, au cours d'une séance ayant comporté trois séquences de relâchement :

Premier temps. — F.C. de départ : 160 ; pendant le relâchement : 92 ; sitôt après : 130.

Deuxième temps. — F.C. de départ : 165 ; pendant le relâchement : 96 ; sitôt après : 130.

Troisième temps. — F.C. de départ : 165 ; pendant le relâchement : 97 ; sitôt après : 130.

L'auteur s'étonne des résultats discordants et paradoxaux relevés dans ces exercices de relaxation. Notre expérience en la matière est trop limitée pour nous lancer dans des explications hasardeuses. Nous la suivrons volontiers en attribuant leur cause à une exécution défectueuse.

ÉLECTROCARDIOGRAPHIE

Les enregistrements effectués uniquement en dérivation précordiale V4 réduisent les possibilités d'interprétation des tracés obtenus.

Les fluctuations variées et passagères de la durée de l'espace P.R., de la position du segment ST et de l'amplitude de l'onde T n'ont pas permis de leur accorder une signification pathologique.

Dix-huit tracés ont montré des arythmies respiratoires et quelques extrasystoles dont la nature n'a pas été précisée.

L'expérimentation que nous venons de rapporter montre qu'avec la télémétrie il est relativement aisé de suivre d'une manière continue le rythme cardiaque au cours des multiples activités que comporte une séance d'éducation physique.

Il faut s'être livré, au moins une fois dans sa vie, au moyen d'un chronomètre, à l'établissement de la courbe d'intensité d'une séance d'éducation physique, pour apprécier à sa juste valeur la commodité et la précision de ce nouveau procédé d'investigations physiologiques.

Prendre les pulsations radiales en cours ou en fin d'effort, quand le rythme cardiaque approche ou dépasse 180/mn, et sur une période de temps limitée pour ne pas gêner l'activité naturelle du sujet, est une opération délicate, génératrice d'erreurs et d'extrapolations souvent abusives. C'est d'ailleurs ce qui explique en partie les résultats discordants des divers auteurs qui se sont livrés à de telles recherches.

L'idéal serait évidemment de suivre simultanément par le procédé télémétrique tous les élèves d'une même classe au cours de la même séance. Il serait ainsi possible de comparer le comportement cardiaque en fonction du classement des élèves établi par le médecin et par le professeur d'éducation physique, voir au passage les corrélations ou les discordances existant entre eux, s'acheminer en un mot vers le classement et le dosage sur des données physiologiques.

Pour l'instant, l'expérimentation individuelle ne permet pas d'entrevoir de tels horizons. Chaque séance possédant son intensité propre, chaque sujet y réagit selon ses dispositions physiologiques, biologiques, psychologiques du moment. Le profil des variations du rythme cardiaque ne peut donc que s'intituler « Courbe des variations de la F.C. de M. X... au cours de telle séance d'éducation physique ».

Nous avons déjà mentionné que les légendes des tracés de ces courbes, reproduits dans la thèse de M^{me} le docteur Donéa, montrent que le schéma général des séances utilisé répond à celui fixé par les instructions officielles de 1959.

◆

Les chiffres de F.C. relevés au cours et en fin de ces séances, et qui sont ceux d'élèves prépubères et pubères, attestent que la puissance du travail a atteint un niveau élevé et qu'elle a dépassé leur seuil de « steady-state ».

La hauteur et le nombre des « pics » de F.C. présentés par les quatre groupes d'élèves, et la valeur moyenne de cette F.C. en fin de séance, permettent d'avancer que la puissance de travail atteinte s'est traduite par un « effet-entraînement » pour les élèves dont la condition physiologique basale leur a permis de la supporter sans fatigue excessive.

L'apparition chez quelques-uns d'entre eux d'extra-systoles laisse penser que tous n'étaient pas aptes à atteindre une telle intensité de travail.

Un des objectifs de la thèse était de prouver l'utilité de la télémétrie pour une meilleure appréciation du comportement cardiaque à l'effort. Ce qui vient d'être dit montre que la réalité des faits a été traduite « sans fard », pour reprendre l'expression de l'auteur et que les profes-

seurs devraient s'interroger beaucoup plus souvent qu'ils ne sont portés à le faire sur l'intensité de leurs séances.

Pour des raisons indépendantes de sa volonté, l'auteur n'a pu se livrer à l'étude des « retours au calme ». Il s'est ainsi privé — et le fait ne lui a pas échappé — d'un élément simple, mais capital, pour étayer son travail.

Ce que l'on sait de l'évolution du rythme cardiaque, à l'issue d'un travail de forte intensité, permet de dire que, pour la majorité des élèves, leur retour au calme complet s'est effectué au cours de l'heure qui a suivi leur séance, la durée de cette récupération étant directement liée à la puissance du travail fourni et au niveau d'entraînement.

Nous n'entrerons pas dans les multiples considérations techniques et pédagogiques auxquelles peut donner lieu le retour au calme, selon qu'il s'établit dans ou hors des limites du temps de séance. Nous renvoyons les lecteurs intéressés par ces questions à l'étude du docteur Haure sur « La courbe d'intensité de la séance d'éducation physique », parue sur le numéro de mars 1963 (non épuisé) des Cahiers.

La télémétrie restera encore longtemps réservée au domaine de la recherche. Et les professeurs devront continuer à trouver dans l'utilisation du simple chronomètre le moyen de résoudre pratiquement bon nombre de problèmes physiologiques inhérents à leur travail.

Il est des notions ou des pratiques simples qui — dans notre système actuel de formation des éducateurs physiques — nous paraissent insuffisamment exploitées, voire même délaissées.

Nous en aborderons deux qui nous ramènent aux questions envisagées plus haut.

La première concerne la Fréquence Cardiaque « basale ». Par F.C. basale, il faut entendre le nombre de pulsations/minute au repos complet. Dans les conditions de vie habituelles, cette F.C. s'obtient le matin, au lever et avant toute activité.

Le professeur, bien entendu, n'a pas la possibilité de la détecter lui-même. Mais il peut l'obtenir très facilement s'il consacre quelques minutes d'apprentissage, au cours de ses séances, à la prise des pulsations radiales.

La connaissance du rythme basal est le seul moyen qui permette d'apprécier l'influence des multiples causes internes et externes qui, tout au long de la journée, contribuent à l'accélération de la F.C.

Selon l'horaire des séances d'éducation physique, le professeur est à même de connaître le gradient d'accélération présenté par ses élèves et de régler en conséquence l'intensité d'une mise en train par exemple, voire même de la séance.

Dans le lot d'élèves de M^{me} le docteur Donéa, le lecteur aura sans doute été frappé, comme nous l'avons été nous-même, par la F.C. très élevée de 30 d'entre eux, et ce, préalablement à tout travail physique. Certains présentaient des rythmes cardiaques qui pouvaient les dispenser de mise en train.

On sait que, pendant la période de croissance, cette F.C. basale diminue avec l'âge pour se stabiliser en fin d'adolescence. On sait également qu'elle décroît avec l'entraînement. Les champions connaissent le chiffre de pulsations qui correspond à leur état de « forme ».

Enfin, comment parler de retour au calme complet quand on ne connaît pas ce paramètre physiologique ?

◆

La deuxième concerne ce que nous appellerons la « condition physiologique basale ».

Elle s'apprécie au moyen d'une épreuve d'effort simple et rapide qui peut être effectuée collectivement, à partir des classes de troisième.

L'effort consiste à effectuer 20 flexions sur les membres inférieurs, buste vertical, jusqu'à seize ans, 25 de seize à dix-huit ans, 30 au-dessus.

En vertu du principe que plus un sujet est adapté sur le plan physiologique et général aux efforts importants, moins accentuées seront ses réactions cardiovasculaires à un type d'effort déterminé, on dispose d'un moyen simple de classer les élèves qui pourra facilement s'intégrer aux classements établis par le médecin et par le professeur.

Les Cahiers n'ayant jamais encore abordé le problème des épreuves fonctionnelles d'effort, nous nous permettons d'exposer brièvement celle que nous utilisons dans le cadre scolaire et sportif depuis de nombreuses années.

— Après quelques minutes de repos assis ou allongé, détermination collective de la F.C. de repo: (comptage sur 30 secondes entre deux tops sonores). Elle est faite deux fois.

Le chiffre le plus bas est inscrit sur un papier.

— Exécution des flexions au commandement du professeur : une toutes les secondes et demie.

— Immédiatement après les flexions, comptage des pulsations sur une minute pendant les trois minutes consécutives à l'effort.

Les chiffres terminaux de la première, deuxième, troisième minute sont inscrits.

Résultats et interprétation :

La confrontation de milliers de résultats émanant de sujets de tous âges (10 à 60 ans) et de tous niveaux physiques et sportifs (du débutant au médaillé olympique), montre qu'il n'existe chez l'homme normal que quatre possibilités de réponse.

1° A la fin de la deuxième minute, la F.C. est égale ou inférieure à la F.C. de départ.

Il faut avoir une excellente adaptation à tous les types d'effort pour présenter ce mode de réaction. Il se voit avec le maximum de fréquence chez l'adulte et souvent en fin d'adolescence. Il se rencontre même chez les prépubères entraînés, mais avec une particularité signalée plus loin.

En fin de la troisième minute, la F.C. est égale ou légèrement inférieure à celle de la deuxième minute.

Exemples :

Elève de dix-huit ans, classe de terminale, pratique le rugby. 30 flexions. Première minute : 28, 53, 73, 92 ; deuxième minute : 17, 34, 51, 67 ; troisième minute : 16, 35, 52, 69. 72 F.C. repos.

Elève de seize ans et demi, classe de deuxième M, pratique le rugby. 25 flexions : 27, 50, 69, 87 ; 18, 34, 48, 62 ; 15, 29, 42, 58. 63 F.C. repos.

Elève de quatorze ans, classe de quatrième AB, pratique l'athlétisme. 20 flexions : 26, 46, 62, 77. 14, 29, 43, 56 ; 15, 30, 45, 61. 64 F.C. repos.

Boxeur amateur, vingt-cinq ans. Chauffeur. Epreuve subie en fin de journée. 30 flexions : 28, 46, 57, 72 ; 13, 25, 38, 51 ; 12, 24, 38, 52. 54 F.C. repos.

Ces sujets ne sont pas des « champions ». Ils sont simplement en excellente condition physique.

Signalons que l'épreuve n'a pas la prétention d'être une épreuve de détermination de l'aptitude physique.

Nous classons bien entendu les trois élèves dans le groupe I de leur classe, même si l'un d'eux présente une déviation latérale du rachis. S'il s'agit d'un rugbyman, nous lui recommandons de jouer à l'avant, pour bénéficier de l'action correctrice de la mêlée.

2° A la fin de la deuxième minute, la récupération est effective, mais elle se perd au cours de la troisième minute.

Exemples :

Elève de quatorze ans, classe de deuxième CB, pratique la natation. 20 flexions : 31, 58, 82, 101 ; 19, 39, 56, 75 ; 21, 40, 60, 81. 75 F.C. repos.

Jeune fille de dix-sept ans et demi, couturière, pratique la natation. 25 flexions : 32, 57, 82, 104 ; 17, 34, 51, 68 ; 18, 37, 58, 78. 69 F.C. repos.

Ce mode de réaction est quasi spécifique des adolescents en bonne voie d'adaptation physiologique aux efforts, mais dont le système neurovégétatif encore instable est dominé par le tonus sympathique. En période pubertaire, ce type de réaction impose un dosage approprié de l'activité physique et des contrôles médico-sportifs fréquents.

Nous classons ces sujets dans le groupe II.

3° A l'issue de la troisième minute, comme à l'issue de la deuxième minute, la récupération ne se produit pas.

Exemples :

Elève de quinze ans et demi, classe de deuxième, pratique le football. 20 flexions : 29, 59, 85, 109 ; 23, 45, 64, 84 ; 21, 41, 62, 82. 69 F.C. repos.

Elève de dix-sept ans, classe de première, pratique le football : 34, 64, 94, 119 ; 23, 46, 69, 91 ; 24, 49, 76, 102. 88 F.C. repos.

Ces élèves sont classés dans les groupes III ou IV, selon qu'ils sont plus ou moins éloignés de la zone de récupération.

Ce mode de réaction se rencontre à tout âge. Il signifie évidemment un manque d'entraînement.

4° La récupération ne se produit pas à la fin de la deuxième minute, mais seulement à la fin de la troisième minute, ou s'en rapproche plus ou moins. C'est un mode de réaction qui se rencontre chez les adolescents et surtout chez les adultes. Il indique qu'un entraînement plus poussé peut être supporté par le sujet pour arriver à une condition physiologique optimale.

On peut classer les élèves présentant ce mode de réaction dans les groupes I ou II.

La rapidité du retour au calme appréciée au cours d'un effort de puissance réduite (entre 20 et 30 kgm/s), comme celui demandé dans l'épreuve ci-dessus, se traduit d'une manière sensiblement analogue lors du travail effectué à des puissances supérieures. C'est ce que traduit l'échelonnement des temps de récupération après toute séance.

Mais le retour au calme n'est pas le seul élément à considérer. La valeur absolue des F.C. de repos et des fins de première, deuxième, troisième minutes, fournit des renseignements importants pour l'appréciation du niveau d'adaptation cardiaque et général à l'effort. Comme il a été dit plus haut, à âge égal, plus ces F.C. sont basses, meilleure est cette adaptation et moins élevées seront les répercussions d'un travail de puissance déterminée.

La répétition de l'épreuve au cours des périodes d'entraînement et la confrontation des résultats avec ceux obtenus antérieurement permettent de régler l'intensité du travail. Car il va sans dire que les états de fatigue perturbent les différents éléments de l'épreuve : élévation de la F.C. de repos, se répercutant sur les autres chiffres, et perte de la récupération.

S'il est difficile de déterminer, autrement qu'en laboratoire, la puissance de travail optimale qui doit être atteinte au cours d'une séance, nous avons du moins, avec ce genre d'épreuve, la possibilité de connaître un niveau de départ et de capacités réactionnelles qui évite de commettre de grossières erreurs de dosage.

Pour l'application scolaire, point n'est besoin de noter le rythme toutes les quinze secondes, comme nous l'avons fait dans les exemples cités. Les F.C. de fin de minute suffisent.

D'autres épreuves similaires aboutissent au calcul d'un indice chiffré, telle celle de Fuffier-Dickson, utilisée à l'I.N.S.

Quand on a charge d'éduquer physiquement des sujets en croissance, nous estimons préférable de suivre au chronomètre — à la manière télémétrique — la dynamique cardiaque de l'effort.

La présentation des travaux de télé-électrocardiographie appliqués à l'éducation physique et au sport émanant de la chaire de Physiologie de la Faculté de Médecine de Rennes, aura, pensons-nous, montré tout l'intérêt de ce procédé moderne d'investigation pour une meilleure connaissance des processus respiratoires, cardiaques, thermiques, etc., au cours de l'activité physique.

S'il confirme certaines notions établies antérieurement par d'autres procédés expérimentaux, nous avons vu qu'il en infirme d'autres, acceptées comme certaines jusqu'à ce jour.

On sait que l'éducation physique et le sport sont des terrains de choix pour le fourmillement de « vérités » qui attendent toujours leur confirmation scientifique.

La télémétrie, nous l'avons vu, se montre capable de fournir élégamment quelques-unes de ces justifications.

C'est pour ces raisons qu'il faut remercier les auteurs rennais de s'être engagés dans cette voie et souhaiter que, très rapidement, nos centres de recherches et de formation des cadres de l'éducation physique et du sport puissent prendre le relais.

BIBLIOGRAPHIE

DONÉA (M^{me}, née Bénédicte DEBROISE). — La leçon d'éducation physique jugée par l'électrocardiogramme enregistré par télémétrie. Thèse de doctorat en médecine, Rennes, 1967 (dactyl.).

RÉÉDUCATION A BASE SOMATIQUE

par H. WINTREBERT* et F. DESOBEAU (Paris)

Les thérapeutiques d'approche et d'action somatiques sont destinées à jouer un rôle de plus en plus important dans l'avenir par suite de l'évolution des découvertes actuelles mettant en jeu le problème des relations intra et extra-corporelles.

Dans le développement de l'enfant, la connaissance du monde extérieur commence par l'intermédiaire du mouvement et c'est à partir de ce mouvement que se construit la connaissance du corps. Le sujet est en effet pris, dès la naissance, dans un double courant d'échanges, l'un intérieur, l'autre extérieur à lui, et c'est à la rencontre de ces deux courants que se forme la personnalité. Le corps défini ainsi comme lieu de convergence et sphère d'influences sera donc le terrain d'action privilégié du rééducateur.

Celui-ci aura pour fonction de rétablir l'équilibre psychosomatique et d'améliorer ainsi les relations lorsqu'elles sont perturbées soit au niveau du corps, soit avec le milieu. Il faut toujours envisager ces deux modes de perturbation comme liés et interférant l'un sur l'autre.

Nous allons essayer de définir trois facteurs essentiels et inséparables de cette approche somatique : le rééducateur, l'enfant et les moyens d'action.

Étudions tout d'abord quelques problèmes concernant le rééducateur : la notion de rééducateur spécialisé est-elle valable quand on parle psychomotricité ? Le rééducateur spécialisé est appelé à prendre en charge un enfant pour un déficit particulier dans tel ou tel domaine et il s'emploie à la correction de ce trouble appelé souvent « instrumental ». Quand on parle de psychomotricité, on ne peut plus parler du corps comme instrument mais comme fondement de la personnalité : « Le corps n'est pas un instrument, mais il est ce qui permet à l'esprit de fonctionner » (MERLEAU-PONTY).

Il existe un double mode d'organisation du corps en relation avec le monde extérieur ; le corps sans cesse en mouvement vers le milieu et recevant de ce milieu. Dans une première étape, une bonne maturation est nécessaire pour désirer et capter les objets et permettre l'émergence de la pensée

dans une adaptation permanente avec ce milieu. L'intériorisation devient possible quand le sujet a incorporé le monde extérieur et qu'il est entré en communication avec son corps.

Donner la vie au corps de l'enfant en le stimulant, c'est suppléer à ce qui n'a pas été. Le rôle du rééducateur est d'être l'initiateur de l'expérience corporelle et d'en devenir peu à peu le témoin. Cette expérience est à la base de la formation du réel à partir du tremplin de l'imaginaire. L'enrichissement de la pensée est lié à la multiplication des images, elle-même liée au jeu du corps.

Les objets sont la source des fantasmes et, chez le débile, la pauvreté du contact, l'inappétence pour l'objet aboutissent à la raréfaction des images ; parallèlement le débile est incapable de capter, d'intégrer, de transposer les formes et les attitudes prises sur autrui.

Le rééducateur pourra découvrir dans le vécu de l'enfant les éléments qui ont retardé l'apparition de l'image réelle de son corps. L'appauvrissement des stimulations venant de la mère ou l'insuffisance du jeu du corps créent des troubles importants qui retentissent sur l'intelligence et sur le monde imaginaire nécessaire à son développement.

L'expérience elle-même dépend de la signification des objets et aboutit au désir. L'enfant est tout entier dans son désir comme l'adulte est tout entier dans son projet. La non-réalisation du désir, l'acte non poursuivi ou inhibé par le milieu causent une souffrance en donnant une image négative de soi parce que posant les problèmes d'un être inachevé.

C'est pourquoi l'inhibition chez l'enfant à propos des premières expériences est très nocive ; par le refus des autres, l'enfant va refuser son corps en le considérant comme négatif.

Le « corps positif », c'est le corps révélé par « l'autre » dont découle son potentiel de richesses

(*) Service de Neuropsychiatrie infantile (P^r L. MICHAUX), Hôpital de la Salpêtrière, 47, boulevard de l'Hôpital, 75 - Paris-13^e.

sensorielles et son potentiel d'action. Le rôle du rééducateur va être bénéfique lorsqu'il permettra à l'enfant de vivre des expériences multiples dans des situations toujours renouvelées.

Le développement psycho-affectif est également lié au développement du système neurovégétatif. C'est là que le stimulus émotionnel prend sa signification et le corps est le terrain d'échanges émotionnels avec le milieu.

La rééducation qui s'adresse au corps n'est donc pas « instrumentale » ; elle est toujours totale ; elle met en jeu les éléments imaginaires, affectifs, intellectuels... qui contribuent à former la personnalité.

Faire donc des rééducateurs du corps des spécialistes, c'est limiter leur action et les empêcher de voir l'ensemble des problèmes qui sont en jeu chez l'enfant et qui dépendent d'une série d'attitudes et d'expériences inscrites dans son corps.

On ne demande pas non plus aux rééducateurs d'être de bons techniciens, c'est-à-dire de mener avec rigueur une leçon bien construite composée d'exercices programmés. Le programme s'applique à des robots : on appuie sur certaines touches du clavier et on obtient les réponses qui étaient prévues (théorie mécaniste de la personnalité) (*).

Le rééducateur s'adresse au contraire à des êtres destinés à prendre conscience d'eux-mêmes ; on demande au rééducateur de découvrir dans sa démarche vers l'enfant sa place et son influence à travers le double courant d'échanges qui s'établit entre lui et son jeune sujet. Ce courant ne peut s'établir qu'après un temps de latence plus ou moins long et le rééducateur doit savoir attendre le moment propice à cet échange. Ceci ne va pas sans la rencontre de résistances plus ou moins nombreuses et inconscientes dont la rupture sera bénéfique dans la mesure où elle permettra à l'enfant d'avancer dans la connaissance de son propre corps.

Il existe en rééducation à base somatique un dialogue tonique perpétuel entre les deux partenaires qui permet des échanges multiples de l'un à l'autre par tous les gestes et attitudes. Le rééducateur cherche à faire passer dans le corps de l'autre ce qu'il éprouve dans son propre corps en fonction des besoins de l'enfant. Il essaye de développer un ensemble d'informations qui permet d'entrer en communication avec son corps, d'en assurer la régulation et de l'utiliser comme symbole. Le dialogue tonique n'est possible que si le rééducateur est détendu, car l'enfant est un récepteur très sensible de la tension venant du corps d'autrui.

L'équilibre total de l'individu est en jeu, et en le faisant vivre tout entier au niveau de son corps, la rééducation à base somatique se distingue de la psychothérapie verbale qui, chez l'enfant, est limitée. En outre, le fait d'être pris directement par l'échange verbal peut masquer les informations provenant du corps, c'est-à-dire empêcher que se révèle ce qu'on appelle « langage du corps ».

Les principaux moyens d'action de la rééducation à base somatique sont la détente et l'activation du

corps. La détente est inséparable de l'action qu'elle permet par la décontraction neuromusculaire. C'est le changement d'attitude en face du milieu qui est recherché et qui conduit à passer par un remaniement tonique.

La découverte du corps détendu et de la sensation agréable qui en découle est nécessaire, car elle conduit le sujet à opérer en lui une transformation ; en effet, dans cet instant où il est détendu, il rend présent son corps et fait alors l'expérience de ce qu'il est « un », en harmonie avec le monde extérieur. Le territoire émotionnel est réinvesti à chaque période de détente jusqu'à ce que le sujet ait la possibilité de maîtriser ses propres réactions à partir de la modification de son ensemble tonique.

La concentration est elle-même liée au corps ; elle dépend d'une attitude stable permettant la réception ; cette attitude stable donne à l'enfant la notion de réalité de son corps et aussi de réalité tout court. L'expérience corporelle est l'élément réductionnel des fantasmes. Elle permettra à l'enfant de mieux recevoir les stimulations qui lui parviennent et de mieux y répondre.

L'activation est le deuxième moyen d'action ; elle va mettre en jeu le corps dans une situation où sa motricité, son affectivité, ses perceptions sont sollicitées. Elle se fait par l'intervention des mouvements soit spontanés, soit provoqués, et donne au sujet la possibilité de s'extérioriser et de s'exprimer librement.

Ces deux moyens d'action, l'un et l'autre nécessaires, ne peuvent évoluer que dans un climat affectif favorable provoqué par un double courant d'échanges entre le rééducateur et l'enfant. Cette évolution permet l'ouverture du champ d'action favorable aux étapes de la rééducation. Ces étapes passent d'abord par l'étude de l'activité spontanée dans une période d'observation qui permet au rééducateur de mieux comprendre l'enfant sans être directement engagé. Le rééducateur ne doit pas se projeter sur l'enfant par son interventionnisme verbal ou gestuel.

L'activité spontanée révélée au rééducateur dans cette période d'observation permet à l'enfant d'être lui-même, car obliger l'enfant c'est l'empêcher de se découvrir. Cette phase permet la désinhibition du sujet, source de libération des tensions et des conflits. Ainsi, l'engagement du corps en sa totalité dans l'exercice devient possible. L'enfant est capable de réinventer des expériences multiples qui s'expriment dans le jeu du corps et le plaisir de le posséder. A ce moment, le symptôme n'est plus le langage d'une zone du corps significative, mais est globalisé dans la totalité de l'expérience.

(*) L'organisme ne peut être comparé à un clavier sur lequel joueraient les stimuli extérieurs et où ils dessineraient leur forme propre pour cette seule raison qu'il contribue à la constituer.

MERLEAU-PONTY (M.). — *La structure du comportement*. Paris, Presses Universitaires de France, 6^e éd., 1967.

Par l'intermédiaire de cette différenciation, il existe une possibilité de remaniement au niveau de la personnalité profonde et l'enfant peut libérer sa tension psycho-affective tout en rééquilibrant l'anxiété sous-jacente.

Dans un deuxième temps, il va se déclencher une phase de participation active dans laquelle l'enfant cherche à déterminer sa propre motivation. L'intervention du rééducateur devient de moins en moins nécessaire lorsque l'enfant a obtenu son autonomie dans laquelle le vrai dialogue s'établit. Ce qui permet cette autonomie, c'est la corstitution entre lui et son environnement du « Moi agissant ». En rééducation, il y a renforcement du Moi si la motivation de l'enfant se développe non à partir de l'exigence des parents, mais du désir profond de l'enfant.

L'enfant devient de plus en plus responsable de sa propre expérience ; il participe activement et spontanément. Cette autostimulation permet son épanouissement et l'échange verbal est rendu possible par l'intermédiaire de la libération qui se produit au niveau du corps. La resynchronisation de la parole et du mouvement améliore les difficultés du langage provenant souvent d'une dysharmonie entre le courant verbal et l'information somatique.

Le groupe est l'élément dynamique qui va permettre à l'enfant de se situer et de s'affirmer dans une dimension plus vaste. Dans le groupe, les échanges sont multiples et chaque élément devient important pour la restructuration des autres.

La restructuration découle des moyens d'action précédents. Elle établit le contrôle mental sur les fonctions corporelles et tend à la réorganisation de l'attitude du sujet en face de son milieu.

L'enfant va retrouver un équilibre psychique et somatique et, dans cette période de maturation, il va obtenir les acquisitions dont il a besoin. Il vit intensément le corps du rééducateur et peut s'identifier à lui par l'intermédiaire des attitudes qu'il saisit et qu'il recrée, ce qui lui permet de trouver un jour sa propre identification.

Le corps du rééducateur est donc pour l'enfant au début de la rééducation plus important que son propre corps ; le processus d'identification à l'adulte s'engage à partir d'un ensemble de stimulations : la présence, le visage, le geste, le déplacement forment des complexes significatifs dans lesquels se projette l'enfant.

Le corps du rééducateur devient ainsi véritablement un « organisateur » pour l'enfant au même titre que l'était sa mère dans ses premières expériences avec le monde extérieur.

La rééducation va démystifier l'image de l'adulte dans sa rigidité ou sa démission. Par exemple, la mère hyperprotectrice empêche toute évolution. Le rééducateur présentera une image nouvelle qui aidera l'enfant à se dégager du milieu familial. Il va essayer également de valoriser l'enfant devant ses parents et des entretiens permettront de comprendre la nécessité de cet affranchissement.

Chaque fois que le rééducateur prend en charge un enfant, il y a rencontre entre deux êtres dont l'un est disponible pour permettre l'évolution de l'autre en respectant sa personnalité.

Dans cette forme particulière de rééducation, l'évolution devient possible à partir du dialogue qui se situe au niveau somatique. On ne pourra mettre au premier plan l'importance de cette approche si on se contente de rassembler les techniques pour définir une rééducation qui ne s'appuierait que sur la bonne exécution du mouvement.

Le problème est de savoir par quels moyens on va équilibrer la fonction mentale dans l'harmonie de ses échanges avec le milieu. Pour certains, il suffirait de réaménager de bonnes relations avec ce milieu ; d'autres veulent s'attaquer directement au déficit appelé instrumental. Par l'approche somatique, le rééducateur de la psycho-motricité choisit de s'adresser au corps en sa totalité, en tant qu'il est à la fois le centre et la sphère d'influence à partir de laquelle toutes les modifications sont possibles.

Dans les différents traitements proposés pour l'enfant, il vaut mieux commencer par une rééducation corporelle si elle est jugée nécessaire, plutôt que d'attendre que les échecs successifs aboutissent à faire reconnaître que c'était ce qu'il fallait faire.

Il faut remplacer le critère « réussite du mouvement » par « accroissement du volume des échanges et du niveau de contact ». Le mouvement est destiné à accroître ces échanges dont l'établissement est nécessaire à l'obtention des acquisitions. Il en résulte que c'est au niveau des échanges qu'est le vrai problème de la rééducation, et l'aboutissement de cette rééducation se situe au moment où l'enfant peut s'exprimer spontanément et s'épanouir dans le libre jeu de son corps. L'enfant n'est en effet jamais autant lui-même que dans ce jeu libre et spontané. Il vit intensément et crée son propre monde qui est illimité.

A ce moment, il se trouve confronté avec les phénomènes imaginaires dans lesquels il se projette et qui enrichissent constamment la réalité de son expérience. Ceci va permettre la transformation de l'objet et le plaisir qui en découle est la source de nouvelles expériences de plus en plus enrichissantes.

Certains croient plus à l'efficacité du médicament qu'à la rencontre entre deux personnes et à ce qui s'y établit. C'est pourquoi, lorsque le médicament n'est pas efficace, on fait appel au rééducateur, et, s'il réussit, on dira que le rééducateur a permis l'action du médicament.

Une rééducation n'est pas, comme un produit chimique, artificielle, c'est-à-dire composée de mouvements automatisés, mais la qualité des échanges permet de dépasser le simple niveau moteur pour atteindre la personnalité totale de l'individu.

Dès lors le contrôle est obtenu, non par l'intervention rigoureuse des stimulations présentées, mais par la globalité de l'expérience.

La responsabilité du rééducateur est écrasante, car il a la charge d'un enfant à un moment qui compte beaucoup dans sa vie et pendant un temps prolongé. C'est pourquoi, dans sa formation, il faut lui permettre d'expérimenter des possibilités multiples de s'exprimer jusqu'à ce qu'il trouve son propre mode d'expression en face de l'enfant, son « propre langage corporel ». Il doit pouvoir libérer au niveau de son corps tout son dynamisme. Sa formation, en outre, doit être multiple ; il doit posséder des connaissances communes à d'autres branches, telles que la rééducation du langage et la psychologie relationnelle. C'est dans une relation privilégiée, celle du dialogue somatique, que s'engage la rééducation et cette forme de relation originale doit être étudiée et devenir une des bases fondamentales de l'étude et de la recherche dans cette branche.

Conclusion et résumé.

Ce qui fait l'originalité d'une rééducation à base somatique, c'est qu'elle s'engage dans un dialogue constamment renouvelé au niveau du corps des deux partenaires.

A travers les échanges multiples entre le rééducateur et l'enfant s'établit l'équilibre psycho-affectif indispensable à l'évolution du sujet vers son autonomie.

Cet équilibre va permettre à l'enfant de découvrir son propre corps et de vivre en harmonie avec lui et avec son milieu.

RE-EDUCATION ON A SOMATIC BASIS

The original aspect of re-education on a somatic basis is that it is involved in a constantly renewed dialogue at the level of the body of the two participants.

Through the multiple exchanges between the re-educator and the child the psycho-affective equilibrium indispensable for the evolution of the subject towards autonomy is established.

This equilibrium will enable the child to discover its own body and to live in harmony with it and with the environment.

Le rééducateur, de plus, doit être ouvert à tout ce qui peut compléter ou élargir son propre domaine ; il doit considérer que sa formation n'est jamais terminée, mais qu'elle se poursuit et se renouvelle sans cesse avec chaque enfant.

Le désir de s'ouvrir aux autres modes d'approche est général ; c'est ainsi que certains orthophonistes désirent apprendre la relaxation pour l'appliquer dans le traitement de leurs bégues.

De par sa place privilégiée auprès de l'enfant, le rééducateur doit apporter sa vision originale au sein de l'équipe psychiatrique. Les rééducateurs auraient avantage à se réunir régulièrement dans des groupes dynamiques de discussion pour remettre en cause leurs propres problèmes.

REEDUKATION ZUM LEIB

Die Originalität der leiblichen Reedukation besteht vor allem in der während des Gesprächs stets erneuerten Beziehung zwischen den Körpern beider Partner.

Der vielfältige Kontakt zwischen Therapeut und Kind führt schliesslich zu dem psycho-affektiven Gleichgewicht, das für eine autonome Entwicklung des Patienten so wichtig ist.

Dieses Gleichgewicht ermöglicht dem Kind, seinen eigenen Körper zu entdecken und ihn zusammen mit seiner Umgebung zu akzeptieren.

REEDUCACION DE BASE SOMATICA

Lo que constituye la originalidad de una reeducación de base somática es que ella se compromete en un diálogo constantemente renovado a nivel del niño y del reeducador.

A través de los intercambios múltiples entre el reeducador y el niño se establece el equilibrio psico-afectivo indispensable para la evolución del sujeto hacia su autonomía.

Este equilibrio va permitir al niño descubrir su propio cuerpo y vivir en armonía consigo mismo y con su medio.

ABONNEMENTS-RÉABONNEMENTS

Le montant de l'abonnement annuel est fixé à 15 F (France et Union Postale), 17 F (étranger) pour trois numéros correspondant aux trois trimestres scolaires.

Nous prions nos abonnés de bien vouloir effectuer leur versement au

C. C. P. 131.67, Bordeaux
de la

SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS
D'ÉDUCATION PHYSIQUE MÉDECINS

45, avenue de Sceaux, 78 - VERSAILLES

CORRESPONDANCE

Toute la correspondance intéressant le service de notre Revue doit être adressée au

Docteur ALLEMANDOU André

45 (ex 11), avenue de Sceaux

78 - VERSAILLES.

Les abonnements contractés en cours d'année comportent obligatoirement la fourniture des trois numéros de l'année scolaire.

Les chèques de virement doivent être adressés directement au Centre de chèques.

COLLECTIONS ET NUMÉROS DISPONIBLES

Année 1965-1966	N ^{os} 1-2-3 : 12 F -	Etranger : 14 F.
Année 1966-1967	N ^{os} 1-2-3 : 12 F -	» : 14 F.
Année 1967-1968	N ^{os} 1-2-3 : 12 F -	» : 14 F.
	(le n ^o)	(le n ^o)
Année 1962-1963	N ^{os} 2-3 : 4 F -	» : 4,5 F.

Nous recommandons à nos lecteurs l'acheminement des Cahiers à leur domicile de préférence à leur lieu de travail.

M E M B R E S

DE LA

SOCIÉTÉ DES PROFESSEURS D'ÉDUCATION PHYSIQUE - MÉDECINS

- ALLEMANDOU, 45, avenue de Sceaux — 78 - VERSAILLES.
ASSAILLY, Résidence Sully, 3, avenue Molière — 78 - MAISONS-LAFFITTE.
AZEMAR, 2, rue Léon-Journault — 92 - SÈVRES.
BOUTINES, 63 - BOISSÉJOUR par CEYRAT.
CHRESTIAN, 95, rue Saint-Jacques — 13 - MARSEILLE (6^e).
CORTOT, 63, rue Dépé — 33 - BORDEAUX-CAUDÉРАН.
* GABILLER, 4, rue de la Métairie — 67 - STRASBOURG - Montagne Verte.
HAURE, 30, rue Louis-Blanc — 33 - TALENCE.
LE BOULCH, 16, rue de la Gare — 35 - DINARD.
* LEON, 3, rue Albert-Joly — 78 - LE VÉSINET.
LEPAPE, 7, rue Vicat — 38 - GRENOBLE.
MACORIGH, Bât. 1, *Cité Verte* — 94 - SUCY-EN-BRIE.
MONTEIX, 6, rue Saint-Bernard — 83 - HYÈRES.
PLOQUIN, 35, rue Raymond-Bordier — 33 - BORDEAUX-CAUDÉРАН.
† PROCEL, 39 *bis*, rue Walter-Poupot — 33 - BORDEAUX.
SARDINA, 23, boulevard Gambetta — 38 - GRENOBLE.
WINTREBERT, 20, rue A.-Bollier — 94 - SAINT-MAUR-DES-FOSSÉS.

* N'a pas encore soutenu sa thèse.