

Rythmes biologiques et temps sociaux de l'enfant
Mieux les connaître pour mieux les vivre et les faire vivre
Conférence débat organisée par le service des affaires scolaires, le vendredi 20 novembre 2015.
Invitée Claire Leconte
Chronobiologiste et professeur émérite de psychologie de l'éducation.
Dans les années 1960 les rythmes biologiques ont été avérés et les sciences se sont enrichies
de la discipline qu'est la chronobiologie.

1 Introduction

Tout en étant conscient de ce qui est imposé, comment améliorer l'environnement matériel et les interactions relationnelles pour accroître l'état de bien-être des enfants et des adultes? Quel sens aurait de penser la qualité de vie des enfants sans penser la qualité de vie professionnelle ?

La coéducation autour de l'enfant a pour conséquence qu'il puisse vivre une continuité dans les différents lieux de vie et ainsi éviter qu'il se sente morcelé. En partageant les mêmes connaissances nous pouvons clarifier nos postures éducatives et permettre plus de convergence dans les démarches proposées. Comprendre l'impact qu'ont les perturbations des rythmes biologiques sur la vie de l'enfant (fatigue, agressivité, problème de mémorisation, problème de concentration, troubles alimentaires, baisse immunitaire) tout comme s'informer sur la façon de respecter ces rythmes éviterait de commettre des erreurs. Tous les êtres vivants possèdent des rythmes biologiques dont la régularité est soutenue par une programmation génétique. Les différences interindividuelles sont dues à la variabilité biologique. Seuls les jumeaux homozygotes dont le patrimoine génétique est rigoureusement identique, puisque développés suite à la division du même œuf, ont exactement le même rythme biologique.

L'âge est un facteur dont il faut tenir compte :

- le fœtus est cosynchronisé avec les rythmes de sa mère.
- le nourrisson a ses rythmes qui seront plutôt portés sur l'ultradien (cycle inférieur à la durée d'un jour : activité/repos de 50 min à une heure en rapport avec la maturité du système nerveux ?).
- l'enfant de 4 ans est totalement circadien.
- le stade pubertaire change les rythmes biologiques.
- la personne âgée aura des rythmes de moins en moins bien synchronisés et « marqués ».

L'Accueil Péri Educatif, l'école, la famille, les Temps d'Accueil Périscolaires, les loisirs, offrent tous des temps d'apprentissage pour lesquels le sommeil est indispensable. Il s'agit d'un facteur important dans la croissance des cellules et la régénération des fonctions physiques .Pendant la nuit, neurones, hormones et cellules de la peau fonctionnent au maximum pour restaurer notre corps.

2 Des observations et expérimentations

L'observation des milieux de vie nous permet de comprendre ce qui développe des troubles du sommeil.

Dans l'utérus, le bébé construit ses propres rythmes par le biais des rythmes du corps de sa maman. Pour les enfants nés prématurément, les couveuses sont nécessaires au maintien de leur température permanente, l'éclairage permanent permet d'observer la couleur de leur peau, le liquide de gavage par sonde gastrique assure la poursuite de leur croissance. Cependant, le bruit des moteurs et l'absence d'alternances jour- nuit engendrent des troubles de leur rythme de sommeil. Près des couveuses, une boîte à musique déclenchée plusieurs fois dans la journée crée alors l'alternance veille/sommeil. L'arrêt complet la nuit établit le rythme jour- nuit.

Au début du 19^{ème} siècle, des expériences ont mis en évidence que les plantes avaient aussi une horloge biologique qui leur permettait de conserver un rythme régulier dans une biosphère stable, tout en étant totalement coupée de leur environnement d'origine et d'un éclairage alterné.

Dans l'après coup on peut relier de nombreux mal-être aux changements de conditions de vie. La révolution industrielle, avec la possibilité de maintenir un éclairage à toute heure, a démultiplié la souplesse des heures de travail. On a imposé aux personnes qui vivaient au rythme de la nature de répondre aux besoins d'une production en continue avec des postes en 3/8 . Avec la loi Guizot de 1833, les communes de plus de 500 habitants sont tenues d'avoir une école de garçons. L'accès à l'instruction obligatoire impose aux enfants de suivre une instruction de 30 h par semaine, avec un emploi du temps imposé : lundi, mardi, mercredi, vendredi, samedi soit 5X6h.

Le jeudi férié permettant de se reposer pour travailler le vendredi durant lequel on faisait "maigre".

Au 20^{ème} siècle des spéléologues sont descendus plusieurs semaines dans des grottes (milieu homogène avec des paramètres stables) sans repères temporels.

L'expérimentation a démontré qu'il est nécessaire de vivre au moins deux semaines complètes sans interférences extérieures pour que le corps se règle de façon stable et naturelle sur ses différentes horloges internes.

En cas de vol transmériidien supérieur à environ cinq heures (phénomène de décalage horaire) on observe une désynchronisation chez les individus.

Rythme nycthémeral : recadrage en 2 jours de la période veille / sommeil

Température du corps : recadrage en une semaine ;

Sécrétion du cortisol : recadrage en 15 à 20 jours.

3 Il existe donc trois horloges différentes :

Il est fondamental de respecter la synchronisation des horloges biologiques entre elles car ici elles ont la même périodicité.

- L'horloge veille / sommeil : les deux phases sont interdépendantes.

De la qualité de la veille dépend le sommeil et de la qualité du sommeil dépend la veille. La vigilance physiologique se situe entre l'état de sommeil très profond et l'excitation.

Pour tous les humains il existe deux creux de vigilance. L'un entre 0 h et 03h, l'autre entre 12h et 15h. Aussi, pour les travailleurs ce sont deux moments de baisse de vigilance et les travailleurs de nuit sont sujets à plus d'accidents du travail sur cette période. L'éclairage nocturne intense améliore l'état de vigilance, ce qui n'est pas possible pour la conduite de nuit.

- La température du corps.

Une baisse de la température corporelle en fin de journée après 21h, identifiée par le signal de quelques frissons indique que le cerveau du sujet entre en phase d'endormissement. Si le visage, les pieds et les mains sont chauds le soir, on s'endort rapidement car cela favorise une perte rapide de température (c'est essentiellement par les extrémités du corps que s'évacue la chaleur du corps). A l'inverse, si ces régions sont trop froides la température interne reste élevée et cela peut retarder l'endormissement. Toute personne qui "cherche le sommeil" adopte spontanément des comportements destinés à refroidir le cerveau (comme retourner l'oreiller du côté le plus frais ou sortir les pieds hors du lit)

Entre 0h et 03h une autre baisse de température indique la fin des cycles de sommeil avec des phases de sommeil profond et paradoxal.

La hausse progressive de température entre 6h et 9h du matin correspond à une reprise de l'activité physiologique (péristaltisme intestinal) et amène la sortie spontanée du sommeil.

Les performances physiques et intellectuelles sont optimales lors du maximum thermique en fin de matinée (après 10h) et surtout en fin d'après-midi entre 17h et 20h.

- l'horloge hormonale.

Identifiée vers 1958, la mélatonine est une hormone produite par la glande pinéal (horloge interne indépendante du cycle jour/nuit) sécrétée préférentiellement la nuit avec un étalement sur 10h environ et un pic vers 03h. Elle influe sur la qualité du sommeil en abaissant la température.

elle permet à l'organisme de se mettre en phase avec le cycle jour/ nuit. La sécrétion de la mélatonine diminue puis celle de cortisol augmente. La sécrétion de cortisol est à son maximum, appelé « pic d'acrophase », entre 6 heures et 8 h du matin, juste avant l'éveil spontané.

L'éveil spontané inhibe la synthèse de mélatonine. En fin de journée il y a une reprise de la synthèse de mélatonine pour accompagner l'entrée dans le sommeil. Cependant la lumière artificielle en soirée supprime ou décale la sécrétion de la mélatonine. Il est nécessaire d'éteindre les écrans au moins 1h avant l'endormissement. Lorsque l'exposition à la lumière a lieu le matin cela avance la phase des rythmes circadiens. Nous avons besoin d'au moins 30 mn de soleil par jour.

La sécrétion du cortisol baisse en début d'après midi 13h en même temps que la vigilance et la température, puis continue de diminuer pour être presque nulle vers 03h en concordance avec la baisse de vigilance et la baisse de température, avant de réaugmenter pour atteindre un nouveau pic le lendemain matin permettant l'éveil spontané.

Entre novembre et mars nous sommes dans une phase de sécrétion basse du cortisol ce qui provoque une baisse de notre système immunitaire. Plus de 5% des enfants souffrent de dépression saisonnière.

La synchronisation des trois horloges augmente la résistance immunitaire, régule la pression sanguine (nécessaire à l'effort physique et à l'apprentissage : accélération cardiaque au moment de l'effort cognitif), stimule la multiplication cellulaire et le métabolisme osseux (cicatrisation, connexions neuronales, croissance).

Certaines personnes ont un cycle circadien de moins de 24h. Si celui-ci se rapproche de 20h se caler sur 24h génère beaucoup de fatigue et peut entraîner un état dépressif car la personne va toujours plus loin que ses capacités. D'autres personnes peuvent avoir un cycle de 28h.

4 La sieste est un épisode de sommeil intentionnel, survenant de préférence en début d'après-midi au moment physiologiquement propice à l'endormissement (en relation avec la baisse cyclique de la température corporelle). Plus la sieste se situe dès la fin de repas moins on reporte le processus d'endormissement. La sieste est normalement constituée de sommeil lent léger (stades 1 et 2 durant lesquels le bruit est susceptible de réveiller le dormeur). Ensuite si la durée de la sieste s'allonge au-delà de trois quarts d'heure, et qu'elle devient supérieure à 60 mn on passe à la fausse sieste car elle est compensatrice du sommeil de nuit. Si le sommeil arrive en phase de température ascendante (la "grasse matinée" ou la sieste tardive) cela favorise la survenue de sommeil paradoxal. Présent dans la phase diurne le sommeil paradoxal risque de bouleverser les horloges biologiques et d'induire de profondes détériorations du sommeil la ou les nuits suivantes. Le passage en sommeil paradoxal (souvenir de rêves, plis du drap imprimés sur la peau) est considéré comme pathologique durant la sieste et peut occasionner des troubles durables de l'attention.

Chez les étudiants, les tests de mémoire après 30 et 60 minutes de sieste ont montré que c'est la sieste la plus courte qui est la plus efficace.

Le besoin de sommeil est aussi variable chez l'enfant que chez l'adulte (petit, moyen, gros dormeur). L'enfant de 4 ans est totalement circadien. Certains enfants ne font plus la sieste dès 2 ou 3 ans, il est inutile voire toxique de les obliger à dormir (conditionnement négatif autour du sommeil et risque d'insomnie à l'âge adulte). C'est par contre le meilleur moment pour s'adonner à la pratique de la relaxation.

Pour les collégiens et lycéens les établissements peuvent proposer une salle de Zen attitude.

Par ailleurs, Il faut bien différencier le rythme de sommeil (essentiellement nocturne pour tous les humains) et le besoin de sommeil.

- le rythme du sommeil est régulé par l'intermédiaire des "donneurs de temps" qui sont principalement la lumière, la température corporelle et les indicateurs sociaux comme l'heure des repas)
- le besoin de sommeil (quantité et qualité) est modifié par la durée de l'éveil, et par le niveau de dépense énergétique imposé par l'environnement (stress et activité physique essentiellement). Une amélioration de la qualité du sommeil profond, phase présente dans les cycles de sommeil entre 21h et 02h renforce la mémoire déclarative.

5 Les apports alimentaires et la mélatonine.

L'alimentation a une action importante dans la sécrétion de la mélatonine. Un repas riche en glucides lents et pauvres en protéines le soir engendre une concentration de tryptophane. Cet acide aminé stocké dans la glande pinéal sera transformé en sérotonine puis en mélatonine.

Au moment de l'entrée dans l'hiver, alors que la luminosité baisse, les noix et les noisettes sont une source importante de mélatonine facilement absorbée par l'organisme. La mélatonine se retrouve également dans le maïs, les tomates et les pommes de terre, mais en quantités nettement inférieures. La teneur en mélatonine de plusieurs aliments serait encore très mal connue. L'organisme peut d'ailleurs l'extraire des sources végétales (riz, bananes, ananas, etc.)

La consommation de noix entraîne une multiplication par trois des taux sanguins de mélatonine chez les rats. En raison de la multitude de composés bénéfiques que contiennent les noix, leur consommation serait nettement préférable à la prise de suppléments de mélatonine.

6 les rythmes scolaires

Le terme de rythme scolaire n'existe nul part ailleurs, il n'y a qu'en France que l'on s'en préoccupe.

A. Repenser le début des cours

L'inertie du sommeil : la transition entre le sommeil et l'éveil complet passe par une phase appelée « inertie du sommeil », immédiatement consécutive au réveil et se caractérisant par une hypovigilance transitoire, des troubles de l'humeur et par une dégradation momentanée des performances physiques et mentales (troubles de la mémoire, des repères spatio-temporels...). L'inertie se dissipe lentement de façon exponentielle.

L'école peut ouvrir ses portes à 8h30 pour les parents qui doivent partir travailler et il est préférable que les élèves entrent tout de suite en classe afin de ne pas avoir besoin de gérer une phase d'excitation. Les longs dormeurs présentent un allongement de la sécrétion de mélatonine et leur température corporelle reste basse plus longtemps d'où des difficultés de réveil. Pour être productif, le contenu de la première heure du matin peut être consacré à des ateliers d'éveil, des jeux, des rappels de notions apprises.... en fonction des niveaux maternelles ou élémentaires. Finir de se réveiller pour reprendre ses repères et aussi relativiser l'insécurité affective que peuvent générer les difficultés cumulées des familles (santé, pauvreté, chômage, stress, conflits récurrents ...).

La programmation hebdomadaire pourrait être plus axée sur le contenu même des cours (apprentissage nouveaux, rappels de notions apprises, travail de mémoire, travaux pratiques...).

ANNEXES

Les différentes phases du sommeil.

>Phase I :

Il correspond à l'endormissement et à 5% du sommeil, il se traduit par un état de somnolence. La courbe de l'électroencéphalogramme est de faible amplitude : les mouvements oculaires sont très lents et l'activité musculaire est ralentie. On observe quelques signes : bâillements, paupières lourdes,...La moindre stimulation peut réveiller le dormeur.

>Phase II :

C'est le sommeil léger et il correspond à 45% du sommeil. L'activité cérébrale est ralentie, les mouvements oculaires sont arrêtés, la température du corps est en baisse et la respiration est régulière mais ralentie. On note une diminution des sensations, mais le moindre bruit reste susceptible de réveiller le dormeur.

>Phase III :

Il correspond au sommeil profond (ou lent) et représente 7% du sommeil. Les ondes cérébrales sont de plus en plus lentes, il n'y a pas de mouvements oculaires, les muscles sont détendus, et la respiration est lente et régulière. C'est une période de sommeil réparateur et c'est à ce moment que des troubles de sommeil peuvent apparaître.

>Phase IV :

C'est le sommeil le plus profond et il correspond à 15% du sommeil. Lors de cette phase, on n'observe pas d'activité musculaire et aucun mouvement oculaire. Le corps se repose et récupère, et il sera plus difficile de réveiller le dormeur durant cette période. Cette phase prépare l'arrivée du sommeil paradoxal.

Lors du sommeil léger puis profond qui suit l'endormissement c'est la mémoire déclarative, faite de nos souvenirs et de nos connaissances, qui est consolidée. Lors du sommeil paradoxal, plus tardif, ce sera la mémoire procédurale, celle de nos habiletés motrices et perceptives.

Le sommeil lent (de la phase I à la phase IV) dure à peu près 60 à 90 minutes après le début de l'endormissement.

On sait maintenant que le sommeil transforme « intelligemment » les contenus de la mémoire pour les rendre plus efficaces. Notoirement, le cerveau endormi effectue un tri entre les informations mémorisées qu'il conserve (ou élimine) en fonction de leur utilité future. Il les incorpore aux mémoires préexistantes ce qui permet un enrichissement et une structuration des connaissances. Concrètement, il est établi qu'une nuit de sommeil fournit la solution à un problème, affine une connaissance topographique, améliore la mémoire des « choses » à faire (planification) ou, s'agissant de la mémoire procédurale, remplace littéralement une séance d'entraînement.

La calcification de la glande pinéale est causée principalement par le fluorure qui circule dans notre sang. La glande pinéale se trouve au centre géométrique du cerveau. Elle est creuse et remplie d'un fluide contenant des cristaux. La calcification est l'accumulation de cristaux de phosphate de calcium dans diverses parties du corps. C'est un processus naturel causé par les nanobactéries primaires, essentiellement pour se protéger de votre système immunitaire. Les effets de la calcification sont la dépression, l'anxiété, la boulimie/anorexie, la schizophrénie et d'autres formes de maladies mentales. En conséquence, le nettoyage de votre corps de la pollution par les métaux lourds et le fluorure de sodium ne sera pas seulement capable d'aider à normaliser votre production de mélatonine, mais permettra également d'améliorer votre fonction cognitive et augmenter vos niveaux de vitalité.

Techniquement, la glande pinéale ne fait pas partie du cerveau. Elle n'est pas protégée par la barrière hémato-encéphalique, en fait, elle reçoit plus de sang que tous les autres organes à l'exception des reins.

Comme elle n'est pas protégée du flux sanguin, elle accumule des dépôts minéraux, aussi appelé « sable cérébral ». Avec le temps, ce sable s'accumule et produit la calcification de la glande, rendant opaque et visqueux le fluide à l'intérieur de la glande. Il est aussi connu que l'intérieur de la glande pinéale contient des cellules photosensibles (qui perçoivent la lumière). On sait aussi que les mini cristaux à l'intérieur de la glande ont une propriété de piézoluminescence. Ceci signifie que lorsqu'on applique une pression sur les cristaux, ils émettent de la lumière. On ne sera pas surpris d'apprendre que, dans la mythologie védique, on associe cette glande au troisième oeil. Notez que la glande pinéale gère les cycles d'éveil et de sommeil.