

RYTHMES SCOLAIRES, APPROCHES CHRONOBIOLOGIQUES ET CHRONOPSYCHOLOGIQUES

François Testu

S' il existe un domaine qui permet aujourd'hui d'illustrer comment se sont développées les recherches psychologiques, comment elles répondent à certaines demandes sociales, c'est bien celui des rythmes scolaires.

Il est possible de fournir au moins trois définitions des "rythmes scolaires" :

1. ils correspondent à la progression des sujets dans leurs apprentissages scolaires ;
2. ils sont assimilés aux rythmes de l'environnement, à l'alternance des moments de repos et d'activités imposés par l'école, le collège, l'université... En termes clairs, nous sommes, là, confrontés au problème des emplois du temps journaliers et hebdomadaires, des vacances petites ou grandes ;
3. ils sont compris comme des fluctuations périodiques des processus physiologiques, physiques et psychologiques propres à l'enfant, à l'adolescent et à l'adulte en situation scolaire.

Si nous ne retenons que les deux dernières acceptions de l'expression "rythmes scolaires", nous posons alors le problème de l'origine de la rythmicité humaine, de l'influence des synchroniseurs naturels ou générés par la société, ou encore plus concrètement, celui des rapports entre l'étude objective des fluctuations périodiques de l'activité humaine et les applications de cette étude. La distinction entre la

Repères bibliographiques

Perspectives documentaires en éducation, n° 32, 1994

rythmicité propre aux individus et les synchroniseurs constitue la pierre angulaire de toute réflexion, de toute action ayant trait aux rythmes scolaires.

Deux principales disciplines ont contribué, contribuent à une meilleure connaissance des fluctuations périodiques des processus physiologiques, physiques et psychologiques observables chez l'homme : la chronobiologie et la chronopsychologie.

Halberg et Reinberg, deux précurseurs de la chronobiologie

Depuis une trentaine d'années, des chronobiologistes comme HALBERG (1), aux Etats-Unis, ou REINBERG, en France, (2) ont déterminé quantitativement "les mécanismes détaillés de la structure temporelle biologique des êtres vivants" (1) p. 22. Ils ont mis en évidence avec précision des activités biopériodiques plus ou moins longues, non seulement à tous les échelons de la hiérarchie des êtres vivants, mais également à tous les niveaux d'organisation d'un vertébré supérieur comme l'homme. Chez ce dernier, les rythmes peuvent être observés de la cellule à l'organisme dans sa globalité. Liés les uns aux autres, ils semblent programmés pour constituer ce que REINBERG (3) appelle une structure temporelle. Aussi, connaissons-nous, en partie, la nature et l'origine de bon nombre de rythmes biologiques, qu'ils soient circadiens (d'une période d'environ 24 heures), ultradiens (rapides, de période inférieure à 24 heures) ou infradiens (lents, de période supérieure à 24 heures).

Mais, l'un des principaux intérêts de cette nouvelle discipline réside dans l'ampleur de ses champs d'application. En effet, la connaissance des rythmes biologiques s'élargissant, il est de nos jours possible de déterminer quels sont les moments favorables pour le travail, le repos, les soins médicaux... ou encore de détecter les moments d'apparition d'un certain nombre de maladies.

Il faut de suite préciser que, chez l'homme, la rythmicité n'est pas observable et quantifiable uniquement par l'intermédiaire des seuls indicateurs physiologiques. La prise en compte des facteurs comme le rendement en milieu de travail (VERNON, BROWNE, cités par FRAISSE (4), les performances physiques (LEHMANN et MICHAELS (5)), ou mentales (COLQUHOUN (6), FOLKARD (7, 8), FOLKARD ET

MONK (9)), la vigilance (BLAKE (10)), a également contribué à la mise en évidence de variations périodiques de l'activité humaine. Les recherches où sont considérés ces facteurs constituent le support expérimental de la chronopsychologie (11).

Fraisse : psychologue du temps, créateur de la chronopsychologie

La psychologie du temps, selon les travaux de Paul Fraisse (12) (13), porte sur les conduites temporelles, c'est-à-dire les différentes manières dont l'homme s'adapte aux changements.

Il apparaît que le changement défini comme "la succession de phases d'un même processus ou de divers processus concomitants" (12) peut, selon le mode d'adaptation, être compris différemment. Dans le conditionnement, par exemple, il s'agit principalement des modifications comportementales de l'organisme synchrones des variations périodiques de l'environnement physique. En revanche, les changements que nous saisissons dans une unité perceptive appelée "le présent psychologique" (12) au-delà de certains seuils, se révèlent beaucoup plus brefs. Pour maîtriser le temps, l'homme dépasse les limites du **présent psychologique** et insère les changements passés et futurs dans une perspective nouvelle.

Passé, présent, avenir, déterminent ce que FRAISSE appelle "l'horizon temporel", horizon qui guide nos conduites. Aujourd'hui, si l'homme peut évoquer la perception des événements passés et futurs, s'il sait depuis longtemps qu'il vit dans un environnement ponctué par des changements périodiques, ce n'est que récemment qu'il a découvert que ses activités physiques et mentales peuvent présenter certaines périodicités, et qu'il envisage, par des travaux relevant de la **chronopsychologie**, "d'étudier les changements des comportements pour eux-mêmes" (4).

Les recherches de chronobiologie et chronopsychologie ont principalement porté sur l'adulte, et peu d'entre elles ont été consacrées à l'activité rythmique de l'enfant. Ceci peut paraître curieux alors que, dès la fin du 19ème siècle et le début du 20ème siècle, EBBINGHAUS (14), GATES (15, 16), WINCH (17) ont établi comment fluctuent les performances intellectuelles de jeunes élèves.

Trois précurseurs dans l'étude des rythmes scolaires : Ebbinghaus, Gates, Winch

En 1897, EBBINGHAUS (14) entreprend une étude sur 26 classes de lycée travaillant 5 heures le matin. Il propose trois épreuves : mémoriser oralement des séries de chiffres, additionner et multiplier, compléter des trous par des syllabes ou des noms. Pour la première tâche, il note que la mémorisation est supérieure en début de matinée. Pour la seconde, la vitesse de calcul est lente au début des cours du matin, croît jusqu'à la quatrième heure puis régresse. Enfin, pour la troisième épreuve, les élèves les plus âgés progressent lentement de la première heure à la cinquième heure, inversement, les plus jeunes régressent toute la matinée. Ainsi, EBBINGHAUS met non seulement en évidence des profils journaliers de performances mais, de plus, il considère l'interaction de quelques-unes des principales variables influant sur les fluctuations périodiques de l'activité intellectuelle de l'élève, à savoir : l'âge, la nature de la tâche, le type de mémoire sollicitée.

En 1916, GATES (15, 16) entreprend une recherche similaire à celle conduite par EBBINGHAUS. Après avoir considéré que dans de nombreuses écoles la distribution des matières est arbitraire, il étudie le profil journalier de l'efficacité à plusieurs tâches psychotechniques. Il observe alors pour certaines épreuves (multiplications, empan mémoire, reconnaissance) un maximum de performances à 11 heures, un minimum en milieu de journée et une légère progression l'après-midi. GATES obtient des résultats similaires à ceux de WINCH (17).

Ces premiers travaux qui fournissent de précieuses indications sur les fluctuations journalières d'élèves allemands, américains ou anglais ont pratiquement été ignorés, et il a fallu attendre un demi-siècle pour que RUTENFRANZ et HELLBRÜGGE (18) nous les fasse connaître, et que de nouvelles recherches portent sur les rythmes scolaires.

On doit s'interroger sur les raisons d'une telle ignorance à une époque où la question des rythmes scolaires est d'actualité. Qui aujourd'hui ne s'exprime pas sur les rythmes scolaires ? Pédagogues, parents, psychologues, médecins, responsables politiques, économiques, religieux, syndicaux... tous semblent préoccupés par la question. Il n'y aurait pas là phénomène tirant à conséquence si l'on n'entretenait pas une certaine confusion au niveau de la compréhén-

sion des rythmes scolaires. Pour les uns, il s'agit seulement des rythmes environnementaux naturels, ou imposés à l'élève par la société du moment, plus simplement ce sont les emplois du temps, les vacances.

Pour les autres, ils sont compris comme les fluctuations périodiques des processus physiologiques, physiques et psychologiques propres à l'élève. Tout le problème devrait alors consister à rechercher la meilleure synchronisation entre ces deux rythmicités, c'est-à-dire proposer des emplois du temps adaptés aux rythmes de l'enfant. Pour ce faire, il est nécessaire de mieux déterminer quelles sont les fluctuations journalières, hebdomadaires..., annuelles de l'activité physiologique et psychologique de l'enfant. La chronobiologie et la chronopsychologie de l'enfant ont favorisé le développement d'une meilleure connaissance des rythmes scolaires.

Les travaux sur les rythmes biologiques de l'enfant, un pionnier : Montagner

MONTAGNER (19) en organisant deux colloques successifs en 1980 (Paris) et en 1982 (Besançon) a su regrouper tous les chercheurs français travaillant sur la rythmicité de l'élève. Un premier bilan des connaissances en chronobiologie enfantine mais également en chronopsychologie enfantine a pu être ainsi effectué.

Les recherches qui relèvent de la chronobiologie de l'enfant se répartissent autour de trois principaux axes : l'ontogenèse des rythmes biologiques, le rythme veille-sommeil et les fluctuations périodiques de certaines variables comportementales et physiologiques chez l'élève.

La connaissance de l'ontogenèse des rythmes biologiques a été approfondie en grande partie par les travaux de KLEITMAN et ENGELMAN (20), de RUTENFRANZ (21) et de MONTAGNER (22, 23, 24). Ils montrent que la rythmicité circadienne varie selon la fonction étudiée : température centrale, résistance électrique cutanée, veille-sommeil, battements cardiaques, pression sanguine, glycémie... Ils indiquent notamment qu'avec l'âge, la période et l'amplitude, les rythmes physiologiques se modulent. Les premières semaines suivant la naissance, les variations rythmiques ultradiennes dominent la vie de l'enfant, puis après quelques mois, la majorité d'entre elles

s'estompe progressivement pour laisser se développer une rythmicité circadienne. Le délai nécessaire à l'apparition de la périodicité varie selon la fonction concernée. C'est ainsi que MONTAGNER (22) signale que l'on doit attendre l'âge de deux ans pour que disparaisse le sommeil du matin.

Il est par ailleurs démontré que, pour bon nombre de fonctions physiologiques, la périodicité circadienne se constitue progressivement par une augmentation de l'amplitude. Il y a une élévation des valeurs diurnes et une diminution des valeurs nocturnes (formation de pics et de creux).

Ainsi, la rythmicité physiologique de l'enfant, principalement ultradienne à la naissance, devient circadienne après quelques semaines. De plus, elle semble fortement liée à un rythme prépondérant : l'alternance veille-sommeil.

L'évolution temporelle du rythme veille-sommeil semble liée à deux processus : la disparition progressive de la dernière période de sommeil diurne (la sieste) et la diminution lente et régulière de la durée de sommeil nocturne (22, 23, 24).

Lorsque les enfants de l'école maternelle n'ont plus qu'un seul épisode de sommeil diurne, on observe une corrélation négative entre la durée de sommeil nocturne et la durée de la sieste qui suit et également entre la durée du sommeil de sieste et la durée du sommeil nocturne qui suit. Par conséquent, les enfants peuvent compenser certains déficits de sommeil : si leur sommeil nocturne est écourté, l'épisode de sommeil diurne qui suit est allongé. Cependant, la corrélation entre la durée du sommeil nocturne et la durée du sommeil diurne (sieste) qui suit peut être positive ou nulle selon les enfants, soit occasionnellement, soit régulièrement. On peut en déduire que des enfants peuvent être à la fois gros dormeurs de nuit et gros dormeurs de jour.

Les différences interindividuelles se manifestent non seulement dans les phénomènes de régulation entre sommeils diurne et nocturne, mais également dans les durées mêmes du sommeil. Ainsi, fut-il montré que parmi des enfants âgés de deux ans et demi à quatre ans et demi, un gros dormeur diurne sommeille quatre-vingt-treize minutes alors qu'un petit dormeur ne dort que onze minutes (24).

Toujours au sujet du sommeil, MONTAGNER et ses collaborateurs (23, 24) ont conduit des études qui permettent de mieux connaître

l'évolution de la durée du sommeil nocturne et les régulations qui s'effectuent selon le développement individuel et les facteurs environnementaux. Les principaux résultats peuvent être ainsi résumés :

1. La durée du sommeil nocturne d'enfants de 10-11 ans (\bar{m} : 619 minutes) diffère peu de celle de jeunes enfants de deux ans et demi à cinq ans (\bar{m} : 667 minutes). Ceci suggère que la perte de sommeil n'excède pas dix minutes par an entre les âges moyens de 3,5 ans et de 10,5 ans. La principale différence entre ces deux populations réside dans la présence à l'école maternelle d'une sieste dont la durée moyenne est de 83 minutes.

2. Le passage du CM2 (10-11 ans) à la 6ème du collège n'est pas accompagné, malgré un net changement dans le fonctionnement pédagogique, d'une diminution significative de la durée du sommeil nocturne (en CM 2 : \bar{m} = 619 minutes, en 6ème : \bar{m} = 612 minutes). Il faut cependant noter que chez les enfants de 6ème, la durée du sommeil nocturne est plus longue du mardi au mercredi (lorsque le mercredi est un jour non scolaire), et du samedi au dimanche. Signalons que la libération du samedi matin n'est pas accompagnée, chez les élèves issus de milieu socioprofessionnel défavorisé, d'un allongement de la nuit du vendredi au samedi (TESTU (23)).

3. Les durées de sommeil nocturne diffèrent d'une nuit à l'autre. Le sommeil nocturne le plus court est celui du lundi au mardi alors que le plus long est celui du samedi au dimanche.

MONTAGNER a également facilité la connaissance des fluctuations périodiques de certaines variables comportementales et physiologiques chez l'élève. Son objectif est de "mieux cerner comment le jeune enfant de 1 à 6 ans organise ses réponses comportementales et physiologiques en face des questions qui lui sont posées par les divers milieux qui naturellement et culturellement lui sont imposés (22). Pour ce faire, il a, d'une part, adopté une attitude et une méthodologie dérivées de l'éthologie et, d'autre part, effectué des dosages réguliers des 17 hydroxycorticostéroïdes (17-OHCS) urinaires. L'augmentation de la sécrétion de ces produits de dégradation des hormones corticosurréaliennes est considérée comme une "réponse de l'organisme à des agents "stressants" aussi divers que des variations brusques de température, des bruits, des infections, des intoxications, des contraintes, des traumatismes, des agressions et finalement toute situation entraînant l'anxiété, la frustration, la colère ou la douleur" (22).

Plusieurs structures comportementales propres à l'enfant sont ainsi cernées. L'observation méthodique fait apparaître des comportements non-verbaux d'apaisement, de sollicitation, de saisie, d'isolement, de menace ou d'agression. L'apaisement se manifeste par l'offrande, par des actes de lien (caresse, baiser, dandinement et balancement du corps...) alors que l'agression est caractérisée par la morsure, la griffure, l'agrippement, le coup. On distingue ainsi des leaders, des dominants, des dominés.

Une modalité circadienne de l'élimination des 17-OHCS correspond à chacune des structures comportementales. Le dosage régulier des déchets urinaires a permis également l'établissement de profils journaliers de groupe et laisse entrevoir des fluctuations d'un jour à l'autre.

Pour les enfants de 3 ans "les courbes journalières présentent le plus souvent deux pics : l'un à 11 heures, l'autre à 17 heures. Par contre, les courbes journalières ont le plus souvent un seul pic à 11 heures pour les écoliers de maternelle dont l'âge se situe entre trois et six ans. Lorsqu'elles présentent deux pics, ceux-ci apparaissent le plus souvent à 9 heures et 14 heures. Cependant, il peut y avoir un plateau ou une augmentation du taux des 17 - OHCS de 11 à 15 heures ou de 11 à 17 heures" (22). Il semble donc qu'il y ait une évolution des variations journalières de l'élimination des 17 - OHCS.

De plus, MONTAGNER a été certainement le premier à comparer entre eux les profils journaliers d'élimination des 17 - OHCS, et à appréhender dans une perspective physiologique le problème des rythmes d'activité au niveau de la semaine. Il a démontré qu'à la crèche comme en maternelle, les courbes circadiennes d'élimination des 17 - OHCS sont plus souvent désynchronisées le lundi que le vendredi, et que cette désynchronisation n'existe pas le jeudi, jour suivant un congé. Pendant la journée du mercredi, l'enfant serait le seul à changer de rythme au sein de sa famille, et se retrouverait en compagnie d'une unique personne (mère, grand-mère, nourrice...) qui n'est pas soumise à un rythme d'activité contraignant (d'après MONTAGNER (22), p. 235).

Enfin, il faut ajouter aux travaux qui viennent d'être mentionnés ceux beaucoup plus récents de KOCH, MONTAGNER et SOUSSIGNAN (24). Ces derniers ont étudié l'évolution journalière de la fréquence cardiaque et la pression artérielle d'enfants, d'abord en maternelle, puis six mois plus tard au Cours Préparatoire du cycle

primaire. Il est alors constaté, d'une part que le rythme cardiaque est le plus élevé à quatorze heures (Cours Préparatoire) ou à quinze heures (Ecole maternelle), et d'autre part, que la pression artérielle présente deux "pics", l'un à neuf heures, l'autre à quatorze heures et un "creux" en milieu (dix heures en maternelle) ou en fin de matinée (onze heures au Cours Préparatoire).

Les travaux de MONTAGNER et de ses collaborateurs permettent donc de mieux cerner la rythmicité biologique et comportementale de l'élève, d'en saisir l'évolution avec l'âge.

Ceux de DELVOLVÉ (26), GUÉRIN (27), BEUGNET-LAMBERT (11) et de TESTU (28), d'une part, établissent l'existence de fluctuations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuelle chez des élèves de tous âges, et d'autre part, déterminent l'influence de certains facteurs de personnalité ou de situation.

Les travaux de chronopsychologie scolaire

Les résultats des recherches de chronopsychologie scolaire mettent en évidence les points suivants :

1. Dans la journée, généralement la vigilance et le niveau à des épreuves psychotechniques et/ou scolaires s'élèvent du début jusqu'à la fin de matinée, chutent après le moment du déjeuner, puis progressent de nouveau dans l'après-midi pour les sujets les plus âgés. Les fluctuations sont alors non seulement quantitatives mais également qualitatives. En effet, si l'on pose des problèmes multiplicatifs à des élèves du CM2, on constate que, selon les moments de la journée, les modes de résolution sont plus ou moins adaptés (28).

Au cours de la semaine "traditionnelle" (congés le mercredi et classe le samedi matin), l'efficiencia est la plus faible le lundi, et la plus élevée les jeudi après-midi et vendredi matin (11, 27, 28). Le lundi se caractérise également par une forte hétérogénéité dans les fluctuations, hétérogénéité qui témoigne d'une plus ou moins grande facilité à vivre le processus de désynchronisation-resynchronisation. Ces résultats psychologiques corroborent ceux mis en évidence aux plans physiologique et comportemental par MONTAGNER. Précisons de suite, que les élèves considérés comme "bons" sont également ceux pour qui la phase de désynchronisation du lundi scolaire est la mieux vécue. Lorsque l'on est bon, on est tout le temps bon ! (28)

2. Ces variations périodiques peuvent différer sous **l'influence de l'âge, de facteurs de personnalité et/ou de situation**. Plus l'élève est jeune (maternelle), plus tôt dans la matinée se situe le pic de performance intellectuelle et plus prononcé est le creux d'après-déjeuner. Le pic de performance est observé plus près de 10 heures 30 que de 11 heures 30 et la reprise d'activité cognitive demeure faible l'après-midi.

Au cours de la semaine scolaire, la répartition des meilleures demi-journées de performances diffère en fonction de l'âge. Pour les plus âgés, (CM1, CM2, 3ème) ce sont les jeudis après-midi (CP, CE1), vendredis matin ou après-midi, alors que pour les plus jeunes ce sont le mardi après-midi ou le jeudi matin. Signalons, à ce propos, que la coupure du mercredi, n'a pas sur le jeudi d'effet négatif identique à celle du week-end sur le lundi (27, 28).

3. Des facteurs de personnalité et de situation influent sur les variations périodiques de l'activité intellectuelle.

Selon les élèves, la nature des exercices proposés, les conditions dans lesquelles ils sont exécutés, les variations périodiques de l'activité intellectuelle se modulent, voire disparaissent (11) (28).

Précédemment, nous mentionnions que les élèves considérés comme bons, le sont tout le temps, et donc que leur rythmicité cognitive est pratiquement inexistante. En définitive, d'une façon plus générale, il ne s'agit pas d'un problème de personne, de gène, mais plutôt d'un processus de maîtrise de l'exercice de la tâche. La maîtrise de la tâche consiste à exécuter cette dernière sans un investissement cognitif important, presque automatiquement. La vigilance est peu sollicitée et l'on peut traiter plusieurs problèmes simultanément. Il s'agit là d'un traitement automatique de l'information.

La rythmicité intellectuelle ne serait présente que lorsque les élèves ne maîtrisent pas les exercices, les épreuves qui leur sont soumis (28).

Cette absence de maîtrise serait-elle même dépendante de nombreux facteurs : le niveau scolaire : les élèves de faible niveau scolaire présentent plus de fluctuations périodiques que ceux de haut niveau (d'où tout l'intérêt pour ces élèves d'un aménagement du temps adapté en conséquence) (11, 28), le degré d'apprentissage : la présence de fluctuations est liée au stade d'apprentissage où se trouvent les élèves, la complexité de la tâche, les conditions d'exécution des exercices. Pour ce dernier point, nous avons montré récemment que les fluctuations pouvaient être différentes selon que les épreuves sont

passées collectivement ou individuellement et qu'il existerait une rythmicité attachée au groupe.

De nouvelles recherches sur les rythmes scolaires

Les données fournies par les chronobiologistes et les chronopsychologues constituent un corpus de connaissances limité certes, mais suffisamment objectif et cohérent, pour envisager de nouveaux aménagements des temps de vie des élèves. L'application concrète de nos résultats ne peut cependant, dans une première phase, s'effectuer que d'une manière contrôlée, c'est-à-dire évaluée et selon les procédures expérimentales usuelles. L'objectif est alors de déterminer si tel ou tel aménagement temporel facilite le développement de l'enfant, ses apprentissages. C'est cette démarche que nous suivons pour évaluer différents types d'aménagements (26, 28) du temps journalier ou hebdomadaire des jeunes écoliers français. Il ne s'agit là que d'évaluations réalisées isolément par des scientifiques. Ces premières recherches doivent être poursuivies et approfondies par d'autres s'intégrant dans un vaste programme disciplinaire. On ne peut pas, d'un côté, annoncer une politique novatrice en matière de rythmes scolaires et, d'un autre côté, ne pas donner les moyens matériels et financiers de cette politique.

Déjà en 1976, le Professeur DEBRÉ écrivait dans la préface de l'ouvrage de VERMEIL (29) : *"nous manquons d'expériences, d'essais, de mesures. Une des premières réformes indispensables de notre éducation nationale est celle qui permettrait les expériences tentées dans de bonnes conditions, qui sans nuire le moins du monde à l'instruction de nos enfants, aideraient à voir clair. Il faudrait donner à nos maîtres le goût de ces recherches originales et la liberté de s'y livrer, leur faciliter en même temps les voyages d'information et les séjours dans les pays voisins pour examiner sur place les méthodes pédagogiques employées ailleurs et les différentes organisations des établissements scolaires"*.

Depuis, avons-nous progressé dans ce sens ? Oui, mais beaucoup trop timidement.

François TESTU
Professeur de psychologie
Université de Tours

Bibliographie

- (1) HALBERG, F. Les rythmes biologiques et leurs mécanismes : base du développement de la chronopsychologie et de la chronoéthologie. In *Du temps biologique au temps psychologique*. Paris : PUF, 1979, p. 21-72.
- (2) REINBERG, A. Fatigue et rythmes biologiques. In BUGARD, P. *Stress, fatigue et dépression*. Paris : Doin, 1974.
- (3) REINBERG, A. et GATHA, J. *Les rythmes biologiques*. 4e éd. Paris : PUF, 1982.
- (4) FRAISSE, P. Eléments de chronopsychologie. *Le travail humain*, 1980, vol. 43, n° 2, p. 353-372.
- (5) LEHMANN, G. *Physiologie du travail*. Paris : Les Editions d'Organisation, 1955.
- (6) COLQUHOUN, P. *Biological rhythms and human performance*. Londres : Academic press, 1971.
- (7) FOLKARD, S. Diurnal variation in logical reasoning. *British journal of psychology*, 1975, n° 66, p. 1-8.
- (8) FOLKARD, S. Circadian rhythms and human memory. In BROWN, F.M. et GRAEBER. *Rhythmic aspects of behavior*. Londres : Lawrence Erlbaum, 1982.
- (9) FOLKARD, S. et MONK, T. Circadian rhythms in human memory. *British journal of psychology*, 1980, n° 71, p. 295-307.
- (10) BLAKE, M.J.F. Time of day effects on performance in a range of tasks. *Psychonomic science*, 1967, n° 9, p. 349-350.
- (11) LECONTE, P., BEUGNET-LAMBERT, C et LANCRY, A. *Chronopsychologie : rythmes et activités humaines*. Lille : Presses Universitaires de Lille, 1988.
- (12) FRAISSE, P. *Psychologie du temps*. Paris : PUF, 1967.
- (13) FRAISSE, P. Des différents modes d'adaptation au temps. In *Du temps biologique au temps psychologique*. Paris : PUF, 1979, p. 9-20.
- (14) EBBINGHAUS, H. rééd. *Memory*. New-York : Dover publication, 1964.
- (15) GATES, A.I. Diurnal variations in memory and association. *University of California Publications in Psychology*, 1916, n° 1, vol. 5, p. 323-344.
- (16) GATES, A.I. Variations in efficiency during the day, together with practice effects, sex differences and correlations. *University of California Publications in Psychology*, 1916, vol. 1, n° 2, p. 1-156.
- (17) WINCH, W.H. Mental fatigue during the school day as measured, by arithmetical reasoning. *British journal of psychology*, 1911, n° 4, p. 315-341.

- (18) RUTENFRANZ, J et HELLBRÜGGE, T. Über Tagesschwankungen der Rechengeschwindigkeit bei 11 jährigen Kindern. *Zeitung Keinderheid*, 1957, n° 80, p. 65-82.
- (19) MONTAGNER, H. *Les rythmes de l'enfant et de l'adolescent, ces jeunes en mal de temps et d'espace*. Paris : Stock - Laurence Pernoud, 1983.
- (20) KLEITMAN, N. et ENGELMAN, J. Sleep characteristics of infants. *Journal of applied physiology*, 1953, n° 6, p. 269-282.
- (21) RUTENFRANZ, J. The development of circadian system fonctions during infancy and childhood. In FOMON, S.J. *Circadian system reports, 39th Ross conference on pediatric research*, Colombus, 1961.
- (22) MONTAGNER, H. *L'enfant et la communication*. 2e éd. Paris : Stock - Laurence Pernoud, 1984.
- (23) MONTAGNER, H., KOCH, P., SOUSSIGNAN, R., TAILLARD, D. et PUGIN, M. *L'évolution temporelle du rythme veille-sommeil chez l'enfant et l'adolescent, de la section de CM1 de l'école élémentaire à la terminale du lycée*. Rapport d'une étude réalisée en 1984-85, Ministère Jeunesse et Sports, Besançon, 1985.
- (24) KOCH, P., MONTAGNER, H. et SOUSSIGNAN, R. Variation of behavioral and physiological variables in children attending Kindergarten and primary school. *Chronobiology International*, 1987, n° 4, vol. 14, p. 525-535.
- (25) TESTU, F. *Etude de rythmes en Europe. Rapport d'une étude réalisée en 1993-94*. Paris : Ministère de l'Education nationale, Direction de l'Evaluation et de la Prospective (DEP) (à paraître).
- (26) DELVOLVÉ, N. *Les effets du travail le mercredi et le samedi sur les variations hebdomadaires de l'absentéisme et de la performance à l'école maternelle et primaire*. Rapport de recherche demandé par la Santé scolaire et l'Inspection d'Académie, Toulouse, 1986.
- (27) GUÉRIN, N. *Etude des rythmes de variables psychophysiologiques, physiologiques et hormonales chez l'enfant pré-pubère*. Th. doct. ès Sciences Naturelles : Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1992.
- (28) TESTU, F. *Chronopsychologie et rythmes scolaires*. 2e éd. Paris : Masson, 1993.
- (29) VERMEIL, G. *La fatigue à l'école*. Paris : ESF, 1976.

