

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LA RELATION ENTRE LE SOMMEIL, LA MOTIVATION SCOLAIRE ET LA
PERFORMANCE SCOLAIRE CHEZ LES ADOLESCENTS

ESSAI DOCTORAL
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR
FRÉDÉRICK MICHAUD

Juillet 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.07-2011). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

J'aimerais tout d'abord remercier ma directrice d'essai doctoral, Geneviève Forest, Ph.D., sans qui ce projet n'aurait pu avoir lieu. Madame Forest m'a guidée tout au long de mon cheminement académique et a été présente pour moi, tant dans les moments difficiles que dans les moments de joie. Elle a su m'écouter et m'épauler lorsqu'il ne semblait plus y avoir de lumière au bout du tunnel. Elle a également su me motiver et me pousser au-delà de mes propres limites. Grâce à elle, j'ai pu grandir tant d'un point de vue professionnel, intellectuel qu'humain. Madame Forest est plus qu'une simple professeure de mon parcours académique, il s'agit d'une personne qui a marqué ma vie et qui a aidé à façonner l'être que je suis devenue. Pour cela je te dis mille fois merci!

Je ne peux également passer sous silence l'aide précieuse ayant été donnée par Isabelle Green-Demers, Ph.D., et qui nous a également permis d'inclure un volet sommeil dans son étude. Je vous remercie également pour toute l'aide et les conseils que vous m'avez donnée, ainsi que pour nos interminables, mais si divertissantes, discussions. Je tiens également à remercier certains professeurs du département de psychologie de l'UQO qui m'ont soutenue et écouté, mais également diverti et stimulé lors de passionnants débats sur des sujets de tout acabit. Merci Paul Samuel Greenman, Ph.D. et Daniel Fiset, Ph.D.

Je désire également remercier les adolescents qui ont pris un peu de leur temps pour compléter les questionnaires, ainsi que les directions d'école qui ont accepté d'introduire un questionnaire sur le sommeil parmi les nombreux autres.

Enfin, toutes ces années et ces heures de travail afin de terminer la présente étude, n'auraient pu être réalisées sans l'aide de mes proches. Je tiens donc à remercier particulièrement mon conjoint, qui malgré les crises d'angoisse, les pleurs, la distance et les heures interminables de travail, a toujours été présent pour moi. Merci de ta patience et d'avoir su comment m'arracher de mon ordinateur afin de me permettre d'avoir une vie en dehors de l'Université. Tu m'as permis de tenir bon jusqu'à la fin. Je tiens également à remercier tous mes amis qui ont été présents et qui ont su me faire rire aux éclats. Finalement, je ne peux passer sous silence tout le soutien que mes parents m'ont apporté. Mom, Dad, merci !

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ii
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DE TABLEAUX.....	viii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	x
RÉSUMÉ	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
L'ADOLESCENCE ET LA PUBERTÉ.....	3
1.1. Définition.....	3
1.3. Stades de la puberté	5
CHAPITRE II	
LA MOTIVATION SCOLAIRE	6
2.1. La théorie de l'autodétermination.....	6
2.1.1. L'amotivation	7
2.1.2. La motivation extrinsèque	8
2.1.3. La motivation intrinsèque.....	9
2.2. La motivation scolaire autodéterminée.....	10
2.2.1. Définition	10
CHAPITRE III	
LE SOMMEIL CHEZ LES ADOLESCENTS	13
3.1. Les stades et les cycles de sommeil	14
3.2. L'activité EEG nocturne	16
3.3. Les rythmes biologiques	20
3.3.1. Le processus S	20
3.3.2. Le processus C.....	22
3.4. Le sommeil de l'adolescent et la performance scolaire	27
3.5. Le sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire chez les adolescents.....	28

OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE.....	32
CHAPITRE IV	
MÉTHODOLOGIE.....	35
5.1. Participants.....	35
4.2. Mesures.....	35
4.2.1. Questionnaires.....	35
4.3. Les variables.....	37
4.3.1. Les variables associées aux perturbations du sommeil.....	37
4.3.2. La somnolence diurne.....	39
4.3.3. La motivation scolaire.....	39
4.3.4. La performance scolaire.....	41
4.4. Procédures.....	41
4.5. Analyses statistiques.....	43
4.5.1. Hypothèses 1, 2 et 3.....	43
4.5.2. Hypothèses 4 (H4.a. et H4.b.).....	43
4.5.3. Hypothèse 5, 6, 7.....	44
CHAPITRE V	
RÉSULTATS.....	46
5.1. Analyses préliminaires.....	46
5.2. Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple.....	47
5.2.1. Analyse du modèle proposé par analyses acheminatoires par régression multiple.....	47
5.2.2. Analyse du modèle proposé par analyses acheminatoires par régression multiple séparément pour les filles et les garçons.....	49
5.3. Hypothèse 4 : Impact du sexe et l'âge sur les perturbations du sommeil et la somnolence au T1.....	51
5.3.1. Hypothèse H4.a. : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les perturbations de sommeil.....	51
5.3.2. Hypothèse H4.b. : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur la somnolence diurne.....	54

5.4. Hypothèse 5, 6, 7 : Vérifier l'impact du sexe et de l'âge sur les composantes des perturbations de sommeil.....	57
5.4.1. Hypothèse 5 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les perturbations relatives au chronotype	58
5.4.2. Hypothèse 6 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les troubles du sommeil	61
5.4.3. Hypothèse 7 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes.....	63
CHAPITRE VI	
DISCUSSION	67
6.1. Quelques pistes d'interventions possibles.....	76
6.2. Limites de l'étude et considérations futures.....	79
CONCLUSION	82
RÉFÉRENCES	83
APPENDICE	
APPENDICE A	
MATURATION SEXUELLE SELON L'ÉCHELLE DE TANNER.....	97
APPENDICE B	
QUESTIONNAIRE SUR LES HABITUDES DE SOMMEIL DES ÉLÈVES	99
APPENDICE C	
QUESTIONNAIRE SUR LA MOTIVATION SCOLAIRE	102
APPENDICE D	
QUESTIONNAIRE SUR LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES	105

LISTE DES FIGURES

Figure

1.1.	Continuum de la motivation selon la théorie de l'autodétermination	7
Hyp.1.	Modélisation des relations entre les perturbations du sommeil, la somnolence diurne, la motivation scolaire et la performance scolaire	33
5.1.	Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple	48
5.2.	Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple séparément pour les filles et les garçons	50
5.3.	Les perturbations du sommeil en fonction du Sexe et de l'Âge.....	53
5.4.	La somnolence diurne selon le Sexe et l'Âge	57
5.5.	Les perturbations relatives au chronotype selon le Sexe et l'Âge.....	60
5.6.	Les troubles du sommeil selon le Sexe et l'Âge	63
5.7.	Les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes selon le Sexe et l'Âge.....	66

LISTE DE TABLEAUX

Tableau

5.1.	Moyennes des perturbations du sommeil pour le Sexe et l'Âge	52
5.2.	Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les perturbations du sommeil	52
5.3.	Moyennes des perturbations du sommeil chez les filles et les garçons selon l'Âge	52
5.4.	Résultats de l'ANOVA a un facteur (Âge) sur les perturbations du sommeil chez les filles et les garçons	53
5.5.	Moyennes des niveaux de somnolence diurne pour le Sexe et l'Âge	55
5.6.	Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur la somnolence diurne	56
5.7.	Moyennes des niveaux de somnolence diurne chez les filles et les garçons selon l'Âge	56
5.8.	Résultats de l'ANOVA a un facteur (Âge) sur la somnolence diurne chez les filles et les garçons	56
5.9.	Moyennes des perturbations relatives au chronotype pour le Sexe et l'Âge	59
5.10.	Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les perturbations relatives au chronotype	59
5.11.	Moyennes des perturbations relatives au chronotype chez les filles et les garçons selon l'Âge	59
5.12.	Résultats de l'ANOVA a un facteur (Âge) sur les perturbations relatives au chronotype chez les filles et les garçons	60
5.13.	Moyennes des troubles du sommeil pour le Sexe et l'Âge	61
5.14.	Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les troubles du sommeil	62
5.15.	Moyennes des troubles du sommeil chez les filles et les garçons selon l'Âge	62
5.16.	Résultats de l'ANOVA a un facteur (Âge) sur les troubles du sommeil chez les filles et les garçons	62

5.17.	Moyennes des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes pour le Sexe et l'Âge.....	64
5.18.	Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes.....	64
5.19.	Moyennes des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes chez les filles et les garçons selon l'Âge	65
5.20.	Résultats de l'ANOVA a un facteur (Âge) sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes chez les filles et les garçons	65

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMO	Amotivation
AOL	Activité à ondes lentes
Chrono	Perturbations relatives au chronotype
EEG	Électroencéphalogramme
EMG	Électromyogramme
EME	Échelle de motivation en éducation
EOG	Électro-oculogramme
FDS	Fin de semaine
IDEN	Régulation identifiée
INTRO	Régulation introjectée
INTEG	Régulation intégrée
MI	Motivation intrinsèque
MOT	Motivation scolaire autodéterminée (variable)
Per_som	Perturbations du sommeil
Perf_sco	Performance scolaire
REG-EXT	Régulation externe
SOL	Sommeil à ondes lentes
Somno	Somnolence diurne
SNP	Sommeil non-paradoxal
SP	Sommeil paradoxal
TEEN	Troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes
TS	Troubles du sommeil
TTS _{FDS}	Temps total de sommeil la fin de semaine
TTS _S	Temps total de sommeil la semaine

RÉSUMÉ

À l'adolescence, des changements majeurs surviennent au niveau des rythmes biologiques et habitudes des sommeil pouvant entraîner des répercussions sur le fonctionnement diurne des adolescents, notamment la somnolence diurne en classe. Nous proposons donc ici un modèle explicatif des liens entre les perturbations du sommeil apparaissant à l'adolescence, la somnolence diurne, la motivation scolaire autodéterminée et la performance scolaire. L'évolution de ces perturbations du sommeil et de la somnolence diurne en fonction du sexe et de l'âge ainsi que sur les différentes variables composant les perturbations du sommeil (perturbations relatives au chronotype, les troubles du sommeil et les troubles d'endormissements et de réveils nocturnes) sont évalués. Les adolescents participant à l'étude (N=737) ont complété des questionnaires relatifs à leur sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire. Le modèle soumis à des analyses acheminatoires révèle une association positive entre les perturbations du sommeil et la somnolence, ainsi qu'une association négative entre somnolence et les niveaux de motivation scolaire auto-déterminée. Lorsque l'on considère l'influence conjointe des perturbations du sommeil et de la motivation scolaire auto-déterminée sur les performances scolaires, des résultats significatifs ont été observés pour les deux variables. Les résultats d'une série d'ANOVA Sexe * Âge et d'ANOVA à un facteur (Âge) révèlent que les filles et les adolescents les plus âgés présentent le plus de perturbations du sommeil et de somnolence. Les filles présentent également plus des troubles du sommeil et des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes. Les filles et les garçons présentent une augmentation de la somnolence en fonction de l'âge, alors que seules les perturbations du sommeil et la prédominance des perturbations relatives au chronotype en fonction de l'âge augmentent chez les garçons. Ces résultats suggèrent que les perturbations du sommeil sont associées à une augmentation de la somnolence diurne étant elle-même associée à des niveaux plus faibles de motivation scolaire auto-déterminée. Le lien entre la motivation scolaire auto-déterminée et la performance scolaire est tout aussi important que le lien entre les perturbations du sommeil et la performance scolaire. Ainsi, les efforts mis en place pour identifier les facteurs menant à la réussite scolaire doivent adresser les perturbations du sommeil de façon tout aussi approfondie que la motivation scolaire. Nos résultats nous permettent également d'identifier des périodes critiques chez les filles et les garçons où des interventions peuvent être mises en place avant que les répercussions des perturbations du sommeil n'aient un impact trop important sur leur réussite académique.

INTRODUCTION

L'adolescence est une période de transition de l'enfance à l'âge adulte, où plusieurs changements bouleversent l'équilibre biologique, psychologique et social de l'adolescent (Coslin, 2006). Cette période de transition affecte le quotidien de l'adolescent, tant au niveau de ses habitudes de vie que de ses relations ou de son comportement, et ce, tant à la maison qu'à l'école (Coslin, 2006). À cet effet, la persévérance et la réussite scolaires des adolescents sont des enjeux importants au sein du milieu de l'éducation et de la société. Le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec évaluait que 20.1% des jeunes ont quitté l'école secondaire publique sans diplôme entre 2009-2010 (MELS, 2011). Plus spécifiquement, dans la région de l'Outaouais, les taux de décrochage varient entre 24.5 et 29.5% chez les garçons et entre 21.3-21.9% chez les filles (MELS, 2011). Le taux de diplomation est donc une préoccupation importante qui justifie l'importance de déterminer les facteurs influençant la persévérance et la réussite scolaires afin, éventuellement, d'en arriver à une solution permettant de favoriser la rétention scolaire.

Des études se sont penchées sur l'influence des changements biologiques et psychosociaux sur le sommeil des adolescents (Carskadon, Acebo, & Jenni, 2004). Ces études montrent que des facteurs intrinsèques, tels que la puberté, et des facteurs extrinsèques, tels que les horaires d'école et les relations avec les pairs, influencent le sommeil de l'adolescent en provoquant un manque de sommeil et une somnolence diurne (Moore & Meltzer, 2008). Certaines études montrent qu'entre 50 et 70% des adolescents ont moins de 8.5 heures de sommeil pendant les jours de semaines et rapportent être fatigués davantage le matin entre 8 h et 10 h (Gibson et al., 2006). D'autres études se sont penchées sur la relation entre le sommeil des adolescents et la performance scolaire, révélant qu'un temps total de sommeil réduit, des horaires veille/sommeil irréguliers, une qualité de sommeil moindre et les temps du coucher et du lever, sont négativement associés à la performance scolaire des adolescents (Wolfson & Carskadon, 2003). La motivation scolaire est également un facteur important qui influence la performance scolaire (Fortier, Vallerand, & Guay, 1995; Legault, Green-Demers & Pelletier, 2006; Preckel, Holling, & Vock, 2006).

Il devient donc intéressant de se pencher sur les possibles influences des perturbations du sommeil à l'adolescence sur le fonctionnement diurne et la motivation scolaire de ces adolescents, mais peu d'études ont examiné cette relation. Le présent projet a pour but d'étudier la relation possible entre le sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire ainsi que de proposer un modèle pouvant mieux décrire la nature de cette relation.

Afin d'être en mesure d'établir cette relation, il serait de mise d'approfondir la nature et les influences du sommeil ainsi que celle de la motivation scolaire sur la performance scolaire pendant l'adolescence. Dans un premier temps, il sera donc question de définir la période d'adolescence et les changements s'y opérant. Dans un second temps, il sera question de la motivation scolaire des adolescents et de son influence sur la performance scolaire. Finalement, le sommeil des adolescents ainsi que son influence sur la performance scolaire et son lien avec la motivation scolaire seront étudiés.

CHAPITRE I

L'ADOLESCENCE ET LA PUBERTÉ

1.1. Définition

L'adolescence fait référence à la période de transition entre l'enfance et la période adulte, caractérisée par la maturation cognitive, émotionnelle et sociale (Sisk & Zehr, 2005). L'adolescence n'est pas définie par des événements spécifiques à un moment précis, elle représente plutôt une succession d'expériences (Coslin, 2006). Ce sont ces expériences qui permettent à l'adolescent, par exemple, de rompre avec les figures parentales présentes durant l'enfance, lesquelles ne suffisent plus à la poursuite de son développement vers la maturité adulte (Coslin, 2006). La puberté, quant à elle, représente une période pendant laquelle l'adolescent atteint la maturité sexuelle et est en mesure de se reproduire (Sisk & Zehr, 2005). Au niveau physiologique, elle est marquée par l'activation de l'axe hypothalamopituitaire-gonadal aboutissant à la sécrétion d'hormones sexuelles, telles que les stéroïdes gonadales (Sisk & Foster, 2004). L'action de ces stéroïdes gonadales a un impact au niveau de l'organisation du système nerveux ainsi qu'au niveau du comportement (Sisk & Foster, 2004; Sisk & Zehr, 2005; Spear, 2000).

1.2. Changements observés

Les changements observés à l'adolescence se retrouvent à plusieurs niveaux: physique, neurologique, cognitif, émotionnel, relationnel (social) et comportemental (Giedd et al., 2006; Sisk & Zehr, 2005; Spear, 2000, 2002; Sturdevant & Spear, 2002). Les transformations les plus apparentes sont surtout physiques. En effet, l'adolescent subit des changements sexuels rapides au niveau de la dimension et de la forme du corps ainsi que de l'organisation neurologique (Rogol, Roemminch, & Clark, 2002). Par exemple, il y a de fortes poussées de croissance, une augmentation de poids et une différenciation sexuelle, on

observe chez les filles le développement des seins et le début des menstruations ainsi que l'élargissement des testicules chez les garçons (Spear, 2002; Rogol et al., 2002). La puberté apparaît plus tôt chez les filles que chez les garçons, les filles débutant vers onze ans alors que les garçons débuteraient vers treize ans (Rogol et al., 2002). Une fois entamée, l'atteinte de la maturité adulte varie considérablement en fonction de la dimension physiologique à l'étude (Spear, 2002). Par exemple, l'atteinte de la maturité sexuelle peut s'observer dans les 4 années suivant le début de la puberté, alors que la croissance physique se poursuivrait jusqu'à l'âge médian de 17.3 ans chez les filles et de 21.2 ans chez les garçons (Rogol et al., 2002; Spear, 2002).

D'autres changements physiques moins apparents surviennent pendant la puberté. Au niveau du cerveau, on y observe notamment une diminution du volume de la matière grise, qui fait état d'une mort synaptique, et une augmentation linéaire de matière blanche, suggérant une myélinisation corticale et sous-corticale accrue (Ernst & Mueller, 2008; Sisk & Zehr, 2005). Chez les filles et les garçons, on observe une différence sur l'âge auquel le volume total maximum du cerveau, qui est atteint plus jeune chez les filles (11.5 ans) que chez les garçons (14.5 ans; Giedd et al., 2006).

Hormis les changements de nature physique et neurologique, l'adolescence laisse place à un raffinement des fonctions cognitives, émotionnelles et sociales. La pensée abstraite apparaît mieux développée et se substitue au mode de pensée plus concret, omniprésent pendant l'enfance (Sturdevant & Spear, 2002). La fonction motrice, la mémoire de travail et le traitement de l'information sont améliorés (Ernst & Mueller, 2008). De ce fait, l'adolescent devient également en mesure de prendre des décisions, mais on observe une tendance à faire des choix risqués qui ne sont pas calculés (Spear, 2000). Le cortex préfrontal qui est impliqué dans le contrôle de l'impulsivité, du jugement et de la prise de décision, n'est pas encore entièrement développé, ce qui explique, en partie, cette tendance à s'engager dans des comportements risqués (Giedd et al., 2006). Finalement, l'adolescence est aussi une période où l'on observe un déplacement du cercle relationnel et une augmentation de l'intensité des émotions (Spear, 2000).

L'ensemble des changements décrits se situe dans le contexte d'une quête d'identité où l'adolescent risque d'être confus et de vivre un stress important. Cette crise doit être gérée de façon adéquate afin que ce dernier puisse en extraire un apprentissage et que cela soit

bénéfique pour son développement et sa croissance personnelle (Spear, 2000). L'incapacité de gérer de façon adéquate cette période peut entraîner des difficultés tant au niveau émotionnel que relationnel, ou encore au niveau de sa performance scolaire (Spear, 2000).

1.3. Stades de la puberté

Étant donné la variabilité des facteurs et événements caractéristiques de l'adolescence, cette dernière n'est pas une période ayant un début et une fin déterminée par des marqueurs généraux et communs à tous. Il en découle une certaine difficulté à déterminer si un enfant a effectivement débuté son adolescence ou à quel stade il se situe. Il y a certes des balises légales situant l'adolescence entre 12 et 18 ans, mais elles ne tiennent pas compte des différents facteurs énumérés ci-dessus. Bien que la puberté ne soit qu'un changement au sein de l'adolescence, elle permet de bien diviser et catégoriser l'évolution ainsi que la transformation du jeune enfant en jeune adulte. En général, le début de la puberté est souvent utilisé comme marqueur du début de l'adolescence (Spear, 2000).

Plusieurs échelles de puberté ont été développées, cependant celle qui est la plus souvent utilisée et la plus précise est l'échelle de maturation sexuelle de Tanner (Coleman & Coleman, 2002). L'échelle de maturation sexuelle se base sur le développement des caractéristiques sexuelles secondaires et se divise en 5 stades (Spear, 2002). Les caractéristiques de chacun des stades sont présentées à l'annexe A. Le stade Tanner 1 représente le stade prépubère présent avant l'âge de 9 ans. Le stade 2 indique le début de la puberté et semblerait se présenter entre l'âge de 10 et 12 ans. Le stade 3 indique le stade pubère et le quatrième fait référence à l'atteinte de la maturité sexuelle, soit la puberté avancée. Finalement, le stade 5 fait référence à l'atteinte d'une morphologie adulte entre 14 et 16 ans, et indique donc un stade postpubère (Coleman & Coleman, 2002; Spear, 2002).

CHAPITRE II

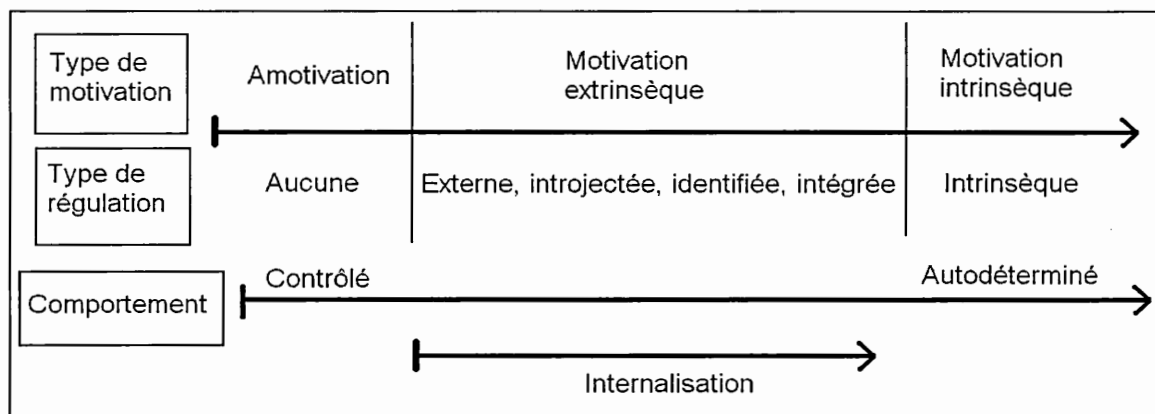
LA MOTIVATION SCOLAIRE

2.1. La théorie de l'autodétermination

Plusieurs théories ont été élaborées sur le concept de motivation. Parmi cette myriade de théories, celle de l'autodétermination, élaborée par Deci et Ryan (1985, 2002, 2008), permet la fusion des théories humanistes focalisant sur le potentiel positif de l'être humain, tout en tenant compte de la composante comportementale (Deci & Ryan, 2000; Johnson, 2006). Il s'agit d'une théorie organismique, assumant que l'être humain tend vers une croissance psychologique positive et un soi unifié et tenant compte des facteurs sociaux pouvant soutenir ou décourager cette tendance (Deci & Ryan, 2000). Cette théorie est tout à fait appropriée pour l'étude de la motivation chez les adolescents étant donné qu'elle tient compte de l'ensemble des variables psychologiques, comportementales et sociales influençant la motivation et que ces variables sont sujettes à changements lors de l'adolescence.

Selon Deci, Vallerand, Pelletier et Ryan (1991), la motivation est ce qui détermine comment l'individu se comportera afin d'atteindre un but. Cette motivation à agir peut toutefois être générée par des processus sous-jacents de différentes natures. Ces processus sont en fait des façons de se réguler face à un comportement et à sa conséquence. Par exemple, on parle d'un comportement autodéterminé lorsqu'un individu s'engage dans la tâche par choix et que le locus de causalité est perçu comme étant interne : la personne se perçoit comme étant responsable de son comportement. Un individu autodéterminé doit avoir un sentiment de liberté lors de l'initiation d'un comportement et avoir le choix de s'engager dans une tâche ou non (Deci et al., 1991). À l'inverse, dans un comportement contrôlé, l'individu se plie à une demande pour effectuer la tâche et le locus de causalité est externe, c'est-à-dire que la personne perçoit son comportement comme étant induit par des forces externes (ex: date d'échéance pour un travail).

Selon la théorie de l'autodétermination, plusieurs types de motivation se déclinent sur un continuum d'autodétermination, allant des formes les plus autodéterminées de motivation aux formes les moins autodéterminées, soient les formes contrôlées de motivation (Deci & Ryan, 1985, 2002, 2008). Contrairement à d'autres théories traitant de la motivation, la théorie de l'autodétermination insiste sur l'importance du type de motivation impliqué dans la réalisation d'un comportement, plutôt que l'intensité de la motivation (Deci & Ryan, 2008). Un comportement sera donc effectué en fonction d'un continuum de motivation: l'amotivation, la motivation extrinsèque et la motivation intrinsèque (voir Figure 1; Deci & Ryan, 1985, 2002, 2008). Ces différents types de motivation varient en fonction du niveau d'autonomie de l'individu allant d'un bas niveau d'autonomie à une autonomie élevée (Deci & Ryan, 1985, 2002, 2008). Les différents types de motivation en découlant seront abordés plus spécifiquement dans les prochains paragraphes.



Adapté de : Deci & Ryan (2000). The what and why of goal pursuits: human needs and self-determination of behavior. *Psychology Inquiry*, 11(4), 227-268.

Figure 1.1. Continuum de la motivation selon la théorie de l'autodétermination

2.1.1. L'amotivation

L'amotivation est en fait caractérisée par l'absence de motivation (Deci & Ryan, 1985). Une personne amotivée s'engage dans un comportement, mais sans aucun but et sans voir la

relation entre son action et les conséquences (Vallerand, Fortier, & Guay, 1997). Cette personne n'est pas en mesure de prédire la conséquence de son action et se sentira détachée de l'action (Legault et al., 2006). En fait, la personne se sent incapable d'utiliser le comportement adéquat et croit que ce comportement ne changera rien à son environnement (Deci & Ryan, 2000). Elle est associée à un sentiment d'impuissance apprise (Legault et al., 2006). Par exemple, un étudiant qui désirerait poursuivre des études universitaires, mais qui se questionne sur les raisons pour lesquelles il désire les poursuivre, car il n'y voit pas de bénéfices.

2.1.2. La motivation extrinsèque

La motivation extrinsèque est présente lorsqu'une personne s'engage dans un comportement dans le but d'obtenir des conséquences agréables ou d'éviter des conséquences négatives (Deci et al., 1991). Il existe 4 types de motivation extrinsèque qui se différencient en fonction du niveau d'intériorisation (transformation de régulation externe en régulation interne) et d'autonomie de la personne (Deci & Ryan, 1985, 2002, 2008).

La régulation externe est à l'extrémité inférieure du continuum de l'autonomie au sein de la motivation extrinsèque. Elle décrit les comportements qui sont faits uniquement pour obtenir une conséquence positive ou éviter une conséquence négative. Elle représente ainsi un comportement qui est initié par un locus de causalité externe. Par exemple, un étudiant effectuera son devoir pour s'attirer les éloges de son professeur ou pour éviter des punitions. Dans ce cas, le comportement est effectué à cause d'un élément externe à l'individu (Schunk, Pintrich, & Meece, 2008).

La régulation introjectée requiert une internalisation partielle permettant l'engagement dans un comportement qui est contrôlé par des contingences fixées par l'individu. Le comportement est réalisé par pression interne qui prend la forme d'émotions liées au soi (embarras, honte, culpabilité ou fierté). Par exemple, un étudiant tentera d'arriver à l'heure à son cours, car autrement il aurait un sentiment de culpabilité. L'engagement dans le comportement n'est pas fait par choix libre, du fait que la personne aura effectué un comportement dans le but d'éviter un sentiment désagréable.

Dans la régulation identifiée, située au centre du continuum d'autonomie, le comportement est effectué librement parce qu'il est valorisé. Il s'agit donc d'une forme de motivation extrinsèque autodéterminée. Par exemple, un étudiant fera des heures supplémentaires dans une matière particulière, car il croit que la maîtrise de cette matière est essentielle pour la continuation de ces études. Par conséquent, il s'engage dans ce comportement, car ce dernier a une utilité future reliée à un objectif personnel important, et non parce qu'il trouve cela intéressant.

La régulation intégrée est le type de motivation extrinsèque le plus autodéterminée. La régulation intégrée engage l'individu dans un comportement de façon optimale parce que celui-ci constitue une expression de son concept de soi (Deci & Ryan, 1985, 2002, 2008). Par conséquent, le comportement adopté est congruent avec le concept de soi. Par exemple, un étudiant poursuivra ses études dans un certain domaine, car il perçoit le contenu de la formation et les professions auxquelles il réfère comme étant congruentes avec sa personnalité

2.1.3. La motivation intrinsèque

La motivation intrinsèque implique une autodétermination optimale, car la personne se sent libre, sans attente de récompense et sans contraintes externes ou internes (Deci & Ryan, 1985). L'individu motivé intrinsèquement s'engagera dans la tâche de son propre chef et pour le plaisir, tel un enfant qui lirait un livre non pas parce que son professeur le lui a demandé, mais parce qu'il le désire et trouve cela divertissant.

Le continuum d'autonomie intégrant les différents types de motivation, élaborée par Deci et Ryan (1985, 2002, 2008), a été validé dans plusieurs domaines. La taxonomie proposée a entre autres été identifiée dans la persistance des activités physiques (Wininger, 2007), le travail (Gagné et al., 2010), les habitudes alimentaires (Pelletier, Dion, Sloviniec-D'Angelo, & Reid, 2004), la motivation en psychothérapie (Pelletier, Tuson, & Haddad, 1997) ainsi que dans le domaine de l'éducation (Vallerand, Blais, Brière, & Pelletier, 1989; Vallerand et al., 1992).

L'adoption de l'une des formes de motivation entraîne également différentes conséquences psychologiques et comportementales (Deci & Ryan, 2008). En effet, les

formes de motivation les plus autodéterminée encouragent de meilleurs résultats scolaires (Black & Deci, 2000; Vansteenskiste, Simons, Lens, Sheldon, & Deci, 2004), une plus grande persistance scolaire (Pelletier, Tuson, & Haddad, 1997; Lavigne, Vallerand, & Miquelon, 2007), une meilleure aptitude à vaincre les préjugés (Legault, Green-Demers, Grant, & Chung, 2007), une diminution de l'épuisement professionnel et une augmentation du sentiment d'auto-efficacité (Fernet, Guay, & Sénécal, 2004), un meilleur maintien de la qualité de la relation de couple (Blais, Sabourin, Boucher, & Vallerand, 1990), de meilleurs résultats dans la cessation de fumer la cigarette (Williams et al., 2006) ainsi que de meilleurs résultats suivant une thérapie visant le traitement de la dépression (Zuroff et al., 2007). Toutefois, dans le cadre de la présente étude l'application de la théorie de l'autodétermination au contexte scolaire sera considérée.

2.2. La motivation scolaire autodéterminée

2.2.1. Définition

La notion de motivation scolaire permet de comprendre ce qui pousse l'adolescent à s'engager dans un comportement d'apprentissage favorisant l'acquisition de connaissances et l'ajustement optimal à son environnement. Dans ce contexte, la forme la plus intrinsèque de motivation porte le nom de motivation scolaire autodéterminée (Ryan & Deci, 2000). La compétence académique perçue (sentiment d'être efficace au niveau académique) et l'autodétermination académique perçue (capacité de choisir entre différentes actions) sont deux facteurs importants qui influencent la motivation scolaire autodéterminée.

Plusieurs facteurs internes et sociaux (soutien des parents, professeurs) ont un impact sur la perception de compétence académique et l'autodétermination académique, qui à leur tour détermineraient le type de motivation scolaire (Deci et al., 1991; Fortier, Vallerand, & Guay, 1995; Legault et al., 2006; Vallerand et al., 1997). Le type de motivation scolaire qui en résulte influence à son tour l'apprentissage et la performance scolaire (Deci et al., 1991; Fortier et al., 1995; Legault et al., 2006; Vallerand et al., 1997).

Selon l'étude de Fortier et al. (1995), il existe un lien positif entre la motivation scolaire autodéterminée et la performance scolaire : les élèves ayant la performance académique la

plus élevée sont ceux ayant une motivation scolaire autodéterminée (Fortier et al., 1995). D'autres études ont démontré une relation positive entre la motivation scolaire autodéterminée et la performance en classe et inversement une relation négative entre la motivation scolaire extrinsèque et une mauvaise performance en classe (Lepper, Corpus, & Iyenger, 2005). Toutefois, nous ne savons pas encore si c'est le type de motivation qui a une incidence sur la performance scolaire ou si c'est la performance scolaire qui a une incidence sur le type de motivation ou un mélange des deux (Lepper et al., 2005).

Considérant la relation entre la motivation scolaire autodéterminée et la performance scolaire, il devient également important de vérifier si la motivation scolaire autodéterminée demeure stable tout au long du secondaire ou si cette dernière varie et entraîne également des variations au niveau de la performance scolaire. L'étude d'Otis, Grouzet et Pelletier (2005) s'est déroulée sur une période de 3 ans, lors de la transition entre le secondaire 2 au secondaire 4. Un déclin linéaire de la motivation intrinsèque ainsi que des autres formes autodéterminées et non-autodéterminées de la motivation extrinsèque a été observée entre la transition du secondaire 2 au secondaire 4, soit l'équivalent des Tanner 3 et plus. D'autres études, telles que Lepper et al. (2005), ont démontré, quant à elles, que la motivation intrinsèque suivait un déclin linéaire, alors que la motivation extrinsèque changeait très peu au cours de ces années. Les études montrent enfin que les élèves étant les plus motivés intrinsèquement au primaire semblaient être moins vulnérables à ce déclin. Les « décrocheurs » auraient une motivation intrinsèque, une régulation identifiée et une régulation introjectée plus faibles et une amotivation plus élevée envers les activités scolaires que les élèves persistants. De plus, ces élèves avaient une perception de leur compétence scolaire et d'autonomie scolaire plus faible. Certaines études ont aussi démontré une différenciation selon le genre. En effet, les garçons présentent des niveaux plus élevés de motivation moins autodéterminée, ainsi que des niveaux plus élevés d'amotivation comparativement aux filles (Grouzet, Otis, & Pelletier, 2006; Ratelle, Guay, Larose, & Sénécal, 2004; Vallerand et al., 1997).

En résumé, ce qui pousse un individu à agir d'une certaine façon est défini par le type de motivation qui l'anime. Plusieurs processus déterminent la motivation à agir, il s'agit d'une façon de se réguler face au comportement et à sa conséquence. Selon la théorie de l'autodétermination, il existe un continuum de motivation qui tend vers l'autodétermination,

passant de l'amotivation, à la motivation externe, à la motivation intrinsèque, cette dernière étant la forme la plus autodéterminée de motivation. L'application de cette théorie à un contexte scolaire a donné naissance au concept de motivation scolaire, qui reprend les mêmes concepts de base afin d'expliquer ce qui pousse un individu vers un apprentissage scolaire. Les études ont mis en évidence que les formes les plus autodéterminées de motivation influencent positivement le comportement scolaire ayant ainsi une incidence positive sur la performance scolaire et éventuellement sur la persistance scolaire.

Toutefois, la motivation scolaire n'est pas la seule variable ayant été associée à la performance scolaire. Il est notamment question ici du sommeil qui a été à maintes reprises mis en relation avec la performance scolaire. Conséquemment, il est donc tout aussi nécessaire d'étudier le sommeil des adolescents, d'autant plus que le sommeil subit d'importants changements lors de cette période.

CHAPITRE III

LE SOMMEIL DES ADOLESCENTS

À l'adolescence, il y a une transition entre le sommeil de l'enfant à celui de l'âge adulte (Gaudreau, Carrier, & Montplaisir, 2001). Moore et Meltzer (2008) rapportent qu'un adolescent moyen a un besoin de sommeil de 9 heures 25 minutes. Or Gibson et al. (2006) ont observé que 70% des adolescents obtiennent moins de 8 heures 30 minutes de sommeil par nuit. Selon Shin, Kim, Lee, Ahn et Joo (2003), 50% des 3870 étudiants de leur étude, se levaient avant 7:00 et rapportaient un temps de sommeil d'environ 6 heures contrairement aux 9 heures recommandées. Une étude a montré que des heures de coucher de plus en plus tardives et une heure de réveil stable chez les adolescents de 10 à 13 ans, amèneraient progressivement l'accumulation d'un manque de sommeil pendant la semaine (Laberge et al., 2001). Ce manque de sommeil semble être plus prononcé chez les adolescents plus âgés (13-14 ans comparativement aux 10-12 ans) (Chung & Cheung, 2007; Laberge et al., 2001). Enfin, certaines études rapportent une apparition plus tôt de ce phénomène chez les filles (Laberge et al., 2001), d'autres rapportent une diminution de la durée du sommeil durant l'adolescence plus marquée chez les garçons (Matricciani, Old, & Petkov, 2012), alors que certaines n'ont pas observé de différence entre les genres (Park, Matsumoto, Shinkoda, Nagashima, Kang, & Seo, 2001). Par ailleurs, les différences au niveau du sexe seraient également observées au niveau des troubles du sommeil. Les filles rapportent plus de difficultés d'endormissement et d'insomnie que les garçons (Abdel-Kahlek, 2004; Laberge et al., 2001; Lazaratou et al., 2005). Selon Ohida et al. (2004), les difficultés d'endormissement ont été associées au sexe, plus particulièrement chez les filles, et non au niveau scolaire ou l'âge. Lors de l'adolescence, les troubles du sommeil demeurent stables en fonction de l'âge, mais sont plus rapportés par les filles que les garçons (Ipsiroglu, Fatemi, Werner, Paditz, & Schwars, 2002).

Cette différenciation par le genre pourrait par ailleurs être associée à un début de puberté plus hâtif chez les filles que chez les garçons (Dewall, Meijer, Oort, Kerkhof, & Bögels,

2010). De ces études ayant obtenu une différence entre les genres, certaines indiquent un temps total de sommeil plus élevé la fin de semaine, des heures de lever plus tardives la fin de semaine, une plus grande variabilité dans les heures de coucher et plus de plaintes subjectives chez les filles au début de la puberté tendant à s'accroître avec l'avancement dans la puberté (Lazaratou, Dikeo, Sbokou, & Soldatos, 2005; Laberge et al., 2001; Olds, Maher, Blunden, & Matricciani, 2010a). Cependant, ces observations ne font pas consensus dans la littérature. En effet, selon Gaina, Michukazu, Hamanishi, Chen, et Kagamimori (2005), ce sont les garçons qui présentent le plus de perturbations, ces derniers ayant une heure de coucher plus tardive et un plus haut niveau d'activités nocturnes les soirs de fin de semaine, plus d'éveils nocturnes et un sommeil plus fragmenté ainsi que plus de plaintes subjectives.

Selon les résultats de Laberge et al. (2001), le statut pubère est également significativement et positivement associé à l'heure du lever la fin de semaine et au temps total de sommeil la fin de semaine. Les adolescents au statut pubère plus avancé se lèvent plus tard et se couchent plus tard que les adolescents ayant un statut pubère moins avancé. Selon Taylor, Jenni, Acebo et Carskadon (2005), les Tanner 1 ne perçoivent pas de différence entre le temps de sommeil la semaine et la fin de semaine, contrairement aux adolescents plus matures (Tanner 5) où la durée du sommeil la fin de semaine est allongée. L'ensemble de ces données suggère que les adolescents les plus matures ne comblent pas leur besoin de sommeil lors des jours d'école et tentent de compenser ce besoin par des heures de sommeil prolongées la fin de semaine (Taylor et al., 2005).

Les résultats des études rapportent donc la présence de perturbations du sommeil qui surviennent pendant l'adolescence. Toutefois, avant d'aborder plus spécifiquement la nature de ces perturbations et afin d'apprécier toute l'ampleur des changements qui se produisent pendant l'adolescence, une présentation de ce qui est considéré comme les caractéristiques d'un sommeil « normal » est de mise.

3.1. Les stades et les cycles de sommeil

Afin d'étudier le sommeil, les chercheurs utilisent un polysomnographe qui permet d'observer l'électromyogramme (EMG), l'électro-oculogramme (EOG) et

l'électroencéphalogramme (EEG), lesquels mettent respectivement en évidence la tension musculaire, les mouvements oculaires et l'activité cérébrale (Hobson & Pace-Schott, 2002). Ce sont les changements de l'EEG, l'EMG et de l'EOG qui permettent de déterminer le stade de sommeil dans lequel l'individu se trouve pendant la nuit. On divise aujourd'hui le sommeil en quatre stades distincts, ces stades étant déjà bien différenciés à l'adolescence et similaires à ceux de l'adulte (Iber, Ancoli-Israel, Chesson, & Quan, 2007; Moorcroft, 1993).

Tel que définit par le manuel de l'*American Academy of Sleep Medicine* (Iber et al., 2007), les trois premiers stades de sommeil sont appelés N1, N2, et N3 et constituent le sommeil non paradoxal (SNP). Le premier stade (N1) est une période de transition entre l'état d'éveil et le début du sommeil. On observe entre autres l'apparition d'onde alpha (8 à 12 Hz) et un roulement lent des yeux. Le stade N2 est caractérisé par l'apparition d'une activité EEG de 12 à 14 Hz appelés fuseaux, ainsi que des ondes rapides biphasiques de grande amplitude appelées complexe K. L'EEG est caractérisé par des ondes thêta (4 - 8 Hz). Le stade N3 est ce que l'on nomme le sommeil profond ou sommeil à ondes lentes (SOL), car l'EEG est dominé par des ondes lentes de 0.5 à 4 Hz appelées ondes delta.

Le sommeil paradoxal (SP) est, quant à lui, caractérisé par une atonie musculaire, des mouvements oculaires rapides phasiques, une activité cérébrale semblable à celle de l'éveil, ainsi que des changements au niveau de la respiration et de la pression sanguine (Stenberg, 2007). L'activité cérébrale en SP peut être très élevée (7 à 30 Hz) dans certaines régions du cerveau, telles que le pont, le cortex occipital et le noyau géniculé latéral, et parfois même de manière plus intense qu'à l'éveil (Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000).

Le SNP et le SP alternent de façon cyclique toutes les 90 minutes pendant la nuit (Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000; Moorcroft, 1993). Ces cycles se reproduisent de 4 à 6 fois pendant la nuit. Cependant, il y a des variations du temps passé dans chaque stade au fur et à mesure que la nuit progresse (Kandel, Schwartz, & Jessell, 2000; Pace-Schott & Hobson, 2002). La première partie de la nuit est surtout composée de SNP et la seconde partie de SP et de stade N2. Selon Kryger, Roth, & Dement (2010), chez les adultes, la proportion de temps passé dans chacun des stades de sommeil est de 5% en N1, 50-60% en N2, 15-20% en N3 et de 20-25% en SP sur le temps total de sommeil.

De façon générale, le sommeil des adolescents est surtout marqué par une réduction progressive du SOL (N3) tout au long de la puberté (Carskadon, Acebo & Jenni, 2004). Il

s'agit d'une diminution de 40 % du SOL entre le stade prépubère (Tanner 1) et le stade mature (Tanner 5) des adolescents. D'autres études ont également démontré une augmentation du stade N2 de 19.7% entre les adolescents prépubères et matures (Gaudreau, Carrier & Montplaisir, 2001; Jenni & Carskadon, 2004). Par contre, la quantité de SP demeure constante entre les différents stades Tanner (Carskadon et al., 2004; Jenni & Carskadon, 2004; Moorcroft, 1993; Moore & Meltzer, 2008). Ces changements au niveau de la répartition des stades de sommeil sont aussi observables chez les plus jeunes. En effet, Tarokh et Carskadon (2010) ont rapporté une diminution de 27% du SOL et une augmentation de 17% du N2 entre l'âge de 9-10 ans et 11-13 ans. Moore et Meltzer (2008) rapportent par ailleurs un raccourcissement de la latence au premier épisode de SP entre les plus jeunes et les plus vieux, passant de 3 heures chez les enfants du primaire à environ 90 à 110 minutes au début de l'adolescence, ce qui se rapproche de la latence au SP chez l'adulte.

Bref, lors de l'adolescence, on observe une diminution quantitative de certaines composantes du sommeil. Cette variation semble être un passage obligé pour chaque adolescent et suit le développement normal vers l'atteinte du sommeil adulte. Toutefois, à l'adolescence, ces changements sont drastiques et se font sur une très courte période en l'espace de quelques années et pour certains adolescents ce passage forcé semble être plus accablant.

3.2. L'activité EEG nocturne

Globalement, l'EEG nocturne présente les mêmes caractéristiques pour tous les êtres humains. En SNP, on observe la présence d'activité à ondes lentes (AOL), incluant la bande de fréquence delta (0.5 à 4 Hz) et la bande de fréquence thêta (4 à 8 Hz), ainsi que de l'activité sigma associée aux fréquences des fuseaux (Gaudreau et al., 2001; Werth, Ackermann, & Borbély, 1997). En SP, l'activité delta, thêta et sigma est plus faible qu'en SNP, alors que pour l'activité bêta il s'agit du contraire (Werth et al., 1997).

L'analyse quantitative de l'EEG chez les adolescents démontre une variation au niveau de l'activité de l'EEG dans certaines bandes de fréquences pendant les stades de SNP et de SP. Une étude mesurant l'activité EEG en SNP en fonction de 4 groupes d'âges (enfants de 6 à 10 ans, adolescents de 14 à 16 ans, jeunes adultes de 19 à 29 ans et adultes de 36 à 60 ans)

a montré une diminution de l'AOL avec l'âge (Gaudreau et al., 2001). Cette diminution de l'AOL débiterait entre 11 et 12 ans et serait suivie d'un déclin rapide et linéaire entre 12 et 15 ans, soit une diminution de 43% en l'espace de 3 ans (Campbell, Higgins, Trinidad, Richardson, & Feinberg, 2007). Plus récemment, une étude longitudinale a même rapporté une diminution de 66% de l'AOL entre 11 et 16,5 ans, alors qu'entre 9 et 11 ans le niveau d'AOL était relativement stable (Campbell & Feinberg, 2009). Cette diminution de l'AOL est également rapportée en fonction du statut pubère. En effet, Jenni et Carskadon (2004) rapportent une diminution de la puissance spectrale des bandes de basses fréquences (<7 Hz) entre les adolescents matures et les prépubères. La diminution de l'AOL est présente toute au long de la nuit, peu importe le stade pubère, mais elle est plus abrupte (baisse de 40.1%) en SNP chez les adolescents plus matures comparativement aux prépubères. Les changements constatés au niveau de l'AOL en SNP sont également perçus en SP. En effet, Jenni et Carskadon (2004) ont observé une diminution de 42% de l'AOL en SP entre les adolescents prépubères et matures.

Ces changements sur le plan de l'activité des bandes de fréquences en SNP pendant l'adolescence ne sont pas restreints à l'AOL, mais sont aussi présents sur d'autres bandes de fréquences (Campbell et al., 2007; Gaudreau et al., 2001; Jenni & Carskadon, 2004). Une diminution de la puissance spectrale des bandes thêta (4.6-7 Hz), sigma (11.8 Hz à 12.6 Hz) et bêta (16.2 Hz à 16.8 Hz) entre les adolescents matures et les prépubères a été rapportée (Jenni & Carskadon, 2004). Toutefois, une récente étude rapporte une diminution de 60% de l'activité thêta qui débute plus tôt dans le développement entre 9 et 11 ans et qui pourrait même débiter pendant la petite enfance (Campbell & Feinberg, 2009). Tout comme l'AOL, les perturbations observées au niveau de ses différentes bandes de fréquences sont également observées en SP. En effet, l'EEG en SP serait marqué par une diminution sur toutes les bandes de fréquences, et ce, jusqu'à 15 Hz entre les adolescents matures et prépubères, à l'exception de la bande alpha (Jenni & Carskadon, 2004).

Des différences à l'EEG nocturne ont également été observées au niveau du sexe. Les garçons plus vieux (cohorte de 12 ans) ont une activité delta 37% plus élevée que les filles du même âge (Campbell, Darchia, Khaw, Higgins, & Feinberg, 2005). Or, il n'y a aucune différence au niveau de l'activité delta entre les filles et les garçons plus jeunes (cohorte de 9 ans). De plus, les filles plus jeunes ont en moyenne 41% de plus d'activité delta que les filles

plus âgées, alors qu'aucune différence chez les garçons des deux cohortes d'âges n'est observée. On retrouve des différences sexuelles également au niveau des autres bandes de fréquences. Notamment, l'activité thêta, alpha, bêta et sigma est plus grande chez les garçons que les filles pendant toute la période d'adolescence (Campbell et al., 2005). Donc, les études montrent que le déclin de l'activité delta chez les garçons débute plus tardivement que chez les filles et se fait plus rapidement. Toutefois, ces affirmations ne font pas consensus dans la communauté scientifique. En effet, certains auteurs rapportent que les changements rencontrés au niveau de l'EEG nocturne durant l'adolescence ne sont pas associés au statut pubère ou au sexe, mais plutôt à l'âge (Feinberg et al., 2006; Feinberg & Campbell, 2010).

Bien qu'il n'y ait pas un consensus général quant à l'implication du développement pubère dans ces variations de l'activité EEG nocturne, il n'en demeure pas moins que des changements sont observés au niveau de la structure du sommeil et de l'EEG nocturne entre l'enfance et la période adulte. Peu d'explications ont été proposées pour rendre compte de ces variations. Toutefois, certains auteurs ont avancé l'hypothèse que le déclin de l'activité delta est en lien avec la réorganisation du cerveau, et ce, au niveau de la mort neuronale (*synaptic pruning*) qui se ferait plus tard et plus rapidement chez les garçons (Campbell et al., 2005, 2009, 2011; Pace-Schott & Hobson, 2002). En effet, Buchmann et al. (2011) ont mis en évidence une relation entre la diminution de l'AOL et la diminution du volume de matière grise à l'adolescence et cette association serait d'autant plus marquée dans les régions qui se développent le plus lors de l'adolescence (e.g. lobe préfrontal, lobe pariétal médian). Kurth et al. (2010) ont aussi démontré une migration de l'AOL des régions postérieures pendant l'enfance vers les régions plus antérieures à la fin de l'adolescence. Cette maturation cérébrale pendant l'adolescence se reflétant par la diminution de l'activité EEG delta, atteindrait son maximum entre l'âge de 11 et 17 ans, alors que cette période est marquée par une diminution drastique de l'activité EEG delta (66%) et thêta (60%; Campbell & Feinberg, 2009; Feinberg & Campbell, 2010). Par ailleurs, ces observations concordent aussi avec les résultats des recherches à l'aide d'imagerie par résonance magnétique s'étant attardées au développement cortical durant l'adolescence, où le développement des régions antérieures est plus important que celles postérieures entre 11-14 ans (Sullivan et al., 2011). L'ensemble de ces résultats laisse sous-entendre des transitions rapides pendant l'adolescence au sein de l'activité EEG nocturne, ce qui implique des changements radicaux au niveau des structures

cérébrales régulant cette activité. Par conséquent, l'AOL serait un marqueur de la maturation neuronale durant l'adolescence ayant pour objectif l'atteinte de la maturité cérébrale de l'adulte.

Ces changements au niveau de l'EEG nocturne auraient également une influence sur les activités diurnes, la diminution d'AOL et de thêta ayant été fortement corrélée à la présence d'une somnolence diurne, plus particulièrement entre 12 et 15 ans, et ce, indépendamment des horaires de sommeil (Campbell et al., 2007). Selon Campbell et al. (2007), l'association entre les modifications de l'activité EEG nocturne pendant l'adolescence et la somnolence diurne s'expliquerait également par la maturation cérébrale par mort neuronale. Pendant l'adolescence, la diminution de l'intensité de l'activité cérébrale, découlant de la mort neuronale, sous-tendrait une accumulation plus lente du processus de récupération dépendant du sommeil pendant la journée, qui elle-même produirait une diminution de l'activité EEG nocturne, notamment delta et thêta. Or, une activité cérébrale moins intense induirait des niveaux d'éveil diurne moins élevés, contribuant en partie, au développement de la somnolence diurne. L'adolescent étant moins éveillé serait donc plus enclin à éprouver de la somnolence diurne et présenterait une activité EEG delta et thêta nocturne moins élevée comparativement à un plus jeune. À l'inverse, les pré-adolescents présenteraient une intensité plus élevée d'activité cérébrale induisant non seulement un niveau d'éveil plus élevé pendant la journée, mais également des niveaux plus élevés d'activité EEG delta et thêta nocturnes dus à une accumulation plus grande du processus de récupération dépendant du sommeil. Les niveaux d'éveil plus élevés empêcheraient l'émergence de la somnolence diurne, expliquant les niveaux plus faibles de somnolence diurne rencontrés chez les plus jeunes (Campbell et al., 2007). Ainsi, l'augmentation de la somnolence diurne pendant l'adolescence serait associée à la diminution de l'activité EEG également observée au cours de cette période.

Les perturbations observées au sein même de la structure du sommeil pendant l'adolescence sont notoires. Toutefois, les modifications présentes à cette période ne se limitent pas seulement à la structure du sommeil, mais sont aussi observées au niveau des rythmes biologiques régulant le cycle de veille-sommeil.

3.3. Les rythmes biologiques

Chez les adolescents comme chez les adultes, la régulation du cycle veille-sommeil se fait en fonction de 2 processus : le processus homéostatique (S) et le processus circadien (C) (Borbely, 1998). Par contre, on remarque certaines variations de ces processus au niveau du sommeil des adolescents comparativement aux adultes (Carskadon et al., 2004).

3.3.1. Le processus S

Le processus S dépend des heures d'éveil et des heures de sommeil précédentes et est reflété par le concept de propension au sommeil (Stenberg, 2007). La propension au sommeil (ou processus S) s'accumule pendant la journée au fur et à mesure que l'on accumule les heures d'éveil (Borbely, 1998). Les deux marqueurs de ce processus sont le SOL et l'AOL (0.75 à 4.5 Hz) (Carskadon et al., 2004). On remarque par exemple qu'en analysant l'EEG d'éveil, l'AOL augmente graduellement pendant la journée et est particulièrement élevée au début de la nuit. Pendant la nuit, l'AOL diminue au fur et à mesure que se succèdent les cycles de sommeil (Carskadon et al., 2004; Jenni, Achermann & Carskadon, 2005a). Selon Werth et al. (1997), le processus S diminuerait de façon plus rapide dans les régions antérieures que dans les régions postérieures, car au début de la nuit, l'AOL est présente surtout dans les régions frontales et diminue rapidement par la suite. Ceci pourrait refléter le besoin de récupération accrue de la région frontale qui est une des régions les plus actives à l'éveil (Borbely & Achermann, 1999; Werth et al., 1997).

La privation de sommeil est une méthode souvent utilisée pour mettre le processus S au défi. En effet, en forçant un individu à demeurer éveillé, on provoque une augmentation de la propension au sommeil au-delà des seuils généralement rencontrés dans la vie de tous les jours. En mesurant l'accumulation d'AOL lors d'une privation de sommeil, on peut ainsi déterminer si le fonctionnement du processus S suit une évolution normale ou si des problèmes sont présents au niveau de sa régulation. Jenni et al. (2005a) ont étudié l'effet d'une privation totale de sommeil sur l'EEG d'adolescents prépubères (Tanner 1), pubères immatures (Tanner 2) et matures (Tanner 5). Les résultats suggèrent qu'il existe une augmentation de la pression homéostatique plus rapide chez les Tanner 1 et 2

comparativement aux Tanner 5. Ainsi, chez les adolescents plus matures, il y aurait une accumulation plus lente de la propension au sommeil homéostatique durant le jour, qui se traduit par une tendance à un sommeil plus tardif en soirée. Alors que chez les adolescents moins matures ou plus jeunes (<12 ans), la propension homéostatique au sommeil s'accumulant plus rapidement dans la journée, ces derniers débutent leur nuit avec un besoin de récupération homéostatique plus élevé que les adolescents plus âgés et s'endorment ainsi plus rapidement le soir (Campbell et al. 2011; Jenni et al., 2005a).

Campbell et al. (2007) considèrent que la diminution de l'activité de moins de 12 Hz présente pendant l'adolescence, reflètent en fait la diminution du besoin homéostatique au sommeil. Selon cette théorie, une diminution dans la connectivité neuronale, par mort neuronale, entraînerait une diminution de l'activité EEG par deux mécanismes. Dans un premier temps, la mort neuronale impliquerait une diminution du nombre de neurones s'activant de façon synchronisée ce qui affecterait l'amplitude de l'EEG. Puis dans un second temps, la mort neuronale diminuerait l'intensité de l'activité neuronale à l'éveil, réduisant le besoin de récupération homéostatique (Campbell et al. 2007). En effet, la diminution de la densité synaptique engendrerait une diminution du flux neuronal de l'activité à l'état d'éveil, allouant ainsi une moins grande disponibilité du « substrat organique » nécessaire au processus de récupération dépendant du sommeil (Campbell et al., 2011). Par conséquent, la diminution de l'activité nocturne delta, associée au processus de récupération homéostatique, serait influencée par une disponibilité réduite du substrat (Campbell et al., 2011). C'est donc dire que la diminution de la densité synaptique, observée à l'adolescence, influencerait à la baisse la propension homéostatique au sommeil se reflétant par une activité EEG delta réduite (Campbell et al., 2011).

Les adolescents accumuleraient donc de plus en plus lentement la propension homéostatique et débuteraient leur récupération dépendante du sommeil à un rythme moins rapide (Campbell et al., 2011). Ainsi, l'accumulation plus lente de la propension homéostatique repousserait davantage le moment le plus propice pour tomber endormi, ce qui expliquerait la tendance des adolescents à avoir des heures de sommeil plus tardives avec l'avancement en âge. Toutefois, on ne sait pas encore pourquoi ou comment ces mécanismes entrent en action, et ces hypothèses ne tiennent pas compte non plus des changements sociaux, tels que l'école et les pairs, qui surviennent à l'adolescence. Le mode de dissipation

du processus S ne changerait pas pendant le développement. Par conséquent, la différenciation de l'EEG nocturne entre les adolescents pré-pubères/plus jeunes et post-pubères/plus âgés serait plutôt inhérente aux modifications, sur une courte période, des mécanismes et des structures du cerveau qui sous-tendent le processus S, et ce, afin d'en arriver à une régulation du processus S comme chez l'adulte (Jenni, Van Reen & Carskadon, 2005b).

Par ailleurs, le processus S ne régule pas à lui seul le rythme veille-sommeil. En effet, un second processus intervient dans ce mécanisme permettant le sommeil.

3.3.2. Le processus C

Le processus circadien (C) reflète le besoin circadien de sommeil, ou ce que l'on appelle la propension circadienne au sommeil. Il est dépendant de l'horloge biologique interne évoluant sur une période de 24 h et il est totalement indépendant des heures de veille et de sommeil précédentes (Borbély, 1998; Borbély & Achermann 1999). Le processus C agit comme la porte du sommeil, où certaines périodes sont propices au sommeil et d'autres non. Les rythmes circadiens sont régulés par les noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus qui reçoivent des signaux afférents de la rétine et de certaines structures du cerveau (Pace-Schott & Hobson, 2002). Les noyaux suprachiasmatiques relaient ensuite l'information circadienne aux aires adjacentes de l'hypothalamus antérieur (zone supraventriculaire, noyau hypothalamique dorso-médian et aire préoptique médiane). Les projections vers ces aires hypothalamiques antérieures ont une influence directe sur certains processus physiologiques, tels que le rythme veille-sommeil, la température corporelle et l'alimentation (Pace-Schott & Hobson, 2002).

Le processus C est caractérisé par une diminution progressive de la propension circadienne au sommeil pendant la journée, atteignant un minimum vers 16h00; pendant la nuit, cette propension circadienne augmente et atteint son maximum vers 4h00 (Borbély, 1998; Moorcroft, 1993). Les deux extrêmes de la propension circadienne au sommeil (minimum et maximum) représentent respectivement les deux points où il est le plus difficile de s'endormir et le plus difficile de se réveiller (Borbély, 1998). Tout comme pour le

Processus S, il existe plusieurs marqueurs du processus C, dont la mélatonine et la température corporelle, qui évoluent selon un rythme de 24 heures (Borbély, 1998).

Il est important de comprendre que le rythme circadien peut varier d'une personne à l'autre. Pour certaines personnes, l'horloge biologique fonctionne de telle sorte qu'ils se sentiront beaucoup plus productifs le matin et se fatigueront vite le soir, ou à l'inverse, d'autres auront de la difficulté à démarrer la journée et auront plus d'énergie en soirée. Ces différences d'une personne à l'autre sont ce qu'on appelle le chronotype. Ces différences s'étalent sur un continuum au bout duquel on retrouve deux extrêmes, les « types du matin » et les « types du soir » (Taillard, Philip, & Bioulac, 1999). Les types du matin sont donc ceux qui seront plus productifs le matin (se lèvent tôt et se couchent tôt), alors que les types du soir sont ceux qui sont plus productifs le soir (se lèvent tard et se couchent tard; Moorcroft, 1993). Les horaires de travail, d'école et les activités quotidiennes sont généralement synchronisés avec le cycle naturel de la lumière jour-nuit, ce qui convient plus au style de vie des types du matin (Roenneberg, Wisz-Justice, & Merrou, 2003). Par conséquent, les types du soir ont plus de difficultés à s'adapter à cet horaire de « jour » imposé, ce qui crée un décalage de phase entre le rythme naturel de la personne et les agents externes (ex : horaire de travail; Roenneberg et al., 2003; Taillard, Philip, Coste, Sagaspe, & Bioulac, 2003). On remarque par exemple que les types du soir débutent leur nuit plus tard que ceux du matin et cumulent un manque de sommeil pendant la semaine, qu'ils essaient de compenser par des siestes ou des périodes de sommeil allongées pendant la fin de semaine (Roenneberg et al., 2003; Taillard et al., 1999).

À l'adolescence, la propension circadienne au sommeil survient à des heures de plus en plus tardives, créant ainsi un délai de phase. Ce délai de la phase circadienne est associé positivement à l'âge et au développement pubère ce qui signifie que plus l'adolescent avance dans son développement, plus il semble y avoir l'apparition d'un délai de phase (Carskadon, Acebo, Richardson, Tate, & Seifer, 1997; Carskadon et al., 2004). Par ailleurs, Taylor et al. (2005) suggèrent que la propension homéostatique, s'accumulant plus lentement chez les adolescents matures, permettrait également à ces derniers de se coucher à des heures plus tardives et contribuerait au délai de phase. Ces changements développementaux au niveau de la régulation du cycle de veille-sommeil expliqueraient d'un point de vue physiologique les heures de coucher plus tardives chez les adolescents (Taylor et al., 2005). Or, la puberté est

associée à des changements au niveau neuronal et endocrinien qui accompagnent les changements des processus C et S, mais à ce jour il n'est pas encore possible d'expliquer comment les changements neuroendocriniens lors de la puberté interagissent avec les mécanismes régulant le sommeil (Carskadon et al., 2004; Crowley, Acebo, & Carskadon, 2007). Les modifications inhérentes aux processus C et S à l'adolescence seraient alors peut-être causées de façon directe ou indirecte par ces changements neuronaux et endocriniens qui accompagnent la puberté.

Le délai de phase qui apparaît à l'adolescence se manifeste par l'adoption d'un chronotype du type du soir (Carskadon et al., 2004). Cette transition se ferait au fur et à mesure que l'adolescent progresse dans son cheminement académique (Gau & Soong, 2003). Shinkoda, Matsumoto, Park et Nagashima (2000) ont pu observer ce phénomène vers la 7^{ième} année scolaire, soit l'équivalent du secondaire 1. D'autres ont mis en évidence que les adolescents plus matures (Tanner 4 et 5) rapportent davantage être de type de soir (Carskadon et al., 2004; Shinkoda et al., 2000) et que cette tendance est plus marquée chez les filles (Gaina et al., 2005). Roenneberg et al., (2004) soutiennent que les variations au niveau du chronotype peuvent être considérées comme un marqueur de la fin de l'adolescence. En effet, avec l'entrée dans la période de l'adolescence, l'individu devient de plus en plus un type du soir qui atteint son maximum vers l'âge de 19-20 ans pour ensuite faire une transition vers un type du matin à l'âge adulte, soit un chronotype plus adapté aux activités quotidiennes et considéré comme « normal » (Roenneberg et al., 2004). Roenneberg et al. (2004) ont par ailleurs observé ces transitions (fin de l'enfance et fin de l'adolescence) plus tôt chez les filles que chez les garçons.

Globalement, plus un adolescent atteint un statut pubère avancé et progresse dans son cheminement académique, plus une transition vers un type du soir est observée, avec des heures de coucher plus tardives, mais avec des heures de lever tôt et constantes dues à l'horaire scolaire. Selon Olds et al., (2010a), les heures de lever la semaine demeurent stables et augmentent lors de la fin de semaine, alors que les heures de coucher deviennent, avec l'âge, de plus en plus tard la semaine et encore plus tardives la fin de semaine. Par conséquent, une diminution du sommeil nocturne est observée lors de la semaine en fonction de l'âge, alors que le sommeil nocturne lors de la fin de semaine est de plus en plus long.

L'écart entre la durée du sommeil la fin de semaine et la semaine augmente donc avec l'âge (Olds et al., 2010a).

Le type du soir a non seulement été associé à une diminution du sommeil nocturne, mais également à une augmentation de la somnolence diurne (Gau & Soong, 2003). On note que la somnolence diurne suit une augmentation progressive chez les adolescents entre le secondaire 3 à 5 et la première année de niveau collégial (Gupta et al., 2008). En effet, la somnolence diurne est plus présente chez les adolescents de statut pubère plus avancé (Tanner 3, 4 et 5) que chez les adolescents prépubères et immatures (Tanner 1 et 2) (Carskadon et al., 2002). La somnolence diurne a également été associée avec l'avancement en âge. La sévérité de la somnolence diurne augmentant en fonction de l'âge entre 12 et 19 ans (Chung & Cheung, 2007). Par ailleurs, Gibson et al. (2006) rapportent qu'environ 41% des adolescents souffrent d'hypersomnolence diurne, laquelle est associée à la somnolence en classe. Un statut pubère et un âge avancé sont donc associés à la somnolence diurne, conséquence de l'adoption d'un type du soir.

Ces résultats révèlent non seulement une interaction entre le chronotype de l'adolescent et le mode de vie qui lui est imposé, mais aussi un effet sur l'état d'éveil. Pendant l'adolescence des facteurs externes, tels que les horaires d'école, les responsabilités académiques, le travail et les activités avec les amis, influencent grandement la vie quotidienne de l'adolescent (Moore & Meltzer, 2008). Ces demandes sociales forcent les adolescents à souscrire à un horaire veille-sommeil qui ne correspond pas à l'horaire qui leur serait naturel (Hansen, Janssen, Schiff, Zee, & Dubocovich, 2005). Par exemple, ces derniers rapportent se coucher plus tard les jours d'école et se lever tôt pour se rendre à l'école, alors que la fin de semaine ils se couchent tard, mais se lèvent plus tard (Carskadon et al., 1998; Carskadon et al., 2004). Comme nous l'avons mentionné précédemment, ce délai dans les heures de coucher s'accroît au fur et à mesure qu'ils vieillissent (Crowley et al., 2007). Des études ont montré que dès le début de la session scolaire, en septembre, il y aurait pendant la semaine une perte de 120 minutes de sommeil par nuit chez les adolescents (Hansen et al., 2005). La diminution de la quantité de sommeil serait drastique tout au long de l'adolescence, mais serait plus importante lors de la semaine que de la fin de semaine (Ledger, Beck, Richard, & Godeau, 2012; Matricciani et al., 2012). Il existe donc une distinction entre le sommeil qui est observé lors des jours d'école et celui obtenu lors des

jours de fin de semaine. Le processus circadien doit s'adapter à ces changements rapides et hebdomadaires (Dahl & Lewin, 2002). On sait que normalement ces changements vers une heure de lever plus tôt la semaine doivent se faire progressivement afin que l'horloge biologique puisse s'y adapter (Dahl & Lewin, 2002). Or, l'adolescent change rapidement d'un horaire de semaine à celui de fin de semaine, ce qui perturbe la régulation de l'horloge biologique. Dahl et Lewin (2002) comparent ce phénomène à celui du décalage horaire, où l'adolescent serait synchronisé à l'heure de l'Est lors de la fin de semaine et la semaine à celle de l'Ouest.

Lors d'une recherche visant l'étude des effets d'une transition d'horaire sur le sommeil et la somnolence des adolescents, à l'aide d'une mesure du rythme de sécrétion de la mélatonine (marqueurs du processus C), Carskadon et al. (1998) ont démontré que les élèves de secondaire 5 avaient un délai dans la libération de la mélatonine de 40 minutes comparativement à ceux du secondaire 4. Lors de cette étude, où les adolescents devaient se lever 65 minutes plus tôt afin d'accommoder leur nouvel horaire d'école, les adolescents du secondaire 5 démontrèrent un délai de phase ainsi qu'un niveau de somnolence diurne quasi pathologique. Ces auteurs ont montré qu'il n'y avait pas eu d'adaptation adéquate de leur sommeil en fonction du nouvel horaire.

Actuellement, on ne connaît pas bien les causes de cette altération du processus C et de la transition vers un type du soir à l'adolescence. Toutefois, certaines hypothèses ont été avancées. Il est tout d'abord important de comprendre que le délai de phase qui marque l'adolescence n'est pas uniquement expliqué par des contingences environnementales (ex : consignes parentales). À cet effet, quoique pouvant varier dans son expression, le délai de phase et les habitudes de sommeil en découlant sont observés chez les adolescents de différentes parties du monde, tel que l'Europe, l'Asie, l'Australie et l'Amérique du Nord (Olds, Blundin, Petkov, & Forchino, 2010b). Ce phénomène n'est pas non plus une caractéristique de l'adolescence spécifique à l'être humain, il est aussi observé chez d'autres mammifères : le macaque rhésus (*macaca mulatta*), le dégu (*detodeon degu*), la souris de laboratoire (*mus musculus*), le rat de laboratoire (*ratus norvegicus*) et le rat des sables (*psamomys obesus*) (Hagenauer, Perryman, Lee, & Carskadon, 2009).

Une première hypothèse proposée suppose que pendant l'adolescence des facteurs externes, tels que les horaires d'école, les responsabilités académiques, le travail et les

activités avec les amis, influencent grandement la vie quotidienne de l'adolescent (Moore & Meltzer, 2008). Ces facteurs externes exerceraient une pression sur le processus C, exacerbant du même coup les modifications internes dans la régulation du cycle veille-sommeil qui ont lieu pendant l'adolescence. Une autre hypothèse élaborée quant à l'origine des perturbations du processus C, concerne la possibilité de modifications de la sensibilité à la lumière au cours de l'adolescence, laquelle causerait le délai de phase ou un allongement de la durée (période) des rythmes biologiques endogènes (Crowley et al., 2007).

En somme, le sommeil à l'adolescence est perturbé à de multiples niveaux. On observe des changements tant sur le plan de l'architecture du sommeil qu'au niveau de la régulation du cycle de veille-sommeil. Les observations les plus marquées se résument à une diminution du SOL et de l'AOL ainsi que l'apparition d'un délai de phase et une transition vers un type du soir. Ces changements semblent surtout s'effectuer lors du stade pubère, de telles sortes que chez les Tanner 1 il y a très peu de perturbations, alors que le sommeil des Tanner 4 et 5 présente des perturbations importantes, et ce, surtout chez les garçons. De plus, les horaires scolaires imposés aux adolescents entrent en conflit avec le nouvel horaire de sommeil des adolescents matures et plus âgés, engendrant des conséquences sur les activités diurnes. Plus spécifiquement, on observe chez ces adolescents matures, plus âgés et présentant un chronotype du soir plus prononcé, un changement marqué du processus S, un délai de phase, une hypersomnolence et des difficultés de concentration en classe.

3.4. Le sommeil de l'adolescent et la performance scolaire

Chez un adolescent, les activités diurnes se concentrent surtout sur les activités scolaires, le travail et le temps passé avec les pairs (Moore & Meltzer, 2008). Pendant la semaine, ces jeunes sont en classe et doivent être au maximum de leurs capacités cognitives (Rauchs, Desgranges, Foret, & Eustache, 2005). Or, les études montrent clairement que le sommeil est impliqué dans l'apprentissage et la mémoire (Curcio, Ferrara, & De Gennaro, 2006; Rauchs et al., 2005).

Chez les adolescents, la qualité et la quantité de sommeil sont intimement liées à la performance scolaire et aux capacités d'apprentissage. Les études montrent en effet que les adolescents rapportant avoir des notes élevées ont un temps total de sommeil plus élevé, une

heure de coucher plus tôt et un délai de l'heure de coucher réduit lors des fins de semaine, contrairement à ceux qui ont des notes plus faibles (Wolfson & Carskadon, 1998). Gianotti, Cortesi, Sebastiani et Ottaviano (2002) ont utilisé un questionnaire sur les types soir-matin et un questionnaire sur les habitudes de sommeil auprès de 6631 étudiants italiens. Les résultats ont démontré que les types de soir rapportaient avoir de moins bons résultats et avaient tendance à tomber endormi pendant les classes. De plus, l'hypersomnolence diurne chez les types du soir était corrélée positivement à la diminution de la performance scolaire (Mitru, Milrood, & Meteika, 2002; Shin et al., 2003). Or, Gibson et al. (2006) ont également montré qu'environ 41% des adolescents souffrent d'hypersomnolence diurne et celle-ci est associée à la diminution des notes scolaires, les retards et la somnolence en classe (Gibson et al., 2006). Par ailleurs, selon Dewald et al. (2010), la somnolence diurne présente la plus forte relation avec la performance scolaire, suivie de la qualité du sommeil et de la durée du sommeil. Une simple extension d'une heure de sommeil permet à ces jeunes d'obtenir une meilleure performance à des tâches cognitives, notamment de mémoire et d'attention (Sadeh, Guber, & Raviv, 2003).

Dahl (1996) rapporte que la somnolence diurne est davantage présente chez les Tanner 4-5 et que cette dernière entraîne des épisodes de micro-sommeil qui affectent leur niveau d'alerte et par le fait même l'exécution de tâches complexes (Mitru et al., 2002). Lors de ces situations, les adolescents doivent apporter un effort supplémentaire pour compenser cette somnolence (Mitru et al., 2002). Cet effort supplémentaire serait possible lorsque l'adolescent est motivé à faire la tâche, ce qui lui permettrait de compenser la somnolence vécue. Bien que les perturbations du sommeil aient été associées à la performance scolaire, plusieurs autres facteurs, tels que le statut socio-économique, l'approche du professeur, le style parental et surtout la motivation scolaire sont à considérer lorsqu'on étudie la performance scolaire (Wolfson & Carskadon, 2003).

3.5. Sommeil, motivation scolaire et performance scolaire chez les adolescents

Jusqu'à présent très peu d'études se sont penchées sur la relation possible entre le sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire à l'adolescence. Parmi ces études, aucune n'a mesuré la motivation scolaire telle que définie par Deci et Ryan (1985).

Une de ces études a montré que les adolescents (9-14 ans) ayant de la difficulté à se lever le matin sont moins motivés à performer à l'école (Meijer et al., 2000). Les résultats ont montré aussi que plus la qualité du sommeil était élevée, plus les adolescents avaient tendance à être réceptifs face à l'influence du professeur, à démontrer une plus grande motivation à l'accomplissement et à avoir un meilleur contrôle sur leur agressivité. Selon Meijer et al. (2000), ces résultats démontrent que la motivation à l'accomplissement semble entre autres être particulièrement affectée par la qualité du sommeil. Dans une seconde étude, les auteurs ont démontré qu'une plus faible réduction du sommeil, une plus grande tendance à la valorisation de soi, une plus grande motivation à l'accomplissement et une plus grande intelligence sont associées à une meilleure performance scolaire (Meijer & Van Den Wittenboer, 2004). L'association entre la réduction chronique de sommeil et le fonctionnement scolaire, incluant la motivation à l'accomplissement, a aussi été réitérée lors d'une troisième étude (Meijer, 2008). Une autre étude a montré que l'hypersomnolence diurne était associée à la motivation scolaire chez les étudiants de niveau universitaire, l'hypersomnolence diurne rapportée étant associée à un bas niveau d'autoefficacité (Edens, 2006). Aucune des études recensées n'a utilisé le modèle de motivation scolaire telle que définie plus tôt. Plus récemment, Owens, Belon et Moss (2010) ont introduit un horaire scolaire retardé d'une demi-heure le matin dans une école, afin d'y observer les conséquences sur le sommeil, l'humeur et le comportement des adolescents. Les adolescents ont obtenu un plus long temps de sommeil, une heure de coucher plus hâtive ainsi qu'une diminution de la somnolence diurne, une qualité de sommeil plus adéquate et présentaient une plus grande motivation. L'ensemble des résultats de ces études semble suggérer qu'il existe une relation entre le sommeil et la motivation scolaire, et que ces deux variables semblent avoir une influence sur la performance scolaire.

Toutefois, une étude a suggéré que l'effet de la motivation sur la performance serait indépendant des processus de régulations des rythmes de veille-sommeil. En effet, cette dernière a montré que même dans les conditions optimales de régulation du cycle de veille-sommeil (processus C et S), si la motivation/vigilance est faible, la performance aux tâches cognitives sera faible également (Hull, Wright, & Czeisler, 2003). Par contre, cette étude ne définit et ne distingue pas clairement la différence entre le niveau de vigilance et la

motivation, ce qui rend difficile la compréhension de l'effet réel de la motivation sur les variables de sommeil et de performance.

Plusieurs critiques peuvent être mises de l'avant quant aux construits théoriques et méthodologiques ayant été utilisés dans le cadre des études précédemment mentionnées. Dans un premier temps, ces études ont utilisé des variables unidimensionnelles, ne prenant pas en compte toutes les dimensions du sommeil pouvant être sujettes à des modifications lors de l'adolescence. Le sommeil est un phénomène complexe et actif, régulé par différents processus (S et C), se modifiant à l'adolescence, évoluant vers un sommeil adulte, et vulnérable à de différents facteurs biologiques (e.g. trouble du sommeil) et externes (e.g. horaire scolaire) pouvant influencer la régulation du rythme veille-sommeil (Carskadon et al., 2004). De plus, certaines études précédentes ont utilisé le temps passé au lit, sans distinction entre celui de la semaine ou la fin de semaine, ou uniquement celui de la semaine (heure de coucher et heure de lever; Meijer et al., 2000; Meijer & Van den Wittenboer, 2004), plutôt que le temps total de sommeil la semaine et la fin de semaine. Le temps passé au lit (TPL) ne reflète pas le nombre d'heures réelles de sommeil de l'adolescent, car, il peut y avoir eu un laps de temps entre l'endormissement et le moment où l'adolescent s'est couché dans son lit. D'autre part, les transformations utilisées par Meijer et al. (2000) et Meijer et Van den Wittenboer (2004) afin d'obtenir le TPL ne reflètent pas adéquatement le TPL car, ces dernières ont utilisé l'heure de coucher dans le lit et l'heure de réveil, alors que pour obtenir le réel TPL il faut utiliser le temps de lever du lit afin d'être congruent avec l'heure de coucher au lit. De plus, la latence d'endormissement n'est également pas prise en considération. Or, une plus grande latence d'endormissement peut refléter les modifications de la régulation du cycle de veille-sommeil forçant les adolescents à se coucher à des heures plus tardives.

Dans un second temps, certaines études ne font référence à aucun construit théorique (Hull et al., 2003), rendant difficile l'interprétation, la généralisation et la reproduction des résultats. À cet effet, Hull et al. (2003) ont soutenu que la motivation et les processus C et S étaient indépendants de l'effet de la motivation sur la performance. Or, leur étude adressait une motivation à effectuer une tâche qui n'est aucunement définie selon un concept théorique et dont la mesure reste assez vague. Il est à noter que l'étude était composée d'un petit échantillon d'adultes (n=13) âgés de 20 à 55 ans. Or, il existe une grande variabilité des

habitudes de sommeil entre ces âges, influencés par les changements observés au niveau du processus circadien (Roenneberg et al., 2004). En effet, on observe des transitions vers des chronotypes plus du matin au début de la vingtaine et une disparition des différences de sexes après la ménopause (50 ans; Roenneberg et al., 2004, 2007). Ainsi puisque l'âge n'a pas été prise en considération, il est possible que les résultats aient été influencés par les variations du processus C et S selon l'âge.

D'autres études recensées ont, quant à elles, considérées la motivation à l'accomplissement (Meijer et al., 2000; Meijer & Van den Wittenboer, 2004; Meijer, 2008), qui constitue un concept ne prenant en considération que l'intensité de la motivation plutôt que les différents types de motivation pouvant influencer la réalisation d'un comportement, tel que le continuum motivationnel décrit par la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2008). L'utilisation de la théorie de l'autodétermination au sein du présent projet nous permet de bien définir les fondements théoriques de la composante de motivation scolaire. La théorie de l'autodétermination est une théorie ayant été à maintes reprises validée dans le contexte scolaire (Vallerand et al. 1989; 1992).

Malgré ces imperfections, les résultats des différentes études tendent à démontrer qu'à l'adolescence les perturbations du sommeil responsables d'une somnolence diurne seraient associées à des niveaux de motivation scolaire et des performances scolaires plus faibles. Or, afin de contrer la somnolence diurne associée aux perturbations du sommeil, l'adolescent pourrait fournir un effort supplémentaire lequel est modulé par le niveau de motivation scolaire. Donc, l'ensemble des données présentées ici montre toute la complexité de la relation qui existe entre la qualité et la quantité de sommeil, la somnolence diurne, la motivation scolaire et la performance scolaire chez les adolescents (Wolfson & Carskadon, 2003). Ainsi, il devient important de se questionner quant à l'impact des perturbations du sommeil sur la motivation scolaire lorsqu'il est question de réussite scolaire. En effet, jusqu'à présent aucune étude n'a mis en relation le sommeil et la motivation scolaire et n'a vérifié si ces deux variables pouvaient ensemble ou séparément influencer la performance scolaire. Cette question est d'autant plus importante dans un contexte où les instances gouvernementales visent à développer des interventions afin d'augmenter la réussite scolaire et la rétention des élèves au secondaire.

OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

L'ensemble des données présentées ci-haut suggère qu'il existe un lien entre le sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire, mais ceci n'a pas encore fait l'objet d'une étude systématique. En effet, aucune recherche n'a étudié l'association entre le sommeil et la motivation scolaire tel que définie par la théorie de l'autodétermination. Nous tentons donc de pallier le manque de construit théorique des études précédentes, par l'introduction d'un concept de motivation scolaire bien défini par la théorie de l'autodétermination, laquelle est largement appuyée par la littérature. L'apport novateur de la présente étude réside par ailleurs dans la proposition d'un modèle permettant de mieux comprendre la nature de la relation entre le sommeil, la performance scolaire et la motivation scolaire. Bien que les perturbations du sommeil à l'adolescence soient reconnues, l'influence sur la motivation scolaire autodéterminée et la nature de leur relation sur la performance scolaire demeuraient jusqu'à maintenant inconnues. Or, il est essentiel d'étudier cette problématique afin de mettre en place des interventions plus adaptées auprès adolescents et ainsi favoriser une meilleure réussite scolaire et conséquemment un taux de diplomation plus élevé. L'objectif premier du présent projet est but d'étudier la relation qui existe entre le sommeil et la motivation scolaire et de vérifier dans quelle mesure ces deux variables sont en lien avec la performance académique des élèves.

Dans un premier temps, la relation entre les changements au niveau du sommeil survenant à l'adolescence et la somnolence diurne sera évaluée.

1. Hypothèse 1 (H1) : Les adolescents présentant des perturbations du sommeil plus prononcées auront une plus grande somnolence diurne.
2. Hypothèse 2 (H2) : Les adolescents présentant une plus grande proportion de somnolence diurne auront un niveau moins élevé de motivation scolaire autodéterminée.

Finalement, la relation entre les perturbations du sommeil des adolescents, la motivation scolaire et la performance scolaire sera étudiée.

3. Hypothèse 3 (H3) : Les adolescents présentant une plus grande proportion de perturbations du sommeil présenteront des performances scolaires plus faibles par l'intermédiaire de niveaux plus élevés somnolence diurne associés à un niveau moins élevé de motivation scolaire autodéterminée et également via une association directe avec les proportions plus élevées de perturbations du sommeil.

Ainsi, nous obtenons un modèle mettant en évidence les relations entre les perturbations du sommeil, la somnolence diurne, la motivation scolaire et la performance scolaire, tel que proposé à la figure 2.

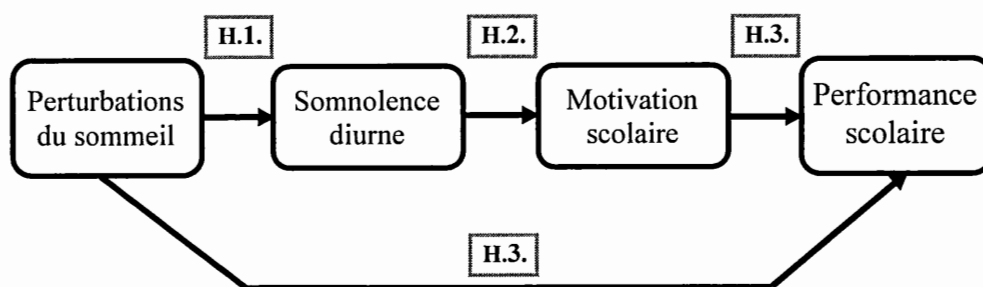


Figure Hyp.1. Modélisation des relations entre les perturbations du sommeil, la somnolence diurne, la motivation scolaire et la performance scolaire

Le second objectif de la présente étude est d'étudier l'évolution des perturbations du sommeil à l'adolescence selon le sexe. La littérature semble suggérer qu'il existe une différenciation selon le sexe sur le plan des habitudes de sommeil des adolescents (Giana et al., 2005; Gaina et al., 2006; Giannotti et al., 2002; Laberge et al., 2001; Lazaratou et al., 2005). Les différences au niveau des perturbations du sommeil entre les filles et les garçons ont été quant à elles jusqu'à présent peu étudiées et les résultats sont peu consensuels. Il devient donc important d'étudier dans quelle mesure le sommeil et les habitudes de sommeil des garçons et des filles sont différentes selon l'âge puisque cela pourrait justifier une approche différente selon le genre au niveau des interventions mise en place. Nous proposons ici d'étudier ces différences au niveau des sexes en fonction de l'âge, afin d'enrichir et de contribuer à des connaissances plus approfondies sur l'évolution des perturbations du sommeil chez les garçons et les filles.

Par conséquent, considérant l'âge de notre échantillon (13-18 ans) et en fonction de ce que la littérature rapporte par rapport à l'influence de la puberté, nous nous attendons à ce que les filles présentent des perturbations du sommeil et de la somnolence diurne plus tôt que les garçons en âge.

4. Hypothèse 4 (H4) :

- 4.2. H4.a. Les filles présenteront des perturbations du sommeil dès 13 ans et ces perturbations demeureront stables avec l'âge, contrairement aux garçons qui présenteront des perturbations du sommeil plus tardivement et ces perturbations continueront d'augmenter en fonction de l'âge.
- 4.3. H4.b. Les filles présenteront de la somnolence diurne plus tôt et cette somnolence demeurera stable avec l'âge, contrairement aux garçons qui présenteront de la somnolence diurne plus tardivement qui continuera d'augmenter en fonction de l'âge.

De plus, afin d'approfondir davantage le types de perturbations du sommeil rencontrés plus spécifiquement chez les filles et les garçons, nous scinderons la variable « perturbations du sommeil » en trois variables composites (1. perturbations relatives au chronotype; 2. troubles du sommeil; 3. troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes) :

5. Hypothèses 5, 6, 7: Les filles présenteront plus tôt en âge :

- H5. Des perturbations relatives au chronotype
- H6. Des troubles du sommeil
- H7. Des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes

L'ensemble de ces variables (1. perturbations relatives au chronotype; 2. troubles du sommeil; 3. troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes) demeureront stables chez les filles, contrairement aux garçons qui les présenteront plus tardivement et qui continueront d'augmenter en fonction de l'âge.

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE

4.1. Participants

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'une recherche de plus grande envergure, où 3000 adolescents ont été sollicités. Ces adolescents ont été recrutés dans trois établissements secondaires de la région de l'Outaouais du secondaire 3 au secondaire 5. Suivant une série d'analyses préliminaires, présentée dans une section ultérieure, visant à éliminer toute donnée incohérente, nous avons obtenu un échantillon non-aléatoire final composé de 737 élèves du secondaire (42.5% de garçons ; 57.5% de filles) de 13 à 17.5 ans regroupés en 4 groupes d'âge (groupe 1 : $\leq 14,5$ ans (12.8%); groupe 2 : 14,6-15.5 ans (34.3%); groupe 3 : 15.6-16.5 ans (31.5%); groupe 4 : 16.6-17.5 ans (21.4%)). Un questionnaire portant entre autres sur leurs habitudes de sommeil ainsi qu'un second questionnaire composé de plusieurs échelles dont une échelle motivation scolaire (EME; Vallerand et al., 1989), le Brief Screen for Depression (BSD) et le Costello-Comrey Anxiety Scale (CCAS) ont été administrés. Toutefois, pour les besoins de la présente étude seule les échelles de l'EME de performance scolaire et des habitudes de sommeil seront analysées.

4.2. Mesures

4.2.1. Questionnaires.

Les habitudes de sommeil ont été répertoriées à l'aide d'un questionnaire maison (Annexe B), dont la première partie recueille les informations quant à l'heure du coucher et du lever durant la fin de semaine et la semaine ainsi que les latences d'endormissement pour ces deux périodes. La seconde partie se compose de 29 questions à répondre en fonction d'une échelle de Likert en 7 points (de 1 à 7) selon une évaluation de « jamais » à

« souvent ». Ces questions abordent plusieurs aspects du sommeil de l'adolescent : les perturbations du sommeil, la somnolence diurne, les troubles du sommeil autorapportés (exemples : parasomnies) et une évaluation de l'influence de la somnolence sur leurs activités diurnes.

L'échelle de motivation en éducation (EME), version française (Annexe C), a été utilisée afin de déterminer le type de motivation académique qui est présent chez l'adolescent, selon la théorie de Deci et Ryan (1985) (Vallerand et al., 1989). Cette échelle comporte les sous-échelles correspondantes aux 6 types de motivations (amotivation (AMO); régulation externe (REG_EXT); régulation introjectée (INTRO); régulation identifiée (IDEN); régulation intégrée (INTEG); motivation intrinsèque (MI)) ainsi que trois types de motivation intrinsèque (MI) spécifique à un contexte académique (motivation intrinsèque à la connaissance; motivation intrinsèque à l'accomplissement et à la sensation). Cet instrument a démontré une cohérence interne adéquate, ainsi qu'une validité de construit adéquate (Vallerand et al. 1989). Les items de cette échelle font référence aux raisons pour lesquelles un étudiant voudrait aller à l'école, et ce, selon une évaluation à l'aide d'une échelle de Likert en 7 points (de 1 à 7), de « *jamais* » à « *souvent* ». En plus des scores individuels pour chacun des types de motivation, un score global peut être obtenu, permettant de situer l'élève sur un continuum d'autodétermination, allant des niveaux les plus autodéterminés aux niveaux les moins autodéterminés.

L'échelle de performance scolaire (Annexe D) a été utilisée afin de recueillir les informations permettant de mesurer le niveau académique des adolescents (Green-Demers & Pelletier, 2003). Les adolescents devaient rapporter leur note générale au dernier bulletin, ainsi qu'indiquer leur niveau de performance en français et en mathématiques selon une échelle de Likert en 7 points [« parmi les moins bons (1) » à « parmi les meilleurs (7) »] et indiquer le nombre d'échecs dans ces deux matières.

4.3. Les variables

L'ensemble des variables suivantes a été extrait des questionnaires décrits ci-haut.

4.3.1. Les variables associées aux perturbations du sommeil

Afin d'évaluer *les perturbations du sommeil (per_som)*, nous avons utilisé un regroupement des données suivantes:

- Le temps total moyen de sommeil la fin de semaine (TTS_{FDS}) et la semaine (TTS_S)
- Heures moyennes de lever la FDS ($HLFDS$) et de coucher la fin de semaine (HC_{FDS})
- L'écart entre les heures de coucher de la semaine et de la fin de semaine ($ECART_{HC}$)
- Troubles du sommeil ($\Sigma(TS)$)
- Troubles d'endormissement et éveils nocturnes ($\Sigma(TEEN)$)

Le regroupement de ces données nous a permis d'établir un score de sommeil. Pour ce faire, nous avons d'abord effectué une transformation des heures de lever et de coucher la semaine et la fin de semaine, afin d'obtenir un résultat continu. À partir de minuit le soir (12:00) les heures continuent de s'accumuler, par exemple, 2:00 am deviendra 14:00 et ainsi de suite. Ainsi, nous avons soustrait les heures de coucher et de lever, puis nous y avons soustrait la latence d'endormissement (semaine et fin de semaine) pour obtenir une estimation du temps total de sommeil. De plus, le temps total de sommeil la semaine a subi aussi une transformation (soustraction de 24h), de sorte que des heures moins élevées de sommeil reflètent des perturbations des habitudes de sommeil (privation de sommeil), alors que pour la fin de semaine les heures les plus élevées reflètent le plus de perturbations de sommeil (compensation pour un manque sommeil). Ces données ont été cumulées aux données restantes, composées d'échelles de Likert dont le minimum était 1 et le maximum 7 (les troubles du sommeil, troubles d'endormissement et réveils nocturnes) et d'écarts entre les heures de coucher. Voici l'équation que nous avons utilisée :

$$\Sigma(per_som) = HL_{FDS} + HC_{FDS} + Ecart_{HC} + (24 - TTS_S) + TTS_{FDS} + \Sigma(TS) + \Sigma(TEEN)$$

Dans le but d'étudier les différents types de perturbations de sommeil, nous avons également procédé aux regroupements des données mesurant le même concept. Pour les

variables *troubles du sommeil (TS)* et *troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes (TEEN)*, nous avons utilisé la même méthode, c'est-à-dire additionner dans un premier temps l'ensemble des réponses aux questions portant sur les TS (e.g. somnambulisme; ronfler; etc.), puis dans un second temps celles associées aux TEEN. Finalement, nous avons divisé chacune d'entre elles par le nombre de questions qui les composaient. Les étendues théoriques pour les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes est de 2 à 14, alors que pour les troubles du sommeil deux variables sont de 1 à 7. Voici les équations et les énoncés que nous avons utilisés :

Équation du TS

$$TS = (Tr.som\ 1 + \dots + Tr.som_x)/10$$

Énoncés associés au TS tiré de l'annexe C

- J'ai de la difficulté à respirer quand je dors.
- Je ronfle la nuit.
- J'ai froid ou j'ai trop chaud la nuit.
- Je bouge pendant mon sommeil.
- Je suis somnambule la nuit.
- Je parle pendant mon sommeil.
- Je me réveille en pleurant ou en ayant très peur sans aucune raison.
- Je fais des mauvais rêves ou des cauchemars.
- Je ressens de la douleur la nuit.
- Il m'arrive d'uriner dans mon lit la nuit.

Équation du TEEN

$$TEEN = [(Endo\ 1 + \dots + Endo_x)/3 + ((ÉV\ 1 + \dots + EV_x)/3)]$$

Énoncés associés au TEEN tiré de l'annexe C

- J'ai de la difficulté à m'endormir.
- Cela me prend plus de 30 minutes à m'endormir.
- Je me réveille la nuit.
- Quand je me réveille la nuit, j'ai de la difficulté à me rendormir.
- Je me lève la nuit pour aller à la salle de bain.
- Je me lève la nuit pour faire de la lecture, écouter de la musique, jouer à des jeux vidéo, etc.

Enfin, nous avons récupéré l'ensemble des données composant per_som étant plus associé aux perturbations du chronotype (*chrono*). Voici l'équation qui a été utilisée :

$$\Sigma (\text{chrono}) = \text{HL}_{\text{FDS}} + \text{HC}_{\text{FDS}} + \text{Ecart}_{\text{HC}} + (24 - \text{TTS}_s) + \text{TTS}_{\text{FDS}}$$

4.3.2. La somnolence diurne

Le niveau de *somnolence diurne* (*somno*) a été obtenu en additionnant l'ensemble des réponses aux questions faisant référence à la somnolence diurne, puis en divisant par le nombre que questions. Conséquemment, plus le résultat de l'adolescent est élevé, plus ce dernier présente un niveau élevé de somnolence diurne auto rapportée. L'étendue théorique est de 1 à 7. Voici l'équation et les énoncés :

Équation de somno

$$\text{Somno} = [X_{1(\text{somno})} + \dots + X_{X(\text{somno})}] / 6$$

Énoncés associées à la somno tiré de l'annexe C

- J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) en classe le matin.
- J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) en classe l'après-midi.
- J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) quand je fais mes devoirs le soir.
- Je me sens tellement fatigué(e) que j'ai de la difficulté à faire mes activités avec mes amis.
- Il m'arrive de m'endormir en classe.
- J'ai manqué l'école parce que j'étais trop fatiguée.

4.3.3. La motivation scolaire

En ce qui a trait à la motivation scolaire, les questions de l'EME ont été utilisées afin d'évaluer le niveau de *motivation scolaire autodéterminée* (*MOT*) des adolescents. Comme il a été mentionné plus tôt, cette échelle comporte des sous-échelles faisant référence aux différents types de motivation scolaire autodéterminée [amotivation (AMO), régulation externe (REG_EXT), régulation introjectée (INTRO), régulation identifiée (IDEN), régulation intégrée (INTEG), motivation intrinsèque (MI)]. Les sous échelles de motivation scolaire auto-déterminée sont obtenues par les moyennes des réponses aux items associés à chacune des échelles de motivation scolaire auto-déterminée. Les moyennes de chacune de

ces sous-échelles sont introduites dans l'équation ci-dessous, nous permettant d'obtenir un score global de motivation scolaire auto-déterminée. L'étendue théorique est de 6 à -6.

$$\text{MOT} = [(3 \times \text{MI}) + (2 \times \text{INTEG}) + (\text{IDEN}) - (\text{INTRO}) - (2 \times \text{REG_EXT}) - (3 \times \text{AMO})] / 6$$

Énoncés associés à la motivation intrinsèque :

- J'éprouve du plaisir et de la satisfaction à apprendre de nouvelles choses
- J'ai du plaisir à approfondir mes connaissances
- Mes études me permettent d'apprendre des choses intéressantes

Énoncés associés à la régulation intégrée :

- Mes études sont une partie importante de qui je suis
- J'apprécie ce que l'école apporte à ma vie
- Mes études jouent un rôle important dans ma vie
- J'ai vraiment à cœur mon rôle d'étudiant

Énoncés associés à la régulation identifiée :

- Mes études vont m'aider à bien me préparer pour la carrière que j'ai choisie
- Cela va m'aider à mieux choisir ma carrière
- Cela va me permettre de faire un métier que j'aime plus tard
- Je veux être compétente quand je serai sur le marché du travail

Énoncés associés à la régulation introjectée :

- Je veux me prouver que je suis intelligent(e)
- Je me sentirais coupable de ne pas aller à l'école
- Étudier est une source de fierté pour moi
- J'aurais honte de ne pas étudier
- Réussir à l'école fait que je me sens important(e) à mes yeux
- Je veux me prouver que je suis capable de réussir mes études

Énoncés associés à la régulation externe :

- Je veux pouvoir trouver un emploi prestigieux plus tard
- Je veux faire la belle vie plus tard
- Je veux avoir un meilleur salaire plus tard
- Je veux me trouver un emploi assez payant plus tard

Énoncés à l'amotivation :

- Je ne sais pas, j'ai vraiment l'impression de perdre mon temps à l'école
- Je ne vois pas pourquoi je vais à l'école et, franchement, je m'en fous pas mal
- Je ne sais pas, je ne comprends pas ce que je fais à l'école
- J'ai déjà eu de bonnes raisons pour aller à l'école, mais maintenant je me demande si je devrais continuer

4.3.4. La performance scolaire

Finalement, pour la *performance scolaire* ($Perf_Sco$), la moyenne générale (M.G.) autorapportée divisée par une constante 10, ainsi que la somme de l'évaluation des compétences en mathématiques et en français (C_{F+M}) ont été additionnées. L'étendue théorique est de 2 à 24. De façon opérationnelle, nous obtenons l'équation suivante :

$$Perf_Sco = (M.G./10) + C_{F+M}$$

4.4. Procédures

Afin de tester l'ensemble des hypothèses, les questionnaires des habitudes de sommeil, de motivation scolaire et de performance scolaire (annexes B, C, D) ont été envoyés à trois écoles secondaires de la région de Gatineau. Des 3000 adolescents sollicités, un peu plus de 1200 étudiants du secondaire 3, secondaire 4 et secondaire 5 ont complété le questionnaire, et ce, à quatre reprises sur une période de deux ans. Lors de la première année de l'étude, les étudiants des secondaires 3-4-5 ont complété les questionnaires à la session d'automne (temps 1 : T1) et à la session d'hiver (temps 2 : T2). Le même procédé a été employé lors de la seconde année de l'étude à l'automne (temps 3 : T3) et à l'hiver (temps 4 : T4), pour un total de quatre temps de mesures. Aux fins de la présente étude, seul le T1 a été utilisé pour effectuer les analyses statistiques, puisqu'un taux d'attrition d'environ 70% a été observé entre le T1 et le T4. Par conséquent un devis de recherche de type transversale a été utilisé.

Les données ont été compilées à l'aide du logiciel d'analyse statistique SPSS. Tout questionnaire ayant été complété de façon incohérente (e.g. tendance à répondre à l'aide d'un seul numéro; tendance à répondre selon un patron répétitif/systématique), partiellement ou sans aucune réponse, ont été éliminés. Les questionnaires n'ayant pas d'identifiant ont également été éliminés, car nous ne pouvions les utiliser pour d'éventuelles comparaisons entre les temps de mesures. L'échantillon préliminaire était donc composé de 775 participants ayant tous répondu aux questions de motivation ainsi qu'à celui de sommeil. À partir de l'échantillon, nous avons réalisé l'analyse de la distance de Mahalanobis afin de détecter les extrêmes multivariés. De ces analyses deux participants ont été éliminés, donnant un échantillon de 773 participants. Puis, nous avons procédé à la détection des extrêmes

univariés en identifiant les scores z de chacune des variables étant très faibles ou élevés, aboutissant à l'élimination de 16 données.

Afin de réaliser une comparaison de l'évolution des perturbations du sommeil selon les différents groupes d'âge (hypothèses 4 et 5), nous avons également procédé à une vérification des tailles des échantillons selon les quatre groupes d'âge suivant : groupe 1 ($\leq 14,5$ ans); groupe 2 (14,6-15.5 ans); groupe 3 (15.6-16.5 ans); groupe 4 (16.6-17.5 ans) et groupe 5 ($17,6 \text{ ans} \leq$). Le groupe 1 est composé de 93 élèves, le groupe 2 de 253 étudiants, le groupe 3 de 232 étudiants, le groupe 4 de 158 étudiants et finalement le groupe 5 de 20 étudiants. Pour des fins d'analyses comparatives en fonction de l'âge, nous avons éliminé le groupe 5, car la taille de l'échantillon était trop petite. Ainsi l'échantillon final était composé de 737 adolescents, dont 313 garçons et 424 filles répartis selon 4 groupes d'âge (groupe 1 : $\leq 14,5$ ans; groupe 2 : 14,6-15.5 ans; groupe 3 : 15.6-16.5 ans; groupe 4 : 16.6-17.5 ans). Toutefois, certains items des questionnaires n'ont pas toujours été complétés de façon adéquate (e.g. omissions ; données erronées) occasionnant ainsi des données manquantes. Les données manquantes n'ont pas été transformées ou éliminées, afin de maintenir les extrêmes nécessaires à nos analyses et obtenir le plus d'informations possible ainsi qu'éviter un phénomène de régression vers la moyenne. Par conséquent, les différentes variables à l'étude comportent des N de tailles inégales dont les nombres sont rapportés ci-dessous :

- Perturbations du sommeil $N = 591$ participants
 - Perturbations relatives au chronotype $N = 696$ participants
 - Troubles du sommeil $N = 658$ participants
 - Troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes $N = 686$ participants
- Somnolence diurne $N = 707$ participants
- Motivation scolaire autodéterminée $N = 630$ participants
- Performances scolaires $N = 725$ participants

4.5. Analyses statistiques

4.5.1. Hypothèses 1, 2 et 3

Les associations proposées par les hypothèses 1, 2 et 3, entre les variables à l'étude ont été mises à l'épreuve au moyen d'analyses acheminatoires (« *path analyses* ») par régression multiple réalisées avec le logiciel SPSS. Par ailleurs, le modèle sera également tests séparément chez les filles et chez les garçons. La puissance des analyses est supérieure à .80 compte tenu de la taille de l'échantillon visé pour des effets modestes à modérés en fixant l'erreur de type I à 5 % (Cohen, 1988).

4.5.2. Hypothèses 4 (H4.a. et H4.b.)

Afin de réaliser une comparaison des niveaux de perturbations de sommeil et de la somnolence chez les filles et les garçons en fonction de l'âge, nous avons procédé à deux analyses factorielles selon un plan 2 (filles, garçons) X 4 ($\leq 14,5$; 14,6-15,5; 15,6-16,5; 16,6-17,5) sur (a) les perturbations de sommeil puis sur (b) la somnolence diurne.

Afin d'étudier l'évolution des perturbations du sommeil et de la somnolence diurne séparément pour les filles et les garçons en fonction de l'âge, des analyses de variance à un facteur (One-way ANOVA : $\leq 14,5$; 14,6-15,5; 15,6-16,5; 16,6-17,5) ont été effectuées séparément pour les filles et les garçons sur (c) les perturbations du sommeil et (d) la somnolence diurne. Dans le cas, où l'homogénéité de la variance ne serait pas respectée, la correction de Welch sera rapportée, tel que recommandé par Howell (2002). Bien que ce type d'analyses ne soit généralement utilisé que lorsque l'interaction de l'analyse factorielle est significative, nous avons tout de même procédé à l'analyse de variance à un facteur sur ces variables. La raison principale est que cette dernière analyse nous permet de vérifier si l'évolution de ces variables en fonction de l'âge suit certaines tendances spécifiques aux filles et aux garçons, et qui n'auraient pu être détectées à l'analyse factorielle par manque de puissance, par une évolution différente en fonction de l'âge ou par manque de groupes d'âge encore plus âgés ou plus jeunes.

Des tests a posteriori (Tukey et Scheffe) ont également été effectués lorsque les résultats aux ANOVAs étaient significatifs, afin de déterminer plus spécifiquement si certains groupes d'âge présentaient plus ou moins de perturbations de sommeil et de somnolence que les autres groupes d'âge. Les deux tests (Tukey et Scheffe) ont systématiquement été appliqués et sont rapportés uniquement lorsqu'il existait un effet significatif pour l'un des deux tests. Par ailleurs, dans le cas où l'homogénéité de la variance ne serait pas respectée, les tests a posteriori de Games-Howell et de Tamhane's T2 seront rapportés lorsque significatif (Field, 2009).

4.5.3. Hypothèse 5, 6, 7

Afin de réaliser une comparaison des niveaux de perturbations relatives au chronotype, aux troubles du sommeil et aux troubles d'endormissement et de réveils nocturnes chez les filles et les garçons en fonction de l'âge, nous avons procédé à trois analyses factorielles selon un plan 2 (filles, garçon) X 4 ($\leq 14,5$; 14,6-15,5; 15,6-16,5; 16,6-17,5) sur (a) les perturbations relatives au chronotype, puis sur (b) les troubles du sommeil et finalement sur (c) les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes.

Nous avons également étudié l'évolution des perturbations relatives au chronotype, les troubles du sommeil et les troubles d'endormissement et de réveils nocturnes séparément pour les filles et les garçons en fonction de l'âge. Des analyses de variance à un facteur (One-way ANOVA : $\leq 14,5$; 14,6-15,5; 15,6-16,5; 16,6-17,5) ont été effectuées séparément pour les filles et les garçons sur (d) les perturbations relatives au chronotype, puis sur (e) les troubles du sommeil et finalement sur (f) les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes. Ces variables ont été soumises à ces analyses afin de vérifier l'évolution de chacune des variables en fonction de l'âge séparément pour chacun des sexes. Dans le cas, où l'homogénéité de la variance ne serait pas respectée, la correction de Welch sera rapportée, tel que recommandé par Howell (2002).

Des tests a posteriori (Tukey et Scheffe) ont également été effectués sur les variables dont le niveau de perturbations changeait en fonction de l'âge. Les deux tests (Tukey et Scheffe) ont systématiquement été appliqués et sont rapportés uniquement lorsqu'il existait un effet significatif pour l'un des deux tests. Par ailleurs, dans le cas où l'homogénéité de

la variance ne serait pas respectée, les tests à posteriori de Games-Howell et de Tamhane's T2 seront rapportées de la même manière que les tests de Tukey et Scheffe.

CHAPITRE V

RÉSULTATS

5.1. Analyses préliminaires.

La normalité univariée a été vérifiée à l'aide de la kurtose et de l'asymétrie. L'ensemble des variables à l'étude présentaient une dispersion acceptable, les valeurs obtenues pour la kurtose variant entre -0.47 à 0.18 et celles de l'asymétrie variant entre -0.52 à 0.78. Règle générale lors les valeurs de la kurtose et de l'asymétrie se situe entre 1 et -1, les distributions peuvent être considérées comme normale (Georges & Mallery, 2005 ; Peat & Barton, 2005). Pour ce qui est de la normalité multivariée, elle a été vérifiée à l'aide d'une fausse régression multiple. La distribution des résiduels multivariés a été examinée et aucun problème dans la normalité n'a été détecté. De plus, des corrélations bivariées entre les variables de perturbations de sommeil, de motivation scolaire, de somnolence et de performance scolaire ont également été vérifiées et aucun problème de multicollinéarité n'a été détecté, aucune valeur n'étant supérieure à 0.90. Finalement, afin de vérifier la linéarité et l'homoscédasticité, les diagrammes de dispersion bivariée ont été vérifiés pour chacune des paires possibles de variables. Aucun problème de linéarité et d'homoscédasticité n'a été noté.

Dans un second temps, nous avons procédé à l'analyse de la cohérence interne de chacune des variables impliquées dans le modèle proposé à l'aide du coefficient alpha de Chronbach standardisé. Les résultats indiquent une bonne cohérence interne aux variables de motivation scolaire ($\alpha_{\text{mot}} = 0.96$), de performance scolaire ($\alpha_{\text{ps}} = 0.90$) et de somnolence diurne ($\alpha_{\text{somno}} = 0.87$). Pour ce qui est de la variable perturbations de sommeil, certaines des données qui la composent représentaient aussi un regroupement de questions, par conséquent nous avons aussi vérifié la cohérence interne des variables composites : les perturbations du chronotype ($\alpha_{\text{chron}} = 0.73$), les troubles du sommeil ($\alpha_{\text{tr.som}} = 0.79$) et les troubles d'endormissement et les éveils nocturnes ($\alpha_{\text{éveil}} = 0.87$). Finalement, nous avons réalisé

l'analyse de la cohérence interne de la variable perturbations du sommeil laquelle s'est révélée adéquate ($\alpha_{\text{per.som.}} = 0.68$).

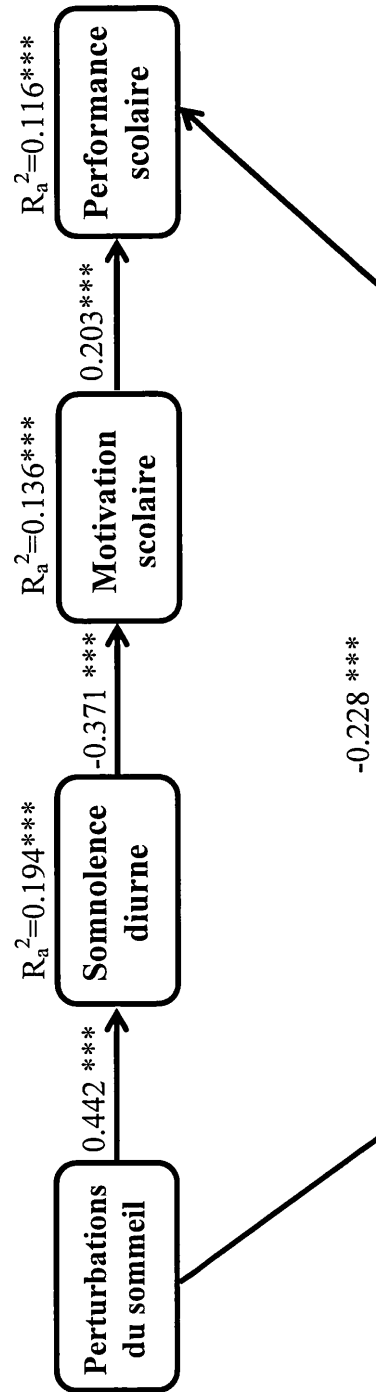
5.2. Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple

5.2.1. Analyse du modèle proposé par analyses acheminatoires par régression multiple

Hypothèse 1 : Vérifier la relation entre les perturbations de sommeil et la somnolence diurne. Les résultats de l'analyse ont révélé une valeur F significative ($F_{(1, 573)} = 138.74$, $p < 0.0001$). Selon les résultats, il y a une association positive significative entre les perturbations du sommeil et la somnolence diurne et 20% de la variance de somnolence diurne est associée aux perturbations du sommeil ($\beta = 0.44$, $p < 0.0001$, $R_a^2 = 0.20$). La taille de l'effet observée était de $R^2 = 0.20$.

Hypothèse 2 : Vérifier la relation entre la somnolence diurne et la motivation scolaire. Les résultats de l'analyse ont révélé une valeur F significative ($F_{(1, 606)} = 96.91$, $p < 0.0001$). Une association négative significative est aussi observée entre la somnolence diurne et la motivation scolaire, où 14% de la variance de la motivation scolaire est associée à la somnolence diurne ($\beta = -0.37$, $p < 0.0001$, $R_a^2 = 0.14$). La taille de l'effet observée était de $R^2 = 0.14$.

Hypothèse 3 : Vérifier la relation entre les perturbations du sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire. Les résultats de l'analyse ont révélé une valeur F significative ($F_{(2, 497)} = 33.634$, $p < 0.0001$). Une association négative significative a été observée entre les perturbations du sommeil et la performance scolaire, ainsi qu'une association positive significative entre la motivation scolaire et la performance scolaire, où 12% de la variance de la motivation scolaire est associée à une contribution conjointe de la performance scolaire et de la motivation scolaire ($\beta_{\text{mot}} = 0.20$, $p < 0.0001$, $\beta_{\text{per.som.}} = -0.23$, $p < 0.0001$, $R_a^2 = 0.12$). La taille de l'effet observée était de $R^2 = 0.12$. La figure 5.1 présente l'ensemble des résultats des analyses acheminatoires.



*** $p < 0.0001$

Figure 5.1. Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple

5.2.2. Analyses du modèle proposé par analyses acheminatoires par régression multiple séparément pour les filles et les garçons

Afin d'éliminer les sources possibles fluctuation au sein du modèle associer au sexe des élèves et les variations intra-groupes, et ainsi que justifier l'utilisation de la matrice de corrélation conjointe, nous avons procédé aux mêmes analyses acheminatoires par régression multiple selon le modèle proposé séparément chez les filles et les garçons. Toutefois, nous avons préalablement vérifié si les résultats de motivation scolaire et de performance scolaire différaient entre les filles et les garçons à l'aide d'ANOVAs simples (Sexe). Aucune différence significative n'a été trouvée entre les filles et les garçons ($F_{performance\ scolaire(1,723)} = 0.44, p = 0.508$; $F_{motivation\ scolaire(1,628)} = 1.91, p = 0.167$).

Les résultats des analyses acheminatoires par régression multiple, présentés à la figure 5.2., révèlent que les relations au sein du modèle demeurent les mêmes et sont similaires entre les filles et les garçons ($p < 0.0001$). En effet, lorsque la relation entre les perturbations du sommeil et la somnolence est observée, les résultats des analyses ont révélé des valeurs F significatives ($F_{filles(1, 334)} = 62.30, p < 0.0001$; $F_{garçons(1, 237)} = 69.99, p < 0.0001$). Selon les résultats, il y a une association positive significative entre les perturbations du sommeil et la somnolence diurne et 15% chez les filles et 22% chez les garçons de la variance de somnolence diurne est associée aux perturbations du sommeil ($\beta_{filles} = 0.396, p < 0.0001, R_a^2_{filles} = 0,155$; $\beta_{garçons} = 0.39, p < 0.0001, R_a^2_{garçons} = 0,22$). Les tailles de l'effet observées étaient de $R^2_{filles} = 0,23$ et $R^2_{garçons} = 0,16$.

Dans un second temps, la relation entre la somnolence diurne et la motivation scolaire a été analysée. Les résultats des analyses ont révélé des valeurs F significatives ($F_{filles(1, 354)} = 66.23, p < 0.0001$; $F_{garçons(1, 249)} = 40.59, p < 0.0001$). Une association négative significative est aussi observée entre la somnolence diurne et la motivation scolaire, où 15%, chez les filles, et 14%, chez les garçons, de la variance de la motivation scolaire est associée à la somnolence diurne ($\beta_{filles} = -0.397, p < 0.0001, R_a^2_{filles} = 0,15$; $\beta_{garçons} = -0.37, p < 0.0001, R_a^2_{garçons} = 0,14$). Les tailles de l'effet observées étaient de $R^2_{filles} = 0,16$ et $R^2_{garçons} = 0,14$.

Finalement, les résultats des analyses ont également révélé des valeurs F significatives ($F_{filles(2, 200)} = 17.74, p < 0.0001$; $F_{garçons(2, 294)} = 17.03, p < 0.0001$) lorsque les perturbations du sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire étaient considérées. Une association négative significative a été observée entre les perturbations du sommeil et la performance scolaire, ainsi qu'une association positive significative entre la motivation scolaire et la performance scolaire, où 10%, chez les filles, et 14%, chez les garçons, de la variance de la motivation scolaire est associée à une contribution conjointe de la performance scolaire et de la motivation scolaire ($\beta_{mot-filles} = 0.17, p = 0.004, \beta_{per.som-filles} = -0.23, p < 0.0001, R_a^2_{filles} = 0.102$; $\beta_{mot-garçons} = 0.25, p < 0.0001, \beta_{per.som-garçons} = -0.24, p < 0.0001, R_a^2_{garçons} = 0.14$). Les tailles de l'effet observées étaient de $R^2_{filles} = 0.15$ et $R^2_{garçons} = 0.11$.

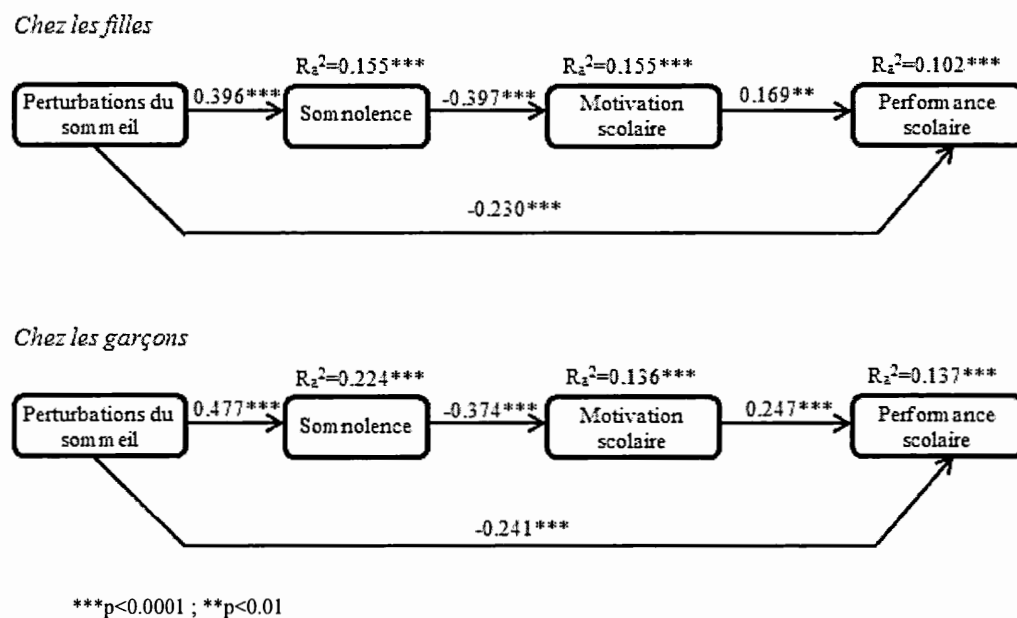


Figure 5.2. Modèle soumis aux analyses acheminatoires par régression multiple séparément pour les filles et les garçons

5.3. Hypothèse 4 : Impact du sexe et l'âge sur les perturbations du sommeil et la somnolence au T1.

5.3.1. Hypothèse H4.a. : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les perturbations du sommeil

Une ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été effectuée sur les perturbations du sommeil (Tableaux 5.1. et 5.2.). Les résultats de l'analyse factorielle ont révélé une différence significative pour le Sexe ($F_{(1,589)} = 12.05$, $p=0.001$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.020$). Selon les résultats, les filles ($M=69.90$, $ET=4.75$) présentent plus de perturbations du sommeil que les garçons ($M=68.56$, $ET=4.94$). Une différence significative a également été trouvée pour l'Âge ($F_{(3,587)} = 3.25$, $p=0.021$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.016$). Selon les résultats des analyses de comparaisons a posteriori de Tukey et de Scheffe, il existe une différence significative entre les adolescents les plus jeunes (groupe 1 : $M=68.00$, $ET=4.64$) et ceux du groupe plus âgé (groupe 4 : $M=70.00$, $ET=4.61$; $p_{\text{Tukey}}=0.023$; $p_{\text{Scheffe}}=0.043$). Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les groupes 2, 3, 4. Aucune différence significative n'a été trouvée au niveau de l'interaction entre l'Âge et le Sexe ($F_{(3,585)} = 1.64$, $p=0.178$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.008$).

Afin de vérifier l'évolution des perturbations du sommeil chez les filles et chez les garçons en fonction de l'âge, une ANOVA à un facteur (Âge : ≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été réalisée séparément pour les filles et pour les garçons sur les perturbations du sommeil (Tableaux 5.3. et 5.4.). Les résultats de l'analyse factorielle n'ont révélé aucune différence significative chez les filles de différent groupe d'âge ($F_{(3,343)} = 0.21$, $p=0.887$). Par contre, chez les garçons une différence significative est observée en fonction de l'Âge ($F_{(3,240)} = 4.2$, $p=0.006$). Les analyses de comparaison a posteriori de Tukey et de Scheffe révèlent une différence significative entre les garçons les plus jeunes (groupe 1 : $M=66.46$, $ET=4.12$) et ceux des groupes plus âgés (groupe 3 : $M=69.11$, $ET=4.81$, $p_{\text{Tukey}}=0.039$; groupe 4 : $M=69.83$, $ET=4.82$, $p_{\text{Tukey}}=0.007$, $p_{\text{Scheffe}}=0.016$). La figure 5.3. résume l'ensemble des résultats de ces analyses.

Tableau 5.1.

Moyennes des perturbations du sommeil pour le Sexe et l'Âge

	Sexe		Groupe d'âge (ans)			
	Filles	Garçons	≤14.5	14.6-15.5	15.6-16.5	16.6-17.5
Moyenne	69.90	68.56	68	69.23	69.56	70
É.-T.	4.75	4.94	4.64	5.17	4.71	4.61
N	347	244	74	205	182	130

Tableau 5.2.

Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤14.5; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les perturbations du sommeil

	df	F	η^2	p
Sexe	1	12.05	0.020	0.001
Âge	3	3.25	0.016	0.021
Sexe*Âge	3	1.64	0.008	0.178

Tableau 5.3.

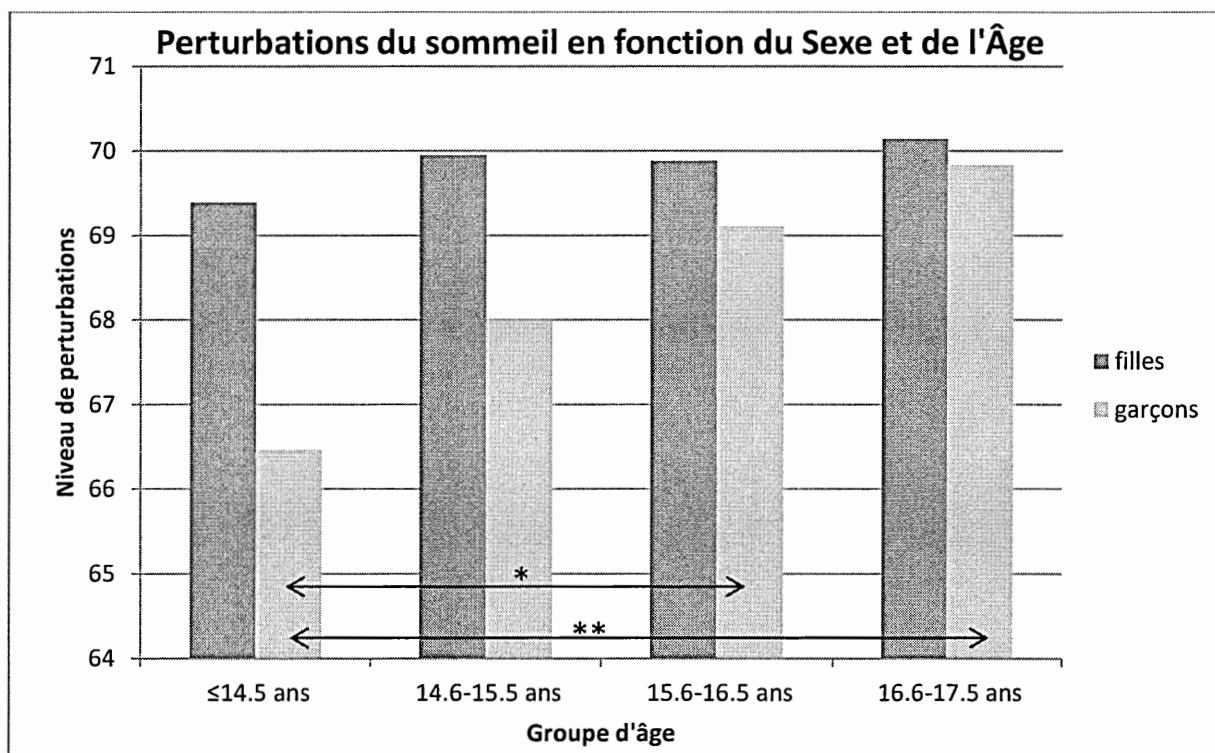
Moyennes des perturbations du sommeil chez les filles et les garçons selon l'Âge

	Groupe ≤14.5 ans		Groupe 14.6-15.5 ans		Groupe 15.6-16.5 ans		Groupe 16.6-17.5 ans	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Moyenne	69.39	66.46	69.95	67.99	69.88	69.11	70.14	69.83
É.-T.	4.75	4.12	5.04	5.20	4.63	4.81	4.47	4.82
N	50	35	150	124	124	76	82	58

Tableau 5.4.

Résultats de l'ANOVA à un facteur (Âge) sur les perturbations du sommeil chez les filles et les garçons

	df	F	p
Sexe			
Filles	3	0.214	0.887
Garçons	3	4.2	0.006



* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Figure 5.3. Les perturbations du sommeil en fonction du Sexe et de l'Âge

5.3.2. Hypothèse H4.b. : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur la somnolence diurne

Une ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été effectuée sur la somnolence diurne (Tableaux 5.5. et 5.6.). Les résultats du test de Levene suggèrent que l'homogénéité de la variance n'a pas été respectée ($p = 0.046$). Les résultats de l'analyse factorielle ont révélé une différence significative pour le Sexe ($F_{(1,705)} = 20.98$, $p=0.000$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.029$). Selon les résultats, les filles ($M=2.72$, $ET=1.22$) présentent plus de somnolence diurne que les garçons ($M=2.31$, $ET=1.16$). Une différence significative a également été trouvée pour l'Âge ($F_{(3,703)} = 7.68$, $p=0.000$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.032$). Puisque l'homogénéité de la variance n'est pas respectée, les tests a posteriori de Games-Howell et de Tamhane's T2 ont été effectués. Selon les résultats des analyses de comparaisons a posteriori, il existe une différence significative entre les adolescents les plus jeunes (groupe 1 : $M=2.11$, $ET=1.02$) et ceux des groupes plus âgés (groupe 2 : $M=2.46$, $ET=1.21$, $p_{\text{Games-Howell}} = 0.043$; groupe 3 : $M=2.67$, $ET=1.23$, $p_{\text{Games-Howell}}=0.0001$, $p_{\text{Tamhane's T2}}=0.0001$; groupe 4 : $M=2.76$, $ET=1.20$, $p_{\text{Games-Howell}}=0.0001$, $p_{\text{Tamhane's T2}}=0.0001$). Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les groupes 2, 3, 4. Aucune différence significative n'a été trouvée au niveau de l'interaction entre l'Âge et le Sexe ($F_{(3,701)} = 0.22$, $p = 0.884$). La taille de l'effet observée est très faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.001$).

Afin de vérifier l'évolution de la somnolence diurne chez les filles et chez les garçons en fonction de l'âge, une ANOVA à un facteur (Âge : ≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été réalisée séparément pour les filles et pour les garçons sur la somnolence diurne pour chacun des deux sexes (Tableaux 5.7. et 5.8.). Les résultats du test de Levene révèle que l'homogénéité de la variance n'est pas respectée dans le groupe des garçons ($p=0.005$). Par conséquent, la correction de Welch sera rapportée pour les résultats de l'ANOVA simple chez les garçons. Les résultats de l'analyse factorielle ont révélé une différence significative chez les filles de différents groupes d'âge ($F_{(3,402)} = 3.04$, $p = 0.029$) et chez les garçons de différents groupes d'âge ($F_{\text{Welch}(3,297)} = 6.838$, $p = 0.0001$). Puisque l'homogénéité de la variance n'est pas respectée, les tests a posteriori de Games-Howell et de Tamhane's T2 sont rapportés pour les garçons. Les résultats révèlent une différence significative entre les

garçons les plus jeunes (groupe 1 : $M=1.79$, $ET=0.81$) et ceux des groupes plus âgés (groupe 3 : $M=2.43$, $ET=1.25$, $p_{\text{Games-Howell}}=0.003$, $p_{\text{Tamhane'sT2}}=0.003$; groupe 4 : $M=2.59$, $ET=1.19$, $p_{\text{Games-Howell}}=0.0001$, $p_{\text{Tamhane'sT2}}=0.0001$). Toutefois, chez les filles, puisque que l'homogénéité de la variance a été respectée, les tests a posteriori de Tukey et Scheffe ont été utilisés. Aucune différence significative ($p \leq 0.05$) n'est observée (groupe 1 versus groupe 2 : $p_{\text{Tukey}}=0.544$, $p_{\text{Scheffe}}=0.622$; groupe 1 versus groupe 3 : $p_{\text{Tukey}}=0.064$, $p_{\text{Scheffe}}=0.105$; groupe 1 versus groupe 4 : $p_{\text{Tukey}}=0.057$, $p_{\text{Scheffe}}=0.096$; groupe 2 versus groupe 3 : $p_{\text{Tukey}}=0.358$, $p_{\text{Scheffe}}=0.444$; groupe 2 versus groupe 4 : $p_{\text{Tukey}}=0.315$, $p_{\text{Scheffe}}=0.399$; groupe 3 versus groupe 4 : $p_{\text{Tukey}}=0.994$, $p_{\text{Scheffe}}=0.995$). La figure 5.4. permet de rendre compte d'un niveau de somnolence diurne élevé au premier groupe d'âge chez les filles, augmentant légèrement entre les différents groupes d'âge, alors que les garçons présentent des niveaux plus bas et une augmentation plus marquée entre les différents groupes, rejoignant presque celui des filles au dernier groupe d'âge.

Tableau 5.5.

Moyennes des niveaux de somnolence diurne pour le Sexe et l'Âge

	Sexe		Groupe d'âge (ans)			
	Filles	Garçons	≤ 14.5	14.6-15.5	15.6-16.5	16.6-17.5
Moyenne	2.72	2.31	2.11	2.46	2.67	2.76
É.-T.	1.21	1.16	1.03	1.21	1.23	1.20
N	406	301	90	239	226	152

Tableau 5.6.

Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur la somnolence diurne

	df	F	η^2	p
Sexe	1	20.98	0.029	0.000
Âge	3	7.68	0.032	0.000
Sexe*Âge	3	0.22	0.001	0.884

Tableau 5.7.

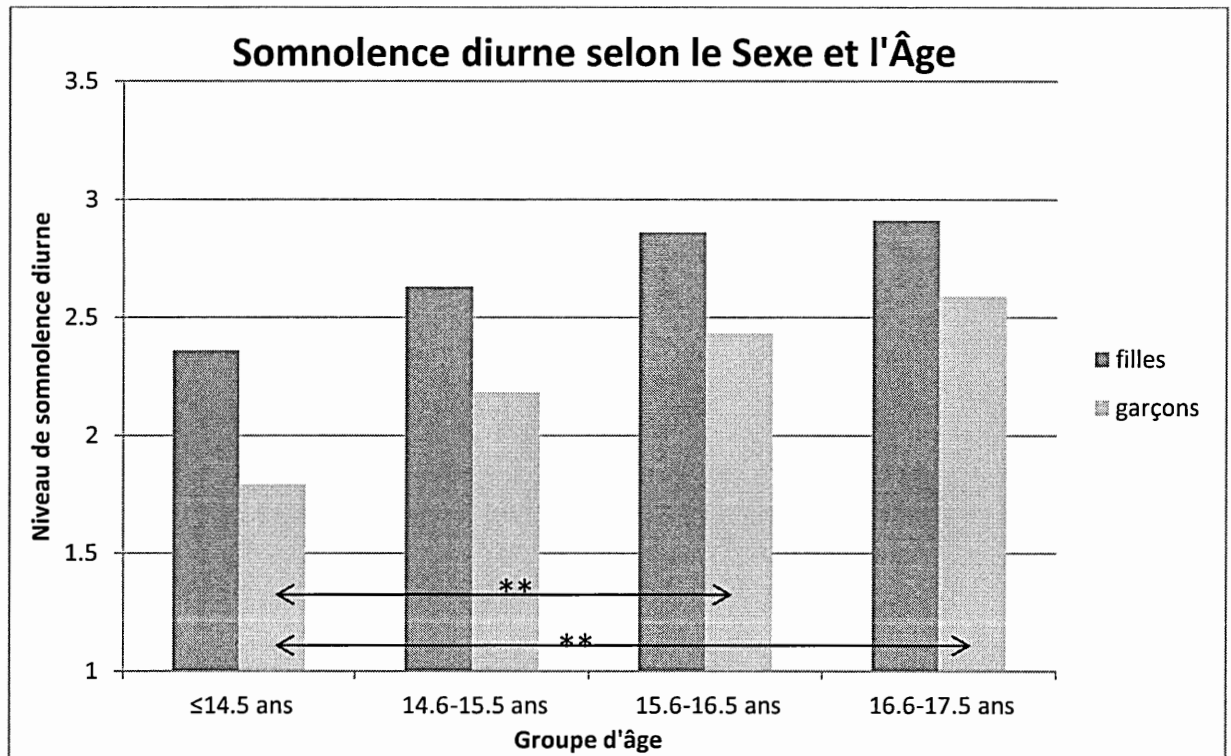
Moyennes des niveaux de somnolence diurne chez les filles et les garçons selon l'Âge

	Groupe ≤ 14.5 ans		Groupe 14.6-15.5 ans		Groupe 15.6-16.5 ans		Groupe 16.6-17.5 Ans	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Moyenne	2.36	1.79	2.63	2.18	2.86	2.43	2.91	2.59
É.-T.	1.11	0.81	1.26	1.07	1.19	1.25	1.29	1.19
N	39	40	130	89	106	102	72	70

Tableau 5.8.

Résultats de l'ANOVA à un facteur (Âge) sur la somnolence diurne chez les filles et les garçons

	df	F	p
Sexe			
Filles	3	3.04	0.029
Garçons	3	6.38 _{Welch}	0.000



* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Figure 5.4. La somnolence diurne selon le Sexe et l'Âge

5.4. Hypothèse 5, 6, 7 : Vérifier l'impact du sexe et de l'âge sur les composantes des perturbations de sommeil.

Chacune des variables a été soumise à deux ANOVAS afin de vérifier dans un premier temps l'effet du sexe et de l'âge sur chacune des variables (ANOVA Sexe X Âge sur la variable). Puis dans un second temps de vérifier l'évolution de chacune des variables (perturbations relatives au chronotype ; troubles du sommeil ; troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes) en fonction de l'âge (ANOVA à un facteur).

5.4.1. Hypothèse 5 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les perturbations relatives au chronotype

Une ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été effectuée sur les perturbations relatives au chronotype (Tableaux 5.9. et 5.10.). Les résultats de l'analyse factorielle n'ont révélé aucune différence significative pour le Sexe ($F_{(1,694)} = 1.70$, $p = 0.192$), l'Âge ($F_{(3,692)} = 2.34$, $p = 0.072$) ou l'interaction ($F_{(3,688)} = 1.51$, $p = 0.202$). Les tailles de l'effet observées sont respectivement très faibles et faibles ($\eta^2_{\text{partiel}_{\text{sexe}}} = 0.002$; $\eta^2_{\text{partiel}_{\text{age}}} = 0.010$; $\eta^2_{\text{partiel}_{\text{inter}}} = 0.007$).

Afin de vérifier l'évolution des perturbations relatives au chronotype chez les filles et chez les garçons en fonction de l'âge, une ANOVA à un facteur (groupe âge : (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été réalisée séparément pour les filles et pour les garçons sur les perturbations relatives au chronotype (Tableaux 5.11. et 5.12.). Les résultats au test de Levene révèlent que l'homogénéité de la variance n'est pas respectée chez les garçons. Ainsi, la correction de Welch, ainsi que les tests a posteriori de Games-Howell et de Tamhane (T2) seront rapportés pour les garçons. Les résultats de l'analyse factorielle n'ont révélé aucune différence significative chez les filles ($F_{(3,401)} = 0.17$, $p = 0.917$), alors que chez les garçons une différence significative entre les groupes d'âge est observée ($F_{\text{Welch}(3,287)} = 3.52$, $p = 0.017$). Les analyses de comparaisons a posteriori de Games-Howell et de Tamhane (T2) révèlent une différence significative entre les garçons les plus jeunes (groupe 1 : $M = 59.57$, $ET = 3.40$) et ceux des groupes plus âgés (groupe 3 : $M = 61.33$, $ET = 3.73$, $p_{\text{Games-Howell}} = 0.046$; groupe 4 : $M = 61.81$, $ET = 4.52$, $p_{\text{Games-Howell}} = 0.025$, $p_{\text{Tamhane's T2}} = 0.029$) (voir Tableau 5). La figure 5.5. permet de rendre compte d'une apparence de stabilisation des perturbations relatives au chronotype chez les filles pendant l'adolescence, alors que chez les garçons, une augmentation est présente pendant l'adolescence.

Tableau 5.9.

Moyennes des perturbations relatives au chronotype pour le Sexe et l'Âge

	Sexe		Groupe d'âge (ans)			
	Filles	Garçons	≤14.5	14.6-15.5	15.6-16.5	16.6-17.5
Moyenne	61.29	60.95	60.32	61.06	61.32	61.53
É.-T.	3.80	4.12	3.47	4.02	3.86	4.13
N	405	291	88	240	219	149

Tableau 5.10.

Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤14.5; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les perturbations relative au chronotype

	df	F	η^2	p
Sexe	1	1.70	0.002	0.192
Âge	3	2.34	0.010	0.072
Sexe*Âge	3	1.51	0.007	0.202

Tableau 5.11.

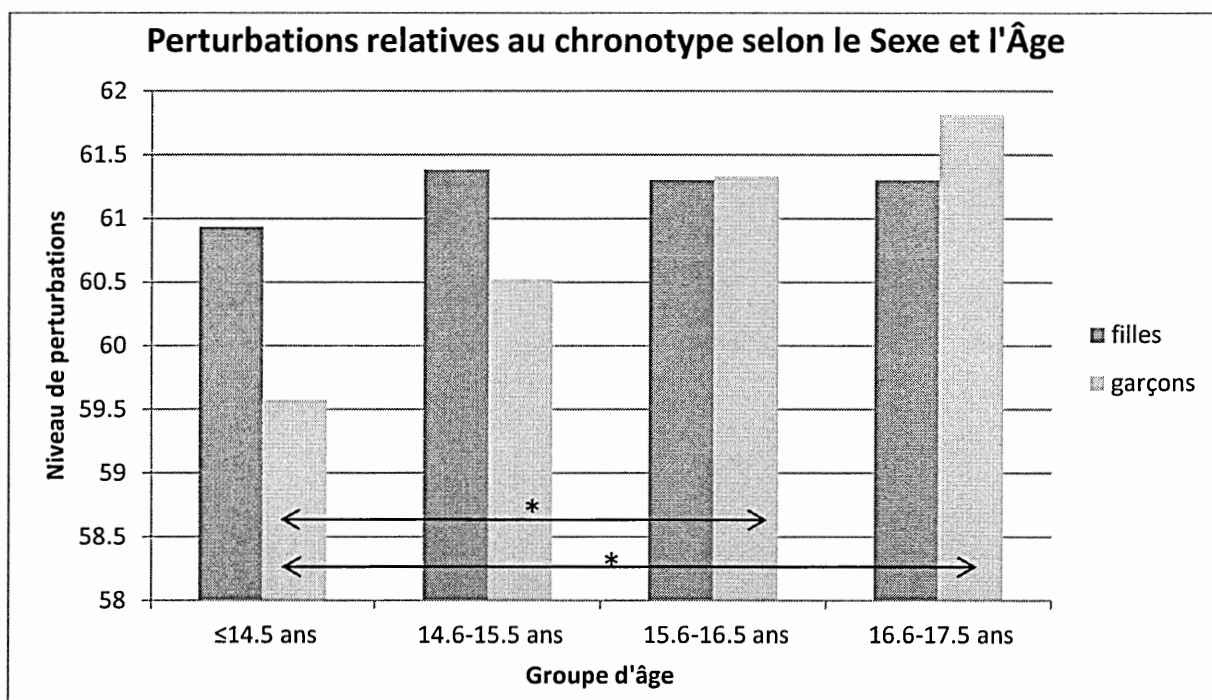
Moyennes des perturbations relatives au chronotype chez les filles et les garçons selon l'Âge

	Groupe ≤14.5 ans		Groupe 14.6-15.5 ans		Groupe 15.6-16.5 ans		Groupe 16.6-17.5 Ans	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Moyenne	60.93	59.57	61.38	60.52	61.30	61.33	61.30	61.81
É.-T.	3.44	3.40	3.78	4.35	3.99	3.73	3.8	4.52
N	48	40	150	90	124	95	83	66

Tableau 5.12.

Résultats de l'ANOVA à un facteur (Âge) sur les perturbations relatives au chronotype chez les filles et les garçons

	df	F	p
Sexe			
Filles	3	0.17	0.917
Garçons	3	3.52 _(Welch)	0.017



* $p < 0.05$

Figure 5.5. Les perturbations relatives au chronotype selon le Sexe et l'Âge

5.4.2. Hypothèse 6 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les troubles du sommeil

Une ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été effectuée sur les troubles du sommeil (Tableau 5.13. et 5.14.). Les résultats de l'analyse factorielle ont révélé une différence significative pour le Sexe ($F_{(1,657)} = 8.32, p = 0.004$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{\text{partiel}} = 0.013$). Selon les résultats, les filles ($M = 2.44, ET = 0.83$) présentent plus de troubles du sommeil que les garçons ($M = 2.25, ET = 0.77$). Aucune différence significative n'est observée pour l'Âge ($F_{(3,654)} = 0.285, p = 0.836$) et pour l'interaction entre l'Âge et le Sexe ($F_{(3,652)} = 2.56, p = 0.054$). Les tailles de l'effet observées sont respectivement très faible et faible ($\eta^2_{\text{partiel}_{\text{age}}} = 0.001; \eta^2_{\text{partiel}_{\text{sexe} \times \text{age}}} = 0.013$).

Afin de vérifier l'évolution des troubles du sommeil chez les filles et chez les garçons en fonction de l'âge, une ANOVA à un facteur (Âge : ≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été réalisée séparément pour les filles et pour les garçons sur les troubles du sommeil (Tableaux 5.15. et 5.16.). Les résultats de l'analyse factorielle n'ont révélé aucune différence significative chez les filles ($F_{(3,375)} = 1.27, p = 0.283$) et chez les garçons ($F_{(3,275)} = 1.64, p = 0.180$). La figure 5.6. permet de rendre compte d'un niveau de troubles du sommeil est un peu plus élevé chez les filles que chez les garçons, mais il demeure relativement stable pour les deux sexes à travers les différents groupes d'âge.

Tableau 5.13.

Moyennes des troubles du sommeil pour le Sexe et l'Âge

	Sexe		Groupe d'âge (ans)			
	Filles	Garçons	≤ 14.5	14.6-15.5	15.6-16.5	16.6-17.5
Moyenne	2.44	2.25	2.41	2.34	2.36	2.37
É.-T.	0.83	0.77	0.83	0.81	0.85	0.73
N	379	279	83	225	204	146

Tableau 5.14.

Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤ 14.5 ; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) sur les troubles du sommeil

	df	F	η^2	p
Sexe	1	8.32	0.013	0.004
Âge	3	0.285	0.001	0.836
Sexe*Âge	3	2.56	0.012	0.054

Tableau 5.15.

Moyennes des troubles du sommeil chez les filles et les garçons selon l'Âge

	Groupe ≤ 14.5 ans		Groupe 14.6-15.5 ans		Groupe 15.6-16.5 ans		Groupe 16.6-17.5 ans	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Moyenne	2.58	2.22	2.4	2.23	2.51	2.15	2.32	2.42
É.-T.	0.92	0.69	0.82	0.78	0.89	0.74	0.66	0.81
N	44	39	143	82	115	89	77	69

Tableau 5.16.

Résultats de l'ANOVA à un facteur (Âge) sur les troubles du sommeil chez les filles et les garçons

	df	F	p
Sexe			
Filles	3	1.27	0.283
Garçons	3	1.64	0.180

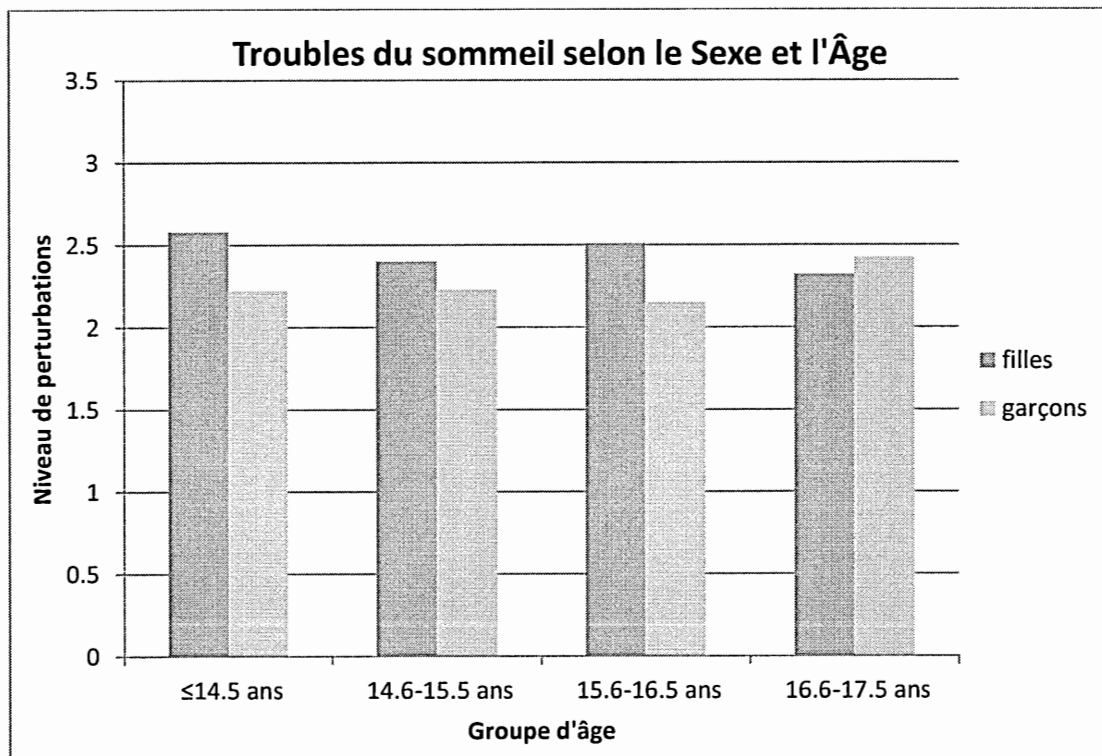


Figure 5.6. Les troubles du sommeil selon le Sexe et l'Âge

5.4.3. Hypothèse 7 : Vérifier l'impact du Sexe et de l'Âge sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes

Une ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤14.5; 14.6-15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été effectuée sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes (Tableaux 5.17. et 5.18.). Les résultats de l'analyse factorielle ont révélé une différence significative pour le Sexe ($F_{(1,685)} = 20.93, p = 0.000$). La taille de l'effet observée est faible ($\eta^2_{partiel} = 0.030$). Selon les résultats, les filles ($M=6.40, ET=2.48$) présentent plus de troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes que les garçons ($M=5.56, ET=2.31$). Aucune différence significative n'est observée pour l'Âge ($F_{(3,682)} = 0.68, p = 0.561$) et pour l'interaction entre l'Âge et le Sexe ($F_{(3,680)} = 0.54, p = 0.656$). Les tailles de l'effet observées sont très faibles ($\eta^2_{partiel_{age}} = 0.003; \eta^2_{parties_{sexe*age}} = 0.002$).

Afin de vérifier l'évolution des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes chez les filles et chez les garçons en fonction de l'âge, une ANOVA à un facteur (Âge : ≤14.5; 14.6-

15.5; 15.6-16.5; 16.6-17.5) a été réalisée séparément pour les filles et pour les garçons sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes (Tableaux 5.19. et 5.20.). Les résultats de l'analyse factorielle n'ont révélé aucune différence significative chez les filles ($F_{(3,394)} = 0.09, P=0.967$) et chez les garçons ($F_{(3,284)} = 1.15, P=0.327$). La figure 5.7. permet de rendre compte d'un niveau de troubles du sommeil plus élevé chez les filles que chez les garçons, mais qui demeure relativement stable pour les deux sexes à travers les différents groupes d'âge.

Tableau 5.17.

Moyennes des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes pour le Sexe et l'Âge

	Sexe		Groupe d'âge (ans)			
	Filles	Garçons	≤14.5	14.6-15.5	15.6-16.5	16.6-17.5
Moyenne	6.4	5.56	5.69	6.11	6.10	6.08
É.-T.	2.48	2.31	2.38	2.4	2.47	2.52
N	398	288	88	237	216	145

Tableau 5.18.

Résultats de l'ANOVA Sexe (filles; garçons) X Âge (≤14.5; 14,6-15,5; 15,6-16,5; 16,6-17,5) sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes

	df	F	η^2	p
Sexe	1	20.93	0.030	0.000
Âge	3	0.68	0.003	0.561
Sexe*Âge	3	0.54	0.002	0.656

Tableau 5.19.

Moyennes des troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes chez les filles et les garçons selon l'Âge

	Groupe ≤ 14.5 ans		Groupe 14.6-15.5 ans		Groupe 15.6-16.5 ans		Groupe 16.6-17.5 ans	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Moyenne	6.31	4.98	6.39	5.65	6.37	5.76	6.52	5.54
É.-T.	2.26	2.35	2.49	2.18	2.51	2.4	2.61	2.31
N	47	41	149	88	121	95	81	64

Tableau 5.20.

Résultats de l'ANOVA à un facteur (Âge) sur les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes chez les filles et les garçons

	df	F	p
Sexe			
Filles	3	0.09	0.967
Garçons	3	1.15	0.327

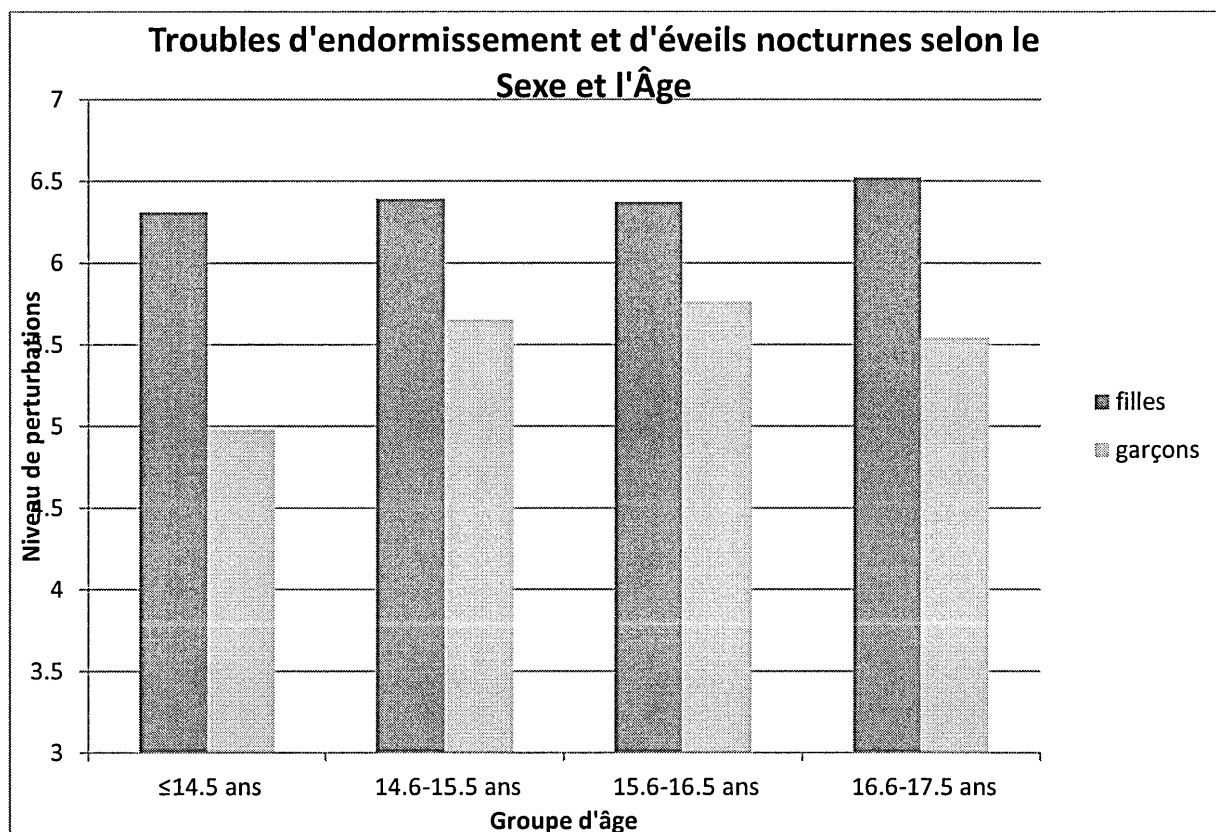


Figure 5.7. Les troubles d'endormissement et d'éveils nocturnes selon le Sexe et l'Âge

CHAPITRE VI

DISCUSSION

La présente recherche avait comme premier objectif d'étudier les liens entre les perturbations du sommeil rencontrées à l'adolescence, la motivation scolaire et la performance scolaire chez les adolescents. Les résultats de la présente étude supportent les trois hypothèses proposées pour cet objectif. Tout d'abord, les résultats montrent que les adolescents ayant le plus de perturbations du sommeil présentent davantage de somnolence diurne (hypothèse 1). Les résultats montrent également que les adolescents ayant le plus de somnolence diurne sont ceux qui présentent les niveaux de motivation scolaire les moins autodéterminée (hypothèse 2). Finalement, les résultats mettent en évidence le lien entre les perturbations du sommeil, le niveau de motivation scolaire et la performance scolaire. Ainsi, les adolescents ayant le plus de perturbations du sommeil sont ceux qui ont le plus de somnolence diurne, des niveaux plus faibles de motivation scolaire autodéterminée et une performance scolaire plus faible (hypothèse 3). De plus, les analyses du modèle suggèrent que les relations significatives observées entre les différentes variables ne résultent pas de dynamiques différentes chez les filles et les garçons. En effet, pour les deux sexes les liens demeurent, se présentant dans le même sens et dans des proportions très similaires.

Ces données permettent d'établir pour la première fois dans le domaine un lien clair entre diverses formes de perturbations du sommeil présentes à l'adolescence, la motivation à poursuivre ses études et la qualité de la performance à l'école chez un groupe d'adolescents et d'adolescentes québécois. À l'instar du peu d'études publiées dans ce domaine, nous avons non seulement considéré dans notre recherche les différents niveaux et types de motivation scolaire autodéterminée, mais également les multiples facettes des problèmes de sommeil que vivent les adolescents. Nous avons par exemple considéré les changements dans les habitudes de sommeil en différenciant la semaine et la fin de semaine, les difficultés d'initiation et de maintien du sommeil associées de façon particulière aux changements

développementaux des processus de régulation du sommeil (i.e. rythmes biologiques), mais également certains éléments généralement associés à des troubles de sommeil telles les parasomnies.

Les résultats de la présente étude suggèrent par ailleurs que les perturbations du sommeil rencontrées par les adolescents ne peuvent expliquer à elles seules la baisse dans leurs résultats scolaires, la somnolence diurne dont ils souffrent étant un élément fondamental. En fait, la somnolence diurne semble agir comme un agent modulateur entre les perturbations du sommeil et la motivation scolaire, laquelle module à son tour la performance scolaire. On sait aujourd'hui que plusieurs facteurs personnels et sociaux (exemple: parents, professeurs, pairs, sentiment de compétence, etc.) peuvent influencer l'adoption d'un type de motivation scolaire autodéterminée en particulier (Deci et al., 1991 ; Fortier et al., 1995 ; Legault et al., 2006 ; Vallerand et al., 1997). De façon surprenante, aucune recherche n'avait à ce jour étudié l'importance des perturbations du sommeil et de la somnolence résultant des changements dans les processus de régulation du rythme veille-sommeil à l'adolescence sur la motivation à poursuivre ses études. Dans ce contexte, le fait que près de 14% de la variance de la motivation scolaire autodéterminée soit explicable par la somnolence diurne est certainement non négligeable. L'ajout de ces variables aux modèles actuellement étudiés dans la littérature devient donc à notre avis primordial et favoriserait une meilleure compréhension des facteurs environnementaux et personnels qui favorisent le maintien des jeunes au secondaire.

Un des éléments les plus intéressants et nouveau que les résultats de la présente étude ont permis de mettre en évidence est la contribution équivalente de la variable « motivation scolaire autodéterminée » et de la variable « perturbations du sommeil » à la variable « performance scolaire ». En d'autres mots, le niveau de perturbations de sommeil vécues par un adolescent explique tout autant sa performance à l'école que son niveau de motivation scolaire autodéterminée peut le faire. De plus, il semble que la qualité du sommeil des adolescents ait une double implication au niveau de la réussite scolaire : un effet direct sur la performance scolaire et un effet indirect via la somnolence diurne et la motivation scolaire autodéterminée. C'est donc dire qu'afin d'obtenir une performance scolaire adéquate, il est tout aussi important de prendre en considération la motivation scolaire autodéterminée de l'élève que la qualité de son sommeil. À cet effet, compte tenu de ce qui a été révélé dans

notre étude, plusieurs éléments du sommeil doivent être considérés : les habitudes de sommeil, la qualité du sommeil, l'hygiène de sommeil, le chronotype, la présence de parasomnies, etc. Malheureusement, le milieu de l'éducation et ses partenaires ne prennent actuellement aucunement en considération ces éléments. Dans son plan stratégique pour contrer le décrochage scolaire (MELS, 2009), le MELS ne considère à aucun moment le sommeil, ne serait-ce que l'importance d'une bonne hygiène de sommeil, et ce, malgré le nombre de plus en plus grandissant d'études démontrant la présence de perturbations majeures du sommeil chez les adolescents. Notre étude confirme donc l'importance d'intégrer des interventions ciblées pour les perturbations du sommeil et la somnolence diurne auprès des adolescents afin de maximiser leur réussite scolaire. Par conséquent, il importe que les instances gouvernementales investissent tout autant dans la promotion d'une bonne hygiène de sommeil et le développement d'activités scolaires adaptées au rythme de veille-sommeil des adolescents, que dans l'implantation d'interventions visant l'augmentation de la motivation scolaire.

Compte tenu du pauvre consensus qui existe actuellement dans la littérature concernant les différences entre le sommeil des adolescents et celui des adolescentes et surtout du manque de données faisant état de l'évolution de leur sommeil respectif au cours de l'adolescence, le deuxième objectif du présent projet était, à juste titre, d'étudier l'évolution des perturbations du sommeil en fonction du sexe et de l'âge des adolescents. L'ensemble des analyses effectuées à l'aide des ANOVAs n'a démontré aucune interaction entre le Sexe et l'Âge chez les adolescents. Par conséquent, nous avons utilisé les ANOVAs simples afin de vérifier la présence de différences entre les groupes d'âge spécifiques aux filles et aux garçons dans la présentation des perturbations du sommeil et des autres variables ayant été soumises à ces analyses. Il est par ailleurs important de considérer ces résultats prudemment. En effet, puisqu'aucune interaction n'a été trouvée entre le Sexe et l'Âge, les résultats se présentant comme significatifs aux ANOVAs simples ne peuvent être interprétés que comme de simples tendances distinctes entre les filles et les garçons.

Les résultats de la présente étude montrent que les filles, déjà à l'âge de 13-14 ans, présentent un niveau élevé de perturbations du sommeil, lequel apparaît plus élevé que chez les garçons du même âge. Nos résultats montrent par ailleurs que ce niveau élevé de perturbations du sommeil chez les filles demeure prononcé et relativement stable tout au long

de l'adolescence, c'est à dire jusqu'à 17-18 ans (hypothèse 4a). Chez les garçons, le profil est légèrement différent. Au début de l'adolescence, vers 13-14 ans, il y a peu de perturbations du sommeil, mais ensuite ces dernières augmentent rapidement pour rejoindre le niveau des filles vers l'âge de 16 ans et demi. Une tendance vers une évolution distinctes des perturbations du sommeil entre les filles et les garçons semblent être présente. En effet, celle des filles semble en apparence être caractérisée par une apparition plus précoce des perturbations du sommeil, suivi d'une évolution plutôt lente et stable s'échelonnant sur une longue période. Tandis que pour les garçons, l'apparition est plus tardive et la situation s'aggrave rapidement en un laps de temps très court.

Ces résultats sont d'autant plus intéressants que certaines études rapportent que ce sont habituellement les garçons qui se plaignent le plus de troubles de sommeil pendant l'adolescence (Gaina et al., 2005). Deux explications pourraient être proposées à cet effet. Les modifications au niveau du sommeil s'inscrivent dans un contexte développemental ayant pour but l'atteinte d'un sommeil adulte. Nos données pourraient tout d'abord suggérer que les perturbations du sommeil des garçons sont perçues par ceux-ci comme plus importantes puisqu'elles surviennent de façon beaucoup plus rapide et donc exigent une adaptation plus radicale et souvent difficilement réalisable en si peu de temps. À l'inverse, les filles disposent d'une plus longue période pour s'ajuster aux changements qui surviennent dans leur sommeil et en subiraient donc moins les contrecoups. Cette quête vers un sommeil adulte, qui s'avère être plus ardue pour les garçons que pour les filles, serait en lien direct avec tous les changements physiologiques qui surviennent pendant l'adolescence (Campbell et al., 2005 ; Feinberg & Campbell, 2010 ; Roenneberg et al., 2004). On sait par exemple que l'apparition plus hâtive des perturbations du sommeil chez les filles pourrait être attribuable à un développement cérébral plus précoce chez les filles en lien avec le déclenchement de la puberté qui survient plus tôt chez elles (Dewall et al., 2010 ; Rogol et al., 2002). Le développement du volume de matière grise entre l'enfance et l'adolescence suit une courbe en U inversée, atteignant son maximum à 8.5 ans chez les filles et 10.5 ans chez les garçons, alors que le volume de matière blanche suit une courbe linéaire croissante, plus rapide chez les garçons que chez les filles pendant l'adolescence (Giedd et al., 1999 ; Lenroot et al., 2007 ; Lenroot & Giedd, 2010). Ce délai de 1 à 2 ans présent entre les filles et les garçons dans le développement cérébral correspond précisément à celui rencontré au niveau du

développement pubère, suggérant que l'augmentation suivie de la diminution du volume de matière grise (mort neuronale) serait associée à la maturation pubère (Giedd et al., 1999 ; Lenroot et al., 2007). Les hormones sexuelles seraient peut-être à l'origine de cette synaptogénèse durant l'adolescence (Giedd et al., 1999). L'écart de 1 à 2 ans observé chez les filles et les garçons au niveau du développement cérébral et de la puberté est également observé dans les modifications de l'EEG nocturne (delta). Chez les filles, ces modifications sont même entamées avant l'âge de 12 ans et la diminution de l'activité EEG delta et θ est plus marquée à partir de 11 ans jusqu'à 16 ans chez tous les adolescents (Campbell et al., 2005, 2009, 2011). Ces modifications de l'activité EEG nocturne correspondent au déclin de la matière grise chez les adolescents et reflèteraient les processus de maturation cérébrale des adolescents afin d'atteindre celle de l'adulte. Il est donc particulièrement intéressant de noter que l'évolution des perturbations du sommeil rencontrées chez les filles et les garçons dans notre étude suit exactement l'évolution de ces phénomènes neurologiques. Tout ceci suggère que l'apparition, le maintien et probablement l'aggravation des problèmes de sommeil de certains adolescents pourraient être directement en lien avec les changements neuronaux se produisant dans le cerveau durant cette période et visant l'atteinte d'un cerveau et, donc, d'un sommeil d'adulte.

Hormis l'évolution des perturbations du sommeil, nous nous sommes également intéressés à l'évolution du degré de somnolence diurne rapportée par les filles et les garçons pendant l'adolescence (hypothèse 4b). De façon générale, nos résultats montrent une augmentation de la somnolence diurne chez tous les adolescents au fur et à mesure qu'ils avancent en âge. En fait, nos résultats suggèrent que la progression des perturbations du sommeil se manifeste par des changements dans les habitudes de sommeil, lesquelles s'accroissent d'année en année et s'inscrivent dans un contexte d'horaire scolaire rigide, nécessitant une heure de lever tôt et fixe lors de la semaine, bien en deçà du lever « naturel » de l'adolescent. En conséquence, un manque de sommeil est présent et s'accumule au fil des semestres scolaires puisque les garçons et les filles se couchent de plus en plus tard pendant l'adolescence (Carskadon et al., 2004 ; Dahl & Lewin, 2002 ; Gupta et al., 2008 ; Wolfson & Carskadon, 1998). Ceci se traduit par une somnolence diurne devenant de plus en plus marquée à mesure qu'ils vieillissent.

Par ailleurs, les résultats de la présente étude montrent qu'encore une fois que le patron semble être différent entre les filles et les garçons. On remarque que dès 13 ans les filles présentent déjà des niveaux élevés de somnolence diurne, et ces derniers augmentent légèrement et graduellement tout au long de l'adolescence. Ceci n'est pas tout à fait concordant avec notre hypothèse qui suggérerait plutôt une stabilisation des niveaux de somnolence chez les filles durant l'adolescence, au même titre que les perturbations du sommeil. Une explication possible pourrait être qu'étant donné que les filles présentent des niveaux de perturbations du sommeil élevés pendant toute leur adolescence, elles subissent un effet cumulatif de la somnolence diurne au fil des années, car elles n'arrivent jamais à « rattraper » leur dette de sommeil. En d'autres mots, l'apparition plus hâtive des perturbations du sommeil chez les filles, ainsi que l'accumulation graduelle subséquente d'un manque de sommeil, se manifesteraient par des niveaux de plus en plus élevés de somnolence diurne tout au long de l'adolescence.

Chez les garçons, le patron est similaire à ce qui est observé avec les perturbations du sommeil, c'est-à-dire qu'ils présentent un niveau relativement faible de somnolence diurne à 13-14 ans et ce niveau augmente ensuite très rapidement pour atteindre des niveaux relativement similaires, mais en apparence plus faibles que celui des filles vers la fin de l'adolescence. On remarque par ailleurs que la courbe d'augmentation des perturbations du sommeil chez les adolescents suit parfaitement la courbe d'augmentation de la somnolence diurne qu'ils vivent. Ces observations suggèrent encore une fois que les difficultés d'adaptation des garçons en ce qui concerne leurs horaires et activités quotidiennes face à l'émergence des changements dans les processus de régulation de leur sommeil semblent être étroitement liées à la présence de la somnolence dont ils souffrent pendant la journée. Or, dans ce contexte, il est surprenant de voir qu'à 16-17 ans, les filles semblent se plaindre davantage de somnolence diurne que les garçons du même âge, les filles et les garçons de ce groupe d'âge présentant des niveaux de perturbations du sommeil similaires. En accord avec ce que nous avons proposé pour les filles, il est possible qu'étant donné que les perturbations du sommeil apparaissent plus tardivement chez les garçons, ces derniers ne subissent pas tout le poids d'une lente accumulation d'une dette de sommeil. Par contre, il aurait été intéressant de pouvoir mesurer la somnolence diurne vécue par les garçons plus âgés (i.e. au-delà de notre groupe d'âge le plus vieux). En effet, la littérature tend de plus en plus à montrer que

les changements dans le sommeil se poursuivent jusqu'à 20-22 ans chez les garçons (Adan & Natale, 2002 ; Roenneberg et al., 2004, 2007). On pourrait alors s'attendre à ce que les niveaux de somnolence vécus au début de la vingtaine chez les garçons soient similaires à ceux vécus par les filles à l'âge de 16-17 ans. À l'inverse, pour les filles, à 20 ans les symptômes diurnes seraient en bonne voie d'être résorbés, puisque le retour vers un « type du matin » serait déjà bien amorcé (Roenneberg et al., 2004, 2007).

Afin de mieux déterminer la nature des difficultés de sommeil présentes chez les adolescents de notre étude, nous avons dans un deuxième temps décortiqué les différents éléments des perturbations du sommeil qui étaient rapportées. Nous avons tout d'abord établi que certains éléments problématiques étaient directement liés à des changements au niveau du chronotype (hypothèse 5 ; par exemple des changements dans les heures de coucher et de lever). Deuxièmement, nous avons regroupé les éléments plutôt en lien avec des troubles de sommeil pouvant être présents depuis l'enfance ou s'aggravant pendant l'adolescence (hypothèse 6 ; par exemple des parasomnies telles que le somnambulisme, les terreurs nocturnes, etc.). Finalement, nous avons mis ensemble les éléments relevant davantage de problèmes liés à de l'insomnie ou au maintien du sommeil nocturne (hypothèse 7). Encore une fois et en accord avec nos hypothèses, nos résultats ont révélé des patrons distincts entre les filles et les garçons. Par contre, les profils obtenus pour chaque sexe divergent de nos attentes. En effet, lorsqu'il est question des troubles du sommeil (hypothèse 6), d'endormissement et d'éveils nocturnes (hypothèse 7), les résultats montrent que chez les filles, tous les groupes d'âge rapportent systématiquement des niveaux plus élevés que les garçons et ces niveaux élevés sont stables pendant toute l'adolescence. Du côté des garçons, les troubles du sommeil, d'endormissement et d'éveils nocturnes, également élevés, mais dans un degré moindre, demeurent aussi stables entre 13 et 17 ans. Ces résultats concordent par ailleurs tout à fait avec ceux d'une étude effectuée par Ipsiroglu, Fatemi, Werner, Paditz et Schwars (2002) suggérant qu'au début de l'adolescence, les troubles du sommeil demeurent stables en fonction de l'âge et sont plus rapportés par les filles que les garçons.

Les analyses effectuées sur les perturbations rapportées en lien avec le chronotype révèlent une tendance différente. Ces difficultés sont en fait caractérisées par un décalage de l'horloge biologique qui, lors de difficultés prononcées, serait représenté par un plus grand décalage ou ce que l'on appelle « délai de phase ». Les données révèlent de façon générale

qu'il semble y avoir une tendance chez tous les adolescents, filles et garçons, à une augmentation du décalage de l'horloge biologique en fonction de l'âge, atteignant le plus grand décalage en fin d'adolescence. Nos résultats montrent par ailleurs que les filles présentent déjà un délai de phase important dès 13 ans et que celui-ci semblent se maintenir tout au long de l'adolescence. Du côté des garçons, on remarque que les délais de phase augmentent tout au long de l'adolescence. De façon qualitative, on note même une tendance à atteindre des niveaux similaires à ceux des filles vers 15 ans et voir même les dépasser vers 16 ans et demi. Les données pourraient même suggérer que l'augmentation des perturbations relatives au chronotype chez les garçons se poursuit au-delà des limites des groupes d'âge de la présente étude, car les garçons les plus vieux de notre échantillon ne semblent pas avoir encore « plafonné ». Il est donc possible que le délai de phase puisse continuer de s'accroître jusqu'au début de la vingtaine chez ces derniers (Adan & Natale, 2002 ; Roenneberg et al., 2004 ; 2007). À l'inverse, les difficultés liées au chronotype semblent se stabiliser chez les filles vers l'âge de 15 ans. Cette hypothèse est en partie supportée par les études de Roenneberg et al. (2004) et Adan & Natale (2002) qui montrent que le délai de phase se poursuit chez les garçons jusqu'à l'âge de 21 ans, contrairement aux filles qui ne le maintiendraient pas plus tard qu'après 19 ans et demi. Les données de la présente étude semblent corroborer ces études puisque nous observons que les perturbations du chronotype apparaissent plus tard chez les garçons, s'avèrent être plus prononcées avec l'avancement en âge et en maturité et ne présentent pas de stabilisation à l'intérieur de notre échantillon d'âge qui se termine à 17 ans et demi.

L'ensemble de nos données suggère que les difficultés de sommeil, en lien avec l'adoption d'un chronotype de soir de plus en plus prononcé, sont déjà présentes dès l'âge de 13 ans et généralement de façon plus accentuée que les garçons. Et les conséquences qu'elles engendrent, telle la somnolence diurne, se font ressentir rapidement et fortement chez les filles pendant toute la durée de leur adolescence. Pour les garçons, il semble qu'ils soient en quelque sorte épargnés jusqu'à environ 14 ans et demi, mais qu'ensuite les changements se produisent drastiquement, ce qui engendre tout aussi abruptement des conséquences diurnes qui semblent culminer, pour eux, plus tard vers 16-17 ans. Nos résultats nous permettent également d'émettre l'hypothèse que dans le cas des filles, l'atteinte d'un sommeil adulte et d'une vie diurne plus saine pourrait se faire dès la fin de la puberté/adolescence vers 18-19

ans, tandis que pour les garçons, la période difficile pourrait s'étirer au-delà de la vingtaine, alors que le garçon débute sa vie de jeune adulte. Ceci pourrait peut-être expliquer pourquoi ces derniers sont plus à risque de présenter des perturbations au niveau du sommeil persistantes au début de l'âge adulte (Goel, Kim, & Lao, 2005 ; Lund, Reider, Whiting, & Prichard, 2010 ; Vitiello, Larsen, & Moe, 2004).

Compte tenu des tendances distinctes obtenues entre les garçons et les filles de différents âges en termes de difficultés de sommeil, il serait intéressant dans un projet futur de vérifier le lien entre les différentes variables identifiées, la motivation scolaire et la performance scolaire. Comme nous avons démontré un lien important entre une somnolence diurne élevée et une faible motivation scolaire autodéterminée et une faible performance académique, nous devrions nous attendre à ce que les filles plus jeunes présentent des difficultés scolaires (baisse de motivation et baisse dans la performance) plus importantes que les garçons du même âge, tandis que ces derniers vivraient davantage de difficultés scolaires à un âge plus avancé. Il est intéressant de noter qu'à un jeune âge, le soutien offert par les parents et les enseignants, influençant la motivation scolaire, est plus important et pourrait donc permettre aux filles de traverser plus facilement cette période difficile (Green-Demers & Pelletier, 2008). Les garçons rencontreraient à l'inverse leurs plus grandes difficultés alors qu'ils sont à un âge plus mature (vers 16 ans) où le soutien offert par les parents et les enseignants est plus faible et celui des amis prend plus d'importance (Green-Demers & Pelletier, 2008). C'est également à cette période que le choix de poursuivre ou d'abandonner leurs études est maintenant possible, alors que ce n'est pas le cas pour les filles à 13 ans. Afin de réduire les risques de difficultés d'adaptation dans les habitudes de vie et minimiser les conséquences sur la vie personnelle, professionnelle et familiale, il devient donc essentiel de cibler ces périodes critiques dans les plans d'interventions scolaires et gouvernementaux auprès des adolescents. En tenant compte de la littérature et des résultats de la présente étude, plusieurs stratégies de « gestion » des perturbations de sommeil à l'adolescence pourraient être mises en place afin d'instaurer des contingences optimales pour favoriser non seulement un meilleur sommeil, mais également, par ricochet, une meilleure motivation scolaire et réussite scolaire. Certaines de ces stratégies sont proposées dans la section qui suit.

6.1. Quelques pistes d'interventions possibles

Un des plans d'interventions qui a été mis en place dans certains milieux et qui a démontré des effets positifs est la modification des horaires scolaires. Dans le but de permettre aux adolescents d'obtenir une quantité et une qualité de sommeil plus adéquate, certaines écoles ont décidé de retarder l'heure de début des classes le matin. À cet effet, Owens et al. (2010) ont montré qu'un simple délai de trente minutes pouvait avoir des effets bénéfiques sur la motivation, la fatigue en classe, l'affect ainsi que la présence en classe. Ce mouvement prend actuellement de l'ampleur et plusieurs écoles aux États-Unis ainsi que dans l'ouest du Canada ont déjà emboîté le pas et mis sur pieds des projets pilotes. Les résultats de ces projets pilotes ont été applaudis par plusieurs acteurs dans le milieu scolaire, de ce nombre, on compte les directions des écoles, les professeurs, les parents et les élèves eux-mêmes. Bien qu'il ne s'agisse que d'observations, les élèves étaient moins agités, plus attentifs en classes, obtenaient de meilleurs résultats et les taux d'absentéisme en classe étaient plus faibles (Wahlstrom, 2002). Certaines réticences étaient toutefois mentionnées, principalement au niveau de la gestion de l'horaire des autobus scolaires, de l'horaire des activités parascolaires, ainsi que les horaires de travail de certains professeurs qui terminaient plus tardivement (Wahlstrom, 2002). Compte tenu des résultats de notre étude, ces aménagements pourraient certainement faciliter la vie scolaire et personnelle des adolescents québécois. Étant donné que les perturbations semblent débiter avant 13 ans pour les filles et vers 14 ans et demi pour les garçons, les instances responsables devraient considérer l'ajustement des horaires scolaires dès l'entrée au secondaire 3 et ce jusqu'à la fin du secondaire.

Considérant que ce type de réaménagements scolaires peut être difficilement instauré rapidement, certaines modifications plus modestes peuvent entre temps être mises en place plus rapidement afin de favoriser la réussite scolaire chez les adolescents. Dans le milieu scolaire, il serait certainement possible de réaménager l'horaire des cours en fonction des matières demandant le plus de concentration et de ressources cognitives. Les matières les plus exigeantes pourraient être introduites de façon préférentielle en après-midi, un choix plus adapté au chronotype du soir des adolescents (Goldstein, Hahn, Hasher, Wiprzycha, & Zelazo, 2007). La matière plus « légère » ou les périodes de révision seraient par conséquent

présentées en début de journée et les aspects plus exigeants, la nouvelle matière et les examens, seraient vus et administrés dans la seconde partie de la journée.

Des campagnes de sensibilisation face à l'importance d'une bonne hygiène de sommeil, mais également concernant les perturbations du sommeil qui apparaissent à l'adolescence devraient également être mises en place dans les milieux scolaires. Ce contenu particulier devrait être intégré dans le cursus scolaire régulier, et ce, dès la fin du primaire et au début du secondaire, alors que les difficultés ne sont pas encore présentes ou marquées. Par la suite, l'accent pourrait être mis davantage sur les règles d'hygiène de sommeil et leurs applications. Par exemple, l'introduction de concepts et de notions de base sur le sommeil, les conséquences d'un mauvais sommeil sur le fonctionnement diurne, ainsi qu'une conscientisation des changements biologiques qui ont un impact au niveau du sommeil au cours de l'adolescence pourraient facilement être faites dans les matières des cours appropriés, par exemple en biologie. Certains programmes d'interventions ont déjà été élaborés dans ce sens. Ces derniers présentaient aux élèves ces concepts clés et faisaient appel à leur participation à l'aide de journaux de sommeil, leur permettant de découvrir leurs habitudes de sommeil et ainsi déterminer leur chronotype (Cain, Gradisar & Moseley, 2011 ; Moseley & Gradisar, 2008). Ce programme d'intervention, constitué de quatre cours de 50 minutes, a permis une diminution des écarts entre les heures de coucher la semaine et la fin de semaine chez les adolescents présentant un délai des heures de coucher (Cain, Gradisar & Moseley, 2011 ; Moseley & Gradisar, 2008). Toutefois, ces études indiquent aussi que malgré des connaissances accrues sur le sommeil et une motivation à changer leurs habitudes de sommeil, les adolescents présentent des difficultés à maintenir ces changements apportés, rendant difficile l'observation d'amélioration sur certaines variables cibles (temps total de sommeil, le temps passé au lit la fin de semaine, la latence d'endormissement la semaine ; Cain et al., 2011). Ce type d'intervention est actuellement en développement et de plus amples études sont nécessaires afin d'améliorer ces dernières. Les résultats préliminaires semblent tout de même indiquer qu'il s'agit d'une stratégie prometteuse. En terminant, les recherches futures devraient également considérer qu'il pourrait s'avérer utile d'étendre cette intervention auprès des parents des adolescents. En effet, ces derniers ont souvent besoin, au même titre que leur adolescent, d'en connaître davantage sur le sommeil et surtout sur tous les changements qui surviennent dans le sommeil de leur enfant et sur les saines habitudes à

instaurer à la maison. Ceci pourrait favoriser entre autres une meilleure compréhension de ce que vit leur adolescent et entraîner un soutien plus efficace face à leurs difficultés. Encore une fois, ce type de sensibilisation pourrait se faire en partenariat avec les écoles.

La promotion de saines habitudes de sommeil implique également que les adolescents prennent conscience des activités et des habitudes alimentaires pouvant causer préjudice à un sommeil de qualité. Par exemple, l'utilisation de boissons énergisantes, de caféine, regarder la télévision (ou jeux vidéo, cellulaires) le soir sont tous des éléments pouvant nuire au sommeil et qui sont de plus en plus en vogue chez les adolescents (Wolfson & Richard, 2011). Selon Seifert, Schaechter, Hershorin et Lipshultz (2011), entre 30% et 50% des adolescents et des jeunes adultes consomment des boissons énergisantes, dont le niveau de caféine est souvent très élevé et non réglementé. Or, il a été suggéré que la consommation de ces boissons chez les adolescents (7^{ième} à 9^{ième} année) diminue la durée du sommeil, augmente la latence d'endormissement et la somnolence diurne (Pollack & Bright, 2003). Une récente étude a également pu mettre en évidence les liens entre la consommation de caféine, l'utilisation des technologies (e.g. télévision ; cellulaire ; ordinateur) et un sommeil de pauvre qualité (Calamaro, Mason, & Ratcliffe, 2009). Selon cette étude, l'utilisation des technologies le soir, par exemple 82% des adolescents regardaient en moyenne 1.5 heure de télévision après 21:00, était fortement corrélée à la consommation de café ainsi qu'à une diminution des heures de sommeil la semaine et plus de somnolence diurne. Par ailleurs, la consommation de café était 76% plus élevée chez ceux présentant le plus de somnolence diurne (Calamaro et al., 2009). L'utilisation des technologies serait une habitude qui débiterait encore plus tôt qu'à l'adolescence et serait déjà présente chez les plus jeunes. Chahal, Fung, Kuhle et Veugelers (2012) rapportent que cette utilisation est non seulement fréquente chez les enfants entre 10-11 ans, mais que cette dernière est également associée à une réduction du temps total de sommeil et à un style de vie malsain (mauvaise alimentation, peu d'activités physiques, obésité). Ainsi, les adolescents utilisent une multitude d'agents externes afin de rester éveiller plus tard le soir lesquels ont non seulement une influence sur leur fonctionnement diurne, mais exacerbent également les perturbations du sommeil et la somnolence diurne émergeant à l'adolescence. La distribution d'informations sur les conséquences de ces produits sur le sommeil et les activités quotidiennes, ainsi qu'une réglementation quant au niveau de caféine, voir même un âge réglementaire de

consommation des boissons énergisantes devraient également faire partie intégrante d'un programme visant l'amélioration des habitudes de sommeil chez les adolescents.

Qu'il s'agisse de réformer les horaires scolaires, de modifier l'horaire des cours ou de sensibiliser les élèves et les parents, plusieurs options qui ont démontré leur efficacité s'offrent aux instances gouvernementales pour optimiser la réussite scolaire des adolescents et maximiser par conséquent le taux de diplomation.

6.2. Limites de l'étude et considérations futures

Malgré l'intérêt et la portée des résultats de la présente étude, cette dernière comporte malheureusement quelques lacunes qui méritent d'être soulevées, ces dernières ayant pu avoir une incidence sur les résultats, tels que les tailles des effets aux ANOVAs. Dans un premier temps, l'ensemble des données obtenues est autorapporté. Par conséquent, il est possible que les élèves aient introduit des données erronées, par inadvertance ou tout simplement selon un phénomène de désirabilité sociale. Dans le cadre de cette étude faite par questionnaire uniquement, il n'y avait malheureusement pas de méthode pour contrôler ce type d'erreur. Par exemple, pour contrôler les moyennes académiques, nous n'avons pu demander le bulletin scolaire compte tenu de l'ampleur de l'échantillon initial (3000 élèves). Également, si l'étude avait eu lieu en laboratoire, il aurait été possible d'effectuer un enregistrement polysomnographique afin de mesurer plus spécifiquement l'architecture du sommeil et l'EEG nocturne. L'utilisation d'un actigraphe aurait également permis un suivi plus précis des horaires veille-sommeil, et ce, de façon moins invasive et auprès d'un plus grand nombre de personnes qu'un enregistrement polysomnographique.

Un des points les plus importants à notre avis est le fait que nous n'avons pas recueilli de données quant à la présence de psychopathologies ou de troubles développementaux. En effet, certains troubles en santé mentale peuvent influencer le sommeil de l'individu, tels que la dépression, l'anxiété ou le trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (Lee-Chiong, 2006). Ainsi, certains élèves de l'échantillon pourraient présenter des troubles de santé mentale pouvant influencer le sommeil et qui auraient ainsi exacerbés les perturbations du sommeil vécus, augmentant le niveau de perturbations de sommeil pour certains groupes inclus dans la présente étude.

De plus, compte tenu de la popularité des boissons énergisantes et gazeuses auprès de la population adolescente, ainsi que de leurs effets néfastes sur le sommeil (Schaechter, Hershorin & Lipshultz, 2011 ; Wolfson & Richard, 2011), ces variables devraient être prises en considération. En effet, il est fort possible que certains adolescents du présent échantillon aient consommé ce type de substances afin de compenser leur niveau de somnolence. Ainsi, dans un premier temps, les niveaux de somnolence observés sont peut-être plus faibles, dus à ces méthodes compensatoires, que ce qui aurait été normalement observé. Puis, dans un second temps, ces substances ont peut-être également exacerbé les perturbations du sommeil rencontrées chez les adolescents de notre échantillon, ce qui influencerait à son tour, selon notre modèle, les niveaux de somnolence, la motivation scolaire autodéterminée et la performance scolaire. L'utilisation de technologies, telles que la télévision, les jeux vidéo et les cellulaires, avant le coucher auraient également pu être prises en considérations puisque ces dernières ont également une influence sur la quantité et la qualité du sommeil (Pollack & Bright, 2003 ; Wolfson & Richard, 2011). Par conséquent, lors d'études futures, il serait important de prendre en considération la consommation de boissons caféinées lors de la journée et le moment de la journée où ces dernières sont consommées, ainsi que l'exposition en soirée aux technologies. D'autres éléments pouvant également avoir un effet sur la quantité et la qualité du sommeil des adolescents devraient également être considérés, tels que les heures de travail rémunérées et le poids. En effet, peut-être que certains élèves du présent échantillon avaient un nombre élevé d'heures de travail ou avaient des quart de travail en soirée, ce qui pourraient sous-tendre des heures de coucher plus tardives et un temps total de sommeil plus restreint que leurs tendances naturelles, et ainsi influencer à la baisse la variable perturbations du sommeil et hausser leur niveau de somnolence diurne. Le poids des élèves serait également un élément à relever. En effet, bien que la littérature ne soit pas consensuelle, certaines études suggèrent que les perturbations du sommeil à l'adolescence, plus particulièrement la diminution du temps total de sommeil, pourraient avoir une influence sur la prise poids chez les adolescents (Araújo, Severo, & Ramas, 2012 ; Guidolin & Gradisar, 2012). Or, la prise de poids élevée pourrait suggérer la présence d'obésité étant également associée à des troubles respiratoires pendant le sommeil (Lee-Chiong, 2010). Ainsi, la présence d'obésité chez un adolescent pourrait également exacerber les troubles du sommeil.

Finalement, la nature du présent devis de recherche (transversale) limite également les résultats à des associations entre les variables. L'utilisation d'un devis de recherche longitudinale incluant des mesures répétées, idéalement des mesures physiologiques pour le sommeil (EEG ou actigraphe), les bulletins scolaires ou des tests psychométriques standardisés, permettrait d'inférer davantage de relations de cause à effet. Ce type de devis permettrait également un suivi plus spécifique de l'évolution des perturbations du sommeil chez un individu tout au long de l'adolescence. De plus, l'inclusion d'un plus grand éventail de groupes d'âge (plus jeunes et plus âgés) permettrait d'identifier avec plus de précision la période critique où les perturbations du sommeil débutent, plus particulièrement chez les filles, qui en apparence semblent soumises à des perturbations plus tôt que les garçons. Inversement, l'inclusion de groupes plus âgés ciblerait davantage la période où les garçons pourraient atteindre une stabilisation des niveaux de perturbations de sommeil ou si ces perturbations augmentent avec le temps. Finalement, le présent modèle pourrait être testé avec ce plus grand éventail d'âge afin de vérifier si les relations subissent de modifications ou si elles demeurent stables tout au long de l'adolescence.

CONCLUSION

La recherche sur les changements que subissent les processus de régulation du cycle de veille-sommeil à l'adolescence reste un domaine assez récent. Toutefois, les études mettent de plus en plus en évidence la présence de perturbations majeures, ne résultant pas de caprices d'adolescents, mais bien d'origine biologique, qui ont un effet néfaste sur les activités quotidiennes des adolescents. La compréhension de ce phénomène manifestement développemental reste aujourd'hui circonscrite. Afin d'améliorer nos connaissances de la relation entre le sommeil, la motivation scolaire et la performance scolaire, il serait impératif d'étudier cette relation à l'aide d'outils permettant une mesure objective des processus régulant le sommeil. Soit par l'intermédiaire d'un actigraphe soit par des enregistrements polysomnographiques. Ce type d'outils permettrait de mettre en évidence une possible association entre certains stades de sommeil, l'activité EEG et la motivation scolaire, conférant ainsi une relation plus de nature biologique. Les perturbations des processus S et C se manifestant à l'EEG nocturne, entre autres, par une diminution du SOL et de l'AOL, sont les processus qui sous-tendent notre variable *perturbations du sommeil*. Par conséquent, nous croyons que la diminution de l'AOL pourrait être associée directement et indirectement, par l'intermédiaire de l'augmentation de la somnolence et des niveaux moins élevés de motivation scolaire autodéterminée, à une diminution de la performance scolaire. De plus, il serait aussi bénéfique d'utiliser non seulement un relevé de notes pour la mesure de la performance scolaire, mais également des tests psychométriques faisant appel aux fonctions cognitives sous-tendant une performance scolaire adéquate.

L'étude de l'évolution des perturbations du sommeil à l'adolescence, ainsi que les différences entre les sexes doivent aussi être poursuivies. Une meilleure compréhension de l'origine des perturbations du sommeil à l'adolescence, de leur évolution, ainsi que des différences entre les sexes permettrait une intervention plus adaptée auprès des adolescents en difficultés scolaires.

RÉFÉRENCES

- Adan, A., & Natale, V. (2002). Gender differences in morningness-eveningness preference. *Chronobiology International*, 19(4), 709-720.
- Abdel-Khalek, A.M. (2004). Prevalence of reported insomnia and its consequences in a survey of 5,044 adolescents in Kuwait. *Sleep*, 27(4), 726-731.
- Araújo, J., Severo, M., & Ramas, E. (2012). Sleep duration and adiposity during adolescence. *Pediatrics*, 130(5), e1146-e1154. Doi: 10.1542/peds.2011-1116
- Black, A.E., & Deci, E.L. (2000). The effects of instructors' autonomy support and students' autonomous motivation on learning organic chemistry: a self-determination theory perspective. *Science Education*, 84, 740-756.
- Blais, M.R., Sabourin, S., Boucher, C., & Vallerand, R.J. (1990). Toward a motivational model of couple happiness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(5), 1021-1031.
- Borbély, A. A. (1998). Processes underlying sleep regulation. *Hormone Research*, 49(3-4), 114-117.
- Borbély, A. A., & Achermann, P. (1999). Sleep homeostasis and models of sleep regulation. *Journal of Biological Rhythms*, 14(6), 557-568.
- Buchman, A., Ringli, M., Kurth, S., Schaerer, M., Geiger, A., Jenni, O.G., & Huber, R. (2011). EEG sleep slow-wave activity as a mirror of cortical maturation. *Cerebral Cortex*, 21, 607-615. doi:10.1093/cercor/bhq129
- Cain, N.L., Gradisar, M.S., & Moseley, L.J. (2011). A motivational school-based intervention for adolescent sleep problems. *Sleep Medicine*, 12, 246-251.
- Calamaro, C.J., Mazon, T.B.A., & Ratcliffe, S.J., (2009). Adolescents living 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. *Pediatrics*, 123(6), e1005-e1010. doi : 10.1542/peds.2008-3641
- Campbell, I. G., Darchia, N., Khaw, W.Y., Higgins, L.M., & Feinberg, I. (2005). Sleep EEG evidence of sex differences in adolescent brain maturation. *Sleep*, 28(5), 637-643.

- Campbell, I. G., Higgins, L.M., Trinidad, J.M., Richardson, P., & Feinberg, I. (2007). The increase in longitudinally measured sleepiness across adolescence is related to the maturational decline in low-frequency EEG power. *Sleep*, 30(12), 1677-1687.
- Campbell, I.G., & Feinberg, I. (2009). Longitudinal trajectories of non-rapid eye movement delta and theta EEG as indicators of adolescent brain maturation. *PNAS*, 106(13), 5177-5180. doi :10.1073/pnas.0812947106
- Campbell, I. G., Darchia, N., Higgins, Dykan, I.V., Davis, N.M., Bie, E., & Feinberg, I. (2011). Adolescent changes in homeostatic regulation of EEG activity in delta and theta frequency bands during NREM sleep. *Sleep*, 34(1), 83-91.
- Carskadon, M.A. & Acebo, V. C (1993). Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*, 16, 258-262.
- Carskadon, M. A., Acebo, C., Richardson, G.S., Tate, B.A., & Seifer, R. (1997). An approach to studying circadian rhythms of adolescent humans. *Journal of Biological Rhythms*, 12(3), 278-289.
- Carskadon, M.A., Wolfson, A.R., Acebo, C., Tzischinsky, O. & Seifer, R. (1998). Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*, 21(8), 871-881.
- Carskadon, M. A., Harvey, K., Duke, P., Anders, T. F., Litt, I. F., & Dement, W. C. (2002). Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep: Journal of Sleep and Sleep Disorders Research*, 25(6), 525-605.
- Carskadon, M.A., Acebo, C., & Jenni O.G. (2004). Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. *Annals New York Academy of Sciences*, 1021, 276-291. doi: 10.1196/annals.1308.032
- Chahal, H., Fung, C., Kuhle, S., & Veugelers, P.J. (2012). Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children. *Pediatric Obesity*, 8, 42-51. doi:10.1111/j.2047-6310.2012.00085.x
- Chung, K.F., & Cheung, M.M. (2007). Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep*, 31(2), 185-194.
- Coleman, L., & Coleman, J. (2002). The measurement of puberty: a review. *Journal of Adolescence*, 25, 535-550. doi:10.1006/jado.2002.0494

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Coslin, P.G., (2006). *Psychologie de l'adolescent*. Paris : A. Colin.
- Crowley, S.J., Acebo, C., & Carskadon, M.A. (2007). Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. *Sleep Medicine*, 8(6), 602-612.
doi:10.1016/j.sleep.2006.12.002
- Curcio, G., Ferrara, M., & De Gennaro, L., (2006). Sleep loss, learning capacity and academic performance. *Sleep Medicine Reviews*, 10, 323-337.
doi:10.1016/j.smr.2005.11.001
- Dahl, R. E. (1996). The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. *Seminars in Pediatric Neurology*, 3(1), 44-50.
- Dahl, R.E., & Lewin, D.S. (2002). Pathways to Adolescent Health: Sleep Regulation and Behavior. *Journal of Adolescent Health*, 31, 174-184.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York : Plenum Press.
- Deci, E.L., Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., & Ryan, R.M. (1991). Motivation and education : self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3 et 4), 325-346.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In E.L. Deci & R.M. Ryan (Eds.) *Handbook of self-determination research* (pp.3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (2008). Favoriser la motivation optimale et la santé mentale dans les divers milieu de vie. *Canadian Psychology*, 49(1), 24-34. doi: 10.1037/0708-5591.49.1.24
- Dewald, J.F., Meijer, A.M., Oort, F.J., Kerkhofs, G.A., & Bögels, S.M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents : A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 179-189.
doi:10.1016/j.smr.2009.10.004
- Edens, L.M (2006). The Relationship of University Students' Sleep Habits and Academic Motivation. *NASPA Journal*, 43(3), 432-445.

- Ernst, M., & S. C. Mueller (2008). The adolescent brain: insights from functional neuroimaging research. *Developmental Neurobiology*, 68(6), 729-743. doi: 10.1002/dneu.20615
- Feinberg, I., Higgins, L.M., Yu Khaw, W. & Campbel, I.G. (2006). The adolescent decline of NREM delta, an indicator of brain maturation, is linked to age and sex but not to pubertal stage. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 291, 1724-1729. doi:10.1152/ajpregu.00293.2006
- Feinberg, I., & Campbell, I.G. (2010). Sleep EEG changes during adolescence: An index of a fundamental brain organization. *Brain and Cognition*, 72, 56-65. doi:10.1016/j.bandc.2009.09.008
- Fernet, C., Guay, F., & Sénécal, C. (2004). Adjusting to job demands: The role of work self-determination and job control in predicting burnout. *Journal of Vocational Behavior*, 64, 39-56. doi:10.1016/S0001-8791(03)00098-8
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3^{ème} Eds). London: Sage
- Fortier, M. S., Vallerand, R.J., & Guay, F. (1995). Academic motivation and school performance: toward a structural model. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 254-274.
- Gagné, M., Forest, J., Gilbert, M.-H., Aubé, C., Morin, E., & Malorni, A. (2010). The motivation a work scale : validation evidence in two languages. *Education and Psychological Measurement*, 70(4), 628-646. doi: 10.1177/0013164409355698
- Gaina, A., Michukazu, S., Hamanishi, S., Chen, X., & Kagamimori, S. (2005). Gender and temporal differences in sleep-wake patterns in Japanese school children. *Sleep*, 28(3), 337-342.
- Gaina, A., Sekine, M., Kanayama, H., Takashi, Y., Hu, L., Sengoku, K., & Kagamimori, S. (2006). Morning-evening preference: Sleep pattern spectrum and lifestyle habits among Japanese junior high school pupils. *Chronobiology International*, 23(3), 607-621. doi: 10.1080/07420520600650646
- Gau, S.S-F., & Soong, W.T. (2003). The transition of sleep-wake patterns in early adolescence. *Sleep*, 26(4), 449-454.
- Gaudreau, H., Carrier, J., & Montplaisir, J. (2001). Age-related modifications of NREM sleep EEG: from childhood to middle age. *Journal of Sleep Research*, 10, 165-172.

- Georges, D., & Mallery, P. (2005). *SPSS for windows step by step : a simple guide and reference*, 11.0 update. Boston: Pearson Education.
- Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T., & Vatoreottaviano, S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research*, 11, 191-199.
- Geidd, J.N., Blumenthal, J., Jeffries, N.O., Castellanos, F.X., Evans, A.C., & Rapoport, J.L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature: neuroscience*, 2(10), 861-863.
- Giedd, J. N., Clasen, L.S., Lenroot, R., Greenstein, D., Wallace, G.L., Ordaz, S., ... Chrousos, G.P. (2006). Puberty-related influences on brain development. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 254-255, 154-162. doi:10.1016/j.mce.2006.04.016
- Gibson, E.S., Powles, A.C.P., Thabane, L., O'Brien, S., Sirriani Molnas, D., Trajanovic, N., ..., Chilcott-Tanser, L. (2006). "Sleepiness" is serious in adolescence: Two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Public Health*, 6(116), 1-9. doi:10.1186/1471-2458-6-116
- Goel, N., Hyungsoo, K., & Raymund, P.L. (2005). Gender differences in polysomnographic sleep in young healthy sleepers. *Chronobiology International*, 22(5), 905-915. doi: 10.1080/07420520500263235
- Goldstein, D., Hahn, C.S., Hasher, L., Wiprzycka, U.J., & Zelazo, P.D. (2007). Time of day, intellectual performance, and behavioral problems in morning versus evening type adolescents : is there a synchrony effect? *Personality and Individual Differences*, 42, 431-440. doi: 10.1016/j.paid.2006.07.008
- Green-Demers, I., & Pelletier, D. (2003). *Motivations, objectifs et perspectives futures des élèves du secondaire*. Gatineau, QC : Université du Québec en Outaouais.
- Green-Demers, I., & Pelletier, D. (non-publié). *Étude sur l'évolution de la motivation scolaire dans le temps : rapport d'étape mai 2008*. Gatineau, QC : Université du Québec en Outaouais.
- Grouzet, F.M.E., Otis, N., & Pelletier, L.G. (2006). Longitudinal cross-gender factorial invariance of the academic motivation scale. *Structural Equation Modeling*, 13(1), 73-98.

- Guidolin, M., & Gradisar, M. (2012). Is shortened sleep duration a risk factor for overweight and obesity during adolescence? A review of the empirical literature. *Sleep Medicine*, 13, 779-786. doi: 10.1016/j.sleep.2012.03.016
- Gupta, R., Singh Bhatia, M., Chhabra, V., Sharma, S., Dahiya, D., Smalti, K., ..., Singh Dua, R. (2008). Sleep patterns of urban school-going adolescents. *Indian Pediatrics*, 45(3), 183-189.
- Hagenauer, M.H., Perryman, J.I., Lee, T.M., & Carskadon, M.A. (2009). Adolescent changes in the homeostatic and circadian regulation of sleep. *Developmental Neuroscience*, 31, 276-284. DOI: 10.1159/000216538
- Hansen, M., Janssen, I., Schiff, A., Zee, P. C., & Dubocovich, M. L. (2005). The Impact of School Daily Schedule on Adolescent Sleep. *Pediatrics*, 115(6), 1555-1561. doi:10.1542/peds.2004-1649
- Hobson, J. A., & E. F. Pace-Schott (2002). The cognitive neuroscience of sleep: neuronal systems, consciousness and learning. *Nature Reviews: Neuroscience* 3(9), 679-693. doi:10.1038/nrn915
- Howell, D.C. (2002). *Statistical Methods for Psychology* (5th Eds). Pacific Grove: Duxbury
- Hublin, C., & Kaprio, J. (2003). Genetic aspects and genetic epidemiology of parasomnias. *Sleep Medicine Reviews*, 7(5), 423-421. doi:10.1053/smr.2001.0247
- Hull, J. T., Wright, K.P. Jr & Czeisler, C.A. (2003). The influence of subjective alertness and motivation on human performance independent of circadian and homeostatic regulation. *Journal of Biological Rhythms*, 18(4): 329-338. doi: 10.1177/0748730403253584
- Iber, C., Ancoli-Israel, S., Chesson, A.L., & Quan, S.F. (2007). *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology, and technical specifications*. Westchester, Ill: American Academy of Sleep Medicine.
- Ipsiroglu, O.S., Fatemi, A., Werner, I., Paditz, E., & Schwars, B. (2002). Self-reported organic and non-organic sleep problems in schoolchildren aged 11 to 15 years in Vienna. *Journal of Adolescent Health*, 31, 436-442.
- Jenni, O. G., & Carskadon, M.A. (2004). Spectral analysis of the sleep electroencephalogram during adolescence. *Sleep*, 27(4), 774-783.

- Jenni, O. G., Achermann, P., & Carskadon, M.A. (2005a). Homeostatic sleep regulation in adolescents. *Sleep*, 28(11), 1446-1456.
- Jenni, O. G., Van Reen, E., Carskadon, M.A. (2005b). Regional differences of the sleep electroencephalogram in adolescents. *Journal of Sleep Research*, 14, 141-147.
- Johnson, E. O., Roth, T., Schultz, L., & Breslau, N. (2006). Epidemiology of DSM-IV insomnia in adolescence: lifetime prevalence, chronicity, and an emergent gender difference. *Pediatrics*, 117(2), 247-256. doi: 10.1542/peds.2004-2629
- Kandel, E.R, Schwartz, J.H, & Jessell, T.M. (2000). *Principles of neural science*. New York : McGraw-Hill.
- Kryger, M.H., Roth, T., & Dement, W.C. (2010). *Principles and Practice of Sleep Medecine* (5th Edition). Philadelphia, Penns: Elsevier-Saunders
- Kurth, S., Ringli, M., Geiger, A., LeBourgeois, M., Jenni, O.G., & Huber, R. (2010). Mapping of cortical activity in the first two decades of life : a high density sleep electroencephalogram study. *Journal of Neuroscience*, 30(40), 13211-13219. doi:10.1523/JNEUROSCI.2532-10.2010
- Laberge, L.J., Carrier, J., Lespérance, P., Lambert, C.F., Vitaro, F., Tremblay, R.E. & Montplaisir, J. (2000). Sleep and circadian phase characteristics of adolescent and young adult males in a naturalistic summertime condition. *Chronobiology International*, 17(4), 489-501.
- Laberge, L., Petit, D., Simard, C., Vitaro, F., Tremblay, R. E. & Montplaisir, J. (2001). Development of sleep patterns in early adolescence. *Journal of Sleep Research*, 10(1), 59-67.
- Lavigne, G.L., Vallerand, R.J., & Miquelon, P. (2007). A motivational model of persistence in science education: a self-determination theory approach. *European Journal of Psychology of Education*, 22(3), 351-369.
- Lazaratou, H., Dikeo, D.G., Sbokou, O., & Soldatos, C.R. (2005). Sleep problems in adolescence a study of senior high school students in Greece. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 14, 237-243. doi: 10.1007/s00787-005-0460-0
- Ledger, D., Beck, F., Richard, J.P., & Godeau, E. (2012). Total sleep time severely drops during adolescence. *PLoS ONE*, 7(10), e45204. doi: 10.1371/journal.pone.0045204

- Lee-Chiong, T. (2010). *Sleep: A comprehensive handbook*. Hoboken, N.J.: Wiley.
- Legault, L., Green-Demers, I., & Pelletier, L. (2006). Why Do High School Students Lack Motivation in the Classroom? Toward an Understanding of Academic Amotivation and the Role of Social Support. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 567-582. doi: 10.1037/0022-0663.98.3.567
- Legault, L., Green-Demers, I., Grant, P., & Chung, J. (2007). On the self-regulation of implicit and explicit prejudice: a self-determination theory perspective. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33, 732-749. doi: 10.1177/0146167206298564
- Lenroot, R.K., Gogtay, N., Greenstein, D.K., ..., Giedd, J.N. (2007). Sexual dimorphism of brain developmental trajectories during childhood and adolescence. *NeuroImage*, 36, 1065-1073. doi : 10.1016/j.neuroimage.2007.03.053
- Lenroot, R.K., & Giedd, J.N. (2010). Sex differences in the adolescent brain. *Brain and Cognition*, 72, 46-55. doi: 10.1016/j.bandc.2009.10.008
- Lepper, M.R., Corpus, J.H., & Iyengar (2005). Intrinsic and extrinsic motivational orientations in the classroom: Age differences and academic correlates. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 184-196. doi: 10.1037/0022-0663.97.2.184
- Lund, H.G., Reider, B., Whiting, A.B., & Prichard, J.R., (2010). Sleep patterns and predictors of disturbed sleep in a large population of college students. *Journal of Adolescent Health*, 46, 124-132. doi:10.1016/j.jadohealth.2009.06.016
- Matricciani, L., Olds, T., & Petkov, J. (2012). In search of lost sleep: secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. *Sleep Medicine Reviews*, 16, 203-211. doi: 10.1016/j.smr.2011.03.005
- Meijer, A.M., Habekothé, H.T., & Van Den Wittenboer, G.L.H. (2000). Time in bed, quality of sleep and school functioning of children. *Journal of Sleep Research*, 9, 145-153.
- Meijer, A. M. W., & Van Den Wittenboer G.L.H. (2004). The joint contribution of sleep, intelligence and motivation to school performance. *Personality and Individual Differences* 37, 95-106. doi:10.1016/j.paid.2003.08.002
- Meijer, A.M. (2008). Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescents. *Journal of Sleep Research*, 17, 395-405.
- Ministère de l'Éducation du Loisirs et du Sport (2009). *L'école j'y tiens! Tous ensemble pour la réussite scolaire Québec* : Gouvernement du Québec. Consulté le 11 novembre

2011 de

http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/EPEPS/Formation_jeunes/LEcoleJyTiens_TousEnsemblePourLaReussiteScolaire.pdf

Ministère de l'Éducation du Loisirs et du Sport (2011). *Taux annuel de sorties sans diplôme ni qualification (décrochage), parmi les sortants en formation générale des jeunes, selon le sexe, par réseau d'enseignement et par commission scolaire, 2009-2010.*

Québec : Gouvernement du Québec. Consulté le 19 février 2012 de

<http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/TauxDecrochageFGJ2009-2010.pdf>

Mitru, G., Millrood, D. L. & Meteika, J. H., (2002). The impact of sleep on learning and behavior in adolescents. *Teachers College Records*, 104(4), 704-726.

Moorcroft, W. H. (1993). *Sleep, dreaming, & sleep disorders : an introduction*. Lanham, Mar.: University Press of America.

Moore, M., & Meltzer, L.J. (2008). The sleepy adolescents : causes and consequences of sleepiness in teens. *Pediatrics respiratory reviews*, 9, 114-121.

doi:10.1016/j.prrv.2008.01.001

Moseley, L., & Gradisar, M. (2008). Evaluation of a school-based intervention for adolescent sleep problems. *Sleep*, 32(3), 334-341.

Muthén, B. & Kaplan, D. (1985). A comparison of some methodologies for factor analysis of non-normal Likert variables. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38,171-189.

Ohida, T., Yoneastu, O., Doi, Y., Tanihata, T., Minowa, M., Suzuki, K., ... Kaneita, Y. (2004). An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents. *Sleep*, 27(5), 978-985.

Olds, T., Maher, C., Blunden, S., & Matricciani, L. (2010a). Normative data on the sleep habits of Australian children and adolescents. *Sleep*, 33(10), 1381-1388.

Olds, T., Blunden, S., Petkov, J., & Forchino, F. (2010b). The relationships between sex, age, geography and time in bed in adolescents: a meta-analysis of data from 23 countries. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 371-378. doi:10.1016/j.smr.2009.12.002

- Otis, N., Grouzet, F.M.E., & Pelletier, L. (2005). Latent Motivational Change in an Academic Setting: A 3-Year Longitudinal Study. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 170-183. doi: 10.1037/0022-0663.97.2.170
- Owens, J.A., Belon, K., & Moss, P. (2010). Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and Behavior. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(7), 608-614. doi:10.1001/archpediatrics.2010.96
- Pace-Schott, E. F., & Hobson, J.A. (2002). The neurobiology of sleep: genetics, cellular physiology and subcortical networks. *Nature Reviews. Neuroscience*, 3(8), 591-605. doi:10.1038/nrn895
- Park, Y.M., Matsumoto, K., Shinkoda, H., Nagashima, H., Kang, M.J., & Seo, Y, J. (2001). Age and gender difference in habitual sleep-wake rhythm. *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 55, 201-202.
- Peat, J., & Barton, B. (2005). *Medical statistics: A guide to data analysis and critical appraisal*. Oxford: BMJ Books
- Pelletier, L.G., Tuson, K.M., & Haddad, N.K. (1997). Client motivation for therapy scale: A measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation for therapy. *Journal of Personality Assessment*, 68(2), 414-435.
- Pelletier, L.G., Dion, S.C., Slovinec-D'Angelo, M., & Reid, R. (2004). Why do you regulate what you eat ? Relationship between forms of regulation, eating behaviors, sustained dietary behavior change, and psychological adjustment. *Motivation and Emotion*, 28(3), 245-277.
- Pollack, C. & Bright, D. (2003). Caffeine consumption and weekly sleep patterns in US seventh-, eighth-, and ninth-graders. *Pediatrics*, 111(1), 42-46.
- Preckel, F., Holling, H., & Vock, M. (2006). Academic underachievement: Relationship with cognitive motivation, achievement motivation, and conscientiousness. *Psychology in the Schools*, 43(3), 401-411.
- Ratelle, C.F., Guay, F., Larose, S., & Sénécal, C. (2004). Family correlates of trajectories of academic motivation during a school transition: A semiparametric group-based approach. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 743-757. doi: 10.1037/0022-0663.96.4.743

- Randler, C., Bilger, S., Diaz-Moralez, J.F. (2009). Associations among sleep, chronotype, parental monitoring, and pubertal development among German adolescents. *Journal of Psychology, 143*(5), 509-520.
- Rauchs, G., Desgranges, B., Foret, J., & Eustache, E. (2005). The relationships between memory systems and sleep stages. *Journal of Sleep Research, 14*, 123-140.
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Meroow, A. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms, 18*, 80-90. doi: 10.1177/0748730402239679
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P.P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Meroow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. *Current Biology, 14*(24), R1038-1039.
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Meroow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews, 11*, 429-438. doi:10.1016/j.smrv.2007.07.005
- Rogol, A. D., Roemmich, J.N., & Clark, P.A. (2002). Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health, 31*, 192-200.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definition and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54-67.
- Sadeh, A., Gruber, R., & Raviv, A. (2003). The effect of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour make. *Child Development, 74*(2), 444-455.
- Seifert, S.M., Schaechter, J.L., Herschorin, E.R., & Lipshultz, E. (2011). Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics, 127*(3), 511-528. doi: 10.1542/peds.2009-3592
- Sisk, C. L., & Foster, D.L. (2004). The neural basis of puberty and adolescence. *Nature Neuroscience, 7*(10), 1040-1047. doi:10.1038/nn1326
- Sisk, C. L., & Zehr, J.I. (2005). Pubertal hormones organize the adolescent brain and behavior. *Frontiers in Neuroendocrinology, 26*(3-4), 163-174. doi:10.1016/j.yfrne.2005.10.003

- Shin, C., Kim, J., Lee, S., Ahn, Y., & Joo, S. (2003). Sleep habits, excessive daytime sleepiness and school performance in high school students. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 57(4), 451-453.
- Shinkoda, H., Matsumoto, K., Park, Y.M., & Nagashima, H. (2000). Sleep-wake habits of schoolchildren according to grade. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 54(3), 287-289.
- Schunk, D.L., Pintrich, P.R., & Meece, J.L. (2008). *Motivation in education*. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Spear, L.P. (2000). The adolescent brain and age-related behavioral manifestations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 24, 417-463.
- Spear, B.A. (2002). Adolescent growth and development. *The American Dietetic Association: supplement to the journal*, 102(3), 23-29.
- Stenberg, D. (2007). Neuroanatomy and neurochemistry of sleep. *Cellular And Molecular Life Sciences*, 64(10), 1187-204.
- Sturdevant, M. S., & Spear, B.A. (2002). Adolescent psychosocial development. *The American Dietetic Association: supplement to the journal* 102(3), 23-29.
- Sullivan, E.V., Ptefferbaum, A., Rohlfing, T., Baker, F.C., Padilla, M.L., & Colrain, I.M. (2011). Developmental change in regional brain structure over 7 months in early adolescence: comparison of approaches for longitudinal atlas-based parcellation. *NeuroImage*, 57, 214-224. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.04.003
- Taillard, J., Philip, P., & Bioulac, B. (1999). Morningness/eveningness and the need for sleep. *Journal of Sleep Research*, 8, 291-295.
- Taillard, J., Philip, P., Coste, O., Sagaspe, P., & Bouliac, B. (2003). The circadian and homeostatic modulation of sleep pressure during wakefulness differs between morning and evening chronotypes. *Journal of Sleep Research*, 12(4), 275-282.
- Tarokh, L., & Carskadon, M.A. (2010). Developmental changes in the human sleep EEG during early adolescence. *Sleep*, 33(6), 801-810.
- Taylor, D.J., Jenni, O.G., Acebo, C., & Carskadon, M.A. (2005). Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behaviour. *Journal of Sleep Research*, 14, 239-244.

- Vallerand, R.J., Blais, M.R., Brière, N.M., & Pelletier, L.G. (1989). Construction et validation de l'échelle de motivation en éducation (EME). *Canadian Journal of Behavioral Sciences*, 21(3), 323-349.
- Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., Blais, M.R., Brière, N.M., Sénécal, C., & Vallières, E.F. (1992). The academic motivation scale : a measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003-1017.
- Vallerand, R.J., Fortier, M.S., & Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(5), 1161-1176.
- Vansteenskiste, M., Simons, J., Lens, W., Sheldon, K.M., & Deci, E.L. (2004). Motivating learning, performance, and persistence : The synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 246-260. doi: 10.1037/0022-3514.87.2.246
- Vitiello, M.V., Larsen, H.L., & Moe, K.E. (2004). Age-related sleep change gender and estrogen effects on the subjective-objective sleep quality relationships of healthy, noncomplaining older men and women. *Journal of Psychosomatic Research*, 56, 503-510. doi:10.1016/S0022-3999(04)00023-6
- Wahlstrom, K. (2002). Accommodating the sleep patterns of adolescents within current educational structures: an uncharted path. In M.A. Carskadon (Eds.), *Adolescent Sleep Patterns: biological, Social, and Psychological Influences* (pp. 172-197). Cambridge, UK: University Press.
- Werth, E., Achermann, P., & Borbély, A.A. (1997). Fronto-occipital EEG powergradients in human sleep. *Journal of Sleep Research*, 6, 102-112.
- Williams, G.C., McGregor, H.A., Sharp, D., Levesque, C., Kouides, R.W., Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2006). *Health Psychology*, 25(1), 91-101. doi: 10.1037/0278-6133.25.1.91
- Wininger, S.R. (2007). Self-determination theory and exercise behavior: An examination of the psychometric properties of the exercise motivation scale. *Journal of Applied Sport Psychology*, 19, 471-486. doi: 10.1080/10413200701601466

- Wolfson, A.R., & Carskadon, M.A. (1998). Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Development*, 69(4), 875-887.
- Wolfson, A.R., & Carskadon, M. A. (2003). Understanding adolescents' sleep patterns and school performance: a critical appraisal. *Sleep Medicine Reviews*, 7(6), 491-506. doi: 10.1053/smr.2002.0258; 10.1053/smr.2002.0258
- Wolfson, A.R., & Richards, M. (2011). Young Adolescents : struggles with insufficient sleep. Dans Elsheit, M. (Éds), *Sleep and development: familial and socio-cultural considerations* (pp. 265-300). New York : Oxford University Press
- Zuroff, D.C., Koestner, R., Moskowitz, D.S., McBride, C., Marshall, M., & Bagby, M. (2007). *Psychotherapy Research*, 17(2), 137-148. doi: 10.1080/1050330060091938

APPENDICE A

MATURATION SEXUELLE SELON L'ÉCHELLE DE TANNER

Filles		
<i>Développement mammaire</i>	<i>Pilosité pubienne</i>	<i>Stade</i>
Absence de développement mammaire, seul une élévation du mamelon est présente	Absence de pilosité	1
Petit bourgeon mammaire avec élargissement de l'aréole	Quelques poils longs sur le pubis	2
Augmentation de la taille des seins et de l'aréole	Pilosité plus foncée, dure, bouclée et nombreuse	3
Augmentation de la taille des seins ; le mamelon et l'aréole sont surélevés par rapport au sein.	Pilosité pubienne fournies	4
Forme de type adulte ; seul le mamelon est surélevé	La pilosité s'étend vers les cuisses	5

Garçons		
<i>Développement génital</i>	<i>Pilosité Pubienne</i>	<i>Stade</i>
Absence de développement, le scrotum et le pénis sont de taille infantile	Absence de pilosité	1
Élargissement de la taille du scrotum et des testicules; changement de texture de la peau du scrotum ; peu ou pas d'élargissement du pénis	Quelques poils à la base du pénis	2
Augmentation de la largeur et la longueur du pénis; continuation de l'élargissement du scrotum et des testicules	Pilosité plus foncée, dure, bouclée et nombreuse	3
Élargissement du pénis; pigmentation plus foncée de la peau du scrotum; continuation de l'élargissement du scrotum et des testicules	Pilosité pubienne fournie	4
Taille adulte du pénis et du scrotum	La pilosité s'étend vers les cuisses et l'ombilic.	5

Stang, J. & Story, M. (2005). Adolescents Growth and Development. Dans J. Stang, & M. Story, (Eds) *Guidelines for adolescents nutrition services* (pp. 1-8). Minneapolis : Center for Leadership, Education and Training in Maternal and Child Nutrition, Division of Epidemiology and Community Health. Traduction libre de l'au

APPENDICE B

QUESTIONNAIRE SUR LES HABITUDES DE SOMMEIL DES ÉLÈVES

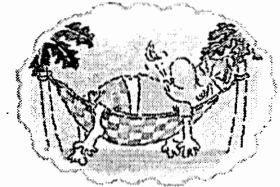
Nom : _____

Date de naissance : _____

Niveau secondaire : ____

À QUOI RESSEMBLE TON SOMMEIL?

Depuis quelques mois ou quelques semaines...



1. Les jours d'école, je me lève vers : ____ heures.
2. Les fins de semaine, je me lève vers : ____ heures.
3. Les jours d'école je me couche vers : ____ heures.
4. Les fins de semaine je me couche vers : ____ heures.
5. Les jours d'école, cela me prend ____ minutes pour m'endormir.
6. Les fins de semaine, cela me prend ____ minutes pour m'endormir.
7. Je sens que je suis moins bon(ne) à l'école à cause de mon sommeil.
8. Mon sommeil a changé depuis que je suis au secondaire.
9. Mes notes à l'école sont moins bonnes qu'avant.

☐ Oui ☐ Non☐ Oui ☐ Non☐ Oui ☐ Non

	<u>Jamais</u>	<u>Parfois</u>	<u>Souvent</u>
10. J'ai de la difficulté à me lever le matin.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
11. J'ai de la difficulté à me coucher tôt.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
12. J'ai de la difficulté à m'endormir.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
13. Cela me prend plus de 30 minutes m'endormir.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
14. Je me réveille la nuit.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
15. Quand je me réveille la nuit, j'ai de la difficulté à me rendormir.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
16. Je me lève la nuit pour aller à la salle de bain.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
17. Je me lève la nuit pour faire de la lecture, écouter de la musique, jouer à des jeux vidéo, etc.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
18. J'ai de la difficulté à respirer quand je dors.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
19. Je ronfle la nuit.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
20. J'ai froid ou j'ai trop chaud la nuit.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
21. Je bouge pendant mon sommeil.	①	②	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

22. Je suis somnambule la nuit.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
23. Je parle pendant mon sommeil.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
24. Je me réveille en pleurant ou en ayant très peur sans aucune raison.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
25. Je fais des mauvais rêves ou des cauchemars.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
26. Je ressens de la douleur la nuit.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
27. Il m'arrive d'uriner dans mon lit la nuit.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
28. Je me réveille en pleine forme le matin.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
29. Je prends des médicaments pour dormir.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
30. Je prends du café, des colas ou des boissons énergisantes le jour.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
31. J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) en classe le matin.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
32. J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) en classe l'après-midi.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
33. J'ai de la difficulté à rester éveillé(e) quand je fais mes devoirs le soir.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
34. Je me sens tellement fatigué(e) que j'ai de la difficulté à faire mes activités avec mes amis.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
35. Je fais des siestes la fin de semaine.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
36. Il m'arrive de m'endormir en classe.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
37. J'ai manqué l'école parce que j'étais trop fatigué(e).	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
38. Je suis moins motivé(e) à l'école à cause de mon mauvais sommeil.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

😊 **MERCI BEAUCOUP!** 😊

APPENDICE C

QUESTIONNAIRE SUR LA MOTIVATION SCOLAIRE DES ÉLÈVES

Nom : _____

Date de naissance : _____

Niveau secondaire : ____

Sexe : ☐ Masculin

Âge : ____

Langue maternelle : ☐ Français☐ Anglais☐ Féminin☐ Autre : _____Programme : ☐ Régulier☐ Enrichi☐ International☐ Sports-études☐ Autre : _____**JE VAIS À L'ÉCOLE PARCE QUE :***(S.v.p. coche le chiffre approprié.)*

	<u>Pas</u> <u>du tout</u>	<u>Moyen-</u> <u>nement</u>	<u>Tout</u> <u>à fait</u>
1. J'éprouve du plaisir et de la satisfaction à apprendre de nouvelles choses.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
2. Mes études vont m'aider à bien me préparer pour la carrière que j'ai choisie.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
3. Je veux me prouver que je suis intelligent(e).	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
4. J'ai du plaisir à approfondir mes connaissances.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
5. Cela va m'aider à mieux choisir ma carrière.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
6. Je ne sais pas, j'ai vraiment l'impression de perdre mon temps à l'école.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
7. Je veux pouvoir trouver un emploi prestigieux plus tard.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
8. Je me sentirais coupable de ne pas aller à l'école.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
9. Je veux faire la belle vie plus tard.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
10. Mes études sont une partie importante de qui je suis.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
11. Je ne vois pas pourquoi je vais à l'école et, franchement, je m'en fous pas mal.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
12. J'apprécie ce que l'école apporte à ma vie.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
13. Cela va me permettre de faire un métier que j'aime plus tard.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
14. Mes études me permettent d'apprendre des choses intéressantes.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
15. Mes études jouent un rôle important dans ma vie.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
16. Étudier est une source de fierté pour moi.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
17. Je ne sais pas, je ne comprends pas ce que je fais à l'école.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
18. Je veux avoir un meilleur salaire plus tard.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
19. J'aurais honte de ne pas étudier.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
20. Réussir à l'école fait que je me sens important(e) à mes yeux.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
21. Je veux me prouver que je suis capable de réussir mes études.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
22. Je veux me trouver un emploi assez payant plus tard.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		
23. Je veux être compétent(e) quand je serai sur le marché du travail.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦		

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24. Je prends plaisir à en savoir plus sur des sujets qui m'intéressent. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
| 25. J'ai déjà eu de bonnes raisons pour aller à l'école, mais maintenant je me demande si je devrais continuer. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
| 26. Je veux me prouver que je suis capable d'aller au CÉGEP ou à l'université. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
| 27. J'ai vraiment à cœur mon rôle d'étudiant. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ |
-

APPENDICE D

QUESTIONNAIRE SUR LA PERFORMANCE SCOLAIRE DES ÉLÈVES

Nom : _____

Date de naissance : _____

Niveau secondaire : ____

ÉVALUATION PERSONNELLE

Quelle était ta moyenne générale au dernier bulletin? _____

Évalue tes résultats scolaires depuis septembre (en te comparant aux autres élèves de ta classe):

<u>Parmis les</u> <u>moins bons</u>	<u>Dans la</u> <u>moyenne</u>	<u>Parmis les</u> <u>meilleurs</u>
--	----------------------------------	---------------------------------------

➤ En français

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

➤ En mathématiques

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- Depuis le début du secondaire,
as-tu eu des échecs sur ton bulletin



En français

☐ Non☐ Oui

Combien? _____

En mathématiques

☐ Non☐ Oui

Combien? _____