

Les rythmes majeurs de l'enfant

Par Hubert Montagner, psychophysiologue

Docteur d'État ès sciences naturelles (1966), il a créé le laboratoire de psychophysiologie à la Faculté des sciences de Besançon, où il a été professeur des universités (1970-1988). Passé directeur de l'unité 70 de l'Inserm « Enfance inadaptée » (1988-1994), il est ensuite devenu directeur de recherche au sein de cet institut (1990-2004). Enfin, il a occupé des fonctions d'expert ou de consultant pour plusieurs gouvernements dans le domaine de la petite enfance et des enfants scolarisés, des structures d'accueil de la petite enfance et de l'école.

La chronobiologie, ou étude des rythmes biologiques et par extension biopsychologiques, permet notamment de prendre la mesure des fluctuations dans le temps des capacités d'attention des enfants et de mobilisation de leurs ressources intellectuelles et de communication. D'où il ressort l'impérieuse nécessité de réaménager le temps scolaire, face à l'inadaptation du temps de l'école et de la société aux rythmes de l'enfant.

Pour les scientifiques et les cliniciens concernés (pédiatres, pédopsychiatres, psychologues), les équilibres biologiques et psychologiques de l'enfant sont étroitement tributaires de l'imbrication de ses rythmes et de la sécurité affective, de la vie prénatale à l'adolescence et au-delà (Montagner, 2006). Nous nous focaliserons ici sur deux rythmes majeurs qui organisent et façonnent les constructions de l'enfant, sans oublier que la sécurité affective, « cœur » de l'enfant et « moteur » de son développement, joue un rôle essentiel dans le façonnement des systèmes émotionnels, des interactions sociales et des « compétences-socles » qui sous-tendent les processus de socialisation et la réussite scolaire.

Deux types de rythmes

Le rythme de développement

Utilisé par certains chercheurs et cliniciens, en particulier par les pédiatres, le « rythme de développement » (qui ne doit pas être confondu avec la croissance) peut être défini comme le scénario au fil de l'âge des différentes « émergences » qui caractérisent l'enfant. Par exemple, s'agissant de la motricité qui autorise la conquête de l'espace, la succession des modes de locomotion au cours des deux premières années (reptation, quadrupédie, marche assistée, marche volontaire sans aide, course, escalade...) varie d'un enfant à l'autre, et certaines étapes peuvent manquer ou être inversées. D'autres exemples sont donnés par l'âge d'acquisition et la succession des habiletés manuelles (actes de préhension, emboîtements, encastrements, enfilements, reconstitution de puzzles, constructions pyramidales avec des éléments à assembler), ou encore par l'âge d'acquisition et la succession des différentes modalités de la communication, en particulier le langage, des comportements sociaux et des processus cognitifs, également variables d'un enfant à l'autre.

Si le scénario des « émergences » paraît être programmé par les gènes de l'espèce et de l'individu, il est aussi (re)modelé, (ré)organisé ou (ré)orienté par les influences de l'environnement, en particulier les interactions accordées, qui nourrissent à tous les âges la sécurité affective, mais aussi les peurs, l'anxiété et les angoisses qui empêchent cette sécurité de s'installer.

Le rythme de développement d'un enfant ne doit donc pas être considéré comme un canevas complètement prédéterminé et gravé dans le marbre de la génétique. Il est modifiable si on peut agir sur les leviers pertinents. C'est-à-dire, essentiellement, la sécurité affective établie et confortée avec au moins une personne d'attachement « sécuritaire », les rythmes biopsychologiques et l'alliance du corps et de la pensée (Montagner, 2006). Dans ce cadre, les retards apparents ou réels de telle ou telle « émergence » à tel ou tel âge sont des indicateurs relatifs, sauf, évidemment, quand ils sont associés à un tableau de signes pathologiques. Ils ne permettent pas de préjuger la suite du développement. Il en est de même pour la précocité des mêmes « émergences ».

Les rythmes biopsychologiques

L'étude des rythmes biologiques (ou chronobiologie) s'est développée principalement entre 1950 et 1970, sous l'impulsion de Franz Halberg (1959, 1960) et Jurgen Aschoff (1965), et aussi d'Alain Reinberg (1979, 2004) en France. On désigne sous ce terme tout phénomène biologique qui se reproduit à l'identique au bout d'un temps prévisible, et peut ainsi être caractérisé par une période. La chronobiologie distingue trois familles de rythmes : les rythmes circadiens, dont la période est d'environ vingt-quatre heures (circadien vient du latin *circa*, « environ », et *dies*, « jour ») ; les rythmes rapides ou ultradiens, dont la période est courte (quelques secondes, minutes, heures...), par exemple le rythme cardiaque ; et les rythmes lents ou infradiens, dont la période est longue (28 jours comme le cycle ovarien dans l'espèce humaine, plusieurs mois, une année...).

Chez l'enfant, les pionniers de l'étude des rythmes biologiques furent le pédiatre allemand Theodor Hellbrügge (1960) et son collaborateur Josef Rutenfranz (1957). Dans l'éventail de données qu'ils ont publiées, on peut souligner les fluctuations des comportements de somnolence et des endormissements chez des enfants en activité libre depuis leur réveil matinal (80 % des enfants de 3 à 12 ans sont endormis ou somnolents en début d'après-midi). Les recherches de T. Hellbrügge et J. Rutenfranz constituent toujours des références car elles ont été confirmées et aussi parce qu'elles concernent une gamme diversifiée de variables physiologiques (par exemple, la température corporelle, le rythme cardiaque, l'élimination dans les urines du sodium, du potassium, du chlore...) ou de variables biologiques qui ont une composante

psychologique (les fluctuations de la résistance électrique de la peau en fonction de l'état émotionnel du sujet).

Les rythmes biopsychologiques apportent un éclairage sur les conduites et équilibres des enfants de tous âges dans leurs différents lieux de vie. Nous nous attacherons aux recherches qui permettent de comprendre les fluctuations des capacités d'adaptation, d'attention, de traitement de l'information, de mobilisation des ressources intellectuelles et de communication, ainsi que celles de la fatigue au cours de vingt-quatre heures et d'un jour à l'autre.

Les bébés

Alors que les systèmes sensoriels se restructurent à la naissance avec le passage de la vie aquatique à la vie aérienne et que la vision devient fonctionnelle, deux cartes d'identité circadiennes organisent la vie du bébé : le rythme alimentaire (la succession des comportements de « demande alimentaire » tout au long des vingt-quatre heures, essentiellement les succions) et le rythme veille/sommeil (l'alternance des épisodes de sommeil et d'éveil au cours des vingt-quatre heures). Ces deux rythmicités sont distinctes l'une de l'autre et ne doivent donc pas être confondues. Elles déterminent les moments d'interaction au cours desquels le bébé peut être un partenaire qui s'accorde avec sa mère, son père..., c'est-à-dire qui s'ajuste à leurs comportements, émotions, affects et rythmes d'action, et inversement (en tout cas, c'est interprété ainsi par les parents et les observateurs). Un attachement « sécure » peut alors se nouer entre eux, avec pour conséquence l'installation de l'enfant dans la sécurité affective. Le rythme alimentaire et le rythme veille/sommeil caractérisent chaque bébé, y compris par rapport à la fratrie.

Au cours des deux premières années, les épisodes de sommeil diurne suivent, chez la plupart des enfants, un rythme ultradien dont la période est d'environ trois heures. Ainsi, au cours de la deuxième année, le premier endormissement de la phase diurne a une forte probabilité de survenir autour de 9 h, c'est-à-dire environ trois heures après l'éveil qui marque la fin du sommeil nocturne et le premier « repas » de la journée. Le deuxième endormissement apparaît généralement autour de 12 h, c'est-à-dire environ trois heures plus tard. Alors qu'un ou deux endormissements peuvent être encore observés chez certains enfants au cours de l'après-midi avec une période plus variable mais souvent peu différente de trois heures, les indicateurs et signes qui annoncent et préparent l'endormissement nocturne se développent le plus souvent entre 20 h et 22 h, avec 21 h comme temps médian, c'est-à-dire trois fois trois heures après 12 h.

Les enfants âgés de plus de 2 ans

On retrouve globalement la périodicité ultradienne de trois heures environ entre 2 et 3 ans, c'est-à-dire, selon les enfants, deux épisodes de sommeil diurne autour de 9 h et de 12 h, ou un seul épisode autour de 12 h (la sieste). Lorsque les enfants ne s'endorment plus vers 9 h, la plupart présentent à ce moment-là une fréquence des indicateurs de somnolence ou de non-vigilance significativement plus élevée qu'à 10 h ou 11 h, c'est-à-dire des bâillements, des étirements, des affalements sur la table ou sur le sol, des fermetures, des clignements ou des clignotements des yeux, un regard fixe, des comportements autocentrés (doigt dans la bouche, prise de l'oreille...), une non-réponse aux stimulations sonores et aux sollicitations vocales ou verbales, y compris lorsque leur prénom est prononcé et répété.

Aux âges de l'école maternelle (entre 3 et 6 ans) et de l'école élémentaire (de 7 à 11 ans), la plupart des enfants élèves présentent, entre 8 h 30 et 9 h 30, une fréquence des indicateurs de non-vigilance significativement plus élevée qu'aux autres moments de la matinée. Par exemple, chez les enfants du cours préparatoire (âgés de 6 à 7 ans), le pourcentage de ceux qui bâillent ou s'affalent sur la table est de 68 % entre 9 h et 9 h 30, alors qu'il est « seulement » de 36 % entre 9 h 30 et 11 h (Koch *et al.*, 1987). Le début de l'après-midi se caractérise aussi, au cours préparatoire, par un pourcentage élevé d'enfants qui bâillent ou s'affalent sur la table (68 % entre 14 h 30 et 15 h). Chez les enfants plus âgés accueillis en cours moyen première et deuxième année (ils ont entre 9 et 11 ans), ce phénomène est observé plus tôt (entre 13 h 30 et 14 h 30). Par ailleurs, la neurobiologie a montré que, plus généralement, il y a chez les êtres humains de tous âges une dépression de l'éveil cortical (du cerveau) à 13 h-14 h (voir aussi les recherches déjà citées de Hellbrügge, 1960, et Rutenfranz et Hellbrügge, 1957). Le fléchissement de la vigilance au début de l'après-

midi n'apparaît pas corrélé à la quantité ni à la qualité des entrées alimentaires du déjeuner. Les moments de moindre vigilance comportementale observés autour de 9 h et au début de l'après-midi se retrouvent dans les études sur les performances des enfants élèves à différents tests de vigilance et d'attention (Testu, 1982, 2000 ; Testu et Fontaine, 2001). Considérant de nouveau le cours préparatoire, il faut souligner que la fréquence des indicateurs de non-vigilance remonte significativement entre 11 h et 11 h 30 (selon les données de la recherche, 59 % des enfants bâillent et s'affalent sur leur table dans ce créneau. Cf. Koch *et al.*, 1987). Autrement dit, au cours de la matinée scolaire, la durée maximale de mobilisation des capacités d'attention et de traitement de l'information, tributaires de l'état de vigilance, peut être estimée à deux heures environ chez les enfants âgés de 6 à 7 ans. On l'évalue à deux heures et demie ou trois heures dans les autres classes de l'école élémentaire.

On peut ainsi émettre l'hypothèse d'une certaine continuité entre la rythmicité ultradienne de la veille et du sommeil observée au cours de la matinée chez les jeunes enfants (un épisode de sommeil ou un état de non-vigilance autour de 9 h, et un épisode de sommeil à la mi-journée), et les fluctuations de la vigilance au cours de la matinée scolaire chez les enfants plus âgés. Autour de 9 h, les indicateurs de non-vigilance apparaissent particulièrement accentués, fréquents et durables chez certains enfants, dès l'âge de 2 ans et tout au long de leur parcours scolaire. La plupart de ces derniers se montrent déficitaires du point de vue de la durée et de la qualité de leur sommeil nocturne et / ou particulièrement perturbés par les événements insécurisants qu'ils ont vécus et vivent au quotidien (pour plus de détails concernant ces enfants « non sécurés » ou « insécures », voir Montagner, 2006).

Par comparaison, si on considère l'ensemble des enfants élèves, les créneaux de 9 h 30 à 11 h, 11 h 30 ou 12 h et de 14 h 30-15 h à 16 h-16 h 30, selon l'âge, se caractérisent par un niveau élevé ou relativement élevé de vigilance, des capacités d'attention maximales et des capacités optimales de traitement de l'information. Cependant, ceux qui cumulent les déficits de sommeil et l'insécurité affective apparaissent peu vigilants et attentifs tout au long de l'après-midi, parfois dès la fin de la matinée (c'est ce que l'on observe dans les écoles des zones d'éducation prioritaire).

Pour un réaménagement du temps scolaire

Une journée scolaire trop longue

Les temps de la société et des écoles françaises (et aussi de la plupart des autres pays comparables) ne sont pas adaptés aux réalités constituées par les rythmes de l'enfant. On soulignera que les écoliers français subissent la journée scolaire la plus longue du monde (six heures de temps contraint : cinq heures trente minutes de temps pédagogique et trente minutes de récréation), y compris pour les enfants de l'école maternelle, âgés de 3 à 6 ans (la durée de la journée scolaire est de quatre à cinq heures dans la plupart des autres pays européens). Cela se traduit par une difficulté ou une impossibilité à être vigilant et attentif pendant trois heures au cours de chaque matinée, et, en conséquence, par une difficulté ou une impossibilité à traiter les informations, et donc à comprendre et à apprendre. La journée scolaire est ainsi la plus fatigante, « usante » et stressante pour l'ensemble des enfants de l'école primaire. Elle est particulièrement épuisante, anxieuse et démotivante pour les enfants vulnérables, en souffrance, en échec, envahis par les « troubles » du comportement, handicapés, en « désamour » de l'école, « non sécures » ou « insécures ». Il faut ajouter les autres temps contraints de la journée, en particulier celui des devoirs à la maison.

Des temps mal conçus ou mal organisés

La première heure (8 h 30-9 h 30)

Un réveil entre 6 h 30 et 7 h 30 (cas le plus fréquent) ne permet pas aux enfants d'être vraiment vigilants et attentifs au cours de la première demi-heure scolaire (8 h 30-9 h) et souvent de la première heure (8 h 30-9 h 30). Surtout pour les plus jeunes, les plus vulnérables, ceux qui cumulent les déficits de sommeil et qui vivent au quotidien dans l'insécurité affective (enfants maltraités, ignorés, rejetés, en conflit récurrent avec la fratrie...), au sein d'un milieu familial lui-même en difficulté (misère, maladie, chômage, conflits aigus entre les parents...).

Comment un enfant « endormi » et envahi par l'insécurité affective, peu vigilant, peu attentif, peu réceptif et peu disponible, inquiet, anxieux ou angoissé pourrait-il bien capter les messages du maître et leur donner du sens, même s'il a des ressources intellectuelles ? Il faudrait que la première heure puisse être un « temps-sujet » de « remise en route » de la vigilance, de l'attention et de la mobilisation des ressources intellectuelles, et aussi de restauration minimale d'un sentiment de sécurité affective pour les plus insécurisés (pour les stratégies possibles, voir Montagner, 2006).

Le moment de 13 h-14 h

Indépendante des entrées alimentaires du déjeuner, la « dépression » corticale du début de l'après-midi suit un rythme circadien. C'est en effet un phénomène biologique qui se reproduit à l'identique toutes les vingt-quatre heures environ. Le moment de la « dépression corticale » se caractérise logiquement par une diminution de la vigilance comportementale... et ne se prête donc pas à une forte mobilisation des capacités d'attention et des ressources intellectuelles.

La période de 13 h 30 à 16 h 30

L'après-midi, l'évolution de la vigilance et des capacités d'attention varie avec l'âge et les particularités des enfants. S'agissant des enfants en difficulté scolaire ou en échec scolaire (il faut rappeler qu'ils cumulent fréquemment les déficits de sommeil et l'insécurité affective au quotidien), le pourcentage de ceux qui bâillent, s'affalent sur leur table, s'étirent, s'agitent, ne répondent pas aux interpellations, ferment les yeux, somnolent, ou même s'endorment, est supérieur à 80 % entre 14 h et 16 h 30. Il est souvent proche de 90 %

dans les écoles des secteurs urbains dont les habitants réunissent des difficultés personnelles, familiales et sociales. Tout semble indiquer que ces enfants attendent 16 h 30 comme une délivrance.

Le temps de 16 h à 19 h-20 h

Ce moment se prête bien aux activités physiques et sportives. La température corporelle est alors maximale, le métabolisme est élevé, la force musculaire et les coordinations sensori-motrices sont optimales (Touitou et Haus, 1992). Pourquoi ne pourrait-on pas proposer aux enfants élèves un choix réel, à partir de 16 h 30-17 h, entre diverses activités ludiques, physiques et sportives, dans le cadre d'un partenariat entre l'école, les familles, les mairies, les associations, les clubs et les lieux où ces pratiques sont possibles, sans oublier évidemment les activités culturelles et artistiques ?

En conclusion, pour que l'école puisse donner une chance maximale de réussite à tous les enfants, la durée et l'organisation des journées scolaires devraient être modifiées en fonction de l'âge et des particularités « empêchantes » qui contrarient les apprentissages. Il faut notamment développer de nouvelles stratégies d'accueil, des aménagements de temps et d'espace appropriés et des conceptions flexibles de la pédagogie, comme celle du mouvement Freinet, ou qui s'en approchent (Montagner, 2002, 2006). On pourrait alors avoir de vraies semaines scolaires de cinq jours avec des journées allégées, moins stressantes, anxiogènes et angoissantes, mieux structurées et structurantes. Le mercredi, devenu jour scolaire, le temps consacré le matin à la pédagogie pourrait varier de deux heures à deux heures trente, selon l'âge des enfants, avec une possibilité, à la fin de la matinée, de préparer les temps de l'après-midi, en interaction avec la mairie, les associations, les clubs... les parents volontaires. On obtiendrait ainsi une semaine scolaire en coïncidence avec la semaine civile et avec une organisation originale du mercredi qui serait à la fois scolaire, ludique, sportif, culturel, en interaction avec les mairies, les associations, les clubs...

Plus généralement, tout reste à faire en Europe, et ailleurs, pour que le temps scolaire soit d'abord organisé à partir des réalités constituées par les enfants. Les idéologies, les intérêts contradictoires des adultes et les lobbies politiques, économiques, religieux... empêchent toute évolution au bénéfice des enfants.

Bibliographie

- Aschoff J., 1965, « **Circadian Rhythms in Man** », *Science*, n° 148, p. 1427-1432.
- Halberg F., 1959, « **Physiologic 24-Hour Periodicity : General and Procedure Considerations with Reference to the Adrenal Cycle** », *Z Vitam Horm Fermentforsch*, n° 10, p. 225-296 ; 1960, « **Temporal Coordination of Physiologic Functions** », *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, n° 25, New York, Long Island Biological Association, p. 289-310.
- Hellbrügge T., 1960, « **The Development of Circadian Rhythms in Infants** », *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, p. 311-323.
- Koch P., Montagner H. et Soussignan R., 1987, « **Variations of Behavioral and Physiological Variables in Children Attending Kindergarten and Primary Schools** », *Chronobiology International*, n° 4, p. 525-535.
- Montagner H., 2002, *L'enfant : la vraie question de l'école*, Paris, Odile Jacob ; 2006, *L'arbre enfant. Une nouvelle approche du développement de l'enfant*, Paris, Odile Jacob.
- Montagner H. *et al.*, 1978, « **Behavioural Profiles and Corticosteroid Excretion Rhythms in Young Children. Part 2 : Circadian and Weekly Rhythms in Corticosteroid Excretion Levels of Children as Indicators of Adaptation to Social Contexts** », in V. Reynolds and N. G. Blurton Jones (dir.), *Human Behaviour and Adaptation*, Londres, Francis and Taylor, p. 229-265 ; 1979, « **The Ontogeny of Communication Behaviour and Adrenal Physiology in the Young Child** », *Child Abuse and Neglect*, n° 3, p. 19-30 ; 1993, « **Alternative Child Care in France. Advances in the Study of Motor, Interactive and Social Behaviors of Young Children in Settings Allowing Them to Move Freely in a Group of Peers** », *Pediatrics*, n° 91, p. 253-363.

- Reinberg A., 1979, *Des rythmes biologiques à la chronobiologie*, Paris, Gauthier-Villars, 3e éd. ; 2004, *Nos horloges biologiques sont-elles à l'heure ?*, Paris, Le Pommier, Les Petites Pommes du savoir.
- Rutenfranz J., Hellbrügge T., 1957, « **Über Tagesschwankungen der Rechengeschwindigkeit bei 11-jährigen Kindern** », *Z. Kinderheilkd*, n° 80, p. 65-82.
- Testu F., 1982, *Les variations journalières et hebdomadaires de l'activité intellectuelle de l'élève*, Paris, Éditions du CNRS ; 2000, *Chronopsychologie et rythmes scolaires*, Paris, Masson.
- Testu F. et Fontaine R., 2001, *L'enfant et ses rythmes : pourquoi il faut changer l'école*, Paris, Calmann-Lévy.
- Touitou Y. et Haus E., 1992, *Biologic Rhythms in Clinical and Laboratory Medicine*, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.