



HAL
open science

Analyse des liens entre niveau de flow et niveau d'anxiété préopératoire chez des enfants soumis à une application ludique - étudier les bénéfices des jeux numériques dans un service de soins ambulatoires

Camille Tordet

► To cite this version:

Camille Tordet. Analyse des liens entre niveau de flow et niveau d'anxiété préopératoire chez des enfants soumis à une application ludique - étudier les bénéfices des jeux numériques dans un service de soins ambulatoires. Psychologie. Université Rennes 2, 2021. Français. NNT : 2021REN20050 . tel-03667150

HAL Id: tel-03667150

<https://theses.hal.science/tel-03667150v1>

Submitted on 13 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITE RENNES 2

ECOLE DOCTORALE N° 603
Education, Langues, Interactions, Cognition, Clinique
Spécialité : Psychologie

Par
Camille TORDET

Analyse des liens entre niveau de flow et niveau d'anxiété préopératoire chez des enfants soumis à une application ludique - étudier les bénéfices des jeux numériques dans un service de soins ambulatoires

Unité de recherche :

Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement, Communication (LP3C)

Thèse présentée et soutenue à Rennes, le 3 décembre 2021

Devant le jury, composé de :

Maud BESANÇON

Professeure des Universités à l'Université Rennes 2, *Examinatrice*

Arnaud CARRÉ

Maître de conférence HDR à l'Université Savoie Mont Blanc, *Rapporteur*

Bruno DAUVIER

Professeur des Universités à l'Université Aix-Marseille, *Rapporteur*

Séverine ERHEL

Maître de conférence à l'Université Rennes 2, *Directrice de thèse*

Éric WODEY

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier à l'Université Rennes 1, *Directeur de thèse*

Université Rennes 2

Unité de recherche - Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement,
Communication (LP3C)

École Doctorale n° 603 - Éducation, Langages, Interactions, Cognition, Clinique

**Analyse des liens entre niveau de flow et niveau d'anxiété préopératoire
chez des enfants soumis à une application ludique - étudier les bénéfices des
jeux numériques dans un service de soins ambulatoires**

Thèse de doctorat de psychologie

Présentée par Camille TORDET

Sous la direction de :

Séverine ERHEL, Maître de conférence à l'Université Rennes 2

Éric WODEY, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier à l'Université Rennes 1

Soutenue à Rennes, le 3 décembre 2021

Membres du jury :

Maud BESANÇON

Professeure des Universités à l'Université Rennes 2 (*examinatrice*)

Arnaud CARRÉ

Maître de conférence HDR à l'Université Savoie Mont Blanc (*rapporteur*)

Bruno DAUVIER

Professeur des Universités à l'Université Aix-Marseille (*rapporteur*)

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier chaleureusement mes directeurs de thèse, Séverine et Éric. Merci à vous deux d'avoir rendu cette expérience enrichissante et épanouissante. Merci Séverine d'avoir lancé cette belle aventure et de m'avoir accordé ta confiance tout au long de ce parcours. Merci Éric pour l'accueil dans ton service et de rendre la collaboration avec les équipes du CHU possible.

Je tiens également à remercier sincèrement les membres du jury, Maud Besançon, Arnaud Carré et Bruno Dauvier d'avoir accepté d'examiner ce travail ; merci pour le temps accordé.

Merci à Estelle Michinov et Emmanuel Oger pour votre suivi régulier au sein du comité de thèse et pour vos nombreux conseils.

Je souhaite remercier l'ensemble des membres du LP3C de m'avoir permis de réaliser cette thèse dans d'excellentes conditions. Merci Éric, Géraldine et Virginie pour vos nombreux éclaircissements et vos expertises qui ont considérablement aidé à démêler ces données. Merci Corentin pour tes précieux enseignements et pour ta disponibilité.

Un grand merci à l'association des p'tits doudous et à Nolwenn pour vos nombreux projets. Également merci à l'ensemble des soignants du service d'anesthésie pédiatrique du CHU de Rennes Sud de m'avoir ouvert vos portes pendant ces quelques mois afin de réaliser ces recherches dans de bonnes conditions. Merci Nicolas de toujours m'avoir accordé de ton temps pour améliorer ce travail avec un point de vue médical. Merci à tous ces enfants courageux et à leurs parents d'avoir accepté de participer à ce recueil de données, bien que ce moment ne soit pas des plus confortables.

Merci Ophélie de m'avoir accordé du temps en début de thèse pour les sessions de codage. Également, merci Émilien pour ce travail de codage considérable (et toujours avec enthousiasme) et pour ces discussions très enrichissantes.

Merci à l'ensemble des doctorants du LP3C et des collègues pour ces belles années. Merci pour l'accueil au pnrv, pour l'accueil dans ce super bureau du 5^{ème} et pour l'accueil dans ces « autres » bouts de couloir/étage/bâtiment. Merci Anthony, Brivaël, Charlie, Coraline, Éléonore, Fanny, Gaëtan, Julie, Laura, Laurine, Maxime, Mélissa, Tiphaine, Salomé et Vanina. Surtout, merci à cette belle troupe pour ces moments enrichissants passés ensemble, particulièrement dans ces derniers mois (presque années) si précieux.

Enfin, merci à ce chouette tourbillon de la vie, coloré de famille (encore quelques années pour astronaute et le plan sera validé les frérots... ; merci à tous pour ces beaux chemins), d'amis (aux ami.e.s de toujours merci de rendre ce quotidien si léger ; aux ami.e.s rennais.e.s et aux voyageurs pour ces belles soirées du hibou et... aux prochaines) et de Mika (méga dsi dsi dsi).

Notes aux curieux

Dans cette thèse, Mihály Csíkszentmihályi, psychologue hongrois et père du concept de flow sera régulièrement cité ; une aide à la prononciation du hongrois est disponible sous forme de tutoriel à cette adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=j0cMiX4sMvI> (prudence au scroll automatique... ce n'est que le début !)

Table des matières

Introduction générale	7
Introduction théorique	9
CHAPITRE 1 - Anxiété préopératoire	11
Vue générale de l'anxiété et du stress : de quoi parle-t-on ?	12
L'anxiété pédiatrique préopératoire : causes et conséquences	19
Les interventions pour réguler l'anxiété préopératoire	25
CHAPITRE 2 - Se distraire : une stratégie de régulation ?	29
Les interventions basées sur la distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire	30
Se distraire : une stratégie de coping	38
CHAPITRE 3 - Rôle du flow dans l'efficacité des distractions	47
L'état de flow	48
Le rôle de l'attention dans l'état de flow	60
Flow et émotions	65
Problématique et objectifs.....	69
Partie expérimentale 1 - Grille d'observation du flow	73
CHAPITRE 4 - Étude 1 : Validation d'une grille d'observation du flow.....	75
Introduction et objectif.....	76
Développement d'une grille d'observation.....	78
Méthode	81
Résultats	84
Discussion	87

Partie expérimentale 2 - Études en contexte péri-opératoire	91
PRÉAMBULE.....	93
Contexte des études	94
Méthodologie de la recherche	96
CHAPITRE 5 - Étude 2 : Influence du flow sur les niveaux d'anxiété	105
Introduction et objectifs	105
Méthode	108
Résultats	113
Discussion	121
CHAPITRE 6 - Lien entre flow et anxiété et indicateurs complémentaires	125
Étude 3 - Dans la zone d'UACA	126
Étude 4 - Dans la zone du bloc opératoire	157
Conclusion du chapitre 6	172
CHAPITRE 7 - Réflexion sur les outils de mesure	175
Analyse des qualités psychométriques de la FOG auprès des enfants	176
Lien entre la mesure de flow et la mesure d'anxiété	178
Discussion générale	183
Contributions	184
Limites de la thèse et perspectives.....	191
Implications cliniques	195
Conclusion	196
Bibliographie	197
Annexes	225
Index des figures et des tableaux	231

Introduction générale

Les équipes soignantes des services d'anesthésie pédiatrique sont quotidiennement confrontées à la problématique de l'anxiété chez les enfants hospitalisés : le terme d'*anxiété préopératoire* est communément utilisé pour désigner spécifiquement cet état d'anxiété durant la période qui précède l'opération chirurgicale. L'environnement non familial et très technique, l'inquiétude à propos de l'anesthésie, la peur de l'inconnu ou encore la séparation avec le parent sont autant de facteurs d'anxiété pour le patient sur le point d'être opéré. Effectivement, environ 60 % des enfants montrent de l'anxiété avant une chirurgie sous anesthésie générale (Kain et al., 1996). Au-delà de générer un état d'inconfort pour l'enfant, l'anxiété rend la prise en charge plus compliquée pour l'équipe soignante. De la même manière, l'anxiété préopératoire est reliée à des répercussions postopératoires négatives telles que des troubles du sommeil ou un temps de récupération plus long (e.g., Banchs & Lerman, 2014).

Désormais la question du bien-être du patient hospitalisé est considérée dans la démarche globale de la prise en charge du patient. Cette thèse se place dans un objectif général d'amélioration du bien-être des enfants en cherchant à diminuer leurs niveaux d'anxiété préopératoire avant des actes chirurgicaux en ambulatoire. Classiquement, les services d'anesthésie tentent de réduire l'anxiété des enfants avec une méthode qui est dite « pharmacologique » : la prise d'anxiolytiques. Au-delà de ne pas montrer une efficacité uniforme (des effets paradoxaux de rebonds de l'anxiété sont observés : Kain, MacLaren, et al., 2007) et d'être coûteuse pour les hôpitaux, cette stratégie présente des effets secondaires : perte de la mémoire ou agitation au réveil (Kain, Hofstadter, et al., 2000; Seiden et al., 2014).

Depuis quelques années, de nombreuses méthodes « non-médicamenteuses » sont testées et leurs efficacités sont comparées avec la prise d'anxiolytiques. Notamment, au sein du Centre hospitalier universitaire (CHU) de Rennes Sud, des soignants du service d'anesthésie se sont fédérés au sein d'une association afin de mettre en œuvre des actions visant à améliorer le bien-être de l'enfant hospitalisé : l'association *Les p'tits doudous*, créée en 2014. Parmi d'autres actions, une application à destination des enfants a été conçue : le jeu vidéo *Le héros c'est toi !* De cette manière, lors de la période d'attente avant l'opération chirurgicale, l'enfant a la

possibilité de se distraire avec le jeu vidéo. Cette méthode nommée « méthode de distraction » fait l'objet de plusieurs recherches cliniques depuis quelques années et semble être prometteuse pour réduire les niveaux d'anxiété des enfants.

Ainsi, dans cette thèse, nous nous sommes intéressés à cette stratégie de distraction et plus particulièrement à son efficacité pour réguler les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants hospitalisés. Bien que plusieurs recherches cliniques (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Stewart et al., 2018) se soient intéressées à évaluer le bénéfice de cette méthode dans la réduction des niveaux d'anxiété, cette thèse vise à approfondir nos connaissances dans ce domaine en examinant les mécanismes sous-jacents de l'efficacité de cette stratégie. La question est de se demander si l'engagement de l'enfant sur l'activité distractive peut influencer son pouvoir bénéfique. Pour cela, ce travail s'appuie sur le concept de flow, défini comme un état d'intense concentration et d'absorption sur une activité (Csikszentmihalyi, 1990, 1975).

De cette manière, la première partie de ce document constitue le cadre théorique de cette thèse. Cette introduction théorique se repose sur la littérature issue de recherches du domaine médicale et sur des recherches issues, plus classiquement, d'études expérimentales menées en psychologie. Le premier chapitre traite de la problématique de l'anxiété préopératoire en prenant appui sur le concept général de l'anxiété. Le deuxième chapitre présente la méthode de distraction et cherche à identifier les mécanismes sous-jacents qui permettraient d'expliquer le bénéfice de cette stratégie pour réguler l'anxiété. Enfin le troisième chapitre s'intéresse à la notion de flow et plus particulièrement à son potentiel rôle dans l'efficacité des distractions. Ce cadre théorique se conclut par l'exposition de la problématique générale de la thèse et l'annonce du plan de la deuxième et troisième partie de ce document qui présentent les quatre études menées dans le cadre de ce travail.

Introduction théorique

CHAPITRE 1

Anxiété préopératoire pédiatrique

L'anxiété préopératoire est une problématique fréquemment rencontrée dans les services d'anesthésie pédiatrique. Elle fait l'objet de nombreuses recherches cliniques, qui sont motivées par l'inconfort des enfants face à cette situation mais aussi par la prise en charge clinique plus difficile des enfants anxieux tout au long du parcours de soins. La majorité des études, sur lesquelles s'appuie et se réfère ce premier chapitre, ont été menées par des équipes médicales d'anesthésie et publiées dans des revues médicales. Ces recherches portent sur trois principales questions : comment identifier et mesurer l'anxiété préopératoire ? Quels sont les facteurs d'anxiété (situationnels et/ou dispositionnels) ? Quelles sont les méthodes de régulation et de traitement de l'anxiété qui peuvent être mises en place ?

Notre objectif, dans ce premier chapitre, va être d'introduire la notion d'anxiété préopératoire. Pour cela, nous commencerons dans une première partie par définir les concepts généraux d'anxiété et de stress en nous appuyant sur le modèle transactionnel du stress (Lazarus et al., 1984) mais aussi sur le modèle processuel de la régulation émotionnelle (Gross, 1998, 2015) afin de mieux comprendre le mécanisme de régulation. Par la suite, dans une deuxième partie, nous nous intéresserons à définir plus spécifiquement l'anxiété préopératoire pédiatrique et à examiner les potentiels agents stressants et leurs conséquences. Enfin dans la troisième partie nous présenterons différentes méthodes et interventions utilisées pour aider et soutenir la régulation de l'anxiété préopératoire et, notamment, nous introduirons la méthode de distraction.

Vue générale de l'anxiété et du stress : de quoi parle-t-on ?

1. Anxiété et stress : définitions et aspects complémentaires

L'anxiété se définit comme « *un état émotionnel et motivationnel aversif qui se produit dans des circonstances menaçantes* » (Eysenck et al., 2007, p. 336). L'anxiété est associée à une émotion ou à un état émotionnel négatif et serait une des réponses émotionnelles possibles face à une situation stressante (N. Skinner & Brewer, 2002; Spielberger, 1972). L'état d'anxiété se caractérise par une tension, une nervosité et est également associé à des changements physiologiques tels que l'activation du système nerveux autonome (Spielberger, 1972). Cette réponse émotionnelle peut varier en intensité et fluctuer avec le temps selon la force de la menace perçue et de l'interprétation subjective qui en est faite par l'individu. Cet état est transitoire (Lazarus, 1991) dans le sens où il existe à certains moments particuliers.

Le terme anxiété est également utilisé pour définir un trait de personnalité relativement stable, une différence interindividuelle. En effet, depuis les travaux de Cattell et Scheier (1958), l'anxiété se distingue en deux facteurs : l'anxiété-trait (anxiété dispositionnelle) et l'anxiété-état (anxiété situationnelle). La notion de trait renvoie à une prédisposition stable et durable de l'individu à réagir d'une manière cohérente dans différentes situations (Allport, 1966). De cette manière, l'anxiété-trait correspond à une prédisposition de l'individu à percevoir des situations comme stressantes et à réagir à ces situations (Spielberger, 1972).

Le facteur d'anxiété-état résulterait de l'interaction entre l'anxiété-trait de l'individu et les facteurs environnementaux situationnels (Endler & Parker, 1990). Ainsi, par rapport à un individu avec un faible trait anxieux, il est probable qu'un individu avec un trait anxieux particulièrement élevé éprouve davantage d'anxiété lorsqu'il est face à des stimuli perçus comme anxiogènes.

Certaines études semblent utiliser le terme « stress » pour faire référence à la notion d'anxiété qui vient d'être présentée (le schéma inverse est également observé). Les notions de stress et d'anxiété sont parfois considérées comme des processus distincts et d'autres fois comme des concepts confondus qui sont utilisés de manière interchangeable.

Le terme de stress peut être utilisé pour à la fois faire référence à la source de la menace (le « facteur » de stress) et également aux réactions en elles-mêmes (« être stressé »). Il se définit comme une réponse à des stimuli perçus comme défavorables, menaçants ou exigeants de l'environnement (Compas, 1987). Nous pouvons retrouver, par exemple, une surcharge de travail, une situation d'incertitude ou encore une prise de parole en public. Ainsi, une réponse adaptée et ajustée est nécessaire pour y répondre et y faire face. Il est important de noter qu'il s'agit bien d'une perception subjective de l'individu face à la situation.

C'est ainsi que la réaction de stress résulte d'un déséquilibre entre les exigences perçues de la situation et les ressources dont l'individu dispose pour y faire face (Lazarus et al., 1984). Lorsque l'individu perçoit qu'il ne peut pas s'ajuster correctement aux demandes de la situation ou aux menaces de la situation alors le stress peut survenir (Lazarus, 1966). Les recherches dans ce domaine se sont majoritairement focalisées sur la description du mécanisme du processus de stress (comment l'individu peut-il parvenir à un état de stress) et sur la façon dont les individus font face à ce stress (stratégies convoquées pour répondre à cette situation).

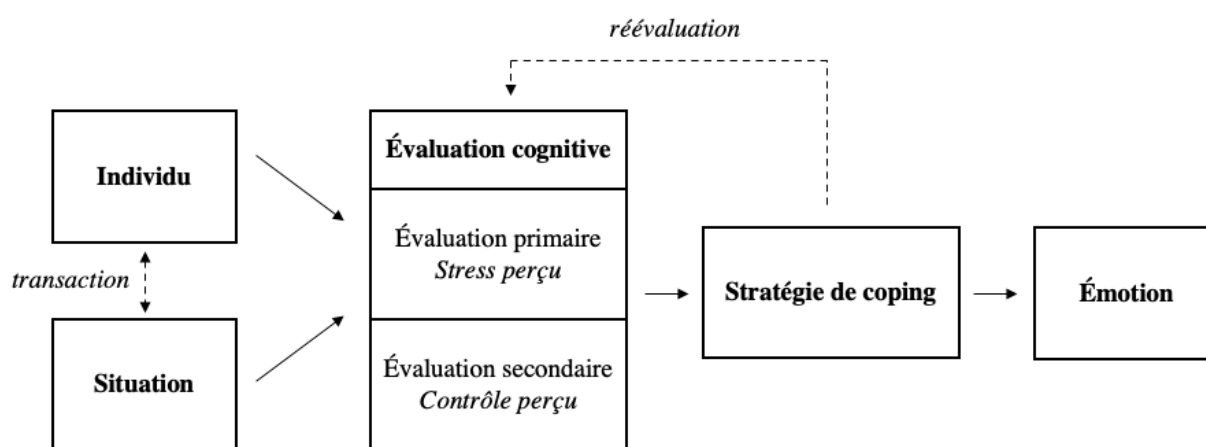
Il semblerait que le stress et l'anxiété soient des concepts entremêlés, qu'ils fassent partie d'une réaction complexe inséparable. Lazarus ne juge pas nécessaire de « chipoter » (*to quibble*) sur le terme utilisé (Lazarus et al., 1984, p. 5). L'anxiété semble être à comprendre comme une conséquence du stress.

De nombreux modèles explicatifs de l'anxiété et du stress ont été proposés en s'inscrivant dans différentes approches. Par exemple, le modèle du syndrome général d'adaptation (Selye, 1936) se situe dans une approche physiologique, tandis que le modèle cognitif (Beck, 1984) s'affilie à une approche cognitiviste. Nous avons, ici, choisi de présenter (1) le modèle transactionnel du stress (Lazarus, 1984) qui s'appuie sur le concept clé de coping et (2) le modèle processuel de la régulation émotionnelle (Gross, 1998) qui s'inscrit dans une dimension plus large en s'intéressant à la régulation des émotions, qu'elles soient à valence positive ou négative. Il s'agit aussi des deux modèles les plus communément utilisés dans la régulation émotionnelle. L'objectif est de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent le processus de régulation afin de pouvoir identifier les possibles interventions efficaces dans la régulation de l'anxiété préopératoire.

2. L'approche transactionnelle du stress

Lazarus et Folkman (1984) ont proposé un modèle du stress dans une approche transactionnelle afin d'examiner de quelle manière les individus réagissent face au stress (voir figure 1. 1.). Le stress résulterait de l'interaction entre l'environnement et la perception de l'individu vis-à-vis de cet environnement. C'est ainsi que le stress est défini dans leur modèle, comme « *une relation particulière entre une personne et un environnement qui est évalué subjectivement par la personne comme excédant ses ressources et menaçant son bien-être* » (Lazarus et al., 1984, p. 19). Ainsi, il ne s'agit pas d'un phénomène purement physiologique où l'individu est passif face à la situation, comme cela pouvait être proposé dans des théories antérieures (e.g., Selye, 1936), mais bien d'un échange réciproque entre l'individu et l'environnement.

Figure 1. 1. Modèle transactionnel du stress selon Lazarus et Folkman (1984)



Premièrement, lorsque l'individu se trouve face à une situation particulière il évalue la situation. Il s'agit de l'évaluation cognitive qui s'effectue au travers de deux processus cognitifs réalisés en parallèle : l'évaluation primaire et l'évaluation secondaire.

L'évaluation primaire (ou stress perçu) a pour objectif d'apprécier l'enjeu de la situation et de définir le caractère stressant de celle-ci. Elle peut aboutir à une perte, à une menace ou à un défi. En parallèle, l'évaluation secondaire (ou contrôle perçu) cherche à évaluer si l'individu a

les ressources nécessaires disponibles pour faire face à cette situation. Ainsi, l'effet stressant résulte du déséquilibre entre le stress perçu et le contrôle perçu : si l'individu a les ressources pour répondre à la situation alors cette dernière ne sera pas jugée comme stressante. Au contraire, lorsque les demandes de la situation excèdent les ressources perçues de l'individu, alors la situation est considérée comme stressante. Cette évaluation est constamment reconsidérée et réévaluée afin de tenir compte des changements.

Deuxièmement, dans le cas d'une évaluation stressante, l'individu ne va pas rester passif et, au contraire, va chercher à agir afin de réguler cette situation déplaisante en s'engageant dans un processus de coping (terme issu du verbe « *to cope with* », qui peut se traduire par « faire face à »). C'est un effort qui est conscient et volontaire avec un but de régulation et de gestion des événements stressants (Compas et al., 2001). Ces stratégies de coping (traduit par stratégie d'ajustement ou d'adaptation en français) peuvent prendre de très nombreuses formes. Lazarus et Folkman (1984) décrivent une classification dichotomique, non exhaustive (Compas et al., 2001; E. A. Skinner et al., 2003) :

- 1) Les stratégies centrées sur le problème (*problem-focused strategies*) visent à agir sur la transaction entre l'individu et l'environnement et ainsi à aboutir à une nouvelle évaluation cognitive. Ainsi, soit les exigences de la situation seront réduites, soit les ressources personnelles de l'individu seront augmentées afin de rééquilibrer cette interaction. Cela comprend, par exemple, des stratégies de planification ou de génération de solutions alternatives.
- 2) Les stratégies centrées sur les émotions (*emotion-focused strategies*) cherchent à réduire l'impact émotionnel de cette situation déplaisante. Par exemple, cela peut être de s'engager dans une activité distrayante, d'exprimer ses émotions ou encore de se placer dans le déni.

Ainsi, une stratégie de coping efficace permet de réguler le stress et de diminuer l'impact de cette situation sur le bien-être. Ce modèle transactionnel du stress met l'accent sur la perception et l'interprétation subjective de la situation par l'individu. Ainsi, la variabilité interindividuelle des réponses est prise en compte : une situation potentiellement stressante ne provoquera pas la même réponse émotionnelle auprès de différents individus. Le stress naît d'une relation particulière entre l'individu et l'environnement.

3. Modèle processuel de la régulation émotionnelle

Une autre théorie dominante dans le domaine de la régulation est le modèle processuel de la régulation émotionnelle de Gross (1998, 2015). Contrairement au modèle transactionnel du stress (Lazarus et al., 1984), qui se focalise uniquement sur la régulation de l'affect du stress, ce modèle est généraliste, dans le sens où il cherche à expliquer le processus de régulation des émotions à valence négative mais également positive. Il fournit un cadre pour étudier les processus de régulation émotionnelle.

La régulation émotionnelle se réfère « *aux processus par lesquels les individus influencent les émotions qu'ils ont, quand ils les ont, et comment ils vivent et expriment ces émotions* » (Gross, 1998, p. 275). L'objectif étant, dans une grande partie des situations, de conserver ou de maintenir l'affect positif et de diminuer l'affect négatif, mais pas uniquement (Gross, 2015). Ce modèle est processuel, dans le sens où, différentes stratégies de régulation émotionnelle peuvent être déployées en fonction de la période à laquelle elles interviennent dans le processus de génération des émotions : entre le moment du déclenchement de la situation pertinente et le moment de la réponse émotionnelle (voir figure 1. 2.).

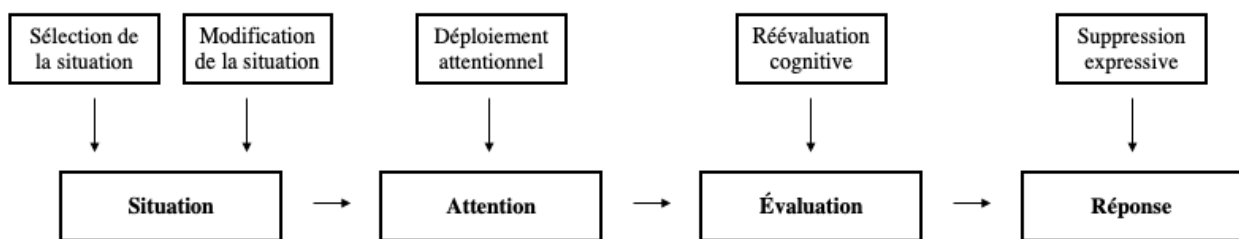
L'individu peut mettre en place différentes stratégies qui sont soit axées sur la période précédant la génération de l'émotion (*antecedent-focused processes*), soit axées sur la réponse émotionnelle, une fois que l'émotion est activée (*reponse-focused processes*). Cinq formes de régulation émotionnelle sont décrites (Gross, 1998, 2007) :

- 1) La sélection de la situation : cette stratégie implique de prendre des mesures qui, soit rendent plus probable que l'individu se trouve dans une situation qui, selon lui, donnera lieu à des émotions souhaitables, soit des mesures qui rendent moins probable qu'il se trouve dans une situation qui donnera lieu à des émotions indésirables.
- 2) La modification de la situation : une fois sélectionnée, cette situation peut être adaptée de manière à modifier et altérer son impact émotionnel.
- 3) Le déploiement attentionnel : l'individu a la possibilité de (re-)diriger son attention sur une autre situation ou sur d'autres aspects de la situation particulière de manière à influencer ses émotions. Nous trouvons, par exemple, les stratégies de distraction et de concentration.

- 4) La réévaluation cognitive : la manière dont la situation est évaluée peut être modifiée, soit en changeant la façon de penser et de concevoir la situation soit en changeant la capacité à gérer les exigences qu'elle impose.
- 5) La suppression expressive : il s'agit de supprimer l'expression de l'émotion afin de ne pas faire apparaître ces émotions en contrôlant la composante comportementale et/ou de supprimer l'expérience de l'émotion en elle-même en contrôlant l'expérience émotionnelle.

Les quatre premières formes de régulation émotionnelle se produisent avant que le processus d'évaluation donne lieu à une réponse émotionnelle. La cinquième forme est une méthode de suppression de la réponse émotionnelle qui a déjà été générée. Ainsi, la régulation émotionnelle est un processus de surveillance, d'évaluation et de modification des réactions émotionnelles.

Figure 1. 2. Modèle processuel de la régulation émotionnelle de Gross (1998, 2015)



De nombreux points sont partagés par le modèle du coping et le modèle de la régulation émotionnelle. En effet, ces deux modèles mettent l'accent sur l'idée d'adaptation et d'ajustement afin de répondre aux processus émotionnels. Ce sont des processus de régulation et pour cela l'individu a un éventail de stratégies à sa disposition. Une facette centrale de ces deux modèles est de comprendre comment l'individu s'adapte pour gérer ses émotions et pour les altérer dans le cadre d'une situation perçue comme stressante. Par certains points, le modèle transactionnel du stress est subordonné au modèle processuel de la régulation émotionnelle.

4. Les stratégies de régulation de l'anxiété chez l'enfant

La question de savoir comment les enfants réagissent face à une situation stressante a longtemps été étudiée dans une perspective adulte (Capurso & Ragni, 2016b), avec les modèles classiques de la régulation émotionnelle qui ont été présentés ci-dessus. Pourtant, les enfants n'ont pas accès à tout le répertoire des stratégies de coping en raison de la nature développementale de ce processus de coping (Compas et al., 2017; Zimmer-Gembeck & Skinner, 2011).

Les différentes utilisations des stratégies de coping sont influencées par le développement d'autres sous-systèmes, comme la cognition ou le langage, et plus généralement, par les capacités sous-jacentes qui permettent de s'adapter (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2016). Les fonctions exécutives, regroupant les compétences de la flexibilité cognitive, de l'inhibition cognitive ou encore de la mémoire de travail, se développent au cours de l'enfance (Diamond, 2006; Zelazo et al., 2003). L'utilisation et l'efficacité des capacités de coping seraient conditionnées aux développements des fonctions exécutives. Tout d'abord, les stratégies de coping des enfants se différencient au cours du temps : cela se traduit par un éventail plus large de stratégies à disposition. Également, au fur et à mesure de leur développement, les enfants sont plus flexibles en ajustant leurs stratégies à chaque type de situation stressante (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2011).

Ainsi, les enfants plus âgés ont un plus large répertoire de stratégies et ses dernières sont plus sophistiquées. Par exemple, chez les nourrissons, la stratégie de coping de distraction peut être mise en œuvre en utilisant une stratégie comportementale : déplacer le regard sur un autre objet et ainsi s'éloigner de l'aspect anxiogène. La distraction peut aussi être utilisée chez les enfants d'âge scolaire en utilisant une stratégie cognitive : penser à autre chose de plus plaisant (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2011). Progressivement, les enfants développent et acquièrent de nouvelles stratégies et les perfectionnent : leur maîtrise s'améliore tout au long du développement en s'appuyant sur l'acquisition de nouvelles compétences.

L'anxiété pédiatrique préopératoire : causes et conséquences

Dans ce champ de la littérature, l'anxiété préopératoire est étudiée dans un cadre conceptuel épidémiologique, c'est-à-dire en termes de (1) facteurs de risques (2) d'interventions et de (3) résultats (Gulur et al., 2019; McCann & Kain, 2001). Nous allons suivre ce schéma pour présenter l'anxiété préopératoire, en introduisant dans un premier temps cette notion, puis en nous intéressant aux différents facteurs de risques (situationnels ou dispositionnels), et en décrivant succinctement les différentes interventions mises en place pour réguler l'anxiété.

1. Qu'est-ce que l'anxiété préopératoire ?

De nombreuses situations médicales sont reconnues comme étant anxiogènes et éprouvantes pour les enfants : l'anxiété des enfants a été étudiée lors de différents actes médicaux, comme lors de soins dentaires (e.g., Campbell et al., 2005), de soins avec aiguilles (e.g., Uman et al., 2008), de soins de plaies (e.g., Brown et al., 2019) ou encore, dans la problématique de cette thèse, lors de prises en charge opératoires (e.g., Kain et al., 1996, 2006).

1. 1. L'anxiété préopératoire

La littérature dans ce champ théorique utilise le terme d' « anxiété préopératoire » pour désigner un état de malaise psychologique et/ou physique, de tension et d'appréhension dû à l'intervention chirurgicale (Gulur et al., 2019; McCann & Kain, 2001). Il s'agit d'un état d'anxiété spécifique à cette expérience hospitalière et chirurgicale. La notion de « préopératoire » permet de circonscrire la période étudiée : il s'agit de la période de préparation et d'attente le jour même de la chirurgie. Plus précisément, il s'agit de la période comprise entre l'arrivée de l'enfant dans le service, jusqu'à son endormissement au bloc opératoire.

Le contexte péri-opératoire, et les procédures annexes qui lui sont liées, présentent de très nombreux facteurs situationnels qui peuvent être perçus comme anxiogènes : les activités routinières de l'enfant sont interrompues (e.g., école, famille), la situation est inconnue, l'environnement est hautement technique et non familier, les procédures sont non habituelles

(e.g., actes médicaux, habillement avec une blouse, jeûne) ou encore l'équipe soignante est inconnue et change à toutes les étapes du parcours de soins (Gulur et al., 2019; Kain et al., 1996; J. Lee et al., 2012; Li et al., 2007b).

40 à 60 % des enfants développent une anxiété préopératoire avant une chirurgie sous anesthésie générale (Kain et al., 1996). Néanmoins, cette prévalence est assez variable selon les pays : 36 % au Portugal (Rema et al., 2016), 75 % en Éthiopie (Getahun et al., 2020) ou encore 42 % au Chili (Arze et al., 2020). Les enfants seraient davantage exposés à l'anxiété préopératoire comparativement aux adultes, du fait de leurs capacités cognitives limitées, de leur manque de contrôle perçu et de leur manque de connaissance et de compréhension sur la procédure (J. H. Lee et al., 2013; Li et al., 2007b). Plus généralement, en raison de l'immaturation de leur fonctionnement exécutif, en cours de développement (Diamond, 2006; Zelazo et al., 2003), les enfants peuvent être moins compétents pour s'adapter correctement à la situation préopératoire.

1. 2. Les moments critiques

L'ensemble de la période péri-opératoire peut être perçue comme une situation anxiogène par les enfants. Au sein de cette phase d'attente, entre l'arrivée dans le service et le moment de l'endormissement, deux moments ont été identifiés comme particulièrement à risques pour les enfants, où des pics d'anxiété sont observés (Banchs & Lerman, 2014; Fortier et al., 2010) :

- 1) **Le moment de la séparation avec les parents** : dans la majorité des centres de soins, le parent ne peut accompagner son enfant jusque dans le bloc opératoire. Ainsi, cette étape correspond au moment où l'enfant est transféré vers la zone du bloc opératoire et où, de son côté, le parent accompagnateur doit rester dans le service d'accueil.

Dans le contexte général du développement normal de l'enfant, l'anxiété de séparation est un processus adapté : les enfants manifestent une inquiétude et une crainte au sujet de la séparation (Albano et al., 2003).

Il est intéressant de noter que de nombreuses études se sont intéressées à l'efficacité de la méthode de la présence parentale durant toute la phase préopératoire, jusqu'à l'endormissement dans la régulation de l'anxiété pédiatrique. Les résultats sont assez contrastés : les niveaux d'anxiété sont plus faibles pour les enfants qui sont accompagnés de leur parent lors du départ vers la zone du bloc opératoire comparativement aux enfants séparés de leur parent. En revanche, la présence

parentale n'a pas d'effet sur l'anxiété en considérant la prise en charge globale (Manyande et al., 2015). Une revue systématique de la littérature (Piira et al., 2005) reporte des résultats mitigés quant à la réduction des niveaux d'anxiété des enfants, mais cela peut être positif pour les parents.

- 2) **Le moment de l'induction anesthésique** : cette période correspond au moment où l'enfant est endormi, par anesthésie, lorsqu'il est au bloc opératoire avant que le geste chirurgical débute. L'induction anesthésique est réalisée par inhalation avec la pose d'un masque d'anesthésie sur le visage de l'enfant.

Ce moment peut être perçu comme particulièrement stressant par les enfants puisqu'ils sont entourés de matériels très techniques (appareils de surveillance). En outre, lors de l'induction anesthésique, le masque d'anesthésie est encombrant : l'adulte doit le tenir et le maintenir sur le visage de l'enfant, ce qui peut entraver son libre mouvement.

2. Facteurs d'anxiété

Les recherches cliniques se sont intéressées à identifier les facteurs de risques de l'anxiété préopératoire, dans l'intention de développer et de tester des méthodes de soutien adaptées à la régulation émotionnelle chez les enfants. En parallèle des facteurs situationnels exposés précédemment (situation inconnue, environnement technique, etc.), des facteurs dispositionnels ont également été identifiés. Le troisième facteur a une posture particulière puisqu'il peut soit être à risques soit être protecteur : il s'agit du rôle du parent accompagnateur.

2. 1. Facteurs dispositionnels

Les facteurs dispositionnels (liés aux dispositions individuelles de l'enfant) ont aussi été étudiés par les équipes d'anesthésie. Leur objectif est de pouvoir identifier les patients susceptibles d'être anxieux (patients à risques) pendant la prise en charge préopératoire avant le jour même de l'opération de manière à leur fournir des interventions facilitant et soutenant leur régulation émotionnelle. L'âge des enfants est un premier facteur de risques à l'anxiété préopératoire : les jeunes enfants montrent des niveaux d'anxiété préopératoire plus élevés que

les enfants plus âgés (Delivet et al., 2018; Kain et al., 1996; Vetter, 1993). En effet, les enfants n'ont pas les mêmes capacités de coping ou encore la même expérience de séparation avec leurs parents.

Par ailleurs, certains traits de personnalité ont été étudiés. Nous retrouvons notamment l'anxiété-trait, qui semble être un facteur propice à développer de l'anxiété préopératoire (Delivet et al., 2018). Plusieurs études se sont aussi intéressées au « tempérament » de l'enfant, défini comme un trait de comportement (Plomin & Dunn, 1986), en tant que prédicteur stable de l'anxiété préopératoire de l'enfant. Kain, Mayes et leur équipe (2000) observent avec des analyses univariées menées auprès de 60 enfants des liens significatifs entre le niveau d'anxiété préopératoire de l'enfant et certains styles de tempérament : ils observent des associations négatives avec la sociabilité (tendance à préférer la présence d'autrui et à s'affilier aux autres) et avec la dimension d'activité (engagement dans une activité et intensité de cet engagement). D'autres études ont également observé des liens négatifs entre la dimension d'activité et le niveau d'anxiété préopératoire (Kain et al., 1996), mais ces résultats ne sont pas complètement stables (MacLaren et al., 2009). Une méta-analyse récente de 23 études (Chow et al., 2019) a examiné l'association entre le tempérament de l'enfant et l'anxiété préopératoire et montre des résultats comparables. Ainsi, ces indicateurs peuvent aider à repérer les patients à risques avant le jour de l'intervention.

2. 2. Rôle du parent

Les parents des enfants hospitalisés montrent aussi des niveaux élevés d'anxiété (Kain et al., 2003). Ils sont inquiets au sujet de l'anesthésie et de la chirurgie et sur le manque d'information (Spencer & Franck, 2005). L'anxiété parentale influence la réponse émotionnelle de l'enfant : de nombreuses études montrent que le niveau d'anxiété-état des parents est un prédicteur significatif et assez stable de l'anxiété préopératoire des enfants. Les niveaux d'anxiété-état des parents avant l'opération de leur enfant étaient corrélés positivement avec les niveaux d'anxiété des enfants pendant la période d'attente préopératoire (Charana et al., 2018; Fortier et al., 2010; Kain et al., 1996; Li et al., 2007a). Il s'agit d'un des facteurs de risques les plus importants (Charana et al., 2018).

Plusieurs explications sont proposées par Woodruff-Borden et son équipe (2002) pour comprendre les mécanismes de transmission de l'anxiété, du parent vers l'enfant. Une première explication suggère que les parents avec une disposition à l'anxiété diffèrent des parents non-

anxieux dans leurs interactions avec leur enfant. Ils sont moins disponibles et moins engagés de manière productive auprès de leur enfant pour les soutenir et les aider dans la régulation de leur stress. Effectivement, les parents utilisent leurs ressources disponibles pour faire face à leur propre stress, les contraignant ainsi à allouer moins de ressources à leur enfant. Ainsi, les enfants doivent affronter seuls cette situation potentiellement stressante. Une deuxième explication propose d'expliquer cette transmission d'anxiété par les moindres capacités de régulation émotionnelle des parents anxieux et ainsi par implication, de leurs moindres capacités à apporter de l'aide concernant la régulation à leur enfant. Par exemple, un parent peut encourager son enfant à s'engager dans une activité distrayante (ce qui devrait aboutir à la mise en place d'une stratégie de coping adaptée) ou alors le parent peut réassurer excessivement son enfant ou fournir trop d'informations à propos de l'opération chirurgicale (ce qui peut aboutir à une réponse émotionnelle négative) (Brown et al., 2019). Enfin, nous pouvons également nous appuyer sur le concept de transfert émotionnel (ou contagion émotionnelle) qui est défini comme un mécanisme qui fait converger émotionnellement plusieurs personnes (Hatfield et al., 1994).

Dans cette perspective, certaines actions spécifiques ont été déployées, afin de réguler l'anxiété parentale, dans le but que, par cascade, cela soutienne le bien-être des enfants. Désormais, de plus en plus d'études cherchent à évaluer l'efficacité de différentes interventions pour réduire l'anxiété préopératoire des enfants et de leurs parents et augmenter la satisfaction des parents (Kim et al., 2019; Li & Lopez, 2008; O'Conner-Von, 2008) afin d'optimiser la prise en charge opératoire. Une récente revue systématique de la littérature (Chow et al., 2018) a proposé d'évaluer spécifiquement, les interventions audiovisuelles (applications éducatives, vidéos de préparation préopératoire, jeux interactifs) dans la régulation de l'anxiété des parents : soit des interventions destinées aux enfants et aux parents, soit des interventions dédiées uniquement aux parents. Leurs résultats suggèrent une efficacité de ces interventions pour réguler l'anxiété des parents.

3. Répercussions à court et à long termes

En plus d'être déplaisante pour les enfants, l'anxiété préopératoire peut avoir des répercussions à court terme (principalement au moment de l'induction anesthésique et au réveil postopératoire) mais aussi des répercussions à moyen et à long termes. Ces complications périopératoires ont été étudiées afin de mieux les prévenir et de comprendre les bénéfices des interventions, visant à réduire l'anxiété, sur ces complications. L'anxiété peut avoir des effets pendant la prise en charge médicale, notamment au moment de l'induction anesthésique. Les enfants anxieux lors de l'endormissement sont aussi les moins coopératifs (le terme utilisé en anglais est « *compliance* » qui peut aussi se traduire par conciliant, accommodant) avec cette procédure d'induction (Berghmans et al., 2012; Cuzzocrea et al., 2013; Kain et al., 1998). Cela se traduit par une plus forte résistance à l'induction, une plus mauvaise coopération avec l'équipe soignante ou encore avec un refus du masque d'anesthésie.

Des niveaux élevés d'anxiété préopératoire ont également été identifiés comme des facteurs de risques au développement de répercussions postopératoires négatives. Notamment lors du réveil postopératoire, des niveaux de douleur et d'agitation (délires d'émergence) plus importants sont observés auprès des enfants qui montraient de hauts niveaux d'anxiété préopératoire (Chieng et al., 2013; Kain et al., 2004). La consommation d'antalgiques est plus élevée chez les enfants anxieux en préopératoire et le temps passé en salle post-interventionnelle (salle de réveil) est plus long car le processus de récupération est plus lent (Kain, Caldwell-Andrews, et al., 2007).

Des troubles négatifs postopératoires ont aussi été constatés les jours suivant l'intervention chirurgicale (Banchs & Lerman, 2014; Fortier et al., 2010; Kain, Mayes, et al., 2000; Kain et al., 2006). Nous retrouvons, entre autres, des troubles du sommeil (cauchemars, énurésies nocturnes), de l'anxiété de séparation ou encore des troubles de l'alimentation. La fréquence de ces changements comportementaux diminue avec le temps. La prévalence de ces comportements est de 67 % lorsqu'ils sont mesurés le lendemain de l'opération chirurgicale et de 54 % à deux semaines suivant l'intervention (Kain et al., 1996). Une étude menée auprès de 1027 enfants montre des prévalences plus faibles : 24 % des enfants montrent un changement comportemental négatif trois jours après l'intervention et 16 % un mois après (Stargatt et al., 2006). Les enfants qui ont présenté des changements comportementaux importants à trois et

trente jours suivant l'opération étaient aussi les plus anxieux au moment de l'induction anesthésique.

Enfin, la qualité de la prise en charge peut compromettre les prises en charge médicales futures : les enfants avec des antécédents négatifs (e.g., anxiété préopératoire élevée) sont plus anxieux lors des prises en charge ultérieures que les enfants avec des antécédents neutres ou positifs (Dahlquist et al., 1986).

Les interventions pour réguler l'anxiété préopératoire

Les services d'anesthésie pédiatrique ont cherché des solutions afin de réguler et diminuer l'anxiété préopératoire des enfants. L'objectif de toutes ces interventions est de contrer les effets de l'anxiété et de favoriser le bien-être des enfants en contexte péri-opératoire.

1. Prémédication médicamenteuse

La méthode classiquement utilisée pour traiter l'anxiété préopératoire pédiatrique est la prémédication médicamenteuse avec des sédatifs (Kain et al., 1999). Les équipes soignantes constatent des propriétés particulièrement intéressantes à ces interventions pharmacologiques : elles sont tranquillisantes, elles aident l'enfant à se détendre et elles permettent de réduire l'anxiété au moment de la séparation avec les parents et lors de l'induction anesthésique au bloc opératoire (Kain et al., 1999).

Néanmoins, de nombreux effets secondaires ont été observés avec ces interventions (Kain, MacLaren, et al., 2007; McGraw & Kendrick, 1998) : la régulation de l'anxiété préopératoire est assez variable avec des niveaux d'anxiété toujours élevés et les enfants manifestent une plus mauvaise coopération lors de l'induction anesthésique (Kain, Caldwell-Andrews, et al., 2007). Les enfants prémédiqués présentent également davantage de comportements postopératoires indésirables, comme des troubles alimentaires ou du sommeil (McGraw & Kendrick, 1998), de l'agitation au réveil (Seiden et al., 2014) ou encore des troubles de la mémoire (Kain, Hofstadter, et al., 2000).

Par ailleurs, au niveau organisationnel, il est plus difficile de planifier la prise du traitement médicamenteux. En effet, il ne doit pas être administré trop tôt afin que le temps de latence nécessaire à l'efficacité du médicament soit respecté. Il ne doit pas non plus être administré trop tard pour que la durée du temps d'effet du médicament ne soit pas dépassée.

C'est dans cette problématique que depuis quelques années certains services d'anesthésie étudient et recherchent des alternatives non médicamenteuses afin de préparer les enfants à la chirurgie et de réduire leurs niveaux d'anxiété préopératoire.

2. Interventions non-pharmacologiques

Une récente revue systématique Cochrane (Manyande et al., 2015) a cherché à évaluer les effets des interventions non-pharmacologiques pour aider les enfants à réduire leur anxiété avant une chirurgie sous anesthésie générale. Nous retrouvons notamment deux grandes catégories d'intervention : les programmes de préparation et les interventions psychologiques.

2. 1. Les programmes de préparation

Les programmes de préparation ont pour objectif de transmettre des informations à propos de l'intervention chirurgicale à l'enfant. Cela peut, par exemple, être des indications concernant l'environnement du bloc opératoire avec la présentation des appareils de surveillance ou avec une description de la procédure chirurgicale et anesthésique. Ces programmes visent à redonner du contrôle aux enfants, en leur apportant davantage de connaissances et de compréhension, afin qu'ils soient capables de faire face à cette situation anxiogène en leur donnant la possibilité d'anticiper les événements. En s'inscrivant dans le modèle transactionnel du stress (Lazarus et al., 1984), ces méthodes cherchent à familiariser les enfants avec les éléments qui seront potentiellement perçus comme stressant le jour de l'intervention et ainsi qu'ils développent moins d'angoisse à propos de cette intervention (Capurso & Ragni, 2016a). Ces programmes de préparation peuvent être déployés avec différents procédés : par exemple avec des livres ou des bandes dessinées, avec des vidéos de présentation ou encore avec des visites des différents services et la présentation du matériel médical.

Fincher et ses collègues (2012) ont observé que l'anxiété préopératoire chez des enfants qui ont reçu un programme de préparation (démonstration des équipements, visite du bloc opératoire) est plus faible que chez des enfants qui ont été accueillis avec la procédure classique. Li et Lopez (2008) montrent également l'efficacité d'un programme de préparation pour réduire l'anxiété préopératoire des enfants : les enfants peuvent visiter le bloc opératoire et une démonstration de la procédure d'induction anesthésique est effectuée sur une poupée. Plus récemment, certaines équipes ont proposé des visites du bloc opératoire en réalité virtuelle (e.g., Lin et al., 2019; Park et al., 2019; Ryu et al., 2017) : en amont de la chirurgie, les enfants peuvent effectuer une visite en réalité virtuelle du bloc opératoire et obtenir des informations sur l'anesthésie et la chirurgie. Ainsi, l'enfant peut alors se préparer à cette intervention et l'environnement lui est plus familier.

Ces interventions sont très variables sur le moment de leur administration : le programme peut être à réaliser plusieurs jours avant l'intervention (Kain, Caldwell-Andrews, et al., 2007) ou le jour même de l'opération chirurgicale (Ryu et al., 2017).

2. 2. Les interventions psychologiques

Les interventions psychologiques regroupent de nombreuses techniques très diverses : le terme « d'interventions psychologiques » semble être employé pour montrer l'opposition avec les interventions médicamenteuses, sans présenter de définition précise.

De nombreuses interventions, très diverses, ont été étudiées : par exemple,

- la méthode de l'hypnose est utilisée lors de la phase d'endormissement de l'enfant (e.g., Calipel et al., 2005),
- des quiz musicaux avec des chansons issues de dessins animés connus sont proposés aux enfants (e.g., Sahiner & Bal, 2016),
- des clowns de l'hôpital qui permettent d'apporter de l'humour mais aussi des interactions axées sur le rire avec le personnel soignant (e.g., Vagnoli, 2005),
- divers jeux pour recréer une cour de récréation et faciliter l'attente préopératoire (e.g., F. S. Weber, 2010).

Ces études, au-delà de l'intervention spécifique en elle-même, permettent de montrer que l'utilisation de stratégies non-médicamenteuses est possible dans un tel contexte. Les résultats montrent également qu'elles sont aussi efficaces que l'utilisation de sédatifs pour réguler

l'anxiété préopératoire des enfants. L'objectif de ces stratégies est de favoriser et de soutenir les processus de régulation de l'anxiété des enfants. En les aidant à mettre en place des stratégies de coping efficaces, leur niveau d'anxiété peut être atténué. Certaines recherches commencent à comparer l'efficacité de différentes stratégies non-médicamenteuses afin d'apporter la meilleure prise en charge possible aux enfants.

Dans cette thèse, nous allons nous intéresser plus exactement à un type d'intervention non-pharmacologique : les méthodes de distraction. Le chapitre suivant sera consacré à présenter plus précisément cette méthode spécifique de régulation de l'anxiété.

Résumé du chapitre 1 - Anxiété préopératoire

- L'anxiété résulte d'une transaction particulière entre l'individu et son environnement. L'individu peut mettre en place des stratégies de coping de divers types pour faire face à cette situation anxiogène.
- Jusqu'à 60 % des enfants développent de l'anxiété avant une chirurgie sous anesthésie générale. Différents facteurs de risques ont été identifiés : des facteurs situationnels, dispositionnels et aussi le rôle du parent. L'anxiété préopératoire a des répercussions négatives postopératoires.
- Les services d'anesthésie mettent en œuvre des interventions non-pharmacologiques pour soutenir l'enfant dans sa régulation de l'anxiété : jouets, musiques, programmes de préparation.
- Dans cette thèse, l'attention sera portée sur la stratégie spécifique de distraction.

CHAPITRE 2

Se distraire : une stratégie de régulation ?

Le premier chapitre nous a permis de mieux comprendre la notion d'anxiété préopératoire pédiatrique et notamment les facteurs de risques et les répercussions postopératoires qui lui sont attachés. Les services d'anesthésie pédiatrique se tournent de plus en plus vers les méthodes non-médicamenteuses pour soutenir les enfants dans leur processus de régulation de l'anxiété préopératoire.

L'objectif de ce deuxième chapitre est d'examiner plus précisément une stratégie non-pharmacologique de régulation de l'anxiété préopératoire : la distraction. Pour cela, dans une première partie nous nous intéresserons aux stratégies de distraction en contexte préopératoire. Ainsi, nous développerons plusieurs études ayant examiné l'efficacité des méthodes de distraction dans la régulation de l'anxiété pédiatrique préopératoire. Différents types de distraction seront présentés, puis un zoom sera effectué sur les distractions par le jeu vidéo. Dans un second temps, nous nous décentrerons de cette littérature issue du champ médical afin de mieux comprendre le fonctionnement et les mécanismes sous-jacents de l'efficacité de cette méthode en examinant la littérature en psychologie.

Les interventions basées sur la distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire

Parmi le large éventail d'interventions non-médicamenteuses utilisées pour aider l'enfant à réguler son anxiété, celles basées sur la méthode de la distraction tiennent une place très importante. Cette méthode vise à fournir une activité distrayante à l'enfant lors de la période d'attente. Comme nous allons l'aborder dans cette partie, cette méthode réunit de nombreux avantages car elle s'adapte à des profils d'enfant variés et est peu contraignante.

1. La distraction : une intervention largement étudiée en contexte préopératoire

De nombreux services d'anesthésie pédiatrique ont recours à cette stratégie non-pharmacologique pour atténuer les effets de l'anxiété péri-opératoire : cette technique a notamment été étudiée et est utilisée en Europe (e.g., Marechal et al., 2017), en Amérique du Nord (e.g., Caldwell & Ray, 2017; Chow et al., 2017; Patel et al., 2006), en Asie (e.g., J. Lee et al., 2012; J. H. Lee et al., 2013), en Afrique et au Moyen-Orient (e.g., Dwairej et al., 2020; Ünver et al., 2020). Au-delà d'être largement examinée dans les services de pédiatrie, cette méthode est aussi utilisée auprès des patients adultes (voir, par exemple Nilsson, 2008 pour une revue systématique de la méthode de distraction par la musique). Un autre grand champ de la littérature concerne le bénéfice des distractions dans la perception de la douleur pendant des soins médicaux auprès des enfants : pour des procédures avec aiguilles (e.g., Uman et al., 2008) ou pour des incisions de veines (Sahiner & Bal, 2016) par exemple.

Plus précisément, dans le champ de l'anesthésie pédiatrique, les motivations à l'étude de cette méthode concernent les effets secondaires rencontrés avec les stratégies pharmacologiques et les contraintes organisationnelles de ces dernières. De plus, la méthode de distraction, et plus particulièrement la distraction par le jeu, a été largement analysée car cette activité est une partie primordiale de la vie de l'enfant (pour une revue, voir Capurso & Pazzagli, 2016). À notre connaissance cette problématique, examinant l'efficacité des distractions dans la régulation de l'anxiété préopératoire, a pris un essor dans les années 1990. De fait, en 1995, Kain et ses collègues ont développé et validé une échelle d'évaluation de l'anxiété préopératoire pédiatrique (*The Yales Preoperative Anxiety Scale*), basée sur

l'observation. De cette manière cette nouvelle grille d'observation a pu favoriser l'émergence de nouvelles études sur les distractions.

Désormais, il existe une littérature abondante soutenant l'efficacité de la stratégie de distraction. Les premiers travaux, comme les travaux actuels, s'intéressent majoritairement à comparer l'efficacité de la méthode de distraction à la méthode pharmacologique (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018).

Ces études ont utilisé une grande diversité de stratégies de distraction, avec un but commun : distraire l'enfant du contexte péri-opératoire. Par exemple, les équipes de recherche ont utilisé des films de dessins animés (e.g., Campbell et al., 2005; Kerimoglu et al., 2013; J. Lee et al., 2012), des jeux vidéo (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014), ou laissaient le choix à l'enfant parmi plusieurs distractions (e.g., Aytekin et al., 2016; Gao et al., 2014; F. S. Weber, 2010).

Récemment, une revue systématique de la littérature (Chow, Van Lieshout, Schmidt, et al., 2016) a été conduite pour déterminer l'efficacité des interventions audiovisuelles (intervention impliquant une composante visuelle, audio ou audiovisuelle, par exemple : vidéo, jeu vidéo, musique, etc.) dans la régulation de l'anxiété préopératoire auprès des enfants. Cette revue est basée sur 18 études menées auprès d'enfants âgés de 1 à 16 ans venus pour une opération chirurgicale. Toutes ces études comparaient l'efficacité d'une intervention audiovisuelle avec une autre intervention parmi les quatre suivantes :

- (1) avec un groupe contrôle (i.e., procédure habituelle),
- (2) avec une prémédication par anxiolytique,
- (3) avec une autre intervention audiovisuelle,
- (4) avec une présence parentale.

En comparant l'ensemble des interventions, la majorité des études montrent une bonne efficacité des distractions audiovisuelles pour réduire l'anxiété préopératoire. Néanmoins, l'efficacité des interventions a été examinée avec des méthodologies très hétérogènes et de natures très différentes : seulement cinq d'entre elles proposaient une stratégie de distraction classique comme un dessin animé ou un jeu vidéo pendant l'attente préopératoire le jour de l'intervention (Kerimoglu et al., 2013; J. Lee et al., 2012; J. H. Lee et al., 2013; Mifflin et al., 2012; Patel et al., 2006). Les autres interventions s'appuient principalement sur des vidéos de

préparation à visionner quelques jours avant la chirurgie ou des programmes de préparation à réaliser sur plusieurs jours. Les cinq études avec une intervention de distraction révèlent une bonne efficacité dans la régulation de l'anxiété préopératoire comparativement aux autres interventions.

Une revue intégrative de la littérature (Dwairej et al., 2018), menée en suivant les directives PRISMA (*Preferred Reporting Item for Systematic reviews and Meta-Analysis statement*), a examiné l'efficacité d'une distraction technologique spécifique sur la régulation de l'anxiété préopératoire pédiatrique : les distractions vidéo (film de dessin animé et jeu vidéo). Les huit études identifiées incluent au total 905 enfants âgés de 1 à 12 ans venus pour une chirurgie ambulatoire sous anesthésie générale. Les résultats indiquent que les distractions par le jeu vidéo (trois études) et les distractions par les vidéos (cinq études) sont efficaces pour minimiser et contrôler l'anxiété préopératoire.

De plus en plus, les services d'anesthésie se sont penchés vers les distractions technologiques pour plusieurs raisons : elles sont rapides à mettre en place et peu coûteuses (Goldschmidt & Woolley, 2017). Nous retrouvons par exemple des dessins animés sur tablette (e.g., Campbell et al., 2005; J. Lee et al., 2012), des lunettes vidéo (Kerimoglu et al., 2013), des jeux ou des scénarios en réalité virtuelle (e.g., Jung et al., 2021).

2. Les distractions par le jeu vidéo : quelques études

Une des distractions technologiques largement utilisée et étudiée est la distraction par le jeu vidéo qui montre, comme nous allons le voir ci-après, des effets positifs sur la prise en charge préopératoire des enfants. Plus largement, le jeu vidéo présente de nombreux bénéfices dans les soins de santé en étant une activité motivante qui permet d'engager le patient, dans ce sens où le joueur est complètement focalisé sur l'activité (pour une revue, voir Kato, 2010). Plusieurs recherches se sont intéressées à évaluer et à comparer l'efficacité des distractions par le jeu vidéo dans la régulation de l'anxiété préopératoire chez les enfants : cinq recherches cliniques ont été identifiées.

Par exemple, Patel et son équipe (2006) ont étudié l'efficacité d'un jeu vidéo sur tablette numérique, au choix de l'enfant parmi une sélection, dans la réduction de l'anxiété préopératoire à l'induction anesthésique. Cette recherche a été réalisée auprès de 112 enfants

âgés de 4 à 12 ans avant une chirurgie en ambulatoire. Les enfants étaient répartis aléatoirement dans un des trois groupes :

- (1) présence parentale lors de la phase d'endormissement au bloc opératoire,
- (2) présence parentale et jeu vidéo à disposition lors de l'endormissement,
- (3) présence parentale et prémédication avec un sédatif.

Les résultats indiquent que dans les groupes 1 et 3, les niveaux d'anxiété préopératoire augmentent entre l'arrivée dans le service (mesure de référence, *baseline*) et le moment de l'induction, alors que les niveaux d'anxiété restent stables entre ces deux moments de mesure dans le groupe qui a reçu un jeu vidéo lors de la phase de l'endormissement.

Seiden et ses collègues (2014) ont analysé l'efficacité des jeux vidéo sur tablette (jeu vidéo au choix de l'enfant parmi une sélection de jeux appropriés à leur âge) auprès de 108 enfants, âgés de 1 à 11 ans pour une chirurgie ambulatoire. Les enfants étaient répartis aléatoirement dans un des deux groupes :

- (1) jeu vidéo au choix de l'enfant sur tablette,
- (2) prémédication avec un sédatif.

Les résultats révèlent que les niveaux d'anxiété au moment de la séparation avec les parents sont similaires dans les deux groupes. En revanche, au moment de l'induction anesthésique les niveaux d'anxiété préopératoire sont différents : l'intervention par le jeu vidéo semble être plus efficace que l'intervention par prémédication.

Stewart et son équipe (2018) ont répliqué l'étude de Seiden (2014) en reconsidérant certaines limites qui avaient été soulevées : les enfants âgés de moins de 3 ans n'ont pas été inclus afin de respecter les préconisations liées à l'âge des enfants, issues de l'étude de validation de la grille d'observation de l'anxiété préopératoire (Kain et al., 1995). En outre, la fiabilité de la mesure d'anxiété par observation avec la grille est évaluée en examinant l'accord inter-juges. Au total, 102 enfants de 4 à 12 ans ont été répartis aléatoirement dans un des deux groupes expérimentaux : les enfants recevaient un jeu vidéo sur tablette adapté à leur âge ou une prémédication avec un sédatif. Les résultats indiquent que les niveaux d'anxiété préopératoire au moment de la séparation avec les parents et au moment de l'induction étaient plus faibles dans le groupe jeu vidéo. En considérant les limites de l'étude de Seiden (2014), cette nouvelle étude montre une supériorité de la méthode de distraction par le jeu vidéo, comparativement à la méthode de prémédication : à la fois en considérant les niveaux d'anxiété

à des moments donnés, mais aussi en considérant les différences dans les niveaux d'anxiété entre l'arrivée et l'endormissement, ce qui n'était pas observé dans l'étude de Seiden (2014).

Une recherche menée auprès de 118 enfants âgés de 4 à 11 ans par une équipe française (Marechal et al., 2017) a étudié les bénéfices d'une distraction par le jeu vidéo lors d'une chirurgie ambulatoire (jeu vidéo au choix de l'enfant sur tablette parmi une sélection de jeux adaptés à leur âge) sur la réduction de l'anxiété préopératoire en comparaison avec la méthode classique de prémédication. Le parent accompagnait son enfant jusqu'au bloc opératoire. Les enfants étaient répartis aléatoirement dans un des deux groupes :

- (1) jeu vidéo sur tablette adapté à l'âge de l'enfant,
- (2) prémédication avec un sédatif (procédure classique).

Au moment critique de l'induction, les enfants qui jouaient à un jeu vidéo et ceux qui étaient prémédiqués n'ont pas reporté des niveaux d'anxiété différents. En outre, la satisfaction des parents à l'encontre de l'induction anesthésique était plus élevée en condition jeu vidéo.

Enfin, l'équipe de Dwairej (2020) a mené un essai clinique auprès de 128 enfants âgés de 5 à 11 ans. Ils étaient répartis dans une des deux conditions expérimentales :

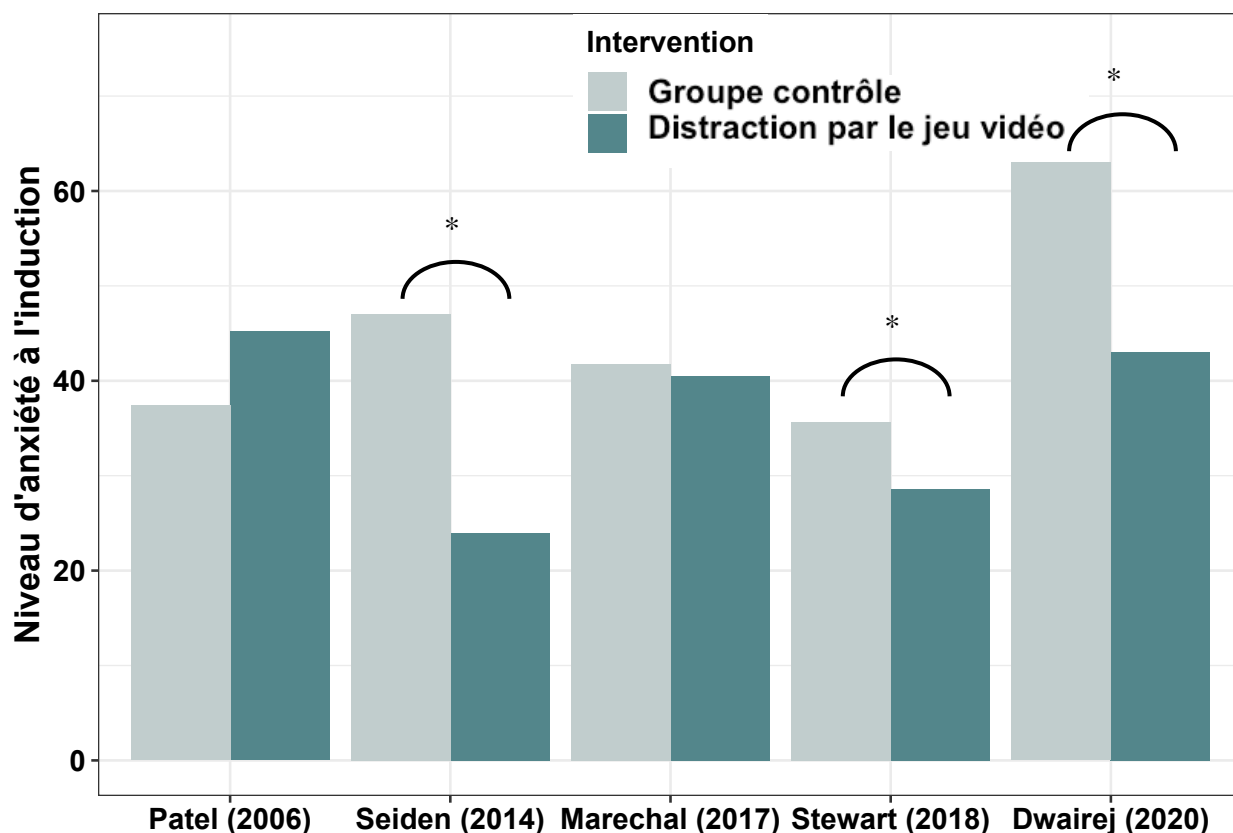
- (1) distraction avec un jeu vidéo au choix parmi une liste de jeux. Les enfants pouvaient commencer à jouer lorsque le moment de l'intervention chirurgicale approchait,
- (2) groupe contrôle. Les enfants recevaient les soins habituels : informations à propos de la chirurgie auprès du parent et de l'enfant en phase préopératoire et discussion avec l'équipe d'anesthésie au moment de la phase d'endormissement. Ces enfants ne recevaient pas de traitement pharmacologique.

Les résultats indiquent des scores d'anxiété plus faibles auprès des enfants du groupe intervention par le jeu vidéo par rapport aux enfants du groupe contrôle, aux trois temps de mesures (dans le service préopératoire, à l'arrivée au bloc opératoire et lors de l'induction anesthésique).

Les niveaux d'anxiété préopératoire observés au moment de l'induction anesthésique dans ces cinq études sont présentés dans la figure 2. 1. Le graphique présente les niveaux moyens¹ d'anxiété préopératoire, reportés dans les articles respectifs, au moment de l'induction anesthésique selon la condition expérimentale (groupe avec distraction et groupe contrôle).

¹ Seiden (2014) indique uniquement les valeurs médianes des niveaux d'anxiété, et non pas les moyennes.

Figure 2. 1. Niveaux d'anxiété préopératoire, mesurés avec la grille d'observation mYPAS à l'induction anesthésique, observés dans les études présentées



Pour résumer, ces résultats suggèrent que la méthode de distraction par le jeu vidéo est au moins aussi efficace que la prémédication par anxiolytique. Quelques aspects des approches méthodologiques utilisées par ces cinq études semblent intéressants à préciser afin de mieux comprendre les procédures mises en place et de mieux cerner les différences dans les protocoles expérimentaux qui pourraient, en partie, expliquer ces contrastes dans les résultats.

Aspects méthodologiques

Les cinq études qui viennent d'être présentées en détail s'appuient sur des méthodologies relativement similaires. En effet, la mesure principale de ces études est le niveau d'anxiété préopératoire des enfants au moment de l'induction anesthésique, mesuré avec l'outil mYPAS (Kain et al., 1995). Les mesures d'anxiété sont réalisées à plusieurs reprises :

- **à l'arrivée de l'enfant** dans le service : cette mesure de l'anxiété est celle de référence (*baseline*). Elle permet, par la suite, d'examiner l'évolution des niveaux d'anxiété de l'enfant entre l'arrivée dans le service et le moment critique examiné,
- **au moment de la séparation avec les parents**, lorsque l'enfant est transféré vers la zone du bloc opératoire. Il est à noter que dans certaines études, le parent peut accompagner son enfant jusqu'au moment de l'endormissement dans le bloc opératoire (en procédure non standardisée, voir Dwairej et al., 2020; en procédure standardisée voir Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006),
- **à l'induction anesthésique** (phase d'endormissement de l'enfant).

Certaines différences, entre les cinq études décrites, sont observées sur des points précis du protocole expérimental. Tout d'abord, dans trois recherches, le parent accompagne son enfant jusqu'au bloc opératoire pour être à ses côtés au moment de l'induction (Dwairej et al., 2020; Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006), alors que le parent patiente à l'entrée du bloc opératoire dans les deux autres recherches présentées (Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018).

De plus, l'activité distractive est apportée à l'enfant à des moments différents :

- la distraction est fournie sur tablette *vingt* minutes avant le moment de l'induction anesthésique (deux recherches cliniques : Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006),
- la distraction est fournie *une* minute avant le moment de la séparation avec le parent (deux recherches : Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018),
- Dwairej et son équipe (2020) n'indiquent pas précisément la période pendant laquelle l'enfant a la possibilité de jouer.

Ce temps d'exposition à la distraction peut avoir une influence sur l'efficacité de la distraction dans la régulation de l'anxiété. Stewart et son équipe (2018) suggèrent que l'efficacité de la distraction peut être réduite lorsque l'enfant est autorisé à jouer pendant de longues périodes.

Enfin, seules deux études (Dwairej et al., 2020; Stewart et al., 2018) reportent l'indicateur de fiabilité inter-juges pour les scores d'anxiété préopératoire issus du codage avec la grille d'observation mYPAS.

Comparaison avec d'autres types de distraction

Comme l'indiquent les travaux cités précédemment, de très nombreux types de distraction ont été examinés. Néanmoins, alors que la stratégie de distraction par le jeu vidéo a donné lieu à de nombreuses recherches cliniques il n'y a pas d'étude dans la littérature à notre connaissance qui se soit attachée à comparer l'efficacité de la distraction par le jeu vidéo à d'autres types de distraction. La grande majorité de ces recherches se sont intéressées à comparer l'efficacité de la distraction par le jeu vidéo avec la procédure habituellement mise en place par le service d'anesthésie (essentiellement avec une prémédication par sédatif).

Nous retrouvons pourtant dans certains travaux l'idée de subdivision des distractions en deux types : les distractions actives et les distractions passives (Koller & Goldman, 2012). Cette classification est basée sur la nature interactive de l'activité distractive. Les activités diffèrent sur plusieurs dimensions, dont l'une est la quantité d'interactions requises de la part de l'enfant pour réaliser l'activité, c'est-à-dire que l'activité est :

- soit d'une forme active : une participation active de l'enfant est nécessaire pour que l'activité se poursuive (e.g., jouer à un jeu vidéo, avec des jouets divers),
- soit d'une forme passive : activité d'observation qui ne nécessite pas de rétroaction de la part de l'enfant (e.g., écouter une histoire, regarder un film ou un dessin animé).

Cette classification est retrouvée dans certains travaux dans le champ de la régulation de l'anxiété chez les enfants pendant des actes médicaux de ponctions veineuses (e.g., Bellieni et al., 2006; MacLaren & Cohen, 2005) et est discutée dans des revues de la littérature s'intéressant spécifiquement à la régulation de l'anxiété préopératoire (Chow et al., 2016; Dwairej et al., 2018). Ces travaux de la littérature expliquent que, théoriquement, les distractions actives devraient être plus efficaces que les distractions passives du fait de leur nature engageante. Ces équipes indiquent que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour tester cette hypothèse.

Les résultats présentés dans le premier point de ce chapitre théorique soutiennent les effets bénéfiques des distractions par le jeu vidéo dans la régulation de l'anxiété préopératoire pédiatrique. Celles-ci permettraient à l'enfant de se désengager du contexte péri-opératoire qui peut être perçu comme anxiogène. Désormais, afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'efficacité de ces interventions de distraction, il semble nécessaire de se rapprocher de la littérature en psychologie.

Se distraire : une stratégie de coping

Les définitions générales de la méthode de distraction indiquent que cette stratégie permet de détourner l'attention de l'individu d'un élément spécifique de la situation vers un élément alternatif (Gross, 2007). Dans le cadre précis de la régulation de l'anxiété, l'objectif est de déplacer l'attention de l'individu des éléments spécifiques de la situation, qui ont été évalués subjectivement comme étant stressants, vers un stimulus alternatif qui est plus agréable et plus confortable pour lui (Piira et al., 2006; Traeger, 2013). Ainsi, il s'agit d'une stratégie de déploiement attentionnel (Gross, 2007), dans le sens où l'activité ou la pensée distractive attire l'attention vers un autre élément spécifique et, par conséquent, l'éloigne de la situation initiale. Le détournement de l'attention ne contraint pas nécessairement de changer d'environnement (Gross, 2007). En se plaçant dans un objectif de régulation émotionnelle, cette stratégie permet de se distancer et de se désengager du facteur de stress et ainsi des répercussions émotionnelles qui y sont associées.

1. Une stratégie de régulation des émotions négatives

La stratégie de distraction a été étudiée en prenant appui sur le modèle du coping (Lazarus et al., 1984) et sur le modèle processuel de la régulation émotionnelle (Gross, 1998). Quel que soit le modèle utilisé, l'objectif des études est identique.

Dans le domaine du coping, la distraction est associée aux stratégies centrées sur les émotions, qui ont pour objectif de réduire l'émotion de détresse. Souvent comparées aux stratégies centrées sur le problème (leur objectif est de modifier la source de stress), il est intéressant de noter qu'aucune stratégie d'adaptation n'est intrinsèquement moins efficace qu'une autre pour faire face au stress (Bonanno & Burton, 2013). En effet, l'efficacité résulte d'un processus interactif entre les préférences personnelles et les particularités de la situation (Carver et al., 1989; Lazarus et al., 1984). Une caractéristique de la situation importante à considérer pour juger de l'efficacité d'une stratégie de coping est sa contrôlabilité (i.e., propriété du stressor à être objectivement contrôlable). Dans une situation incontrôlable, une stratégie centrée sur les émotions peut-être plus utile (Altshuler et al., 1995; Janson & Rohleder, 2017).

De nombreuses études, menées en laboratoire et en contexte écologique, ont examiné et évalué l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation des émotions négatives. Par exemple, Priem et Solomon (2009) ont analysé le bénéfice d'un temps de distraction dans la régulation de l'anxiété auprès d'étudiants. Le stress a été induit avec une situation de prise de parole en public : les étudiants devaient présenter un discours dans le cadre d'un cours sur l'art oratoire devant leur classe. Deux conditions expérimentales ont été mises en place :

- (1) un groupe d'étudiants a réalisé une activité distractive avant leur présentation : il s'agissait d'une communication interpersonnelle de 8 minutes sur divers sujets de conversation avec l'expérimentateur,
- (2) un second groupe d'étudiants n'a pas reçu d'activité distractive afin de constituer le groupe contrôle.

Les étudiants en condition de distraction montrent des niveaux de stress plus faibles (mesurés avec le niveau de cortisol) que les étudiants qui étaient placés dans la condition contrôle, juste avant de réaliser leur discours.

Une première méta-analyse (Augustine & Hemenover, 2009) a été menée afin d'évaluer l'efficacité de plusieurs stratégies dans la régulation émotionnelle. Les résultats indiquent que la méthode de distraction est l'une des stratégies les plus performantes dans la modification de l'affect négatif (analyses basées sur 26 études empiriques, $d = 0.46$). De même, une méta-analyse (Webb et al., 2012) a étudié l'efficacité de diverses stratégies de régulation des émotions, dont celle de la distraction pour modifier la réponse émotionnelle auprès d'adultes (analyses basées sur 102 études empiriques, $d = 0.27$). Les résultats montrent également que les distractions sont des stratégies efficaces dans la modification des émotions négatives et qu'il s'agit d'un moyen adapté pour réguler les émotions dans diverses situations. Ces deux méta-analyses présentent des conclusions qui vont dans le même sens.

Certaines études se sont intéressées, spécifiquement, à la stratégie de distraction auprès des enfants. Par exemple, une étude menée en laboratoire (Bettis et al., 2019), auprès d'enfants âgés de 9 à 15 ans, a utilisé un paradigme expérimental afin d'induire des émotions négatives et d'étudier l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation émotionnelle. Des images qui évoquent de fortes émotions négatives (photos d'adultes tristes) étaient présentées

successivement aux enfants qui recevaient, aléatoirement à chaque présentation d'image, une de ces trois consignes différentes :

- (1) de se distraire pendant l'affichage des images : « *pensez à vos dernières vacances avec vos parents* »,
- (2) de réévaluer l'image pour la rendre moins négative,
- (3) de simplement regarder l'image comme ils le feraient normalement (i.e., aucune consigne spécifique).

Les résultats indiquent que lors des présentations avec consigne de distraction ou de réévaluation, les enfants présentaient moins d'émotions négatives que lors des présentations sans consigne spécifique de régulation. Ainsi, la méthode de distraction permet de réguler, en temps réel, les émotions négatives issues d'un stimulus négatif.

De plus, la méthode de distraction semble être accessible dès le plus jeune âge : Parsafar et son équipe (2019) ont examiné l'utilisation de différentes stratégies de régulation émotionnelle auprès d'enfants âgés de 4 à 11 ans répartis dans une des deux conditions :

- (1) condition expérimentale : les enfants visionnaient un film émotionnellement négatif après qu'il leur ait été délivré des consignes de mise en œuvre de stratégies spécifiques dont celle de la distraction : « *pendant que tu regarderas, je veux que tu penses à autre chose que le film. Pense à quelque chose d'amusant que tu aimerais faire* »,
- (2) condition contrôle : les enfants ne bénéficiaient d'aucune consigne spécifique.

Comme attendu, les enfants de la condition expérimentale ont reporté avoir utilisé la stratégie qui leur a été instruite dans les consignes. En outre, aucun lien n'a été observé entre l'âge de l'enfant et l'utilisation de la distraction, ce qui indique que cette stratégie peut être utilisée dès le plus jeune âge. Enfin, les enfants qui ressentaient des émotions négatives fortes s'engageaient également davantage dans la stratégie de distraction. Comme le notent les auteurs, ce résultat témoigne de l'utilisation flexible de différentes stratégies par l'enfant selon les caractéristiques de la situation : en situation d'urgence, la stratégie de distraction est convoquée.

2. Comment les distractions fonctionnent-elles ?

Les fondements théoriques de la distraction suggèrent que son efficacité réside dans sa capacité à absorber les ressources cognitives et ainsi à épuiser les capacités cognitives de l'individu, laissant moins de ressources à consacrer aux éléments menaçants de la situation (Gross, 1998). En effet, les interventions de distraction semblent être efficaces de par leurs capacités à désengager l'individu de la situation actuelle ou des pensées immédiates qui lui communiquent de l'anxiété. Certaines équipes de recherche convoquent les idées d'engagement cognitif sur la distraction et de quantités limitées des ressources cognitives pour expliquer et justifier de l'efficacité de cette méthode (e.g., MacLaren & Cohen, 2005; Patel et al., 2006).

Plusieurs explications, attachées à différents modèles issus de la littérature, sont proposées pour expliquer le bénéfice des distractions dans la régulation des émotions. L'ensemble de ces explications prennent appui (ou sont étroitement liées) au concept d'attention, qui est très clairement abordé dans la définition même de la distraction. L'attention se définit comme la capacité à sélectionner et à un maintenir un traitement cognitif vers un stimulus (Sieroff, 2008).

Le modèle des capacités attentionnelles limitées (Kahneman, 1973) peut aider à mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'efficacité des distractions. Selon Kahneman (1973), les ressources attentionnelles n'existent qu'en quantité limitée, comme un réservoir, et la quantité de ressources allouées à un traitement conditionne son efficacité. Ainsi, les méthodes de distraction étant coûteuses cognitivement en ressources attentionnelles, il ne devrait vraisemblablement plus rester (ou moins) de ressources attentionnelles à allouer aux traitements de la situation anxiogène. Le traitement de cette situation peut toujours être effectué, mais il sera cependant moindre, ou même résiduel.

D'autres travaux (Van Dillen & Koole, 2007) s'appuient sur la charge en mémoire de travail, et plus précisément sur la propriété des capacités limitées de traitement en mémoire de travail (Baddeley, 1992), pour expliquer l'efficacité des distractions dans la régulation des émotions. Il est intéressant de préciser que le fonctionnement de la mémoire de travail est conditionné au processus attentionnel (voir Chun & Turk-Browne, 2007). Le modèle de Van Dillen et Koole (2007) propose qu'en chargeant la mémoire de travail avec l'activité distractive, il reste alors moins de ressources pour maintenir l'état émotionnel de la personne. Puisque la tâche distractive demande des ressources en mémoire de travail pour être réalisée, alors du fait de

cette propriété de capacités limitées, le processus d'encodage de la situation émotionnelle est altéré.

En résumé, ces deux explications proposent un processus similaire : les ressources cognitives sont utilisées au service de la tâche distractive. Ces travaux, issus pour la majorité du champ de la psychologie, soulèvent l'idée que si l'efficacité des interventions de distraction se trouve dans le déplacement des ressources attentionnelles de la situation inductrice de stress vers un stimulus alternatif, alors l'efficacité de cette méthode devrait être différente selon le degré de ressources attentionnelles déplacées. À notre connaissance, cette idée d'efficacité différenciée en fonction du degré d'implication dans la distraction n'a été que très peu étudiée. Van Dillen et Kollen (2007) indiquent que la méthode de distraction est souvent considérée comme une explication et non en tant que phénomène à expliquer.

3. Effet de l'engagement dans la distraction

En expliquant l'efficacité de la stratégie de distraction par le transfert des ressources cognitives vers la tâche distractive, nous retrouvons la notion de dilution du contenu émotionnel négatif par des contenus neutres ou positifs. Cette idée d'absorption sur la distraction comme facteur explicatif de son efficacité est retrouvée dans les travaux d'Erber et Tesser (1992) : ils proposent l'hypothèse que si l'attention est redirigée vers une tâche distractive qui demande la grande majorité des ressources cognitives de l'individu, alors il reste peu de ressources pour traiter les émotions, ce qui devrait en conséquence, permettre d'atténuer les émotions à valence négative. Dans une de leur étude menée, ils induisaient des émotions négatives par le visionnage d'un clip vidéo de 20 minutes (extrait d'un film qui suscite des émotions négatives). Après cette phase d'induction, les participants réalisaient une tâche distractive pour laquelle les exigences cognitives étaient manipulées : il s'agissait de problèmes mathématiques avec différents niveaux de complexité (simple ou difficile). Les résultats indiquent que l'atténuation des émotions négatives était plus élevée auprès des participants qui avaient réalisé la tâche distractive de niveau complexe que les participants qui n'avaient pas réalisé de tâche ou alors la tâche distractive simple.

Van Dillen et Koole (2007) ont mené une série d'essais dans lesquels ils ont exploré l'influence de la charge en mémoire de travail sur l'efficacité de la méthode de distraction pour réduire les émotions négatives. Après avoir visualisé des images négatives (tâche d'induction

des émotions négatives), les participants devaient réaliser une tâche distractive où la charge en mémoire de travail était manipulée (différents niveaux de problèmes mathématiques). Les résultats indiquent que la régulation émotionnelle est de meilleure qualité (i.e., moins d'émotions négatives) chez les participants après qu'ils aient réalisé une tâche distractive très exigeante sur le plan cognitif. En effet, en accord avec leur hypothèse, les activités distractives qui sont coûteuses cognitivement occupent l'ensemble des capacités de la mémoire de travail. Ainsi, du fait des capacités limitées de la mémoire de travail, il reste alors moins de ressources disponibles pour traiter les pensées négatives.

Enfin, Bowman et Tamborini (2012) ont étudié l'effet de la demande attentionnelle d'une tâche distractive sur l'efficacité de la régulation du stress. Pour cela, des émotions de stress ont été induites expérimentalement en demandant aux participants de compléter des énigmes logiques d'un niveau de difficulté complexe sous la pression d'un expérimentateur. Puis les participants réalisaient une tâche distractive (activité de jeu vidéo) avec des niveaux de difficulté variés. Les résultats indiquent qu'une augmentation de la demande de la tâche (augmentation du niveau de difficulté du jeu vidéo) entraîne une meilleure régulation des émotions, jusqu'à un certain seuil où l'efficacité diminue (i.e., relation curviligne).

Ainsi, les résultats décrits dans ces trois études soutiennent l'hypothèse selon laquelle la quantité de ressources attentionnelles allouées à la distraction influence l'efficacité de la régulation émotionnelle. Les ressources attentionnelles peuvent être engagées dans la distraction à des degrés différents : c'est cette intensité qui semble faire varier l'efficacité de la distraction pour réguler les émotions. Si la charge attentionnelle de la tâche est élevée et que la majorité des ressources sont utilisées par l'activité distractive, alors la régulation émotionnelle sera meilleure. L'efficacité de la méthode de distraction ne réside pas uniquement dans l'idée de détourner l'attention, mais plutôt dans le degré d'engagement sur la tâche distractive.

Considération d'indicateurs d'engagement sur la distraction en contexte préopératoire

À notre connaissance, cette idée d'une efficacité différentielle selon le degré d'engagement dans l'activité distractive n'a pas été prise en compte dans les études issues du champ de recherche de l'anxiété préopératoire pédiatrique. Cependant, il est à noter que, sans convoquer et mesurer directement un indicateur d'engagement dans l'activité distractive, cette idée est

retrouvée dans les discussions issues des recherches en anesthésie pédiatrique. En effet, la classification des activités distrayantes en deux types (i.e., les distractions actives et les distractions passives) s'appuie sur la notion de « quantité d'interactions requises ». Cette classification est retrouvée dans quelques travaux (e.g., Bellieni et al., 2006; Koller & Goldman, 2012; MacLaren & Cohen, 2005). Ces études proposent l'hypothèse d'une meilleure efficacité des stratégies interactives en avançant l'argument de leur plus forte demande en ressources cognitives. Finalement, ici, l'hypothèse est que les activités interactives nécessitent un plus fort engagement de l'enfant, et par cette forte demande en ressources cognitives, elles seraient plus efficaces pour minimiser l'anxiété préopératoire.

Notons l'étude de MacLaren et Cohen (2005) qui a examiné l'efficacité de deux activités distrayantes dans la gestion de la détresse lors d'une procédure de ponction veineuse auprès de 88 enfants âgés de 1 à 7 ans. Les enfants étaient répartis aléatoirement dans une des trois conditions expérimentales :

- (1) distraction avec un jouet interactif (jouet robot interactif ou jeu vidéo sur tablette),
- (2) distraction passive avec un dessin animé,
- (3) processus de soins habituels.

Contrairement à leur hypothèse, les résultats indiquent que les enfants du groupe distraction active ont reporté des niveaux de détresse plus élevés que les enfants du groupe distraction passive. Également, dans cette recherche, le temps passé sur l'activité distrayante par l'enfant lors de la période d'attente a été considéré comme un indicateur d'engagement. Les résultats ont indiqué que les enfants en condition dessin animé se distraient plus longtemps que les enfants en condition jeu interactif. De plus, les enfants les plus engagés dans l'activité distrayante, c'est-à-dire ceux qui y passaient le plus de temps, étaient également les moins en détresse. Ces résultats soulignent l'importance de considérer des indicateurs d'engagement dans l'activité distrayante, qui semblent être des éléments clés de l'efficacité de cette stratégie.

Ainsi, la stratégie de distraction détourne l'attention de la situation qui a été évaluée comme anxiogène vers un autre stimulus à valence émotionnelle neutre ou positive. Les ressources attentionnelles sont alors replacées sur une autre tâche, laissant moins de ressources à consacrer à la situation anxiogène (Wadlinger & Isaacowitz, 2011). Quelques études ont commencé à considérer des indicateurs d'engagement attentionnel dans l'activité distrayante pour expliquer

la différence d'efficacité de cette stratégie (Bowman & Tamborini, 2012; Van Dillen & Koole, 2007). Cependant, les mécanismes cognitifs impliqués dans l'atténuation de l'anxiété semblent être moins étudiés en contexte péri-opératoire. Le prochain chapitre s'attache à étudier la théorie du flow (Csikszentmihalyi, 1990, 1975) qui se définit comme un état d'absorption intense et d'engagement dans une activité. Le flow semble être fortement lié aux capacités attentionnelles et à l'allocation de ces capacités (de Sampaio Barros et al., 2018; Im & Varma, 2018).

Résumé du chapitre 2 - La méthode de distraction

- Les études cliniques indiquent que la méthode de distraction est tout aussi efficace qu'une prémédication médicamenteuse dans la régulation de l'anxiété préopératoire pédiatrique. Particulièrement, les distractions par le jeu vidéo sont fréquemment utilisées dans les services d'anesthésie pédiatrique.
- Plus généralement, la stratégie de distraction permet de transférer l'ensemble des ressources attentionnelles vers l'activité distractive : c'est un remplacement des ressources sur un stimulus alternatif. En se basant sur la caractéristique des capacités attentionnelles limitées, la méthode de distraction permet de diminuer la quantité de ressources allouées au traitement des stimuli anxiogènes.
- Enfin, le degré de ressources attentionnelles déplacées pour être allouées à l'activité distractive semble tenir un rôle dans l'efficacité de cette méthode, mais peu d'études s'y sont intéressées.

CHAPITRE 3

Rôle du flow dans l'efficacité des distractions

Le chapitre précédent a permis d'illustrer les effets bénéfiques de la stratégie de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire. Également, les modèles théoriques présentés laissent entrevoir le rôle important de l'attention dans l'efficacité des distractions pour réguler efficacement l'anxiété. Néanmoins, peu d'études se sont intéressées à considérer le degré d'engagement de l'enfant sur l'activité distractive afin de comprendre les différences d'efficacité dans la régulation de l'anxiété préopératoire.

C'est pourquoi ce chapitre a pour objectif de s'intéresser au concept de flow, qui semble être un bon candidat pour expliquer les bénéfices de cette stratégie. En effet, comme nous allons le détailler, le flow est un état d'intense concentration et d'absorption cognitive dans une activité.

Ainsi, dans ce troisième chapitre nous proposerons dans une première partie de nous arrêter sur la théorie du flow développée par Csikszentmihalyi dès 1975 : les composantes de cet état et les outils à disposition pour mesurer le flow seront présentés. Dans une deuxième partie, nous définirons plus particulièrement le rôle central de l'attention dans l'état de flow et plusieurs études illustrant ces propos seront présentées. Enfin, la troisième partie de ce chapitre s'intéresse aux potentiels impacts et rôles du flow dans la régulation des émotions. Autrement dit, cette dernière partie cherchera à comprendre comment l'état de flow peut soutenir et faciliter la régulation émotionnelle et, plus précisément, la régulation de l'anxiété.

L'état de flow

1. La théorie du flow

1. 1. Historique

Le terme de flow est utilisé pour la première fois par le psychologue Csikszentmihalyi (1975) dans son ouvrage « *Beyond Boredom and Anxiety* (Entre l'ennui et l'anxiété) ». Son objectif était de mieux comprendre et d'étudier ce que les personnes ressentent lors d'instant de bien-être intense. Ces premières observations cherchaient ainsi à expliquer et à décrire cette expérience d'accomplir des actes qui sont intrinsèquement agréables. Autrement dit, le but était d'analyser ces activités qui sont réalisées pour le simple plaisir et qui semblent contenir des récompenses en elles-mêmes, sans incitation extrinsèque. En effet, l'état de flow, que Csikszentmihalyi nomme également « activité autotélique » (1975), est une activité qui est menée juste pour elle-même, sans attente de récompenses futures. C'est ainsi un état de motivation intrinsèque (voir Deci, 1975), qui se définit comme une activité qui n'a de but que l'activité en elle-même, sans motivation extrinsèque.

Ses premières études ont été réalisées auprès de compositeurs de musique, d'alpinistes, de joueurs d'échecs ou encore d'artistes (Csikszentmihalyi, 1990, 1975, 1997). Ces travaux s'appuyaient sur une méthodologie originale pour étudier l'état de flow : une méthode longitudinale basée sur des mesures répétées avec le concept de journal de bord quotidien (ESM : *Experience Sampling Method*). Les personnes portent, en permanence, un téléavertisseur (bipeur) pendant une semaine complète. Dès que ce dernier sonne, à des heures aléatoires de la journée, les personnes doivent remplir des questionnaires. Ces derniers portent sur les émotions ressenties et sur les activités en cours. À travers cette méthode, et avec des entretiens complémentaires, Csikszentmihalyi a cherché à comprendre et identifier quels sont les points communs aux différents moments de bien-être reportés par les participants.

Par exemple, un danseur a décrit l'état dans lequel il se sentait lors de moments de bien-être pendant des séances d'entraînement ou des représentations de danse : « *Votre concentration est complète. Votre esprit ne vagabonde pas, vous ne pensez pas à autre chose ; vous êtes totalement impliqué dans ce que vous faites. Votre corps se sent bien. Vous n'êtes pris d'aucune raideur. Votre corps est complètement éveillé. Aucune zone de votre corps n'est bloquée ou*

raide. Votre énergie circule très bien. Vous vous sentez détendu, confortable et énergique. »
(Csikszentmihalyi, 1975, p. 39).

Ces premières recherches ont permis de définir le concept de flow (ou expérience optimale) et d'identifier les composantes de l'état de flow. Le terme flow vient de « *flowing* », qui peut se traduire comme la sensation que quelque chose s'écoule en nous. C'est par cette sensation que les participants décrivaient leurs états pendant les entretiens. Également, certains participants indiquaient « être dans la zone » (*being in the zone*).

1. 2. Définition et composantes du flow

L'état de flow se définit comme un état d'intense concentration, d'engagement et d'absorption dans une activité. Il s'agit d'un état mental gratifiant, dans lequel la personne est tellement impliquée que rien d'autre ne semble lui importer (Csikszentmihalyi, 1990). Le flow est décrit avec neuf composantes (Csikszentmihalyi, 1990, 1997 ; Csikszentmihalyi et al., 2005), sur lesquelles la mesure du flow peut s'appuyer. Trois de ces composantes sont des conditions proximales (des antécédents) de l'état de flow qui sont nécessaires pour qu'un état de flow se produise, et les six autres composantes sont des conséquences de l'état de flow, qui permettent de décrire l'état de flow en lui-même (Csikszentmihalyi, 1990, 1975; Kawabata & Mallett, 2011; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

Les conditions proximales, qui permettent d'induire du flow sont au nombre de trois :

- 1) Un **équilibre entre le niveau de défi de l'activité et le niveau de compétence** de l'individu. Ainsi, cette précondition permet à la personne de sentir que la situation est à la fois difficile et gérable, qu'elle n'est ni trop facile ni trop difficile. Autrement dit, le niveau de difficulté de l'activité (la demande de l'activité) doit se situer juste au-dessus des compétences de l'individu, dans sa zone proximale de compétence. Lorsqu'il y a un déséquilibre entre le niveau de défi et le niveau de compétence alors cela peut créer un état d'anxiété (lorsque les compétences sont inférieures aux exigences de la tâche) ou alors un état d'ennui (lorsque les compétences sont supérieures aux exigences) ou même de l'apathie (voir le schéma du modèle du flow à la figure 3. 1.). L'individu doit percevoir un équilibre entre le niveau de challenge

et ses compétences. Ici, il ne s'agit pas d'un équilibre objectif, mais bien d'une *perception* subjective du participant.

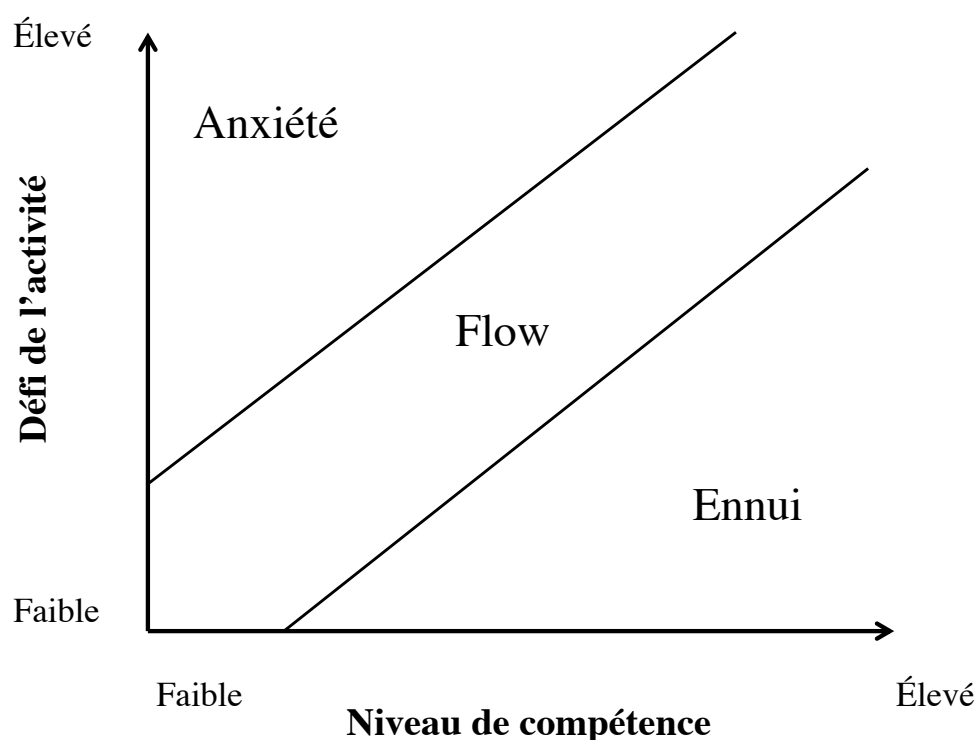
- 2) L'activité doit fournir des **objectifs spécifiques**. Ainsi, le participant va tourner toutes ses ressources cognitives vers la complétion de ce but, ce qui le soutient à garder son attention complètement focalisée sur l'activité en cours.
- 3) L'activité doit délivrer une **rétroaction** (*feedback*) claire et sans ambiguïté, ce qui permet d'informer la personne sur sa progression tout au long de l'activité et ainsi lui permet de s'ajuster plus facilement, au besoin. En effet, à l'aide des feedbacks, le participant obtient des informations sur sa progression au sein de l'activité et peut ainsi s'adapter en temps réel pour poursuivre son objectif.

Les six dimensions suivantes sont des aspects de l'état de flow en lui-même :

- 4) Une **perte de la conscience de soi** : la personne est uniquement et complètement concentrée sur l'activité qui en cours, oubliant ainsi ses préoccupations personnelles et habituelles (le souci de soi). Également, la personne ne se soucie pas de ce que les autres pourraient penser d'elle.
- 5) La **fusion de l'action et de la conscience** : la personne ne se sent pas dissociée de l'activité, elle réalise les choses de manière très automatique, sans avoir à y réfléchir.
- 6) **La perception du temps est altérée** : la perception du temps qui passe est perçue différemment en comparaison à la normale. Soit le temps semble passer plus rapidement, soit plus lentement. Il est intéressant de noter que dans certaines activités cette dimension n'est pas applicable, puisqu'au contraire la perception du temps est un élément essentiel (e.g., course à pied, etc.).
- 7) **Concentration intense sur l'activité** : toutes les ressources attentionnelles de l'individu sont investies dans la tâche génératrice de flow, tandis que les autres stimuli sont ignorés. Cette dimension est une caractéristique cognitive de l'état de flow.
- 8) **Sentiment de contrôle** : la personne a la perception qu'elle exerce un contrôle et qu'elle a le pouvoir de contrôler son action et son environnement ou alors qu'elle a une possibilité de contrôle total sur l'action.
- 9) L'activité devient **autotélique** : réaliser l'activité est un but en soi. La pratique de l'activité n'est réalisée que pour le plaisir d'elle-même, sans objectif extrinsèque ou espoir de récompenses futures.

Le schéma présenté dans la figure 3. 1. reporte le modèle de l'état de flow, construit à partir de la précondition « équilibre entre le niveau de défi de l'activité et le niveau de compétence de l'individu ». Cette dimension est considérée comme la plus importante dans le déclenchement de l'état de flow (voir étude de Keller & Bless, 2008 présentée ci-après). Il s'agit également d'une dimension importante dans le maintien de l'état de flow puisque le processus est dynamique, dans ce sens où, l'équilibre doit être sans cesse réévalué au cours de l'activité. En effet, au cours d'une session de jeu vidéo par exemple, d'une part le niveau de compétence du joueur peut varier (en s'améliorant avec l'expérience et la répétition dans la plupart des cas) et aussi d'autre part, le niveau de difficulté de l'activité peut varier (avec le passage à un niveau supérieur par exemple). Ainsi cette perception d'équilibre entre compétence et défi est à réviser constamment.

Figure 3. 1. Modèle du flow représenté avec la précondition « équilibre compétence-demande », issu de Csikszentmihalyi (1975)



Keller et Bless (2008) ont mis en place une manipulation expérimentale de l'état de flow, basée sur cette précondition de l'équilibre entre les compétences et le défi de l'activité. Ils ont utilisé une activité de jeu vidéo (*Tétris*) sur ordinateur où le niveau de difficulté était varié parmi trois conditions qui correspondent aux trois cas de figure possibles de cet antécédent :

- (1) le niveau de difficulté du jeu vidéo est inférieur aux compétences du joueur ce qui, selon le modèle du flow n'est pas propice aux états de flow mais à de l'ennui,
- (2) le niveau de difficulté est adapté aux compétences (niveau optimal), ce qui devrait générer des états de flow lors de la session de jeu,
- (3) le niveau de difficulté du jeu est supérieur aux compétences du joueur, ce qui serait propice aux états d'anxiété.

Leurs résultats indiquent que les niveaux de flow sont plus élevés lorsque la balance compétence-défi est équilibrée comparativement aux sessions de jeu où la balance est déséquilibrée (défi < compétence ou défi > compétence). Ainsi cette précondition semble être primordiale à l'émergence et au maintien des états de flow. Nous reviendrons sur cette manipulation expérimentale, régulièrement utilisée dans la littérature, dans la suite du chapitre.

Quelques exemples généraux

L'état de flow a depuis le début des travaux de Csikszentmihalyi été étudié dans de très nombreuses activités et contextes auprès d'adultes. Par exemple, le flow est largement étudié lors d'activités sportives (Jackson et al., 1998, 2008), mais aussi au travail (Bryce & Haworth, 2002; Tobert & Moneta, 2013), lors d'activités éducatives d'apprentissages (Erhel & Jamet, 2019) ou encore lors d'activité de jeu vidéo (Keller et al., 2011; Rheinberg & Vollmeyer, 2003). Effectivement, le flow est associé à de meilleures performances dans une large gamme d'activités telles que le sport (e.g., Jackson et al., 1998; Swann et al., 2012) ou la musique (e.g., Iusca, 2015; Stavrou et al., 2007). Le flow est aussi associé à une meilleure satisfaction de vie (e.g., Asakawa, 2004; Fritz & Avsec, 2007) et au bien-être au travail (e.g., Bakker, 2005)

L'état de flow n'est pas uniquement étudié en tant qu'état, dans une perspective situationnelle, comme cela vient d'être présenté. En effet, certaines études ont complété les recherches sur le flow situationnel en identifiant un trait stable : le flow dispositionnel, qui permet d'analyser les différences interindividuelles dans la propension aux états de flow.

1. 3. Flow dispositionnel

Plus récemment, l'état de flow a également été examiné dans une perspective trait, en tant que caractéristique stable de la personnalité. Pour cela, deux termes sont communément utilisés pour désigner le flow en version trait : le terme de « flow dispositionnel » (e.g., Jackson & Eklund, 2002) ou le terme de « personnalité autotélique » (e.g., Csikszentmihalyi, 1997). Le flow dispositionnel se définit comme une différence interindividuelle dans la propension à identifier et à s'engager dans une activité qui peut générer du flow et à faire l'expérience du sentiment de flow (Jackson & Eklund, 2002). Une personnalité autotélique « *aura tendance à trouver plus facilement du flow dans ses activités quotidiennes* » (Asakawa, 2010, p. 206).

Par exemple, certaines études ont observé des variations interindividuelles fortes dans les niveaux de flow dispositionnel (Johnson et al., 2014; Marty-Dugas & Smilek, 2019; Ross & Keiser, 2014; Ullén et al., 2012). Ainsi cela semble montrer que l'état de flow est accessible à tous, mais qu'il est soumis à des différences interindividuelles : certaines personnes ont de plus grandes propensions aux états de flow que d'autres (à la fois en termes de fréquence des épisodes de flow mais aussi en intensité des épisodes de flow). L'étude du flow en version dispositionnelle ouvre ainsi la voie à de nouvelles recherches qui permettent d'examiner le flow dans un contexte global et d'activités qui sont non-spécifiques, contrairement aux recherches portant sur le flow situationnel (Johnson et al., 2014).

Désormais, de nombreux travaux s'intéressent à identifier les relations entre la propension au flow et les différentes dimensions de la personnalité. L'objectif, au travers de ces études, est d'identifier les diverses causes de ces différences interindividuelles aux états de flow, ce qui peut aider ensuite à développer et déployer des moyens qui permettraient d'augmenter et de favoriser le flow (Johnson et al., 2014). Des études ont rapporté, par exemple, des associations négatives entre le flow dispositionnel et le trait de personnalité de névrosisme et des associations positives avec les traits de conscience et d'extraversion (Johnson et al., 2014; Marty-Dugas & Smilek, 2019; Ross & Keiser, 2014; Ullén et al., 2012). En effet, des niveaux élevés de névrosisme peuvent affecter les aspects cognitifs qui sont des éléments centraux du flow : par exemple, le facteur de névrosisme est lié à l'instabilité cognitive qui pourrait favoriser la distraction attentionnelle (McCrae & Costa, 1990) et ainsi aller à l'encontre de l'état de flow qui demande une concentration focalisée intense.

1. 4. Flow auprès des enfants

Csikszentmihalyi a indiqué dès ses premiers travaux que l'expérience de flow était similaire auprès des adultes et auprès des enfants (Csikszentmihalyi, 1990). Néanmoins, à notre connaissance, assez peu d'études se sont intéressées spécifiquement à l'état de flow chez les enfants. Dans un contexte assez général, nous trouvons l'étude d'Inal et Cagiltay (2007) qui avait pour objectif de décrire les expériences de flow chez des enfants de 7 à 9 ans lorsqu'ils jouaient à des jeux vidéo interactifs avec des camarades de classe. Parmi d'autres, leurs résultats indiquent que les garçons reportent davantage de flow que les filles, puisqu'ils trouvaient également plus de plaisir à jouer aux jeux vidéo. Également, des expériences de flow sont observées lorsque les enfants jouent en groupe. Cependant, les auteurs ont également constaté que les enfants ne comprenaient pas certains items du questionnaire de flow, tels que les sous-dimensions de l'expérience autotélique ou de la distorsion temporelle.

Également, quelques travaux sont menés dans le champ de l'éveil musical, issus de recherches en musicologie (e.g., Addessi et al., 2015, 2006; Custodero, 2005). Par exemple, Addessi et son équipe (2015) ont observé 24 enfants âgés de 4 à 8 ans qui jouaient au clavier. Certains enfants réalisaient leurs sessions de clavier en pouvant interagir avec un logiciel d'apprentissage qui leur permettait de réécouter leurs performances et de les manipuler, ce qui favorise les expériences créatives. Les résultats indiquent que les enfants reportent davantage de flow lorsqu'ils peuvent utiliser la plateforme d'apprentissage. Ainsi, cette étude suggère des pistes de réflexion pour favoriser le bien-être et la créativité dans l'éveil musical.

En outre, nous pouvons noter l'étude plus récente de Hsieh et son équipe (2016) qui s'intéresse aux relations entre les expériences de flow et les performances d'apprentissage auprès d'élèves en primaire. L'activité est un jeu vidéo ludique sur le tri des déchets. Les résultats indiquent que des niveaux de flow élevés semblent être liés à des performances d'apprentissage plus élevées. L'étude de Sun et ses collaborateurs (2017) avait le même objectif en utilisant cette fois-ci un jeu vidéo ludique sur les dangers de l'hameçonnage en ligne et les bonnes pratiques. Les résultats indiquent que les enfants ont reporté du flow lors de l'activité d'apprentissage mais sans influencer la qualité de l'apprentissage.

Ainsi, les recherches qui viennent d'être décrites semblent indiquer que l'influence de l'état de flow sur divers processus, et particulièrement sur l'apprentissage, est étudiée auprès des enfants. Néanmoins, ces recherches restent très minoritaires à côté des nombreuses études menées auprès des populations d'adultes.

2. La mesure du flow

Afin d'étudier l'état de flow, la question de la mesure est apparue rapidement. Les outils sont basés sur plusieurs méthodologies, parmi lesquelles la plus couramment utilisée est la méthode par questionnaire auto-rapporté. Deux autres méthodologies sont parfois employées : les mesures basées sur des indicateurs physiologiques et des outils basés sur l'observation.

2.1. Questionnaires par auto-évaluation

Recueil de données par sondage quotidien

L'auto-évaluation est le moyen le plus couramment utilisé pour mesurer le flow. Une forme particulière d'auto-évaluation est « la méthode d'échantillonnage de l'expérience », qui se rapporte à un journal de bord quotidien (méthode ESM : *Experience Sampling Method*). Csikszentmihalyi et son équipe (1977) ont mis en place cette approche en équipant les participants d'un téléavertisseur qui sonnait à des moments aléatoires de la journée. Dès qu'ils recevaient une alerte, les participants devaient immédiatement signaler leur activité en cours et répondre à un court questionnaire de flow.

Cette méthode est utilisée pour les études réalisées en contextes écologiques, c'est-à-dire lorsque les participants évoluent dans leur milieu naturel. Cependant, cette approche présente plusieurs inconvénients en pouvant interrompre un état de flow en cours, et en ne permettant pas d'étudier le flow au cours d'une activité spécifique (ici, les mesures de flow sont réalisées à des moments aléatoires : il n'y a qu'une faible probabilité que le participant soit dans un état de flow lorsque le signal lui est envoyé).

Questionnaire auto-rapporté

Une autre possibilité de mesure du flow est le questionnaire par auto-évaluation, complété à des moments particuliers et précis : soit pendant soit après une activité spécifique. Cette méthode est efficace et permet de mesurer des aspects très subjectifs de l'état de flow : elle a été utilisée dans de nombreuses études antérieures afin de comprendre les déterminants psychologiques du flow et ses relations avec d'autres variables psychologiques.

De nombreuses échelles de mesure ont été développées et validées dans la littérature ; les plus fréquemment utilisées sont l'Échelle de Flow État (*Flow State Scale* : Jackson et al., 2008; Jackson & Eklund, 2002; Jackson & Marsh, 1996) et la Courte Échelle de Flow (*Flow Short Scale* : Rheinberg et al., 2002). Par exemple, la Flow State Scale (FSS) est un questionnaire auto-rapporté à compléter par le participant directement après la fin de l'activité étudiée. Les neuf dimensions du flow décrites à l'origine par Csikszentmihalyi (1990) sont évaluées par 4 items chacune. Une version courte (9 items : 1 item pour chaque dimension) a également été développée (Jackson et al., 2008). Par exemple, pour la dimension « équilibre défi-compétence » l'item est « *Je me suis senti assez compétent pour être à la hauteur de la situation* », et pour la dimension « concentration » l'item est « *J'étais complètement absorbé par cette activité* ». Cette échelle a été utilisée dans divers domaines, allant de l'activité physique aux jeux vidéo (e.g., Iusca, 2015; Kivikangas, 2006; Martin & Cutler, 2002).

De nombreuses autres échelles ont été développées afin d'évaluer le flow dans des activités spécifiques ; les exemples incluent des activités comme l'utilisation des réseaux sociaux (Kaur et al., 2016), des jeux vidéo (Fang et al., 2013; Fu et al., 2009), l'éducation (Heutte et al., 2014) ou de la création musicale (Wrigley & Emmerson, 2013).

Également, dans la perspective d'évaluer le flow dispositionnel (perspective trait), de nombreux questionnaires ont également été développés (e.g., Jackson et al., 2008; Jackson & Eklund, 2002; Wang et al., 2009). La plupart de ces questionnaires s'appuient sur les mêmes items que les questionnaires de flow situationnel, en modifiant uniquement la consigne. Par exemple, la consigne pour évaluer le flow en version situationnelle lors d'une activité de jeu vidéo est : « *Au cours de cette activité de jeu vidéo que je viens de compléter, ...* » ; et en version dispositionnelle : « *En général, quand je prends part à une activité de jeux vidéo...* ».

Question d'une valeur seuil et nature du flow : continuum ou tout ou rien ?

Une question assez controversée dans la littérature concernant l'utilisation et l'interprétation des questionnaires de flow est la question d'un seuil, en dessous duquel le participant ne serait « pas en flow » et au-dessus duquel le participant serait « en flow ».

Le modèle princeps de Csikszentmihalyi (1975) indique que l'état de flow peut exister à différents degrés sur un continuum : « *le modèle du flow suggère que le flow existe sur un continuum allant d'une complexité extrêmement faible à une complexité extrêmement élevée* » (Csikszentmihalyi, 1975, p. 143). Ainsi le flow peut se placer entre un niveau léger et faible, qu'il nomme « micro-flow » et un niveau profond et élevé, nommé « deep flow » ou « macro-flow ».

Dans un autre point de vue, certains auteurs ont mis en place des valeurs seuils afin de classer les participants dans « le groupe flow » ou dans « le groupe sans-flow » (Kawabata & Mallett, 2011). Par exemple, en utilisant le questionnaire FSS, les participants devaient avoir reporté des scores moyens supérieurs à *trois* (score compris entre 1 et 5) aux items évaluant les trois dimensions qui composent les antécédents du flow (i.e., objectifs clairs, feedbacks précis, équilibre compétence-défi). Néanmoins, la majorité des recherches utilisent le flow comme un continuum, et l'incluent comme une variable continue dans les analyses statistiques (e.g., De Manzano et al., 2010; Jackson & Eklund, 2002; Keller & Bless, 2008; Rankin et al., 2018).

Ainsi les neuf dimensions du flow seraient plutôt à vocation descriptive qu'à vocation définitive (Michailidis et al., 2018). Autrement dit ces neuf dimensions caractéristiques de l'état de flow sont des sensations généralement décrites par les participants qui ont expérimenté un état de flow mais elles ne sont pas unanimement appropriées à chaque individu et à chaque activité.

2. 2. Mesures physiologiques

Une deuxième méthode d'évaluation de l'état de flow est la mesure avec des indicateurs physiologiques. En effet, évaluer l'état de flow au cours de l'activité elle-même (en direct) est une solution appropriée dans certains contextes en évitant ainsi des limites de la méthode du questionnaire (e.g., rétrospection, interruption des états de flow). À cette fin, quelques études ont évalué le flow avec des mesures physiologiques, telles qu'avec des électroencéphalogrammes (Nacke et al., 2011), avec le niveau de cortisol salivaire (Tozman et al., 2017), avec le rythme cardiaque ou encore avec des électromyogrammes (De Manzano et al., 2010).

Par exemple, la variabilité de la fréquence cardiaque est réduite lorsqu'il existe une correspondance entre les compétences de l'individu et le niveau de défi de l'activité (Keller et al., 2011). Une autre étude a décrit un lien entre le niveau de flow (mesuré par questionnaire

auto-rapporté) et la diminution de la variabilité de la fréquence cardiaque chez des pianistes au cours d'une performance musicale (De Manzano et al., 2010). Une relation curviligne (U inversé) a été observée entre le niveau de cortisol salivaire (une hormone du stress) et le flow : l'expérience de flow est liée à une augmentation modérée du cortisol (Keller et al., 2011; Peifer et al., 2014, 2015).

Pour résumer, les indicateurs physiologiques permettent une évaluation objective du flow. Avec cette méthode, les états de flow peuvent également être évalués en direct, sans interférer directement avec l'activité. Néanmoins, une revue systématique des indicateurs psychophysiologiques de l'état de flow basés sur le système nerveux périphérique a rapporté des résultats contradictoires, notamment concernant la fréquence cardiaque et le taux de cortisol (Knierim et al., 2018). Les résultats sont aussi instables et contradictoires au sein d'une même étude (e.g., Mansfield et al., 2012).

2.3. Observation

Une troisième méthode possible pour mesurer le flow est la méthode d'observation directe : il s'agit d'observer le participant engagé dans une activité, soit directement, soit avec un enregistrement vidéo, et de noter le comportement observé en tant que reflet de l'état de flow. Très peu d'études ont utilisé cette méthode : la plupart étudient le flow lors d'activités musicales auprès d'enfants (Addressi et al., 2006, 2012, 2015 ; Custodero, 1998, 2005).

Par exemple, Custodero (1998) a utilisé une grille d'observation composée d'une échelle sémantique différentielle de 9 indicateurs affectifs et de 10 indicateurs comportementaux pour examiner le flow. Après avoir observé les vidéos des enfants jouant avec un instrument de musique, l'observateur a complété la grille d'observation, qui contenait des éléments tels que « *L'enfant était-il conscient de ses pairs ? ; L'enfant était-il en flow ?* ». Dans une autre étude, Custodero (2005) a proposé trois indicateurs de flow observables : la recherche de défis (par exemple : activité initiée par l'enfant, qualité du mouvement), le suivi des défis (par exemple : l'anticipation) et le contexte social (par exemple : la conscience des adultes et des pairs). Addressi et ses collègues (2006) se sont appuyés sur une grille d'observation incluant les neuf aspects de la théorie du flow. Les observateurs devaient noter chaque dimension en fonction des occurrences de divers critères.

Une approche légèrement différente a été utilisée dans une étude de cas cherchant à définir des indicateurs observables d'un épisode de flow (Borderie & Michinov, 2016). Les auteurs ont développé un schéma de codage composé de trois catégories : la concentration, le plaisir et l'inconfort. Ces dimensions sont évaluées sur la base de deux types d'indices : des indices posturaux et faciaux (par exemple : regard fixe, sourire, marmonne) et des indices verbaux (par exemple : verbalisation exprimant la joie ou la colère). Les auteurs considèrent « *qu'une phase de concentration intense suivie d'un certain degré de joie constitue un épisode de flow* » (Borderie & Michinov, 2016, p. 23). Dans cette étude de cas, quatre participants experts ont joué à un jeu vidéo et ont été filmés. Un observateur a ensuite visionné cette session de jeu et a codé chaque indicateur : c'est-à-dire qu'il a rapporté chaque occurrence observable de plaisir, d'inconfort et de période de concentration. Chaque participant a ensuite regardé sa partie de jeu vidéo et a été invité à reporter son état mental qu'il avait vécu pendant la session. Enfin, ces deux séries chronologiques ont été comparées, montrant que les résultats collectés avec la grille d'observation étaient étroitement liés à l'expérience subjective de flow des participants.

Ainsi, cette première section a permis de présenter la théorie du flow et les mesures disponibles pour évaluer cet état. La description des caractéristiques de l'état de flow, et plus particulièrement la dimension d'équilibre entre les compétences de l'individu et le niveau du défi semble être primordiale. En outre, cette caractéristique semble être étroitement liée au concept d'attention : comme l'indiquent Weber et ses collaborateurs (2009) le flow est un processus attentionnel. Le rôle de l'attention dans les états de flow va être plus précisément étudié dans la prochaine section.

Le rôle de l'attention dans l'état de flow

L'objectif de cette deuxième section est d'étudier un mécanisme cognitif qui sous-tend l'état de flow : le mécanisme d'attention. L'étude des processus attentionnels présents dans l'état de flow peut nous aider, dans un premier temps, à mieux saisir cet état particulier mais également, dans l'objectif général de cette thèse, de mieux comprendre l'efficacité des méthodes de distraction qui repose aussi sur le mécanisme d'attention.

1. L'attention : une composante essentielle à l'état de flow

L'absorption dans l'activité est généralement considérée comme la principale caractéristique de l'état de flow (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014; Pace, 2004; Swann et al., 2012). En outre, l'idée d'absorption est intrinsèquement liée aux ressources attentionnelles, qui sont au cœur de la théorie du flow (Weber et al., 2009). Généralement, Csikszentmihalyi s'appuie sur le modèle des capacités limitées en traitement attentionnel (Kahneman, 1973) pour discuter de cette idée de concentration focalisée. Il s'agit d'un modèle de ressources attentionnelles dans ce sens où il se focalise sur l'allocation des ressources attentionnelles et de leurs distributions.

Explication du flow à l'aide des modèles de l'attention

Le modèle de Kahneman (1973) propose que la distribution des ressources attentionnelles détermine la qualité et l'efficacité du traitement : lorsque les ressources sont pleinement investies dans une tâche alors le traitement est de meilleure qualité. Également, selon ce modèle, les ressources attentionnelles des individus existent en quantités finies et limitées (réservoir attentionnel). Par conséquent, lorsqu'une tâche utilise l'ensemble des ressources à disposition alors les traitements des stimuli annexes sont inefficaces ou altérés.

Ainsi sur la base de ce modèle, puisque l'état de flow focalise l'ensemble des ressources attentionnelles sur l'activité génératrice de flow alors aucun traitement attentionnel annexe ne peut être réalisé (ou alors avec uniquement les ressources attentionnelles résiduelles). De fait, l'état de flow nécessite beaucoup d'efforts puisqu'il convoque l'ensemble des ressources. Cette nécessité d'attention focalisée résulte de la condition d'équilibre entre le défi de l'activité et les

compétences de l'individu. Effectivement, les capacités de traitement (compétence de l'individu) sont pleinement investies afin de répondre aux traitements nécessaires pour réaliser le défi (fonction du niveau de difficulté du défi). En cascade, cette focalisation de l'attention peut à son tour avoir un impact sur certains processus d'autoréflexion, tels que la perception du temps (voir Im & Varma, 2018) et la conscience de soi.

Il est important de noter cependant que le modèle de Kahneman (1973) ne fournit pas d'informations quant au processus de contrôle de l'attention, autrement dit, comment l'attention est gardée focalisée sur l'activité, ce qui est une condition de l'état de flow ? En effet, une caractéristique cognitive du flow est l'attention focalisée sur l'activité qui joue un rôle central dans l'initiation et le maintien de cet état (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014 ; Weber et al., 2009). L'attention sélective (focalisée) consiste à prendre en compte certains stimuli et à ignorer les autres (Stevens & Bavelier, 2012).

Par exemple dans une revue de littérature, Harris (2017b) discute des processus attentionnels à l'œuvre lors d'états de flow. L'auteur analyse ce processus de contrôle en s'appuyant sur les modèles du contrôle attentionnel. Ces derniers indiquent que le traitement attentionnel résulte de l'interaction entre deux processus concurrents : les mécanismes de contrôle descendants et les mécanismes de contrôle ascendants (pour une revue, voir Sarter et al., 2001). Les influences descendantes (*top down* ou endogènes) se réfèrent à des traitements qui sont guidés par le stimulus visé donc dirigent et déploient l'attention de l'individu vers ce stimulus. Les influences ascendantes (*bottom up* ou exogènes) se réfèrent à l'environnement extérieur (par exemple, des stimuli saillants tels que des bruits forts) ou à des stimuli internes (par exemple, la douleur ou l'anxiété) (Sieroff, 2008). Ainsi, les influences ascendantes peuvent perturber les processus descendants et ainsi capturer des ressources attentionnelles, ce qui réduit la concentration attentionnelle sur la tâche en cours. Par exemple, Eysenck (2007) suppose que l'anxiété altère les mécanismes de traitements descendants en diminuant le contrôle attentionnel.

Ainsi, en s'appuyant sur le mécanisme de contrôle attentionnel, le traitement descendant est plus influent lors d'un état de flow, laissant peu d'effets pour les influences ascendantes. La focalisation de l'attention est restreinte sur la tâche en cours et sur ses détails ce qui favorise les traitements descendants et réduit les traitements ascendants. Cette propriété de ressources attentionnelles limitées est à l'origine de la création d'une « fenêtre attentionnelle » autour de l'activité en cours de traitement. Dès lors que les ressources sont moins sollicitées (par exemple avec un déséquilibre entre le défi et les compétences) alors cette fenêtre attentionnelle peut s'élargir et ainsi d'autres stimuli seront traités en concurrence.

Paradoxe : la sensation de non-effort

Comme cela vient d'être développé, le flow est un état d'attention focalisée, néanmoins ces deux constructions, de flow et d'attention focalisée, restent distinctes (voir Marty-Dugas et al., 2020). Effectivement, une caractéristique de l'état de flow, issue du modèle original (Csikszentmihalyi, 1990), est la sensation de sans effort (*effortless*).

Cet état d'attention est particulier, dans la mesure où les personnes en état de flow n'ont aucun sentiment subjectif d'effort mental (Csikszentmihalyi, 1990). L'activité semble moins exigeante en termes d'attention et d'efforts (il s'agit ici d'effort subjectif, c'est-à-dire ressenti et non d'un effort objectif), malgré le fait que l'attention soit pleinement investie dans la tâche. Ainsi, cette caractéristique n'indique pas qu'il n'y a pas d'effort cognitif, mais que l'effort investi est perçu comme moins élevé que dans des conditions classiques, tout en conservant une efficacité similaire à des conditions classiques (Bruya, 2010). Cette idée va à l'encontre des travaux classiques qui indiquent que l'effort mental subjectif est conditionné à la difficulté de la tâche (Kahneman, 1973).

Finalement, l'expérience subjective du flow semble être dissociée du niveau objectif d'efforts cognitifs investis dans la tâche. Par exemple, Harris (2017a) a étudié les liens entre l'effort ressenti (mesuré par questionnaire auto-rapporté) et l'effort réel (mesuré avec des indicateurs physiologiques) lors d'une tâche génératrice de flow. Il observe une relation linéaire positive entre le niveau de difficulté de la tâche et l'effort ressenti. En revanche, les données physiologiques indiquent que l'effort réel est plus élevé en condition de flow, montrant ainsi une dissociation entre l'effort produit et la sensation d'effort. De Manzano et Ülken (2010) proposent que cette charge attentionnelle élevée puisse être perçue comme moins exigeante dès lors que l'activité est à valence positive. Ainsi, le flow résulterait d'une interaction entre un affect positif et une attention élevée.

Pour résumer, ce premier point met en évidence la place prépondérante de l'attention dans le processus de flow. Cette focalisation soutenue et intense sur la tâche est issue de la perception d'équilibre entre le niveau de difficulté de la tâche (qui détermine le niveau d'efforts cognitifs requis) et les compétences de l'individu (qui déterminent les capacités de traitement disponibles). Plusieurs études ont mis en place une manipulation expérimentale basée sur cet antécédent afin de générer des niveaux de flow variables.

2. Manipulation de la demande attentionnelle pour l'étude du flow

Comme cela est discuté dans le point précédent, le flow est lié à la mobilisation des ressources attentionnelles (de Sampaio Barros et al., 2018). Les ressources attentionnelles sont complètement focalisées sur la tâche puisque cette dernière est d'une difficulté équivalente aux compétences. Autrement dit, l'individu doit investir l'ensemble de ses efforts cognitifs sur la tâche afin d'accomplir le défi. Ainsi l'engagement des ressources attentionnelles est influencé par cet équilibre : lorsque le défi est équilibré aux compétences alors l'ensemble des ressources sont convoquées. Au contraire, un défi de niveau trop faible va conduire à du désengagement attentionnel du fait de trop peu d'informations à traiter (manque d'informations pour maintenir le contrôle attentionnel). Pareillement, un défi de niveau trop élevé va amener du désengagement attentionnel du fait d'une surcharge d'informations.

Plusieurs études se sont appuyées sur cette précondition du flow pour tenter de manipuler expérimentalement les niveaux de flow : les demandes attentionnelles ont été manipulées en faisant varier les niveaux de difficulté des sessions de jeu.

Par exemple, Keller et Bless (2008) ont cherché un moyen d'induire du flow en laboratoire afin d'analyser le flow dans un cadre plus contrôlé qu'avec la méthode d'ESM. Pour cela, 72 étudiants jouaient à un jeu vidéo sur ordinateur (jeu *Tétris*) d'une durée de 8 minutes. Les participants étaient assignés à l'une de ces trois conditions :

- (1) niveau de difficulté du jeu en-dessous des compétences du joueur (faible niveau de défi) : quelle que soit la performance du joueur les objets chutent à un rythme très lent,
- (2) niveau de difficulté adapté aux compétences du participant (niveau optimal) : la vitesse de chute des objets est adaptée en direct aux compétences du joueur,
- (3) niveau de difficulté du jeu au-dessus des compétences du joueur (niveau de défi très élevé) : les objets tombent très rapidement dès le début du jeu et cette vitesse augmente dès lors que le participant parvient à compléter une ligne.

Après leur partie de jeu vidéo, les participants complétaient un questionnaire évaluant deux composantes du flow : la perception du temps et l'absorption et le plaisir dans l'activité. Comme attendu, les joueurs qui se trouvaient en condition de défi optimal reportaient une perception du temps déformée et des niveaux d'engagement et de plaisir plus élevés que les participants en conditions de défi faible et de défi élevé.

Plus récemment, Tozman et son équipe (2015), ont examiné le lien entre le niveau de la demande de la tâche et les niveaux de flow, en utilisant cette fois-ci un questionnaire d'évaluation du flow en version complète. 63 joueurs d'échecs experts devaient réaliser une partie d'échecs face à un ordinateur. Les compétences initiales du joueur étaient pré-évaluées (système Elo).

Ils étaient aléatoirement répartis dans une de ces conditions :

- (1) le niveau de l'ordinateur était inférieur aux compétences du joueur,
- (2) le niveau de l'ordinateur était adapté aux compétences du joueur,
- (3) le niveau de l'ordinateur était supérieur aux compétences du joueur.

Suite à la partie d'échecs, les participants complétaient un court questionnaire de flow. Comme attendu, les participants du groupe « difficulté = compétences » ont reporté des niveaux de flow plus élevés en comparaison avec le groupe « difficulté > compétences ». En revanche, aucune différence n'est observée avec le groupe « difficulté < compétences ».

Les deux études qui viennent d'être présentées (voir aussi, par exemple, Im & Varma, 2018; Rheinberg & Vollmeyer, 2003) semblent indiquer que la variation de la demande attentionnelle est une manipulation expérimentale efficace pour varier les niveaux de flow. Ainsi, lorsque le défi et les compétences perçues sont comparables, l'attention est pleinement engagée dans la tâche à accomplir. Cela empêche l'intrusion de pensées non liées à la tâche et ainsi de capturer des ressources attentionnelles et cognitives qui sont en quantités limitées.

Cette deuxième section permet de mieux comprendre le rôle majeur de l'attention dans l'état de flow. Le flow se caractérise comme un état de concentration focalisée et par une absence de distraction sur des éléments extérieurs à l'activité. Parallèlement, l'efficacité de la stratégie de coping de distraction (voir chapitre 2) est expliquée par le transfert des ressources attentionnelles vers l'activité distractive, n'en laissant ainsi plus aux stimuli anxiogènes. Aux vues de ces éléments, la prochaine section s'intéresse à mieux comprendre le possible rôle de l'état de flow dans la régulation des émotions.

Flow et émotions

Un autre aspect essentiel de l'état de flow est la nature autotélique de cette expérience, qui est souvent assimilée à de la joie (e.g., Csikszentmihalyi, 1975; Jackson et al., 2008). L'état de flow serait lié à un fonctionnement psychologique positif. Par exemple, le flow est associé à une meilleure satisfaction de vie et au bien-être subjectif (e.g., Asakawa, 2004, 2010; Fritz & Avsec, 2007), à une amélioration du bien-être au travail (e.g., Bakker, 2005) et permet de renforcer les émotions positives (e.g., Rankin et al., 2018).

Dans la continuité de cette introduction théorique, l'objectif ici est d'examiner comment le flow peut soutenir des émotions positives en analysant les conséquences d'un état de flow sur les émotions. En effet, le flow permettrait à la fois d'être « aveugle » aux stimuli environnants, et donc de réduire l'impact des stimuli anxiogènes, mais le flow permettrait également d'induire des émotions positives.

Par définition le flow est défini comme un état positif avec des sentiments de joie. Par exemple, Asakawa (2004) a étudié l'influence du flow sur des indicateurs généraux de bien-être psychologique (e.g., concentration, plaisir, bonheur, satisfaction de vie) auprès d'étudiants japonais. Les résultats indiquent un effet positif du flow, mesuré avec le temps passé en flow par semaine, sur ces différents indicateurs. En 2010, Asakawa et son équipe ont réalisé une analyse corrélacionnelle entre la fréquence de l'expérience de flow (mesurée avec une échelle allant de 1 – « *quelquefois par an* », à 7 – « *quelques fois par jour* ») et des indicateurs de bien-être (e.g., satisfaction de vie globale, sentiment d'accomplissement). Les résultats indiquent des liens positifs entre la fréquence d'expérience du flow reportée par les étudiants et ces indicateurs de bien-être. Ainsi, ces premières recherches ont mis en lumière un lien entre la disposition au flow (ici, la mesure du flow est en version dispositionnelle et non situationnelle : « *au cours de la semaine dernière* », « *au cours de l'année* ») et le fonctionnement positif général.

Également, plus précisément, certaines recherches se sont intéressées à l'impact du flow sur les émotions à des moments *définis*. Par exemple, Rogatko (2009) s'est intéressé à l'impact de la réalisation d'une activité génératrice de flow sur les affects positifs. Pour cela, 57 étudiants

ont listé des activités qu'ils avaient réalisées lors de la semaine passée, auxquelles ils devaient associer une mesure de flow (évaluée au travers d'un item). Puis, les étudiants étaient divisés en deux groupes : dans le premier groupe, les étudiants étaient invités à réaliser, lors de la semaine suivante, l'activité qui leur a procuré le plus de flow, alors que dans le second groupe ils étaient invités à réaliser l'activité qui leur a procuré le moins de flow. Ils devaient également, avant et après cette activité, compléter un questionnaire de flow (FSS) et un questionnaire d'affects positifs et négatifs. Comme attendu par les auteurs, les participants qui montrent une augmentation des niveaux de flow reportent également une augmentation des affects positifs. Cette étude fournit des indications sur le lien entre le flow et les émotions dans diverses activités.

Également, Brom et son équipe (2014) ont relevé des relations significatives élevées entre les sentiments de flow, générés par un jeu sérieux d'apprentissage, et les affects : la relation est positive avec les affects positifs et la relation est négative avec les affects négatifs.

Dans une thématique plus proche de la problématique de cette thèse, le flow est désormais étudié comme un potentiel moyen de rendre des périodes stressantes moins désagréables (même plus agréables). Par exemple, dans le domaine de la musique, une étude longitudinale (Fullagar et al., 2013) a examiné les liens entre l'anxiété de performance (définie comme un état d'appréhension) et les niveaux de flow auprès de 27 étudiants. Une fois par semaine, pendant 10 semaines, les participants pratiquaient un morceau de musique puis devaient compléter immédiatement après un questionnaire de flow et un questionnaire d'anxiété de performance. Les résultats indiquent que plus les participants rapportaient des états de flow élevés moins ils étaient anxieux lors de leurs performances. Ainsi, générer des états de flow pourrait permettre de réduire ces sentiments d'anxiété de performance.

Enfin, une étude récente menée par Rankin et son équipe (2018) visait à analyser l'influence du flow sur la régulation des affects négatifs. Précisément, leur objectif est d'étudier si l'état de flow pendant une situation d'attente incertaine (i.e., situation inductrice de sentiments négatifs tels que l'anxiété) peut aider à mieux gérer cette situation en diminuant les affects négatifs et en générant des affects positifs. Pour cela, ils ont manipulé l'expérience de flow afin d'étudier le lien causal entre le flow et les affects et ont mis en place une procédure expérimentale : l'étude était présentée aux participants comme une étude portant sur l'évaluation de l'attraction physique. Ils commençaient par compléter un questionnaire d'affects positifs et négatifs. Puis,

une photo d'eux était réalisée et il leur était indiqué que d'autres étudiants allaient évaluer leur attractivité physique. Ensuite, les participants réalisaient une partie de *Tétris* (jeu vidéo générateur de flow) pendant 10 minutes. Enfin, chacun complétait un questionnaire de flow, un questionnaire d'affects positifs et négatifs et un questionnaire d'inquiétude (e.g., « *je n'arrive pas à arrêter de penser à la façon dont les gens ont noté ma photo* »).

Au sein de ce protocole, les participants étaient répartis dans un des six groupes (plan expérimental factoriel 2 * 3) :

- La première manipulation expérimentale concerne l'attente de retour sur son attractivité physique. Au premier groupe il était indiqué qu'ils allaient recevoir des retours sur leur attractivité physique (période d'attente stressante : condition avec feedback) alors qu'au deuxième groupe il n'était rien indiqué (condition sans feedback).
- La seconde manipulation expérimentale concerne le niveau de difficulté du jeu vidéo *Tétris* (manipulation similaire à l'étude de Keller & Bless, 2008). Le premier groupe jouait à *Tétris* avec un niveau de difficulté faible (condition ennui), le deuxième groupe avec niveau de difficulté adapté à leurs compétences (condition optimale) et le troisième groupe avec un niveau de difficulté élevé (condition surcharge).

Les résultats indiquent dans un premier temps, que les niveaux de flow sont plus élevés dans la condition de difficulté optimale en comparaison avec les deux autres niveaux de difficulté. Aucun effet principal du feedback n'est observé sur les émotions positives, négatives et d'inquiétudes. En revanche, un effet principal du niveau de jeu est observé : c'est-à-dire que les participants en condition optimale rapportaient davantage d'émotions positives et moins d'émotions négatives. Concernant l'objectif principal, les résultats indiquent que le niveau de flow prédit négativement les niveaux d'émotions négatives et l'inquiétude (en contrôlant avec les émotions négatives pré-test). Pareillement, le niveau de flow prédit positivement les niveaux d'émotions positives (en contrôlant avec les émotions positives pré-test).

Ainsi, ces résultats indiquent que le flow permet de nuancer le bénéfice des stratégies de distraction dans la régulation des émotions négatives. Effectivement, les participants fortement absorbés et engagés sur l'activité distractive sont ceux qui tirent davantage de bénéfices de cette méthode.

Résumé du chapitre 3 - L'état de flow

- L'état de flow, concept issu des travaux de Csikszentmihalyi (1975), se définit comme un état de concentration et d'absorption intense sur une activité. Le flow peut survenir lorsque la balance entre le défi de l'activité et les compétences de l'individu est perçue comme équilibrée.
- Plusieurs méthodes sont disponibles pour mesurer les niveaux de flow, parmi lesquelles les questionnaires en auto-report sont les plus utilisés.
- L'attention focalisée sur l'activité joue un rôle central dans l'initiation et le maintien de l'état de flow : l'ensemble des ressources attentionnelles sont focalisées sur l'activité rendant ainsi la personne aveugle aux autres stimuli.
- L'état de flow permettrait de réguler les émotions négatives lors de situations particulièrement stressantes.

Problématique et objectifs

Problématique

Le bien-être psychologique du patient opéré est désormais une problématique qui est considérée et étudiée dans de nombreuses recherches cliniques. Les méthodes pharmacologiques de régulation de l'anxiété (i.e., anxiolytiques) sont de moins en moins privilégiées du fait de leurs effets secondaires et de leur fonctionnement à court-terme ; contrairement aux stratégies non-pharmacologiques qui pourront être re-convoquées lors de futures situations similaires. La revue de littérature présentée précédemment s'est appuyée sur des recherches issues du champ médical et sur des recherches issues du domaine de la psychologie pour mieux comprendre l'anxiété préopératoire pédiatrique et les interventions existantes permettant de réduire cette anxiété. Particulièrement, dans l'objectif de cette thèse, la littérature montre actuellement l'effet bénéfique de la stratégie de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire auprès des enfants.

Le modèle transactionnel du stress (Lazarus et al., 1984) permet de replacer l'anxiété préopératoire comme un phénomène à causes multifactorielles : l'anxiété préopératoire résulte d'un déséquilibre entre les demandes de l'environnement péri-opératoire (i.e., facteurs environnementaux : voir Gulur et al., 2019; Kain et al., 1996) et les ressources disponibles de l'enfant (i.e., dispositions individuelles, soutien : voir Charana et al., 2018; Chow et al., 2019; Kain, Mayes, et al., 2000). C'est pourquoi, les services d'anesthésie cherchent à mettre en œuvre des stratégies afin de soutenir l'enfant dans sa régulation de l'anxiété. Le modèle transactionnel, ainsi que le modèle théorique plus général de la régulation émotionnelle (Gross, 1998, 2015) semblent indiquer que la stratégie de distraction serait efficace pour réguler ces émotions négatives (voir *chapitre 1* pour une revue de l'anxiété, des caractéristiques de l'anxiété préopératoire et de certaines interventions visant à réduire l'anxiété).

Parmi l'ensemble de ces interventions, la méthode de distraction est une stratégie non-pharmacologique de régulation de l'anxiété préopératoire. Plusieurs recherches cliniques

indiquent que cette stratégie de distraction est aussi efficace que la méthode classique de prémédication médicamenteuse (e.g., avec une distraction par le jeu vidéo : Marechal et al., 2017; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018). La littérature issue des travaux menés en psychologie permet de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents au fonctionnement de cette stratégie de coping : les modèles théoriques présentés (théorie des ressources attentionnelles limitées, voir Kahneman, 1973; Van Dillen & Koole, 2007) laissent entrevoir le rôle primordial de l'attention dans l'efficacité des distractions pour réguler efficacement l'anxiété (voir *chapitre 2*).

Ainsi, une première problématique se dégage de ces résultats, qui à notre connaissance n'a pas fait l'objet de recherches avancées dans le champ de l'anxiété préopératoire pédiatrique : il s'agit d'une possible différence d'efficacité de cette stratégie de distraction en fonction du degré attentionnel alloué à l'activité distractive. Effectivement, les ressources attentionnelles étant en quantités limitées (Kahneman, 1973), lorsque ces dernières sont utilisées par l'activité distractive alors, il en reste moins de disponibles pour traiter les éléments anxieux du contexte (Wadlinger & Isaacowitz, 2011). Autrement dit, les éléments de la littérature semblent indiquer qu'une personne entièrement absorbée et concentrée sur l'activité distractive trouvera davantage de bénéfices dans cette stratégie pour réguler ses émotions négatives, qu'une personne qui sera partiellement engagée sur l'activité. Peu d'études se sont intéressées à considérer le degré d'engagement de l'enfant sur l'activité distractive afin de comprendre les différences d'efficacité dans la régulation de l'anxiété.

En tant que phénomène attentionnel (R. Weber et al., 2009), l'état de flow (Csikszentmihalyi, 1975) semble être un bon candidat pour expliquer la différence d'efficacité de la stratégie de distraction dans la régulation de l'anxiété. Le flow, défini comme un état d'intense concentration (Csikszentmihalyi, 1997), est conditionné par l'allocation de ressources attentionnelles : l'ensemble des ressources sont nécessaires à l'entrée et au maintien de l'état de flow afin de soutenir cet équilibre entre les compétences de l'individu et le niveau de défi de l'activité. Comme proposé par Rankin et son équipe (2018), l'état de flow pourrait aider à comprendre la différence d'efficacité des distractions. L'idée est qu'une personne qui est complètement focalisée sur la distraction tirera davantage de bénéfices de cette stratégie qu'une personne qui ne sera pas entièrement concentrée (voir *chapitre 3* pour la théorie du flow).

Cette thèse questionne la possibilité que l'efficacité de la méthode de distraction ne soit pas équivalente chez tous les enfants mais qu'elle soit conditionnée, en partie, par l'absorption de l'enfant sur la distraction. Effectivement, la littérature semble indiquer que l'efficacité de la méthode de distraction se trouve au-delà de la simple redirection de l'attention en dehors de l'environnement anxiogène. Comme indiqué par Chow et son équipe (2016) dans une revue systématique de la littérature, il manque des études pour mieux comprendre comment les distractions sont efficaces afin d'optimiser leur utilisation et qu'elles soient plus efficaces.

C'est pourquoi **l'objectif général de cette thèse est d'étudier le rôle de l'état de flow dans le bénéfice de la stratégie de distraction pour réguler l'anxiété préopératoire des enfants.** Cela pourrait aider alors à préciser quelles sont les conditions favorisant l'efficacité de la méthode de distraction dans la diminution des niveaux d'anxiété.

Partie expérimentale 1 - Grille d'observation du flow

Dans cet objectif général, la première étude de thèse s'attache à développer et à valider un outil d'évaluation du flow qui soit adapté au contexte péri-opératoire et à la population d'enfants. Effectivement, la revue de littérature fait état de plusieurs méthodologies disponibles pour évaluer et mesurer le flow (e.g., questionnaires auto-rapportés, mesures physiologiques, observations : voir *chapitre 3*, pages 55 - 59), mais aucune d'entre elles ne semble appropriée pour le terrain d'expérimentation (service ambulatoire) et pour la population d'enfants.

La première partie expérimentale de cette thèse propose de développer une grille d'observation du flow et d'en tester ses qualités psychométriques (*étude 1 ; chapitre 4*). Pour cela, l'étude s'appuie sur un protocole expérimental mené en laboratoire auprès de participants réalisant une activité génératrice de flow : le jeu vidéo (Sherry, 2004).

Partie expérimentale 2 - Études en contexte péri-opératoire

L'objectif général de cette thèse vise à examiner le rôle de l'état de flow dans l'efficacité de la stratégie de distraction pour réguler l'anxiété préopératoire. C'est pourquoi, la deuxième partie expérimentale se base sur un recueil de données effectué dans l'unité d'anesthésie de chirurgie ambulatoire pédiatrique du CHU de Rennes Sud. Ce recueil de données repose sur un protocole quasi-expérimental dans lequel deux distractions technologiques ont été utilisées : un jeu vidéo ludique adapté au parcours de soins de l'enfant et un dessin animé. Les enfants recevaient l'une ou l'autre de ces distractions à leur arrivée dans le service et pouvaient l'utiliser

tout au long de leur attente (voir le *préambule* de la deuxième partie expérimentale pour les informations détaillées à propos de ce recueil de données).

Dans un premier temps, *l'étude 2 (chapitre 5)* de cette thèse cherche à étudier la contribution du flow dans l'efficacité de la méthode de distraction. Pour cela, cette étude réplique le protocole des études précédemment menées qui cherchaient à étudier le bénéfice des distractions par le jeu vidéo dans la régulation de l'anxiété préopératoire (Dwairej et al., 2020; Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018, voir *chapitre 2*). Ici, des mesures de l'état de flow des enfants sur l'activité distractive ont été ajoutées afin de considérer l'effet des niveaux de flow sur l'anxiété préopératoire aux moments critiques de la prise en charge (i.e., séparation avec les parents, induction anesthésique). Également, cette étude vise à analyser l'influence du flow sur les répercussions postopératoires négatives (i.e., douleur, agitation au réveil et troubles du comportement postopératoire).

Dans un second temps, *les études 3 et 4 (chapitre 6)* s'intéressent également à examiner les liens entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété préopératoire en appliquant une méthodologie plus précise (mesures de flow et d'anxiété plus nombreuses). En outre, des indicateurs connexes qui semblent tenir un rôle dans l'efficacité de la méthode de distraction ont été explorés. Pour cela, le parcours de soins préopératoire a été scindé en deux études afin de considérer les deux périodes d'attente indépendamment :

L'étude 3 se focalise sur la période d'attente entre l'arrivée dans le service et le moment de la séparation avec le parent et considère plusieurs indicateurs tels que l'usage réel qui est fait de la distraction par les enfants, le rôle du parent dans l'adoption ou non de cette stratégie ou encore de l'influence du trait anxieux sur la propension au flow.

L'étude 4 s'intéresse plus particulièrement à la période d'attente dans la zone du bloc opératoire. Cette dernière étude examine plus précisément le moment de l'induction anesthésique en considérant le rôle du soignant.

Enfin, cette seconde partie expérimentale se conclut par une courte réflexion (*chapitre 7*) à propos des outils de mesure de l'anxiété préopératoire et du flow ; notamment les propriétés métriques de la grille d'observation du flow en contexte préopératoire sont examinées.

Partie expérimentale 1

Grille d'observation du flow

CHAPITRE 4

Étude 1 - Validation d'une grille d'observation du flow ²

L'objectif de ce chapitre 4 est de développer une nouvelle mesure d'évaluation du flow qui soit adaptée à nos contraintes : utilisable auprès d'une population d'enfants et dans un contexte péri-opératoire. De nombreuses études ont cherché à développer des outils d'évaluation du flow afin d'approfondir et de mieux comprendre ce concept. Les méthodes les plus classiques pour mesurer le flow sont les mesures en auto-report et les mesures physiologiques (présentées dans le chapitre 3). Néanmoins, ces outils préexistants présentent des limites et des contraintes majeures pour évaluer le flow en contexte opératoire auprès d'enfants. Ce chapitre présente la première étude de thèse qui vise à développer une grille d'observation du flow et à évaluer ses qualités psychométriques.

² Tordet, C., Erhel, S., Wodey, E., Jamet, E., Nardi, N., & Gonthier, C. (2021). The Flow Observational Grid: An Observation-Based Solution to Assess Flow States. *Journal of Happiness Studies*.
<https://doi.org/10.1007/s10902-021-00356-7>

Introduction et objectif

De nombreuses études se sont intéressées à développer des outils d'évaluation du flow, mais qui peuvent présenter des limites importantes dans notre contexte d'utilisation. Tout d'abord, l'évaluation par questionnaire nécessite la compétence de lecture, ce qui n'est pas acquis auprès des enfants dès 3 ans. Afin de pallier cette première limite, certaines études ont adapté les questionnaires aux enfants en les administrant oralement (Inal & Cagiltay, 2007). Néanmoins, au-delà de la capacité de lecture, les enfants ont de faibles compétences métacognitives ce qui peut compliquer l'auto-évaluation de leurs états subjectifs (R. Fisher, 1998) et ils présentent également de faibles compétences de communication (Shamir et al., 2009).

Plus généralement, la méthode par questionnaire est disruptive : elle nécessite d'interrompre le participant dans son activité et donc probablement de faire cesser son état de flow. Lorsque les questionnaires sont utilisés rétrospectivement à l'activité génératrice de flow, alors les participants doivent reconstruire en mémoire leur expérience passée, qui peut être défaillante (Ericsson & Simon, 1980). De plus, les états de flow présentent des caractéristiques qui semblent contraindre la capacité des individus à réaliser une introspection approfondie pour évaluer leurs états subjectifs : perte de la conscience de soi, fusion de l'action et de la conscience (Brewer et al., 1991; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014).

La littérature concernant les mesures physiologiques pour évaluer les états de flow indique des résultats divergents et difficiles à analyser. Par exemple, une revue systématique de la littérature a montré des résultats contradictoires concernant les indicateurs de rythme cardiaque et de niveau de cortisol pour évaluer les niveaux de flow (Knierim et al., 2018). De plus, ce type de mesure peut être contraignant dans de nombreux contextes (activités mobiles, en contexte appliqué) et le matériel invasif (installation de capteurs pour les électroencéphalogrammes, les électromyogrammes).

Certains travaux se sont intéressés à développer des méthodes basées sur l'observation, notamment dans le domaine de l'éveil musical (Addessi et al., 2015, 2012; Custodero, 1998, 2005) et des jeux vidéo (Borderie & Michinov, 2016). Ces premières études indiquent qu'il est possible d'évaluer les états de flow par observation, qui est une méthode non-invasive et non-

disruptive. Néanmoins, les grilles développées sont très spécifiques et leurs qualités psychométriques n'ont jamais été étudiées. Certains critères de codage sont parfois imprécis (« *l'enfant était-il en flow ?* » : Custodero, 1998), subjectifs (« *changement de la perception du temps* » : Addessi et al., 2006) ou n'ont offert que des descriptions qualitatives du flow (Custodero, 2005). L'étude de cas de Borderie et Michinov (2016) apporte des éléments intéressants, mais nécessite des investigations supplémentaires.

Dans cette perspective, cette première étude s'attache à **développer une méthode d'évaluation du flow qui permette d'explorer les états de flow des enfants, dès 3 ans, dans un contexte préopératoire**. Pour cela, nous avons développé une grille d'observation en prenant appui sur des travaux princeps dans les domaines, principalement, des jeux vidéo et de l'éveil musical.

Puis, nous avons mis en place une étude dans un cadre expérimental, auprès d'étudiants, afin de contrôler les qualités psychométriques (sensibilité, fiabilité, validité) de cette grille. Pour cela, nous avons utilisé l'activité de jeu vidéo, qui a été reconnue comme étant une des activités les plus inductrice de flow (Sherry, 2004). Le niveau de difficulté du jeu vidéo était varié pour garder les participants intéressés et éventuellement pour obtenir plus de diversité dans les niveaux de flow en jouant sur l'antécédent principal de l'état de flow : l'équilibre compétence-demande (pour d'autres utilisations de cette approche voir Keller et al., 2011; Rheinberg & Vollmeyer, 2003).

Développement d'une grille d'observation

1. Dimensions de la grille d'observation

Les dimensions de la grille d'observation du flow (FOG : *Flow Observational Grid*) se fondent sur les travaux de Borderie et Michinov (2016) et sur d'autres travaux récents plus généraux. Trois dimensions observables ont été incluses :

Concentration

L'intense concentration sur la tâche est une dimension présente dans toutes les définitions du flow, dans le modèle original de Csikszentmihalyi (1975) et à l'avantage d'être directement observable. L'attention doit être complètement investie dans la tâche pour que le flow soit de bonne qualité, c'est une caractéristique essentielle (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014; Pace, 2004). La concentration est notamment à l'origine d'autres composantes du flow : la distorsion du temps, le sens du contrôle et la fusion de l'action et de la conscience (Kawabata & Mallett, 2011; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). En effet, toutes les ressources attentionnelles étant investies dans la tâche, les processus d'autoréflexion cessent ainsi que les processus mentaux qui concourent à l'expérience de la perception du temps (Csikszentmihalyi et al., 2005).

Joie

L'état de flow entraîne un plaisir autotélique (Sweetser & Wyeth, 2005) et est fréquemment associé à des émotions positives et à des expressions de plaisir à propos de l'activité (Kiili, 2006; Michailidis et al., 2018).

Frustration

Le sentiment de frustration peut être considéré comme une force pour s'impliquer davantage dans l'activité et continuer d'essayer (Kiili, 2006). La frustration n'est généralement pas examinée dans les études sur le flow, mais les résultats de Borderie et Michinov (2016) ont soutenu l'inclusion de ce comportement observable : les émotions positives et négatives sont deux caractéristiques à retenir pour mesurer le flow (Kaye et al., 2018). Les émotions attirent l'attention du joueur et la recentrent sur le jeu (Lazzaro, 2004, 2009). Les deux types d'émotions démontrent l'engagement du participant sur l'activité (Borderie & Michinov, 2016).

L'interaction entre les émotions positives et négatives peut être perçue comme un moyen de maintenir le joueur concentré et engagé (Lazzaro, 2009).

La rétroaction négative pendant une activité n'est pas nécessairement préjudiciable à l'expérience de flow : si le participant détecte qu'il a les compétences pour relever le défi, l'utilité de la rétroaction est plus importante pour susciter le plaisir que la valence de la rétroaction (Csikszentmihalyi et al., 2005). L'échec et la frustration sont nécessaires pour un sentiment de satisfaction globale (Lyons, 2015). Ce sentiment peut aider à soutenir l'équilibre défi-compétence et aussi à réinvestir des ressources cognitives.

L'expérience de flow nécessite un niveau de défi qui soit équilibré (afin de ne provoquer ni ennui ni anxiété), il semble alors nécessaire d'expérimenter des émotions positives liées au succès, mais aussi de la frustration afin de continuer à essayer (Kiili, 2006). Ces deux émotions peuvent permettre de renforcer l'engagement de la personne dans l'activité et de l'aider à rester concentrée.

2. Système de cotation

La grille d'observation est composée de trois dimensions : concentration, joie et frustration. L'observateur doit évaluer les comportements du participant pendant l'activité étudiée sur ces trois dimensions à l'aide d'une échelle de points. Un score total basé sur les trois sous-scores peut être calculé afin d'obtenir un niveau de flow global. Des critères précis ont été créés pour guider le codage des observateurs sur chaque dimension (voir tableau 4. 1.).

La dimension concentration sur l'activité est évaluée sur une échelle en cinq points afin de pouvoir différencier une concentration nulle, une concentration faible, une concentration fragile, une concentration soutenue et une concentration avec absorption complète dans l'activité. Pour les deux dimensions émotionnelles, la joie et la frustration, les échelles sont en quatre points pour différencier l'absence d'émotion, peu d'émotions, des émotions modérées et des émotions intenses.

Pour compléter la FOG, l'observateur doit visionner la séquence de l'activité : il contrôle la concentration du participant et recense les occurrences des émotions de joie et de frustration. Il doit également observer les émotions du participant à la fin de l'activité afin de vérifier la présence d'une signature émotionnelle. En effet, les émotions liées à l'activité ne sont pas

exclusivement exprimées pendant l'activité, mais peuvent l'être à la fin (Walker, 2010). Les scores sont compris entre 0 et 100.

Tableau 4. 1. Critères de codage de la grille d'observation du flow (FOG)

Dimension	Scores
Concentration	<p>0- l'attention de la personne est majoritairement tournée vers l'environnement</p> <p>1- l'attention de la personne alterne entre l'environnement et l'activité</p> <p>2- l'attention de la personne est majoritairement tournée vers l'activité mais des distractions extérieures peuvent la capturer pendant de courtes périodes</p> <p>3- l'attention de la personne est entièrement focalisée sur l'activité</p> <p>4- l'attention de la personne est entièrement focalisée sur l'activité et elle est absorbée dans l'activité, elle parle à l'activité</p>
Joie	<p>0- la personne n'exprime aucune expression de joie</p> <p>1- la personne exprime peu (un ou deux) de signes de joie pendant l'activité et ils sont légers (esquisser un sourire)</p> <p>2- la personne exprime plusieurs signes de joie pendant l'activité (sourire, signe de satisfaction) ou la personne exprime un ou plusieurs signes de joie à la fin de l'activité</p> <p>3- la personne exprime de nombreux signes de joie et s'exclame (rire ou verbalisation) pendant ou à la fin de l'activité</p>
Frustration	<p>0- la personne n'exprime aucun signe de frustration</p> <p>1- la personne exprime peu (un ou deux) de signes de frustration pendant l'activité et ils sont légers (froncer les sourcils)</p> <p>2- la personne exprime des signes de frustration pendant l'activité (grimace, mains sur le visage) ou la personne exprime un ou plusieurs signes de frustration à la fin de l'activité</p> <p>3- la personne exprime de nombreux signes de frustration et s'exclame (colère, injure) pendant ou à la fin de l'activité</p>

Note. Score total = [(concentration / 4 + joie / 3 + frustration / 3) / 3] x 100.

Méthode

1. Participants

50 étudiants de différentes filières ont participé à cette étude. Les étudiants ont été recrutés via le réseau social de l'université. Ils devaient être francophones et ne pas jouer plus de 25 heures par semaine au jeu vidéo (voir Gentile, 2009). 19 femmes et 31 hommes ont participé à cette étude avec une moyenne d'âge de 23.06 ans ($E.T. = 3.12$).

31 % des participants jouent au jeu vidéo tous les jours, 29 % régulièrement (2 à 3 fois par semaine), 24 % de temps en temps (1 à 4 fois par mois) et 16 % rarement (2 à 5 fois par ans). 90 % des participants ont déjà joué sur la console utilisée pour cette étude (Nintendo Wii ®) et 24 % ont déjà joué au jeu vidéo utilisé (Super Smash Bros ®).

Les participants ont reçu un bon d'achat de 10 € à la fin de l'expérience. Tous les participants ont donné leur consentement écrit pour l'enregistrement vidéo et ont été informés qu'ils pouvaient se retirer librement de l'étude à tout moment. La conformité à l'éthique de cette recherche a été validée par l'Université Rennes 2.

2. Matériels et mesures

2.1. Jeu vidéo

Le jeu vidéo utilisé est Super Smash Bros., un jeu de combat en arène, développé par Nintendo en 2008 pour la console Nintendo Wii. Ce jeu a reçu des retours positifs de la communauté du jeu vidéo. L'objectif du jeu est de projeter son adversaire hors de l'arène de combat en utilisant diverses attaques. Le joueur qui a le plus sorti son adversaire à la fin du temps imparti est le gagnant. Pour cette étude, les participants ont joué avec le mode solo et avec trois niveaux de difficulté : facile, normal et difficile, correspondant aux appellations 1/9, 4/9 et 9/9 du jeu. Ils ont joué avec un seul personnage (Link), contre trois personnages différents dans trois arènes différentes.

59.4 % des sessions de jeu ont été gagnées par le participant. Plus précisément, 89.5 % des sessions faciles ont été gagnées, 80 % des sessions normales et 10.1 % des sessions difficiles.

2. 2. Questionnaire de flow

Afin de réaliser une analyse de validité convergente de la grille d'observation, l'état de flow du participant est également évalué avec un questionnaire auto-rapporté : l'échelle d'état de flow en version courte (Short Flow State Scale, S-FSS : Jackson et al., 2008). Cette échelle a été traduite en langue française avec la procédure de traduction / retraduction (Van de Vijver & Hambleton, 1996)³. Cette échelle comprend neuf items évaluant chacun une dimension du flow (Csikszentmihalyi, 1990). Les réponses s'effectuent sur une échelle en 5 points, de 1 – « *pas du tout d'accord* », à 5 – « *totalelement d'accord* ». La fiabilité interne ($\alpha = .75$) est similaire à celle reportée par Jackson et ses collègues (2008), ($\alpha = .77$).

3. Procédure

À leur arrivée, les participants ont pris connaissance du formulaire de consentement. Puis, ils ont complété un questionnaire général (âge, sexe, habitudes de jeu vidéo). Ensuite, les participants réalisaient deux parties de jeu vidéo pour se familiariser avec le matériel et le jeu. Enfin, chaque participant réalisait successivement neuf sessions de jeu de deux minutes chacune. Le niveau de difficulté du jeu, l'adversaire et l'arène de jeu étaient variés pour maintenir les participants intéressés (voir succession des parties dans le tableau 4. 2.).

Les participants étaient filmés pendant leur session avec une caméra non-intrusive placée devant eux. Un enregistrement était effectué pour chaque session de jeu. Après chaque session, les participants complétaient le court questionnaire de flow.

³ Fournier et son équipe (2007) ont mené une étude de traduction et de validation du questionnaire FSS en langue française : l'échelle n'est pas publiée.

Tableau 4. 2. Succession des parties de jeu

Partie	Niveau	Adversaire	Arène
Entrainement 1	1/9	Meta Knight	Île Shadow Moses
Entrainement 2	1/9	Meta Knight	Île Shadow Moses
Partie 1	1/9	Meta Knight	Château assiégé
Partie 2	4/9	Meta Knight	Circuit Mario
Partie 3	9/9	Meta Knight	Stade Pokémon
Partie 4	1/9	Yoshi	Château assiégé
Partie 5	4/9	Yoshi	Circuit Mario
Partie 6	9/9	Yoshi	Stade Pokémon
Partie 7	1/9	Fox	Château assiégé
Partie 8	4/9	Fox	Circuit Mario
Partie 9	9/9	Fox	Stade Pokémon

4. Analyse des données

Parmi les 450 sessions de jeu vidéo complétées par les 50 participants, 436 ont été analysées : 14 sessions ont été exclues car elles étaient soit inutilisables (l'enregistrement vidéo s'est arrêté pendant la session) soit le joueur a fait une mauvaise manipulation (retour vers le menu d'accueil). Pour chaque session de jeu, la vidéo a été analysée du début du jeu jusqu'à l'annonce du résultat final à l'aide des critères de la grille d'observation.

Afin d'évaluer la sensibilité, qui est la qualité la plus élémentaire d'un test (Urbina, 2014) en permettant de discriminer les scores des individus, nous avons observé les étendues et les distributions des scores pour chaque dimension et pour le score total. Pour tester la fiabilité de la grille nous avons procédé à un double codage d'une partie des sessions de jeu pour mesurer l'accord inter-juges : cela permet d'examiner les fluctuations dans les scores qui ne résulteraient pas des différences dans les niveaux de flow mais qui proviendraient des jugements subjectifs des évaluateurs. Les sessions de jeu ont été analysées par deux observateurs indépendants : l'observateur 1 a analysé toutes les vidéos ($N = 436$) et l'observateur 2 a analysé 30 % des vidéos ($n = 133$). Nous avons utilisé les coefficients de corrélation intra-classe entre les scores

des deux observateurs pour évaluer la fiabilité (Shrout & Fleiss, 1979). Nous avons reporté l'ICC (2, 1), c'est-à-dire un modèle à effets aléatoires bidirectionnel (voir Koo & Li, 2016), à la fois pour l'accord absolu (*absolute agreement*) et pour la cohérence (*consistency*) entre les observateurs. Enfin, nous avons étudié la validité convergente de la grille avec un questionnaire de flow complété par les participants après chaque session. La validité est évaluée par une corrélation simple entre ces deux mesures ainsi qu'avec une analyse par modèles mixtes pour prendre en considération la non-indépendance des données (chaque participant complète neuf sessions de jeu).

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R (R Core Team, 2020) : le package *lme4* (Bates et al., 2015) pour réaliser les analyses multiniveaux et le package *psych* (Revelle, 2018) pour les coefficients de corrélation intra-classe.

Résultats

1. Analyses préliminaires

Les statistiques descriptives pour la grille d'observation du flow et pour le questionnaire de flow sont présentées dans le tableau 4. 3. Les réponses au questionnaire de flow montrent, qu'en moyenne, les participants reportaient de hauts niveaux de flow pendant les sessions de jeu vidéo ($M = 3.85$ sur 5, $E.T. = 0.56$). Concernant la grille d'observation du flow, les sous-dimensions de joie et de frustration ainsi que le score total (voir figure 4. 1.) sont distribués normalement. La dimension concentration montre de hauts scores, reflétant l'intense concentration des participants sur l'activité.

2. Fidélité

L'accord inter-juges pour les scores à la grille d'observation a été évalué en utilisant le coefficient de corrélation intra-classe. Les scores totaux à la grille d'observation montrent une excellente fidélité (cohérence = 0.85, accord absolu = 0.84). En considérant les trois scores aux trois dimensions de la grille d'observation indépendamment, l'accord inter-juges est

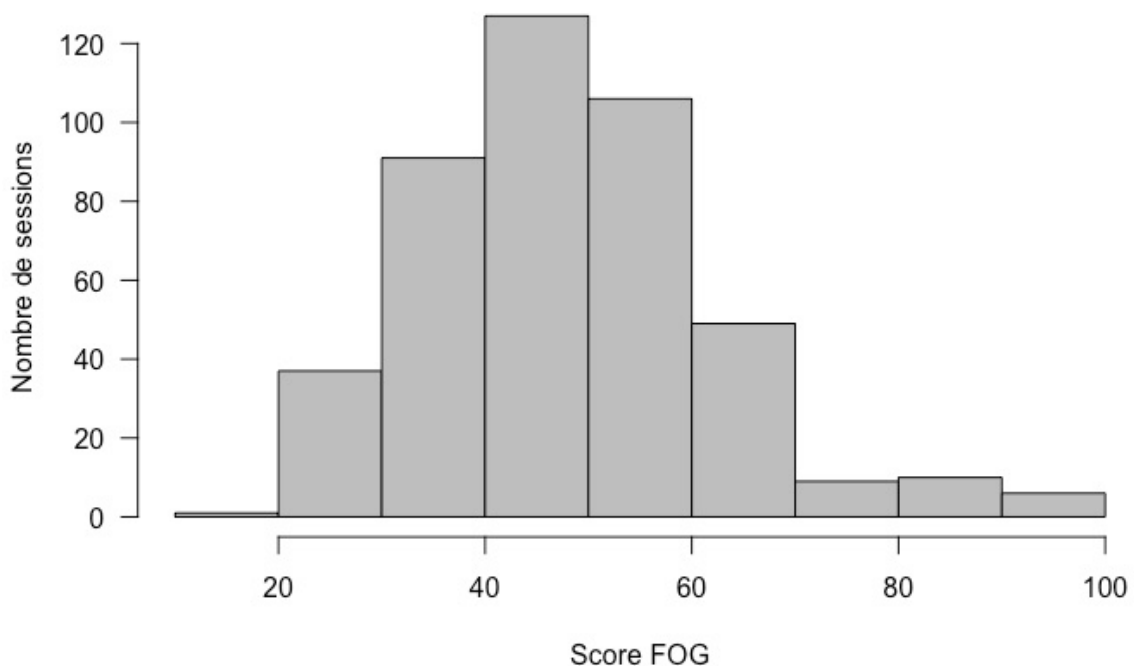
satisfaisant : pour la concentration (cohérence = 0.77, accord absolu = 0.76) ; pour la joie (cohérence = 0.73, accord absolu = 0.73) et pour la frustration (cohérence = 0.77, accord absolu = 0.77).

Tableau 4. 3. Statistiques descriptives pour la grille d'observation et le questionnaire de flow

Mesures	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>	Skewness	Kurtosis	Étendue
S-FSS	436	3.85	0.56	- 0.23	- 0.45	2.20 - 5.00
FOG						
Concentration	436	3.24	0.46	0.78	- 0.29	2 - 4
Joie	436	0.66	0.88	1.08	0.05	0 - 3
Observateur 1						
Frustration	436	1.38	1.00	0.07	- 1.07	0 - 3
Score total	436	49.68	14.85	0.50	0.38	16.67 - 100
FOG						
Concentration	133	3.35	0.48	0.62	- 1.64	3 - 4
Joie	133	0.77	0.90	0.84	- 0.36	0 - 3
Observateur 2						
Frustration	133	1.12	0.95	0.13	- 1.26	0 - 3
Score total	133	49.00	15.94	0.84	1.10	25.00 - 100

Note. L'étendue des scores possible est 0 - 5 pour le S-FSS. 0 - 4 pour la concentration. 0 - 3 pour la frustration et la joie. 0 - 100 pour le score total.

Figure 4. 1. Distribution des scores totaux à la grille d'observation pour l'observateur 1



3. Validité

Les corrélations simples entre les différentes mesures sont présentées dans le tableau 4. 4. Les dimensions de frustration et de concentration sont reliées positivement, alors que les dimensions de frustration et de joie sont reliées négativement.

L'analyse de validité a été testée en examinant la corrélation entre le score au S-FSS et le score total de la grille d'observation. La grille d'observation montre une bonne validité convergente avec le questionnaire de flow, $r(436) = .45, p < .001$. Afin de considérer la non-indépendance des données (chaque participant a complété 9 sessions de jeu), nous avons réalisé une analyse par modèles mixtes en considérant le participant comme un facteur aléatoire. Les scores au S-FSS et le niveau de difficulté sont les variables indépendantes et les scores à la FOG la variable dépendante : les résultats sont similaires, $t = 7.35, p < .001, b = .40$.

Tableau 4. 4. Matrice de corrélations entre la grille d'observation et le S-FSS

	FOG				S-FSS
	Concentration	Joie	Frustration	Total	
FOG					
Concentration	-				
Joie	.00	-			
Frustration	.15*	-.12*	-		
Total	.37*	.57*	.70*	-	
S-FSS	.30*	.30*	.24*	.45*	-

Note. Les corrélations ont été réalisées sur les données de l'observateur 1. $N = 436$.

Toutes les corrélations marquées avec * sont significatives à $p \leq .001$.

Discussion

L'objectif de cette première étude était de développer et de tester une grille d'observation pour évaluer le flow auprès d'enfants en contexte péri-opératoire afin de surmonter certaines difficultés rencontrées avec les méthodes conventionnelles. Pour cela, une grille d'observation du flow a été développée en s'appuyant sur les travaux récents dans les domaines du jeu vidéo (Borderie & Michinov, 2016) et de l'éveil musical (Addessi et al., 2015, 2012; Custodero, 1998, 2005). Cette grille comporte trois indicateurs observables : la concentration sur l'activité, les signes de joie et les signes de frustration. Conformément aux travaux antérieurs, cette étude indique que le flow se prête bien à l'évaluation par observation : la grille montre des qualités psychométriques satisfaisantes.

En effet, le pouvoir discriminant est correct avec une bonne sensibilité pour les trois indicateurs et pour le score global. Également la fidélité évaluée avec l'accord inter-évaluateurs, est bonne pour les trois dimensions. Enfin, la validité convergente avec les scores au questionnaire de flow est assez satisfaisante. Ainsi, les trois dimensions observées semblent être des manifestations comportementales observables caractéristiques de l'état de flow.

Néanmoins une asymétrie, assez prononcée à droite, est observée pour la variable concentration : les scores sont très hauts et l'étendue est relativement limitée montrant une concentration très élevée. Cela peut s'expliquer en partie avec le contexte de l'étude. En effet, les participants jouent à un jeu vidéo, qui est une activité reconnue comme étant plaisante et inductrice de flow, dans un contexte de laboratoire où il n'y a aucune distraction extérieure qui puisse venir perturber le participant. Nous pouvons penser que dans un contexte plus écologique des scores plus faibles de concentration seront observés.

La validité convergente ($r = .45$), entre les scores issus de la grille d'observation et les scores issus du questionnaire, semble assez satisfaisante, particulièrement pour deux outils de nature différente (e.g., Cronbach, 1960). En comparaison, les recherches examinant la convergence entre les mesures physiologiques et les questionnaires en auto-évaluation indiquent des corrélations comprises entre 0.10 et 0.20, et jusqu'à 0.45 pour les plus élevées (voir Bian et al., 2016; de Sampaio Barros et al., 2018; Kivikangas, 2006; Peifer et al., 2014; Tozman et al., 2015, 2017). Ainsi, la méthode d'observation est au moins aussi efficace que les mesures physiologiques. Néanmoins dès que cela est possible cette évaluation devrait être croisée avec des mesures auto-rapportées.

1. Apports pratiques

Cet outil, basé sur l'observation, est adapté à l'évaluation du flow auprès des jeunes enfants. Par exemple, les enfants peuvent être incapables de communiquer leurs ressentis au moyen de questionnaires ou de mesures auto déclarées, soit en raison de leur niveau de développement de la capacité de lecture, soit en raison de leur incapacité à exprimer avec précision leurs sentiments. Par exemple, Inal et Cagiltay (2007) ont examiné le flow auprès d'enfants en adaptant des questionnaires oralement par entretiens : malgré cela, tous les éléments de l'échelle n'ont pas été utilisés puisque les enfants ne pouvaient pas comprendre l'ensemble des questions. Cette méthode d'observation est aussi appropriée au contexte péri-opératoire en ne nécessitant pas d'équipements spécifiques et invasifs qui requièrent de longues préparations et également en n'ajoutant pas de procédures supplémentaires (e.g., temps de réponse au questionnaire, explication des consignes, installation de matériel) à cette situation déjà pressante.

Également, en dehors de notre problématique spécifique, liée à la population visée et au contexte, cette grille d'observation du flow peut aussi être pertinente lorsque la population ou la situation rend impossible, ou difficile, l'utilisation des méthodes conventionnelles. Elle peut être utile dans de nombreux contextes où les participants réalisent une performance où des émotions de joie et de frustration peuvent être observées (e.g., sport, entraînement musical, jeu vidéo). Aussi, cette méthode peut faciliter la mise en place d'expériences à mesures répétées : la répétition des mesures de flow n'implique pas de temps supplémentaire dans la procédure, ni de multiples temps de réponse qui peuvent conduire à un désengagement du participant. L'observation peut aussi être utilisée lorsque les situations ne permettent pas des interruptions pour compléter des questionnaires (situation urgente ou angoissante).

Toutefois, cette méthode devrait être, dès que cela est possible, utilisée en complément des méthodes en auto-report. Par définition, le flow est une expérience subjective et ainsi les méthodes d'auto-évaluation fournissent davantage d'informations quant à l'expérience subjective que les méthodes d'observation qui sont incapables d'accéder aux détails de l'expérience des participants. Également, la validité convergente que l'on observe ici reste en deçà d'une corrélation très élevée et indique donc que les aspects du flow, capturés par ces deux méthodes, peuvent différer en certains points.

2. Limites

La principale limite de cette étude concerne notre échantillon qui est composé uniquement d'étudiants alors que cette grille a été développée pour répondre au manque d'outil d'évaluation du flow chez les enfants (âgés de 3 à 10 ans). Bien que les principales caractéristiques de la grille soient comparables dans d'autres échantillons (la réponse aux critères d'observation dépend principalement de l'observateur, contrairement aux questionnaires d'auto-évaluation), des recherches supplémentaires sont nécessaires pour tester cette grille auprès des enfants, pour lesquels l'observation peut être une méthode alternative intéressante.

Ainsi, lors de l'utilisation de cette grille avec des enfants, il sera nécessaire de vérifier que ses propriétés métrologiques sont semblables à cette étude de validation : les qualités psychométriques d'un test sont indissociables du contexte d'étude et de l'échantillon. Néanmoins, Csikszentmihalyi (1990) suggère, dès ses premiers travaux, que l'état de flow est décrit de manière similaire par les enfants et les adultes. Peu de recherches ont été menées pour étudier l'état de flow chez les jeunes enfants, mais certains travaux dans le domaine de l'éveil musical (Addessi et al., 2012; Custodero, 1998) ont montré qu'il était possible d'évaluer le flow par observation, en se basant sur les théories issues des recherches adultes.

De plus, les sessions de jeu vidéo duraient deux minutes, ce qui est relativement court. Certains joueurs peuvent avoir besoin de davantage de temps pour entrer en état de flow, et d'autres au contraire peuvent préférer des sessions courtes de jeu. Ainsi, d'autres études sont nécessaires pour tester des temps différents d'activité. Les recherches sur le flow utilisent des temps d'activité très variables : d'une session de jeu de trois minutes (de Sampaio Barros et al., 2018), à des dizaines de minutes (Tozman et al., 2017). La grille d'observation du flow semble convenir pour évaluer les niveaux de flow pendant de courtes sessions, mais donnerait une estimation imprécise du niveau de flow lors de longues périodes. Pour les activités longues, il peut être préférable de scinder la session en plusieurs sous-sessions et ainsi de mesurer plusieurs fois les niveaux de flow, ce qui est rendu possible avec la grille, sans interrompre le participant.

Résumé du chapitre 4 - Étude 1

- Les outils d'évaluation du flow préexistants dans la littérature (e.g., questionnaires auto-rapportés, mesures physiologiques) ne sont pas adaptés aux enfants et au contexte péri-opératoire.
- Un outil alternatif est nécessaire : une grille d'observation basée sur des travaux précédents de la littérature a été développée. Cette grille est composée de trois dimensions : la concentration, la joie, la frustration.
- Un protocole expérimental a été mis en place pour tester les qualités psychométriques (sensibilité, fiabilité, validité) de cette grille d'observation.
- La grille montre de bonnes qualités : néanmoins ces qualités seront à vérifier auprès des enfants et dans un contexte péri-opératoire.
- Plus généralement, cette grille peut être pertinente lorsque les méthodes conventionnelles ne peuvent être employées.

Partie expérimentale 2

Études en contexte péri-opératoire

PRÉAMBULE

Aspects méthodologiques

Le second recueil de données a été effectué au CHU de Rennes Sud, au sein de l'unité d'anesthésie et de chirurgie ambulatoire (UACA) entre mai et août 2019. Ces données sont exploitées dans les études présentées dans cette seconde partie expérimentale : les études 2, 3 et 4. Ce préambule a plusieurs motivations :

- (1) Tout d'abord, il va s'agir de décrire une prise en charge typique lors d'une chirurgie pédiatrique en ambulatoire sous anesthésie générale afin de mieux concevoir le contexte de ces études.
- (2) Puis, en s'appuyant sur les éléments développés dans le premier point, les aspects méthodologiques généraux de ce recueil de données seront présentés. Ainsi nous détaillerons les caractéristiques générales des participants à ce recueil de données et le protocole général. Les outils de mesure du flow et de l'anxiété préopératoire, exploités dans chacune des trois études, seront ensuite présentés. Enfin, les distractions technologiques proposées aux enfants seront décrites.

Ainsi, dans les chapitres développant les études 2, 3 et 4 (chapitre 5 et chapitre 6), seuls les aspects méthodologiques et outils de mesure spécifiques à chaque étude seront présentés plus en détail.

Contexte des études

Ce recueil de données s'est déroulé dans l'unité d'anesthésie et de chirurgie ambulatoire auprès des enfants recevant une chirurgie en ambulatoire sous anesthésie générale. La prise en charge ambulatoire permet au patient de rentrer à son domicile le jour de son intervention chirurgicale, avec une prise en charge de moins de 12 heures (Haute Autorité de Santé, 2012). Le parcours de soins typique suivi par un enfant va être présenté ainsi que l'association *Les p'tits doudous*, créée par des soignants issus de ce service du CHU de Rennes Sud, qui œuvrent à favoriser le bien-être des enfants hospitalisés et de leurs parents.

1. Comment se déroule une chirurgie en ambulatoire ?

Plusieurs jours en amont de la chirurgie, l'enfant et ses parents rencontrent le médecin anesthésiste et le chirurgien en consultation afin d'obtenir l'ensemble des informations au sujet de cette intervention.

Le patient est admis dans l'unité d'anesthésie et de chirurgie ambulatoire le jour même de son intervention chirurgicale : l'enfant et le parent sont attendus dans l'UACA quelques heures avant l'heure prévue de l'intervention. À leur arrivée, ils sont accueillis par l'équipe soignante qui réalise l'entretien d'entrée (vérification, information auprès du parent et de l'enfant, installation dans une chambre). Suite à ces procédures habituelles, l'enfant et le parent patientent dans une chambre.

À l'heure de l'appel du bloc opératoire, l'enfant est transféré vers la salle de permutation par un brancardier. Le parent n'est pas autorisé à accompagner son enfant en salle de permutation. Cette salle correspond à la salle d'attente du bloc opératoire. Puis, lorsque le bloc opératoire est disposé à accueillir l'enfant, l'équipe soignante vient le chercher en salle de permutation pour l'amener au bloc. L'enfant est installé sur la table d'opération (présentation des appareils, pose des appareils de surveillance, vérification) puis l'équipe d'anesthésie réalise l'induction anesthésique afin d'endormir l'enfant.

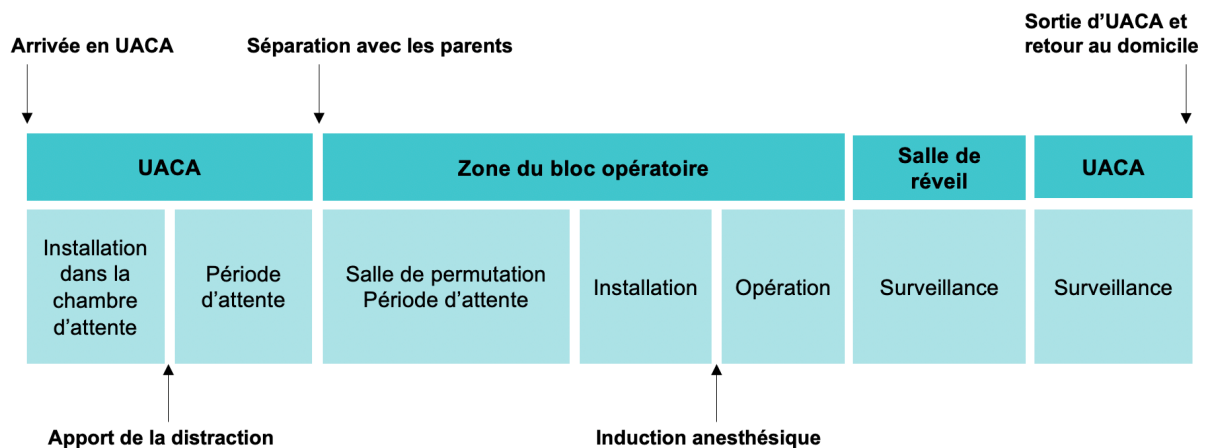
Dès lors que l'intervention chirurgicale est terminée, l'enfant est transféré en salle de surveillance post-interventionnelle (salle de réveil) pour y être surveillé et se réveiller. Enfin,

quand l'équipe soignante estime que l'enfant est correctement réveillé, il est reconduit vers sa chambre en UACA, où l'attend son parent.

Au sein de l'UACA de Rennes, une tablette électronique avec un jeu vidéo ludique est proposée à chaque enfant lorsqu'il arrive dans le service, après qu'il soit correctement installé et préparé. L'enfant peut jouer avec la tablette tout au long du parcours, jusqu'au moment de l'induction anesthésique.

Les différentes étapes du parcours de soins et les moments importants sont présentés dans la figure 1.

Figure 1. Parcours de soins suivi par l'enfant et les étapes importantes



2. Association Les p'tits doudous

Au CHU de Rennes, l'utilisation d'une distraction technologique est une pratique courante depuis 2014. L'association *Les p'tits doudous*⁴, créée en 2011, est un réseau d'associations de professionnels de santé, avec la mission commune d'améliorer le bien-être des enfants opérés. En 2014, ils ont imaginé un jeu vidéo ludique sur tablette, adapté au parcours de soins de l'enfant : *Le héros c'est toi!* réalisé avec le soutien de l'entreprise Nijji®. Ce jeu est systématiquement proposé aux enfants de 3 à 10 ans dans le service de chirurgie ambulatoire.

⁴ Site de l'association : <https://www.lesptitsdoudous.org>

Méthodologie de la recherche

1. Éthique de la recherche

Cette recherche respecte les principes éthiques énoncés dans la Déclaration d'Helsinki, de 1964, pour la recherche médicale. Ce recueil de données a été évalué et approuvé par le Comité d'éthique de l'hôpital de Rennes (attestation n°19. 59.) en mai 2019. Le chef de service, ainsi que l'ensemble de l'équipe soignante du service ont été impliqués dans ce projet.

Une lettre d'information était délivrée aux parents accompagnateurs lorsqu'ils arrivaient dans le service. Cette note était à conserver par leurs soins et indiquait les contacts des investigateurs de l'étude. L'ensemble des parents participant à l'étude ont signé un formulaire de consentement à la participation et à l'enregistrement audio et vidéo de leur enfant. Par ailleurs, le consentement oral des enfants a systématiquement été recueilli :

Auprès des enfants de moins de 6 ans, il leur était demandé « *s'ils étaient d'accord pour que cette caméra les filme pour la journée* » : la caméra était installée avec eux et leur image leur était montrée en direct. Une seconde demande d'autorisation était réalisée après l'installation.

La même démarche était réalisée pour les enfants de plus de 6 ans, avec une explication supplémentaire pour présenter l'étude : « *en te filmant on veut essayer de voir si les enfants jouent avec la tablette et s'ils aiment bien jouer quand ils sont à l'hôpital* ».

2. Participants

Les caractéristiques complètes des participants sont décrites précisément ci-dessous. 100 enfants ont été inclus dans cette étude. Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- (a) enfants âgés de 3 à 10 ans,
- (b) venant pour une chirurgie en ambulatoire sous anesthésie générale,
- (c) avec le consentement écrit des parents pour la participation à l'étude, l'autorisation à l'enregistrement audio et vidéo de leur enfant et avec le consentement oral de l'enfant.

Les critères d'exclusion étaient :

- (d) une non-compréhension de la langue française par les parents et/ou l'enfant,
- (e) un retard majeur de développement et/ou un handicap ne permettant pas d'utiliser une tablette électronique,
- (f) les enfants participant à une autre étude clinique.

Les caractéristiques démographiques et les caractéristiques liées à l'opération sont présentées dans le tableau 1, avec l'échantillon total ($N = 100$) et par condition de distraction (jeu vidéo, $n = 50$ ou dessin animé, $n = 50$). Les variables quantitatives sont présentées en moyenne (*écart-type*) et les variables qualitatives en effectif (pourcentage).

Tableau 1. Caractéristiques des participants selon la condition de distraction

	$N = 100$	Distraction	
		Jeu vidéo ($n = 50$)	Dessin animé ($n = 50$)
Âge (année)	6.28 (1.98)	6.26 (1.94)	6.30 (2.03)
Sexe			
Fille	40	21 (42 %)	19 (38 %)
Garçon	60	29 (58 %)	31 (62 %)
Type chirurgie			
Viscérale	64	30 (47 %)	34 (53 %)
ORL	7	5 (71 %)	2 (28 %)
Ophtalmologique	4	2 (50 %)	2 (50 %)
Orthopédique	25	13 (52 %)	12 (48 %)
Antécédents chirurgicaux			
Oui	48	26 (54 %)	22 (46 %)
Non	52	24 (46 %)	28 (54 %)
Si oui, nb antécédent	2.44 (2.31)	2.19 (2.48)	2.73 (2.12)
Statut du répondant			
Mère	89	44 (49 %)	45 (51 %)
Père	11	6 (55 %)	5 (45 %)

3. Protocole général

Le jour de l'intervention chirurgicale, la participation à l'étude était proposée aux parents et aux enfants à leur arrivée dans l'unité d'anesthésie et de chirurgie ambulatoire. S'ils y étaient favorables, les documents de consentement étaient remis aux parents et la non-opposition orale des enfants était également recueillie.

Lorsque les procédures de routine étaient terminées et que l'enfant était installé dans sa chambre en UACA, la caméra (Canon X Legria) était placée sur le brancard de l'enfant et l'enregistrement vidéo était enclenché. Puis, la tablette électronique était apportée à l'enfant, avec selon la semaine d'inclusion, le jeu vidéo ou le dessin animé. La tablette suivait l'enfant pendant tout son parcours de soins, jusqu'au moment de l'induction anesthésique au bloc opératoire. Par la suite, à l'heure d'appel du bloc opératoire, les brancardiers qui prenaient en charge l'enfant étaient prévenus de l'étude en cours et s'assuraient que l'enfant avait la possibilité de suivre l'activité sur tablette pendant le déplacement. Comme pratiqué habituellement, c'est à ce moment que l'enfant était séparé de son parent.

À l'arrivée en salle de permutation, l'équipe soignante vérifiait que l'enfant pouvait continuer à utiliser la tablette. Ensuite, à l'arrivée au bloc opératoire, l'enfant était placé en position assise sur la table d'opération où il était en mesure de continuer à jouer avec la distraction. L'enregistrement vidéo était arrêté dès lors que l'enfant était endormi.

L'équipe de Seiden⁵ (2014) a proposé une courte vidéo pour présenter les deux moments critiques : la séparation avec les parents et l'induction anesthésique.

4. Outils de mesure

Dans chacune des études présentées dans cette seconde partie expérimentale, des mesures d'anxiété et de flow ont été réalisées lors du parcours de soins de l'enfant. Les mesures d'anxiété et de flow étaient systématiquement réalisées avec les mêmes outils (mYPAS pour les mesures d'anxiété et FOG pour les mesures de flow) qui vont être présentés ci-après.

⁵ Vidéo de l'équipe de Seiden : <https://vimeo.com/62312705>

4. 1. Anxiété-état

L'anxiété-état des enfants est mesurée par observation lors de l'attente préopératoire. Une grille d'observation de l'anxiété préopératoire a été développée : l'échelle d'anxiété préopératoire - modifiée - de Yales (*modified Yales Preoperative Anxiety Scale* : Kain et al., 1995, 1997). Cette grille est l'outil standard utilisé dans les recherches portant sur l'anxiété pédiatrique préopératoire (Jenkins et al., 2014). Cette méthode d'observation est adaptée aux enfants puisqu'elle ne nécessite pas d'auto-évaluation de leur part et est appropriée au contexte préopératoire, chargé et pressant, en n'occasionnant pas de temps supplémentaire pour administrer l'instrument.

Cette grille montre d'assez bonnes qualités psychométriques : les études de Kain et son équipe (1995, 1997) montrent une bonne fiabilité inter-juges (accord inter-observateurs mesuré avec la statistique de kappa compris entre $k = .66$ et $k = .94$ selon la dimension) et une bonne validité (analyse de la validité convergente avec le questionnaire STAIC, $r = .79$, $p < .001$). Néanmoins, de nombreuses études n'indiquent pas si une évaluation inter-observateurs a été réalisée et/ou ne reportent pas ces indicateurs de fiabilité (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014).

Les niveaux d'anxiété-état des enfants, tout au long du parcours de soins, sont évalués avec le mYPAS. Cette grille d'observation (voir tableau 2) est composée de cinq dimensions : (1) activité, (2) comportement verbal, (3) expression émotionnelle, (4) éveil, (5) attitude avec les parents. Chaque dimension est composée de 4 points, excepté pour la dimension « comportement verbal » qui est composée de 6 points. Après avoir visionné la séquence, l'observateur choisit pour chaque dimension, l'item qui correspond au comportement de l'enfant.

Un score total peut être calculé : le score total est compris entre 23 (anxiété faible) et 100 (anxiété élevée). Lorsque le parent accompagnateur n'est plus présent avec l'enfant, la cinquième dimension de la grille n'est plus considérée. Le score total se calcule de cette manière :

$$\text{Score total} = [(\text{Activité}/4 + \text{Comportement verbal}/6 + \text{Expression émotionnelle}/4 + \text{Éveil}/4 + \text{Attitude avec les parents}/4) * 100/5]$$

Tableau 2. Grille d'observation de l'anxiété préopératoire (mYPAS : Kain et al., 1995, 1997)

Dimension	Scores possibles
Activité	<p>1 - Curiosité, explore l'environnement, comportement adapté à l'âge (jeux)</p> <p>2 - Ne joue pas, tripote ou suce ses doigts. Attente près de ses parents</p> <p>3 - Activité confuse sans but, agrippé à ses parents, bouge sur la table, refuse le masque</p> <p>4 - Refuse la séparation avec ses parents, fuite, repousse les personnes à l'aide de ses membres</p>
Comportement verbal	<p>1 - Questionne calmement, rires, commentaires adaptés</p> <p>2 - Réponse chuchotée, parler bébé, hochement de tête</p> <p>3 - Muet, pas de réponse aux adultes</p> <p>4 - Plainte, gémissement, pleurnichard</p> <p>5 - Cris, dit non</p> <p>6 - Cris fort, audibles sous le masque</p>
Expression émotionnelle	<p>1 - Heureux, souriant</p> <p>2 - Indifférent, sans expression</p> <p>3 - Inquiet, triste, yeux apeurés</p> <p>4 - Anxieux, cris, effrayé</p>
Éveil	<p>1 - Curiosité, en éveil</p> <p>2 - Repli, suce son pouce, assis sans bouger, regard vers les adultes</p> <p>3 - Vigilant, tendu, regards furtifs</p> <p>4 - Paniqué, cris, repousse les adultes</p>
Attitude avec les parents	<p>1 - Jeux, comportement adapté, pas besoin d'eux</p> <p>2 - Recherche le confort, la sécurité, s'appuie contre eux</p> <p>3 - Épie leurs gestes, s'accroche à eux</p> <p>4 - Rejet des parents ou désespérément accroché à eux, ne les laissant pas s'éloigner</p>

4. 2. Flow

Les niveaux de flow des enfants ont été évalués avec la grille d'observation développée dans l'étude 1 (voir chapitre 4 : validation d'une grille d'observation du flow - FOG). Cette grille d'observation est composée de 13 items, répartis dans trois catégories : la concentration (5 items), la joie (4 items) et la frustration (4 items). L'observateur doit choisir, après avoir visionné la séquence, l'item qui correspond au comportement de l'enfant pour chaque catégorie. Un score total, compris entre 0 (niveau de flow faible) et 100 (niveau de flow élevé) peut être calculé à partir de ces trois indicateurs.

5. Activités distrayantes

Deux types de distractions technologiques sur tablette électronique (iPad) ont été sélectionnées et utilisées pour réaliser ce recueil de données : un jeu vidéo ludique adapté aux enfants et un dessin animé. Cette manipulation expérimentale est motivée par plusieurs raisons. Premièrement, l'objectif était de se rapprocher des pratiques auxquelles a recours au quotidien ce service. Le service d'anesthésie pédiatrique du CHU de Rennes propose à chaque enfant une tablette électronique, avec à disposition des jeux vidéo et des dessins animés adaptés à leur âge. Les enfants peuvent utiliser la distraction librement tout au long de leur attente préopératoire.

Deuxièmement, un des objectifs au travers de cette manipulation expérimentale, en recourant à deux distractions différentes, était de susciter différents niveaux de flow. En effet, le jeu vidéo est reconnu comme étant une activité génératrice de flow (Sherry, 2004) grâce à des caractéristiques qui sont idéales (e.g., activité interactive, objectifs et feedbacks précis). Ainsi, théoriquement, le jeu vidéo devrait générer des niveaux de flow plus élevés que l'activité distrayante de dessin animé.

Enfin, le troisième objectif de cette manipulation était de pouvoir comparer l'efficacité de ces deux types de distraction. En effet, comme cela a pu être discuté dans l'introduction théorique, à notre connaissance, aucune recherche clinique ne s'est encore intéressée à comparer l'intervention de distraction par le jeu vidéo avec une autre activité distrayante.

La distraction était apportée à l'enfant après la procédure d'installation dans la chambre (voir figure 1) et suivait l'enfant jusqu'au bloc opératoire. Ainsi, les enfants ont accès à la tablette pendant toute la période d'attente préopératoire jusqu'au moment de l'endormissement.

L'inclusion dans la condition jeu vidéo ou dans la condition dessin animé était effectuée par bloc semaine (une semaine était dédiée aux inclusions dans la condition jeu vidéo, puis la semaine suivante aux inclusions dans la condition dessin animé) jusqu'à ce que l'inclusion de 50 participants dans chaque condition soit effectuée.

5. 1. Jeu vidéo Le héros c'est toi !

Le jeu vidéo, *Le héros c'est toi !*, a été développé par la société Nijji ®, en 2015, à l'aide de l'association *Les p'tits doudous*. Ce jeu vidéo est une succession de mini-jeux qui sont adaptés au parcours de soins de l'enfant. L'enfant commence par créer son avatar et son profil puis sélectionne les avatars de son équipe soignante. Ensuite, plusieurs mini-jeux s'enchaînent : jeu de memory, jeu de recherche d'objets, jeu d'adresse, jeu de parcours et jeu pour l'induction anesthésique (pour la description de certains mini-jeux, voir figure 2).

Lors de la création de son profil, l'enfant peut choisir parmi trois niveaux de difficulté (facile, moyen, difficile) : un niveau de difficulté est automatiquement attribué à l'enfant lorsque ce dernier renseigne son âge, mais ce niveau peut être modifié selon les préférences de l'enfant.

5. 2. Dessin animé L'âge de Glace

Les dessins animés, « *l'âge de glace* » (2002) et « *l'âge de glace 2* » (2006) sont des films d'animation. Ces films racontent l'histoire de trois amis (un mammouth, un paresseux et un tigre) et les nombreuses péripéties d'un écureuil amusant constamment à la recherche de son gland. Ces dessins animés durent, respectivement, 81 minutes et 91 minutes. Ils ont reçu des critiques positives des enfants.

Figure 2. Présentation du jeu vidéo « *Le héros c'est toi !* »



Création du profil du joueur

L'enfant commence par créer son profil en sélectionnant les avatars de son équipe soignante (chirurgien et anesthésiste). Puis, il crée son avatar.



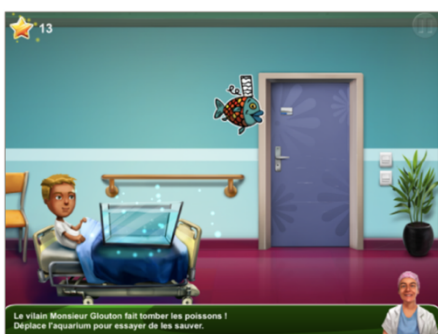
Jeu « recherche d'objets »

Le joueur doit trouver les objets qui lui sont indiqués. La chambre représentée dans le jeu est similaire à la chambre dans laquelle patiente l'enfant.



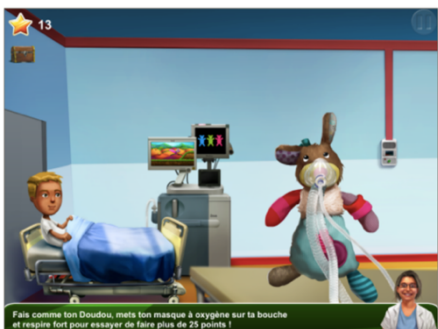
Jeu « memory »

Le joueur doit reconstituer des paires d'images.



Jeu « attrape poissons »

L'enfant doit attraper les poissons qui tombent du ciel avec son brancard. Le joueur peut faire bouger son brancard avec son doigt.



Jeu « respiration »

L'enfant doit respirer dans le masque « comme doudou ». Ce jeu est proposé lors de l'étape de l'endormissement.

CHAPITRE 5

Étude 2 - Influence des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété aux moments critiques

Introduction et objectifs

Cette première étude menée en contexte péri-opératoire visait à explorer l'influence des niveaux de flow, générés par une distraction technologique, sur les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants aux moments critiques.

En effet, de nombreuses études démontrent l'efficacité des méthodes de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire pédiatrique (voir Koller & Goldman, 2012). Théoriquement, la tâche distractive permet d'éloigner l'attention de l'enfant des éléments anxiogènes de l'environnement préopératoire vers des pensées et des activités qui sont plus agréables (Dahlquist et al., 2002). Toutefois, les mécanismes explicatifs de cette efficacité s'avèrent peu étudiés. En effet, si le bénéfice de cette méthode de distraction s'explique par le transfert des ressources attentionnelles de la situation anxiogène vers l'activité distractive, alors nous devrions observer une différence d'efficacité de cette stratégie de coping selon le degré de ressources attentionnelles allouées sur l'activité distractive. Il est possible que les enfants qui réussissent à s'engager complètement dans l'activité et à y déplacer l'ensemble de leurs ressources tirent davantage de bénéfices que les enfants qui y allouent seulement quelques ressources.

En s'appuyant sur les travaux menés dans le domaine de l'engagement (e.g., MacLaren & Cohen, 2005; Wadlinger & Isaacowitz, 2011) nous avons cherché à examiner les mécanismes sous-jacents de l'efficacité de la stratégie de distraction afin de mieux comprendre son fonctionnement et les différences d'efficacité.

Pour cela, nous nous sommes intéressés à l'état de flow (Csikszentmihalyi, 1990) qui semble pouvoir expliquer l'efficacité variable de cette stratégie pour réguler l'anxiété. En redirigeant et en absorbant l'ensemble des ressources attentionnelles sur l'activité distractive, l'état de flow n'en laisse plus (ou moins) à dédier aux éléments anxiogènes de la situation (par exemple, à l'environnement non familier et hautement technique).

Les études de Rankin et ses collègues (2018) fournissent une première explication pour mieux comprendre l'efficacité variable de la stratégie de distraction en s'appuyant sur le concept de flow. Leur étude montre un lien négatif entre les niveaux de flow reportés lors d'une activité distractive réalisée au cours d'une période d'attente stressante (attente d'un retour d'évaluation de leur attractivité physique par des pairs) et les émotions négatives. Ce résultat indique que plus la personne est absorbée sur l'activité distractive, plus son processus de régulation des émotions négatives est efficace. Par ailleurs, plusieurs études montrent un effet positif de l'état de flow sur le bien-être (Asakawa, 2004; Brom et al., 2014; Rogatko, 2009). Le flow permettrait à la fois de déplacer l'attention de l'enfant des éléments anxiogènes de l'environnement préopératoire vers une activité plus agréable et également de générer des émotions positives.

Ainsi, le premier objectif de ce chapitre était de **considérer l'influence de l'état de flow, généré par une distraction technologique, sur les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants**. Nous faisons *l'hypothèse* que les enfants qui expérimentent de hauts niveaux de flow pendant la période d'attente préopératoire sont les moins anxieux pendant les moments identifiés comme critiques (moment de la séparation avec les parents : Banchs & Lerman, 2014; moment de l'endormissement : Fortier et al., 2010).

À cette fin, cette recherche a adopté la même procédure que celle utilisée par les recherches antérieures dans le domaine de l'anxiété préopératoire et des distractions par le jeu vidéo (Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018), en incluant des mesures supplémentaires du niveau de flow.

Également l'analyse de la littérature, précédemment réalisée, a révélé des répercussions postopératoires néfastes (agitation, douleur, troubles du comportement) liées aux niveaux d'anxiété en période préopératoire (Fortier et al., 2010; Kain et al., 2004) : les enfants avec de hauts niveaux d'anxiété en préopératoire, et plus précisément au moment de l'endormissement, montrent un processus de récupération postopératoire plus lent.

Ainsi, le second objectif était de s'intéresser aux répercussions des niveaux de flow en période préopératoire sur les **troubles postopératoires négatifs**. En s'appuyant sur la littérature, qui montre un lien positif entre les niveaux d'anxiété préopératoire et les troubles du comportement postopératoire, nous émettons *l'hypothèse* d'un lien négatif entre les niveaux de flow en préopératoire et les répercussions négatives postopératoires.

Pour cela, nous avons mis en place une étude, scindée en deux phases, afin de considérer chaque moment critique indépendamment :

- 1) **La phase 1 de l'étude examinait la période d'attente entre l'arrivée des enfants dans le service et le moment de la séparation avec les parents**, qui marque le premier moment critique (Banchs & Lerman, 2014).

- 2) **La phase 2 de l'étude portait sur la période d'attente entre l'arrivée dans la salle d'attente du bloc opératoire et le moment où l'enfant est endormi** (i.e., induction anesthésique avec la pose du masque facial) qui est le moment le plus anxiogène (Fortier et al., 2010). Dans la deuxième phase, les liens entre les comportements en préopératoire (anxiété et flow) et les conséquences postopératoires néfastes (douleur, agitation, troubles du comportement) ont aussi été examinés.

Méthode

1. Participants

Au total, 100 enfants (40 filles et 60 garçons) avec une moyenne d'âge de 6.28 ans ($E.T. = 1.98$) ont participé à l'étude. Nous n'observons pas de différences significatives entre la condition jeu vidéo et la condition dessin animé pour les caractéristiques générales des participants (âge, sexe, antécédents chirurgicaux : voir Tableau 1 dans le préambule).

2. Mesures

2. 1. Anxiété-état

L'anxiété état des enfants était mesurée avec la grille d'observation mYPAS (*modified Yale Preoperative Anxiety Scale* : Kain et al., 1995, 1997) décrite précédemment (voir préambule, pages 99 - 100). Le score total est compris entre 23 (niveau d'anxiété faible) et 100 (niveau d'anxiété élevé).

2. 2. Flow

Le flow était mesuré avec la grille FOG (*Flow Observational Grid* : voir chapitre 4, page 80). Le score total est compris entre 0 (niveau de flow faible) et 100 (niveau de flow élevé).

2. 3. Agitation

L'agitation au réveil (les termes « délire d'émergence » et « confusion » sont aussi utilisés dans la littérature) était mesurée avec l'échelle d'observation PAED (*Pediatric Anesthesia Emergence Delirium* : Sikich & Lerman, 2004) par le soignant en charge de l'enfant. Ces délires correspondent à des perturbations lors de la récupération postopératoire qui se manifestent avec des mouvements incontrôlés, des hallucinations ou des confusions. Cette grille d'observation permet d'obtenir un score compris entre 0 et 20, lequel spécifie si un traitement médicamenteux contre l'agitation est nécessaire.

2. 4. Douleur

La douleur au réveil était mesurée avec l'échelle FLACC (*Face, Legs, Activity, Cry, Consolability* : Merkel et al., 1997) par le soignant en charge de l'enfant au réveil. Le score à cette grille d'observation se situe entre 0 (aucune douleur) et 10 (la pire douleur). L'utilisation de cet outil est une pratique courante à finalité clinique dans les services de surveillance post-interventionnelle (salle de réveil). Le score à cette grille détermine la mise en place, ou non, d'un traitement contre la douleur.

2. 5. Troubles du comportement postopératoires

Le questionnaire sur les comportements postopératoires, le PHBQ (Posthospital Behavior Questionnaire : Vernon et al., 1966) est constitué en 26 items évaluant 6 sous dimensions (anxiété générale, anxiété de séparation, agressivité contre l'autorité, troubles de l'alimentation, apathie et anxiété du sommeil). Ce questionnaire permet d'évaluer les changements comportementaux de l'enfant suite à l'opération en utilisant une échelle de réponse comparative à « avant l'opération » : les parents choisissent pour chaque item entre 1 - « *beaucoup moins qu'avant l'opération* » et 5 - « *beaucoup plus qu'avant l'opération* ». Le score total est obtenu en effectuant un comptage des items avec un changement négatif (i.e., scores de 4 et 5).

Ce questionnaire a été envoyé au parent, par e-mail, le lendemain de la chirurgie (J +1), une semaine après (J +7) et un mois après (J +30).

3. Procédure

Phase 1.

La première phase porte sur la période d'attente entre l'admission de l'enfant et de son parent accompagnateur dans l'unité d'anesthésie et de chirurgie ambulatoire et le moment de la séparation avec les parents, lorsque l'enfant était transféré vers la salle d'attente du bloc opératoire (voir figure 5. 1.). Les enfants ont attendu 82.30 minutes en moyenne (*E.T.* = 52.70) entre leur arrivée dans l'unité et la séparation. Les enfants ont reçu l'activité de distraction (jeu vidéo ou dessin animé selon la semaine d'inclusion) dès lors que la phase d'installation était terminée.

Phase 2.

La deuxième phase porte sur la période entre l'arrivée dans la zone du bloc opératoire et le moment de l'endormissement. Après l'appel du bloc opératoire, l'enfant était transféré de l'UACA vers la salle d'attente du bloc opératoire (salle de permutation) (voir figure 5. 2.). Les enfants ont attendu 33.55 minutes ($E.T. = 20.99$) en moyenne. Lorsque l'équipe d'anesthésie était prête, les enfants se rendaient au bloc opératoire où ils étaient endormis (phase de l'induction anesthésique).

Les enfants avaient accès à la même distraction que celle qui leur avait été délivrée à leur arrivée en UACA (dessin animé ou jeu vidéo).

Après la chirurgie, les enfants étaient transférés dans la salle de réveil où la douleur et l'agitation étaient évaluées par le soignant en charge de l'enfant. Les changements comportementaux postopératoires étaient évalués par questionnaires envoyés par e-mail le lendemain de l'opération, une semaine et un mois après.

4. Analyse des données

Les enfants étaient filmés pendant leur attente, afin de pouvoir évaluer à posteriori leurs niveaux d'anxiété et de flow. Les temps de mesures des niveaux d'anxiété et de flow sont présentés dans la figure 5. 1. pour la phase 1 et dans la figure 5. 2. pour la phase 2.

Les niveaux d'anxiété ont été évalués aux deux moments critiques (P1 : à la séparation avec les parents ; et P2 : lors de l'endormissement) et au début des deux phases (P1 : avant que la tablette leur soit apportée ; et P2 : à l'arrivée dans la salle d'attente du bloc opératoire). L'état de flow a été évalué cinq fois dans les deux phases pour obtenir un score moyen de niveau de flow : deux minutes après le début de la période d'attente, à 25 % du temps d'attente, à 50 %, à 75 % et deux minutes avant la fin de la période d'attente. La variable « niveau de flow moyen » a été créée en moyennant ces cinq mesures. Ainsi, nous avons obtenu un niveau de flow moyen pour le premier temps d'attente préopératoire, et un niveau de flow moyen pour le second temps d'attente préopératoire.

Pour chaque mesure de flow (5 * 2 mesures) et d'anxiété (2 * 2 mesures), les observateurs ont visionné deux minutes de vidéo, puis ont choisi pour chaque dimension des grilles d'observation, l'item qui correspondait au comportement de l'enfant.

L'observateur 1 avait codé les séquences vidéo de tous les participants et l'observateur 2 avait codé 35 % des participants. Nous avons utilisé les coefficients de corrélation intra-classe entre les scores des deux observateurs pour évaluer la fiabilité (Shrout & Fleiss, 1979) avec le package *psych* (Revelle, 2018) pour R (R Core Team, 2020). Nous avons reporté l'ICC (2, 1), c'est-à-dire un modèle à effets aléatoires bidirectionnel (Koo & Li, 2016), à la fois pour l'accord absolu (*absolute agreement*) et pour la cohérence (*consistency*) entre les observateurs.

Les scores d'anxiété montrent une excellente fiabilité (cohérence = .85 ; accord absolu = .84). Les scores du flow montrent aussi un excellent accord inter-observateurs (cohérence = .84 ; accord absolu = .83).

Figure 5. 1. Parcours de soins et mesures de la phase 1

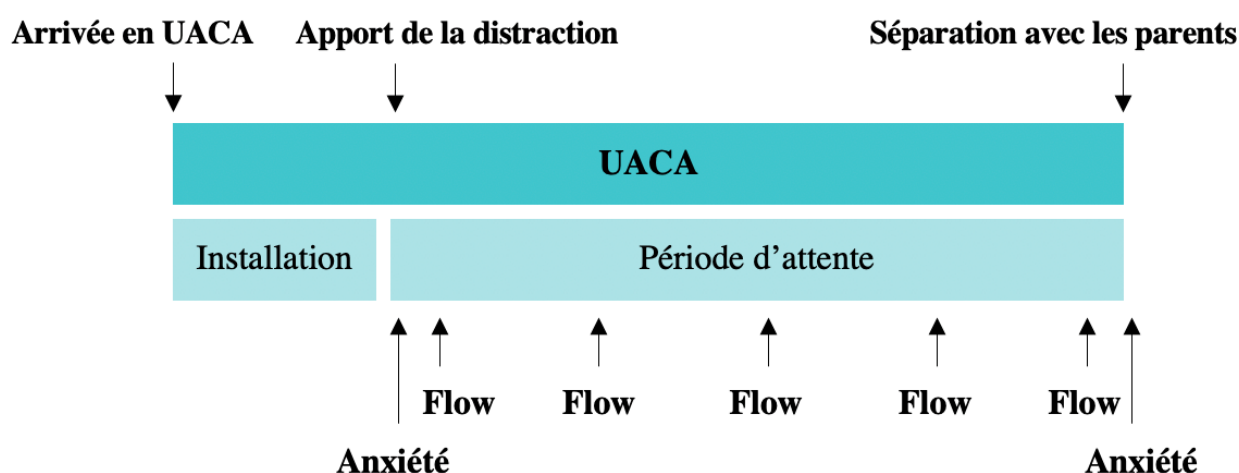
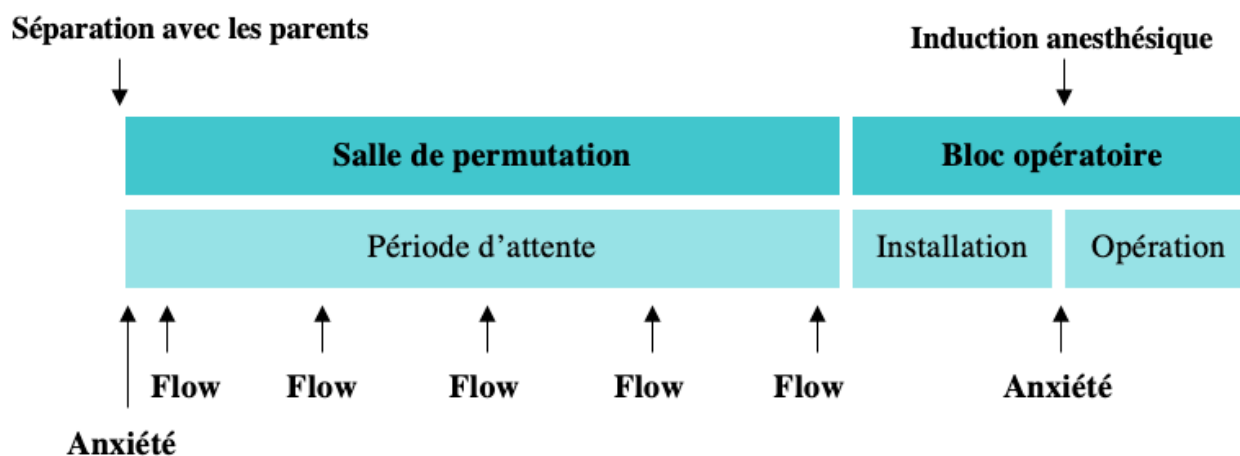


Figure 5. 2. Parcours de soins et mesures de la phase 2



Parmi l'ensemble des données collectées auprès de 100 enfants dans la phase 1, certaines sont manquantes ($n = 30$) à cause des difficultés techniques : équipement vidéo qui s'éteint ou qui tombe du brancard, enfants hors cadre de la caméra ($n = 14$). D'autres données sont considérées comme manquantes car le temps d'attente de l'enfant en UACA était trop court (< 5 minutes) pour mesurer les niveaux d'anxiété et de flow ($n = 14$) ou parce que le temps passé sur l'activité distractive était trop court ($n = 2$). Les analyses présentées dans la phase 1 de cette étude ont été réalisées avec les données complètes ($N = 70$).

Pour la phase 2, parmi toutes les données recueillies, certaines manquaient à cause des difficultés techniques (équipement vidéo qui s'éteint à cause de la batterie faible ou des enfants hors de vue de la caméra) pour $n = 21$. Nous avons utilisé les données complètes pour les analyses de cette deuxième phase ($N = 79$).

Résultats

1. Phase 1

1. 1. Analyses préliminaires

Les statistiques descriptives des niveaux d'anxiété et de flow, par condition, sont présentées dans le tableau 5. 1. Les résultats de l'analyse corrélacionnelle entre les variables d'intérêt sont présentés dans le tableau 5. 2. En analysant les graphiques de distributions des scores d'anxiété à l'arrivée et à la séparation nous remarquons une forte asymétrie positive (skewness respectivement à 1.85 et 1.57). En revanche, l'analyse du graphique de distribution de la variable « niveau de flow moyen » montre une distribution relativement normale (skewness = 1.16, kurtosis = 1.92).

Tableau 5. 1. Statistiques descriptives des variables d'intérêt de la phase 1 selon la condition de distraction

	Jeu vidéo			Dessin animé		
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T.</i>	<i>Étendue</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T.</i>	<i>Étendue</i>
Anxiété à l'arrivée	31.20	10.01	23.30 - 68.30	32.40	8.56	23.30 - 60.00
Anxiété à la séparation	38.80	20.10	23.30 - 93.30	38.20	17.00	23.30 - 100
Niveau de flow moyen	40.70	17.40	14.60 - 91.70	28.90	10.60	10.00 - 58.30
Temps d'attente (min)	73.10	43.20	20 - 185	91.00	51.30	20 - 245

Note. $n = 31$ pour la condition jeu vidéo. $n = 39$ pour la condition dessin animé.

Afin de vérifier que le moment de la séparation avec le parent est une situation anxiogène pour l'enfant, nous avons comparé les niveaux d'anxiété des enfants au moment de l'arrivée dans l'unité et lors de la séparation. Nous observons une différence dans les niveaux d'anxiété, $t(69) = 3.85, p < .001, dz = .46$: l'anxiété est plus élevée au moment critique de la

séparation (voir tableau 5. 1.). Les niveaux d'anxiété augmentent chez 38 enfants entre l'arrivée et la séparation avec les parents. Pour 32 enfants, les niveaux d'anxiété restent stables ou diminuent entre l'arrivée et la séparation. Les niveaux d'anxiété, à l'arrivée dans le service et à la séparation avec le parent, ne sont pas différents entre les conditions de distraction (respectivement $p = .602$ et $p = .898$).

Les niveaux moyens de flow sur l'activité distractive étaient différents selon la condition, $t(68) = 3.52$, $p < .001$, $d = 0.85$: comme attendu, les niveaux de flow étaient plus élevés en condition jeu vidéo qu'en condition dessin animé (voir tableau 5. 1.). L'activité de jeu vidéo semble être plus propice à générer des niveaux de flow élevés en comparaison avec l'activité de dessin animé.

Les résultats de l'analyse corrélationnelle, par condition, sont présentés dans le tableau 5. 2. Il ressort de ce tableau que les analyses corrélationnelles entre les variables principales de l'étude sont très similaires entre les deux conditions de distraction.

Tableau 5. 2. Corrélations entre les variables d'intérêt de la phase 1, selon la condition de distraction

	Dessin animé	Anxiété à l'arrivée	Anxiété à la séparation	Niveau moyen de flow	Temps d'attente
Jeu vidéo					
Anxiété à l'arrivée		-	.60***	-.26	.07
Anxiété à la séparation		.64***	-	-.34*	.17
Niveau moyen de flow		-.20	-.50**	-	-.14
Temps d'attente		.09	.19	.22	-

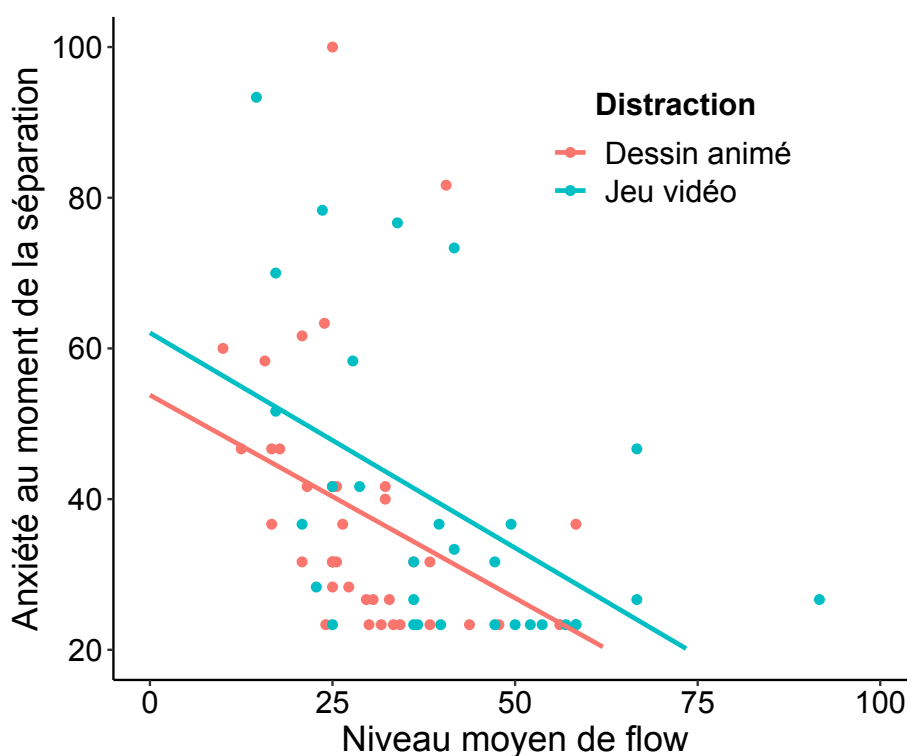
Note. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

1. 2. Liens entre flow et anxiété

Afin de nous intéresser à notre objectif principal, nous avons examiné la corrélation entre le niveau d'anxiété au moment de la séparation avec le parent et le niveau moyen de flow pendant la période d'attente pré-séparation : cette corrélation montre un fort lien négatif, $r(70) = -.39$,

$p < .001$. La corrélation de Spearman a également été examinée afin de prendre en considération la distribution non-normale des niveaux d'anxiété à la séparation, $\rho(70) = -.54, p < .001$. La figure 5.3. présente le nuage de points entre les niveaux de flow moyens lors de l'attente en phase 1 et les niveaux d'anxiété à la séparation, par condition de distraction. En examinant chaque condition de distraction individuellement, nous observons une force de relation plus élevée dans le groupe jeu vidéo que dans le groupe dessin animé.

Figure 5.3. Association entre le niveau de flow moyen et l'anxiété à la séparation, selon la condition de distraction



Afin de considérer d'autres facteurs prédictifs du niveau d'anxiété à la séparation, nous avons conduit une régression linéaire multiple : le niveau de flow moyen est un facteur prédictif significatif du niveau d'anxiété à la séparation ($\beta = -.30, p = .005$), en contrôlant avec la durée du temps d'attente ($\beta = .21, p = .023$), le niveau d'anxiété à l'arrivée ($\beta = .56, p < .001$), la condition de distraction ($\beta = .21, p = .031$) et l'interaction entre le niveau de flow et la condition ($\beta = -.09, p = .354$). Ce modèle explique une part significative de la variance du niveau d'anxiété à la séparation, $F(5, 64) = 13.71, p < .001, R^2 = .52$.

L'hypothèse principale de cette étude, qui postulait un lien négatif entre les niveaux de flow lors des périodes d'attente et les niveaux d'anxiété préopératoire aux moments critiques de la prise en charge semble être confirmée par les résultats obtenus : plus les enfants présentent un niveau de flow moyen lors de la période d'attente en UACA qui est élevé, moins ils sont anxieux au moment de la séparation avec leur parent.

2. Phase 2

2.1. Analyses préliminaires

Les statistiques descriptives des niveaux d'anxiété et de flow lors de la phase 2 sont présentées dans le tableau 5.3. et la matrice de corrélations dans le tableau 5.4. Les niveaux d'anxiété sont plus élevés au moment de l'endormissement en comparaison avec l'arrivée en salle de permutation $t(78) = 6.71, p < .001, dz = .76$ (voir tableau 5.3.). Les niveaux d'anxiété augmentent chez 55 enfants entre l'arrivée dans la zone du bloc opératoire et le moment de l'endormissement. Pour 24 enfants, les niveaux d'anxiété restent stables ou diminuent entre l'arrivée et l'endormissement. On observe également des niveaux d'anxiété différents au moment de l'endormissement selon la condition : ils sont plus élevés en condition dessin animé qu'en condition jeu vidéo, $t(77) = 2.11, p = .038, d = 0.48$.

Également, les niveaux de flow moyens sur la distraction diffèrent selon la condition, ils sont plus élevés en condition jeu vidéo, $t(77) = 3.75, p < .001, d = 0.84$. L'analyse corrélationnelle, par condition, montre que les corrélations entre les variables d'intérêts sont similaires entre les deux conditions.

Tableau 5. 3. Statistiques descriptives des variables d'intérêt de la phase 2 selon la condition de distraction

	Jeu vidéo			Dessin animé		
	Moyenne	E.T.	Étendue	Moyenne	E.T.	Étendue
Anxiété à l'arrivée en permutation	32.90	12.60	22.90 - 66.70	39.50	12.50	22.90 - 62.50
Anxiété au moment de l'endormissement	44.10	11.90	22.90 - 68.80	51.70	19.40	29.20 - 100
Niveau moyen de flow	35.30	18.40	8.33 - 97.20	22.40	11.60	8.33 - 56.50
Durée d'attente (min)	32.10	15.90	10.00 - 70.00	35.10	24.90	5 - 110

Note. $n = 40$ pour jeu vidéo. $n = 39$ pour dessin animé.

Tableau 5. 4. Corrélations entre les variables d'intérêt de la phase 2, selon la condition de distraction

Jeu vidéo \ Dessin animé	Anxiété à l'arrivée	Anxiété endormissement	Niveau moyen de flow	Temps d'attente
Anxiété à l'arrivée	-	.37*	-.72***	-.14
Anxiété à l'endormissement	.56***	-	-.49**	-.24
Niveau moyen de flow	-.62***	-.32***	-	.18
Durée du temps d'attente	-.32*	-.22	.09	-

Note. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

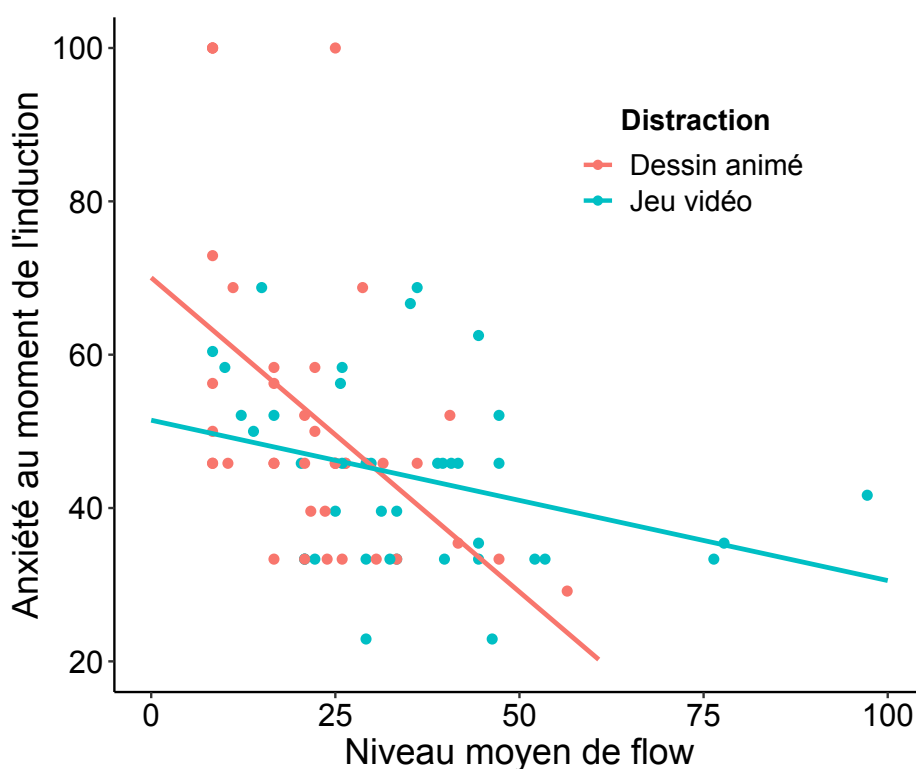
2. 2. Liens entre flow et anxiété

Afin d'analyser l'effet du niveau de flow moyen lors de l'attente en permutation sur le niveau d'anxiété à l'endormissement, nous avons tout d'abord examiné la corrélation simple entre ces deux variables qui montre un fort lien négatif (voir figure 5. 4.), $r(79) = -.42$, $p < .001$ ($\rho(79) = -.48$, $p < .001$).

Une analyse de régression linéaire multiple a été menée pour contrôler d'autres variables prédictrices du niveau d'anxiété à l'endormissement, notamment la condition ($\beta = -.06$, $p = .587$), la durée du temps d'attente en permutation ($\beta = -.14$, $p = .166$), le niveau d'anxiété à

l'arrivée en permutation ($\beta = .24, p = .084$) et l'interaction entre le niveau de flow et la condition ($\beta = .22, p = .058$) : avec ces facteurs de contrôle, le niveau de flow moyen montre un effet marginal à $\beta = -.31, p = .056$. Ce modèle est significatif, $F(5, 73) = 6.28, p < .001, R^2 = .30$.

Figure 5. 4. Association entre le niveau de flow moyen et l'anxiété à l'induction, selon la condition de distraction



2. 3. Quelles répercussions postopératoires ?

Le deuxième objectif général de cette étude était d'examiner l'impact des niveaux d'anxiété et de flow en période préopératoire sur les comportements postopératoires : agitation et douleur au réveil et changements comportementaux à court et à moyen termes.

Les scores de douleur et d'agitation au réveil (voir tableau 5. 5.) étaient majoritairement très faibles avec des distributions asymétriques positives (respectivement, skewness à 2.45 et 3.04). 69 % des enfants n'ont présenté aucune réaction douloureuse et 85 % n'ont manifesté aucun signe d'agitation. Aucune corrélation significative n'a été observée entre les

comportements préopératoires (anxiété au moment de l'endormissement et niveau moyen de flow en salle de permutation) et les répercussions au réveil (scores d'agitation et de douleur). Ces corrélations sont présentées dans le tableau 5. 6. (les corrélations de Spearman sont aussi présentées). Les scores de douleur n'étaient pas différents entre la condition jeu vidéo ($M = 1.38$, $E.T. = 2.49$) et la condition dessin animé ($M = 1.08$, $E.T. = 2.32$), $t(76) = 0.54$, $p = .589$. Les scores d'agitation ne sont pas différents entre la condition jeu vidéo ($M = 1.25$, $E.T. = 3.92$) et la condition dessin animé ($M = 1.85$, $E.T. = 4.77$), $t(77) = 0.61$, $p = .545$.

Tableau 5. 5. Statistiques descriptives des comportements postopératoires

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>E.T.</i>
Douleur	78	1.23	2.40
Agitation	79	1.54	4.34
PHBQ J +1	46	1.74	2.49
PHBQ J +7	43	2.05	3.60
PHBQ J +30	41	1.05	1.96

Note. Scores possibles au PHBQ : 0 - 26. Douleur : 0 - 10. Agitation : 0 - 20.

Les distributions des scores au PHBQ (changements comportementaux postopératoires) sont également très asymétriques à gauche puisque la majorité des enfants n'ont pas signalé de changements comportementaux : le lendemain de l'opération, 50 % des enfants ne reportent aucun changement, ce pourcentage s'élève à 56 % après une semaine, et à 63 % un mois après l'opération. Une corrélation négative significative est observée entre le niveau moyen de flow en permutation et les troubles du comportement un mois après l'opération, $r(48) = -.30$, $p = .041$, indiquant que plus les enfants ont expérimenté du flow en permutation moins ils ont présenté de troubles du comportement postopératoires un mois après l'opération (voir tableau 5. 6.). Les changements comportementaux postopératoires n'étaient pas différents entre la condition jeu vidéo et la condition dessin animé à J +1, $t(44) = 1.85$, $p = .072$. Les variances et la taille des échantillons de la condition jeu vidéo et de la condition dessin animé sont inégaux à J +7 et J +30 rendant les tests de comparaison moins fiables. Les tests de Welch ont montré des changements postopératoires moindres à J+7 pour la condition jeu vidéo ($M = 0.82$,

$E.T. = 1.83$) que la condition dessin animé ($M = 3.61$, $E.T. = 4.78$), $t(20.60) = 2.27$, $p = .034$. Le même schéma a été observé à J +30, avec des changements postopératoires moindres pour le groupe jeu vidéo ($M = 0.19$, $E.T. = 0.56$) que le groupe dessin animé ($M = 2.71$, $E.T. = 2.58$), $t(13.06) = 3.62$, $p = .003$.

Tableau 5.6. Matrice de corrélations entre les mesures en période préopératoire et les comportements postopératoires

		Anxiété à l'induction	Flow moyen	Agitation	Douleur	PHBQ +1	PHBQ +7	PHBQ +30
Anxiété à l'induction		-						
Flow moyen	Pearson	-.42***	-					
	Spearman	-.48***						
Agitation	Pearson	-.01	-.02	-				
	Spearman	-.05	-.04					
Douleur	Pearson	.12	.01	.27**	-			
	Spearman	.11	-.06	.23*				
PHBQ +1	Pearson	-.05	-.15	.03	.32*	-		
	Spearman	-.05	-.10	-.01	.18			
PHBQ +7	Pearson	-.08	-.19	-.16	.31*	.81***	-	
	Spearman	-.10	-.18	-.17	.14	.69***		
PHBQ +30	Pearson	-.10	-.30*	-.10	-.06	.61***	.82***	-
	Spearman	-.01	-.25	.06	-.03	.55***	.83***	

Note. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Globalement, ces résultats n'ont pas révélé de réduction globale des changements comportementaux postopératoires en fonction des niveaux d'anxiété et de flow en préopératoire. En revanche, les enfants qui ont reçu une distraction par le jeu vidéo montrent moins de changements comportementaux que les enfants qui ont reçu un dessin animé.

Discussion

L'objectif de ce chapitre était d'étudier l'impact des niveaux de flow, générés par une distraction technologique, sur les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants à deux moments critiques de la prise en charge lors d'une chirurgie en ambulatoire sous anesthésie générale : la séparation avec les parents (phase 1) et le moment de l'endormissement (phase 2). Pour cela, nous avons mesuré les niveaux d'anxiété à deux reprises lors de chaque étape : à l'arrivée (phase 1 : arrivée dans le service ; phase 2 : arrivée dans la salle d'attente du bloc opératoire) afin d'obtenir une mesure contrôle, et une mesure au moment critique. Le flow a été mesuré à cinq reprises lors de chaque période d'attente de façon à obtenir un niveau moyenné de flow sur la période d'attente.

1. Influence des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété préopératoire

Les résultats de la phase 1 indiquent un lien négatif entre les niveaux moyens de flow lors de l'attente en UACA et les niveaux d'anxiété au moment critique de la séparation avec le parent : plus les enfants signalaient des niveaux moyens de flow élevés lors de l'attente, moins ils étaient anxieux lors de la séparation avec leur parent. Les résultats de la phase 2 montrent un lien similaire : plus les enfants reportaient des niveaux de flow élevés lors de l'attente moins ils étaient anxieux lors de la phase d'endormissement. Cependant, les résultats de la phase 2 indiquent un effet marginal du flow lorsque nous avons contrôlé avec les autres facteurs prédictifs des niveaux d'anxiété à l'endormissement. Néanmoins la taille d'effet est identique dans les deux phases.

Pris ensemble, ces résultats sont cohérents avec ceux de MacLaren et Cohen (2005) qui ont également constaté l'importance de considérer l'engagement des enfants sur la distraction pour expliquer son bénéfice et son efficacité. Les résultats des phases 1 et 2 semblent indiquer que le degré d'absorption sur la distraction est essentiel à étudier afin de mieux comprendre l'efficacité de cette stratégie. En d'autres termes, ce n'est pas simplement l'utilisation d'une distraction qui permet de réduire les niveaux d'anxiété, mais plutôt un engagement à ce sujet. Plus précisément, ces résultats reflètent également ceux de Rankin et ses collègues (2018) qui ont constaté que les expériences de flow étaient associées à des émotions négatives plus faibles

pendant une période stressante. L'état de flow nécessite une attention focalisée sur l'activité (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014; R. Weber et al., 2009). En s'appuyant sur la théorie de l'attention limitée (Kahneman, 1973), lorsque les enfants ont toutes leurs ressources attentionnelles sur l'activité distrayante, ils n'ont potentiellement plus aucune ressource disponible pour traiter d'autres stimuli, et notamment les éléments menaçants de la situation préopératoire. Ces résultats soutiennent l'idée d'un effet tampon du flow lors d'une situation stressante en atténuant les sentiments d'anxiété.

Cette relation entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété semble être bidirectionnelle. Dans la phase 1, nous avons observé que les niveaux de flow pendant l'attente n'étaient pas affectés par les niveaux d'anxiété à l'arrivée dans le service. À l'inverse, dans la phase 2, les enfants qui sont arrivés anxieux dans la zone du bloc opératoire ont montré des niveaux de flow plus faibles. Cela peut s'expliquer par les niveaux d'anxiété relativement modérés lors de l'arrivée dans le service et, par la présence des parents qui pouvaient, peut-être, aider leur enfant à réguler leurs sentiments anxieux. À l'inverse, après le premier moment critique (séparation avec le parent), les niveaux d'anxiété étaient plus élevés et les enfants devaient réguler leur anxiété par eux-mêmes. Ainsi, les enfants qui n'ont pas réussi à se réguler à ce moment critique ont pu avoir davantage de difficultés à entrer dans un état de flow et à maintenir cet état de flow dans la deuxième partie.

2. Impact des comportements préopératoires sur la récupération postopératoire

Notre deuxième objectif était d'examiner les impacts du flow et de l'anxiété en préopératoire sur la récupération postopératoire. Contrairement aux attentes, cette étude n'a pas montré de différences significatives dans les changements postopératoires (douleur, agitation, changements comportementaux) en fonction des comportements pré-anesthésiques (niveaux d'anxiété et de flow). Ce résultat est contraire aux études précédentes qui ont observé une association entre le niveau d'anxiété préopératoire et la douleur postopératoire, l'agitation et les troubles comportementaux (Chieng et al., 2013; Kain et al., 2004).

Une explication possible de ce résultat peut être liée aux outils utilisés pour évaluer les comportements postopératoires. Effectivement, ces outils ont vocation à identifier et diagnostiquer les enfants souffrant de douleur, d'agitation ou de changements comportementaux afin de leur administrer un traitement médicamenteux dans certains cas.

Ainsi, ces outils ne sont pas nécessairement sensibles pour discriminer les enfants avec des changements typiques de douleur, d'agitation ou de comportement (cela s'observe avec les effets planchers des variables évaluant les changements postopératoires). Une seconde explication possible de ce résultat est la conception de l'étude : chaque enfant a reçu une activité distrayante dans le but de soutenir sa régulation de l'anxiété, contrairement aux études précédentes où les enfants n'avaient pas reçu d'interventions (pharmacologiques ou non-pharmacologiques) visant à réguler l'anxiété préopératoire (Chieng et al., 2013; Kain et al., 1999, 2004).

3. Limites et perspectives

Certaines limites sont à considérer dans cette étude. Premièrement, certains enfants ne pouvaient pas être entièrement distraits et avec des états de flow élevés tout au long de l'attente en raison des propriétés distrayantes des activités. Par exemple, le niveau de complexité du jeu vidéo pouvait être trop simple pour les enfants habitués à jouer. De plus, les dessins animés n'étaient pas pleinement adaptés aux capacités de contrôle attentionnel de certains enfants en raison de leurs longues durées, et notamment auprès des plus jeunes enfants. Ainsi, il serait intéressant d'étudier plus en détail l'utilisation de la distraction : comment les enfants jouent-ils avec la distraction tout au long des périodes d'attente ? Nous observons notamment une diminution des niveaux de flow dans les deux conditions entre la première et la seconde période d'attente, ce qui pourrait être un indicateur d'une baisse de la motivation à utiliser la distraction.

Deuxièmement, certaines mesures semblent manquer afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'efficacité des distractions et pour fournir des orientations cliniques. Tout d'abord, des mesures plus régulières de flow et d'anxiété pourraient être réalisées. Cela permettrait d'explorer l'évolution dynamique des niveaux de flow et des niveaux d'anxiété pendant la période d'attente. Il serait aussi intéressant d'examiner le rôle éventuel du parent dans l'utilisation de la distraction par l'enfant. Lors de la première période d'attente, lorsque le parent et l'enfant sont dans un UACA, le parent pourrait avoir un rôle de facilitateur dans le processus distrayant ou au contraire devenir un agent stressant supplémentaire pour l'enfant.

Résumé du chapitre 5 - Étude 2

- L'objectif de l'étude 2 était de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents de l'efficacité des distractions dans la régulation de l'anxiété préopératoire.
- Pour cela, cette étude réplique les protocoles classiquement utilisés (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014) en y ajoutant des mesures de flow.
- L'hypothèse principale postule que les enfants avec de hauts niveaux de flow sur l'activité distractive sont aussi les moins anxieux aux moments critiques de la prise en charge (phase 1 : séparation avec les parents ; phase 2 : endormissement).
- Les résultats indiquent :
 - Des associations négatives fortes entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants.
 - Globalement, aucun lien n'est observé entre les comportements préopératoires (niveaux d'anxiété et de flow) et les répercussions postopératoires (douleur, agitation, changements comportementaux).
- Ainsi il est essentiel de considérer l'engagement et l'absorption de l'enfant sur l'activité distractive afin d'expliquer son efficacité.
- Il serait désormais nécessaire de considérer d'autres indicateurs (e.g., temps d'utilisation, rôle du parent) afin de comprendre avec davantage de précision cette stratégie de distraction.

CHAPITRE 6

Liens entre flow et anxiété et apports d'indicateurs complémentaires

Les résultats de la première étude réalisée dans le service d'anesthésie pédiatrique (étude 2) montraient des liens négatifs entre les niveaux de flow moyens lors de la période d'attente préopératoire et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants aux deux moments critiques de la prise en charge : le moment de la séparation avec le parent et le moment de l'endormissement au bloc opératoire. Ces premiers résultats vont dans le sens de l'hypothèse générale selon laquelle l'état de flow, par sa forte demande en ressources cognitives (de Sampaio Barros et al., 2018; R. Weber et al., 2009), permet une meilleure régulation de l'anxiété. Cette étude apporte des premiers éléments d'explication sur l'efficacité des distractions : ce n'est pas seulement l'apport d'une distraction qui permet de réduire l'anxiété, mais l'absorption cognitive sur l'activité est indispensable.

Dans la continuité de cette recherche, nous avons souhaité comprendre avec davantage de précision comment cette méthode de distraction, à travers son utilisation, permettait de réguler plus ou moins efficacement l'anxiété préopératoire des enfants. Pour cela, des indicateurs complémentaires semblaient être à considérer ainsi qu'une fréquence plus élevée des mesures d'anxiété et de flow tout au long du parcours de soins préopératoire afin de ne pas considérer uniquement les moments critiques. Les deux prochaines études sont organisées en accord avec le parcours de soins suivi par l'enfant : **l'étude 3** porte sur la période entre l'admission de l'enfant et du parent dans le service et le moment de la séparation avec le parent. **L'étude 4** porte sur la période entre l'arrivée dans la zone du bloc opératoire et le moment de l'endormissement.

Étude 3

Analyse des trajectoires de flow, d'anxiété, d'utilisation de la distraction et rôle du parent dans la régulation de l'anxiété lors de l'attente en UACA

Cette troisième étude présente quatre objectifs qui ont comme problématique générale de mieux comprendre l'efficacité de la méthode de distraction en analysant différents contributeurs qui semblent pouvoir influencer cette efficacité. Ces objectifs sont (1) de mieux comprendre comment est utilisée la distraction, (2) de considérer l'effet de l'utilisation de la distraction sur les niveaux d'anxiété en s'intéressant à différents indicateurs, (3) d'examiner le rôle du parent dans la régulation de l'anxiété de l'enfant, et enfin (4) d'analyser l'influence de l'anxiété-trait de l'enfant sur sa propension aux états de flow.

1. Introduction et objectifs

Dans un premier temps, de nombreuses recherches ont montré le bénéfice des distractions technologiques dans la régulation de l'anxiété préopératoire des enfants (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018). Pour autant à notre connaissance, aucune de ces études n'a examiné l'utilisation réelle de la distraction (i.e., comment est utilisée la distraction ? est-elle utilisée pendant toute la période d'attente ? etc.). Ainsi, le **premier objectif** était d'examiner dans une démarche exploratoire l'usage de la tablette au cours de l'attente. En outre, l'engagement sur l'activité est aussi à considérer. Ainsi, nous avons étudié l'évolution des niveaux de flow lors de l'attente selon la condition de distraction. Pour aller plus loin, par la forte interactivité de l'activité de jeu vidéo et de ses caractéristiques propices aux états de flow, nous faisons l'hypothèse que les niveaux de flow sont plus élevés en condition jeu vidéo qu'en dessin animé tout au long de l'attente - *hypothèse 1*.

Le **deuxième objectif** général de cette étude était d'identifier les processus explicatifs de l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation de l'anxiété en s'intéressant à plusieurs indicateurs. Dans un premier temps, il s'agissait d'examiner l'effet du type de distraction : en accord avec l'hypothèse 1, la distraction par le jeu vidéo étant une activité génératrice de flow, cette dernière devrait par implication permettre une régulation de l'anxiété

plus efficace. Ainsi, nous faisons l'hypothèse que les niveaux d'anxiété des enfants en condition jeu vidéo sont moins élevés qu'en dessin animé tout au long de l'attente - *hypothèse 2a*. Le deuxième indicateur était le temps d'utilisation de la distraction : en effet, la stratégie de coping de distraction est définie comme un moyen d'interrompre les émotions négatives afin de faire une pause dans les sentiments d'anxiété (Patry et al., 2007). Ainsi, nous formulons l'hypothèse que plus les enfants passent de temps effectif sur l'activité distractive moins ils sont anxieux tout au long de l'attente - *hypothèse 2b*. Enfin, l'influence de l'engagement de l'enfant sur la distraction dans la régulation de l'anxiété a été évaluée avec l'indicateur de flow. Nous faisons l'hypothèse que les enfants fortement en flow sur la distraction sont aussi les moins anxieux - *hypothèse 2c*.

En outre, le parent est présent pendant toute cette première période d'attente avec l'enfant. Ainsi il peut tenir un rôle dans la régulation de l'anxiété préopératoire de l'enfant et dans l'utilisation de la distraction. Ainsi, le **troisième objectif** était d'examiner l'influence du parent dans l'utilisation de la distraction par l'enfant, au travers de leurs interactions verbales. Nous formulons l'hypothèse que les parents qui échangent à propos de la distraction avec leur enfant ont un rôle de soutien dans l'utilisation de la distraction par l'enfant : l'utilisation de l'activité distractive sur tablette est plus élevée chez les enfants qui reçoivent des interactions à propos de la distraction de la part de leur parent - *hypothèse 3a*. De plus, l'anxiété du parent et de l'enfant peuvent s'influencer réciproquement (Charana et al., 2018; Fortier et al., 2010; Li et al., 2007a). Ainsi, nous faisons l'hypothèse d'un lien positif entre le niveau d'anxiété-état du parent et le niveau d'anxiété de l'enfant - *hypothèse 3b*.

Enfin, certains déterminants dispositionnels semblent intervenir dans la propension au flow. Le **quatrième objectif** était d'analyser l'anxiété-trait qui semble être préjudiciable aux expériences de flow : l'anxiété-trait affecte négativement les processus émotionnels et cognitifs qui sont importants pour soutenir l'état de flow (Asakawa, 2004; Ullén et al., 2012). Le névrosisme se caractérise par la tendance à expérimenter des émotions négatives, tandis que la joie et le plaisir sont des éléments essentiels au flow (Asakawa, 2004; De Manzano et al., 2010; Rogatko, 2009). Le contrôle des émotions négatives peut favoriser la concentration et ainsi réduire le risque de divertissement de l'attention (Delle Fave & Massimini, 2005). Ainsi, nous émettons l'hypothèse que les enfants avec un fort trait anxieux montrent des niveaux de flow plus faibles - *hypothèse 4*.

2. Méthode

Cette étude s'appuie sur le même recueil de données que l'étude présentée dans le chapitre précédent : auprès de 100 enfants entre 3 et 10 ans avec une moyenne d'âge de 6.28 ans ($E.T. = 1.98$). Nous n'avons pas observé de différences significatives entre les deux conditions de distraction pour les caractéristiques démographiques et générales des participants.

2. 1. Mesures

L'anxiété et le flow sont mesurés avec les mêmes outils que dans l'étude précédente : la grille d'observation mYPAS (Kain et al., 1995, 1997) pour l'anxiété préopératoire (voir préambule, pages 99 - 100) et la grille d'observation FOG (voir chapitre 4, page 80) pour le flow.

2. 1. 1. Anxiété-état parent

L'anxiété-état des parents est évaluée avec l'inventaire STAI-S (traduit en langue française par Gauthier & Bouchard, 1993; Spielberger, 1988). Cette échelle est composée de 20 items qui permettent de mesurer le niveau d'anxiété situationnelle du parent. Les réponses s'effectuent sur une échelle de Likert en 4 points, de 1 - « *Non* » à 4 - « *Oui* ». La fiabilité de cette échelle montre une bonne qualité avec $\alpha = .93$.

2. 1. 2. Anxiété-trait enfant

L'anxiété-trait des enfants est mesurée avec le questionnaire PAS-R (*Preschool Anxiety Scale - Revised* : Edwards et al., 2010). Ce questionnaire en hétéro-rapport, complété par le parent, est composé de 28 items catégorisés dans 4 dimensions générales : l'anxiété de séparation (e.g., « *il/elle serait perturbé à l'idée de ne pas dormir à la maison* »), les peurs spécifiques (e.g., « *il/elle a peur du vide ; il/elle a peur des orages* »), l'anxiété sociale (e.g., « *il/elle a peur de prendre la parole devant toute la classe* ») et l'anxiété générale (e.g., « *il/elle s'inquiète de ne pas faire les choses correctement* »). Les réponses s'effectuent sur une échelle en 5 points, de 0 - « *Jamais* » à 4 - « *Toujours* ». La fiabilité de cette échelle, dans notre étude, montre une bonne qualité avec $\alpha = .86$.

2. 1. 3. Activités et interactions

Afin d'étudier l'utilisation de l'activité distractive par les enfants, leurs activités lors de la période d'attente ont été relevées. Pour cela, une grille de codage des activités, composée de trois unités comportementales observables, a été construite. Ces trois activités sont exclusives, c'est-à-dire que l'enfant ne peut en réaliser plusieurs en simultanée.

Les trois types de comportements sont :

(A. 1) l'enfant utilise la distraction,

(A. 2) l'enfant utilise un jeu personnel (par exemple : coloriage, lecture, jouets, musique),

(A. 3) l'enfant ne réalise aucune activité.

Un codage des interactions verbales entre l'enfant et le parent a été réalisé au moyen d'une grille de codage. Les interactions sont classées selon deux indicateurs : l'initiateur de l'interaction (l'enfant ou le parent) et le sujet de l'interaction. Les sujets sont :

(I. 1) à propos de la distraction,

(I. 2) à propos de l'opération,

(I. 3) à propos d'autres sujets.

2. 2. Protocole

Cette étude porte sur la période d'attente entre l'admission de l'enfant et de son parent accompagnateur dans l'UACA et le moment de la séparation avec le parent, lorsque l'enfant est transféré par un brancardier vers la salle d'attente du bloc opératoire (figure 6. 1. voir ci-dessous page 131). À leur arrivée dans le service, les enfants et leur parent sont installés dans la chambre d'attente. Après la visite de l'équipe soignante pour les procédures de routine, les enfants recevaient une tablette électronique avec un jeu vidéo ou un dessin animé.

Les questionnaires (anxiété-trait enfant et anxiété-état parent) sont complétés par les parents après que les enfants aient été transférés vers le bloc opératoire.

2.3. Analyse des données

Les mesures d'anxiété, de flow et l'analyse de l'activité ont été réalisées à posteriori, sur les enregistrements vidéo. Ces mesures ont été réalisées sur la période d'attente entre l'apport de la tablette (qui correspond à T +00 minute), jusqu'à ce que le brancardier se présente pour prendre en charge l'enfant.

Dans le cas où l'enfant patientait plus de 60 minutes avant que le brancardier se présente, les mesures cessaient à T +60. Les enfants ont patienté, en moyenne, 44.06 minutes ($E.T. = 35.06$, Étendue = 5.00 - 200.00) pendant la période entre l'apport de la distraction et le départ vers la salle de permutation. 76 % des enfants ont patienté 60 minutes ou moins. Les fréquences cumulées des temps d'attente sont présentées dans le tableau 6. 1.

Tableau 6. 1. Fréquences cumulées des temps d'attente entre l'apport de la tablette et le départ vers la salle de permutation

Temps d'attente (min)	10	20	40	60	80	100
Fréquence cumulée	0.18	0.31	0.54	0.76	0.86	0.95

2.3.1. Analyse de l'activité

L'analyse des activités et des interactions a été réalisée avec le logiciel BORIS (Friard & Gamba, 2016). Les comportements des enfants sont analysés à partir du moment où la tablette est apportée à l'enfant, jusqu'au moment de la séparation avec le parent. Le temps passé sur chaque type d'activité par l'enfant a été relevé, ainsi que le temps passé à interagir avec son parent selon le sujet de l'interaction et l'initiateur de l'interaction. Suite à ce recueil, plusieurs indicateurs ont été extraits :

- Indicateurs concernant l'activité :
 - Le temps total d'utilisation de la tablette lors de la phase d'attente, exprimé en pourcentage (temps passé sur la distraction / temps total d'attente).
 - Le temps d'utilisation de la tablette lors d'une séquence spécifique (de T + 00 minute à T +05 ; de T +05 à T +10, de T +10 à T +20, de T +20 à T +30, etc.),

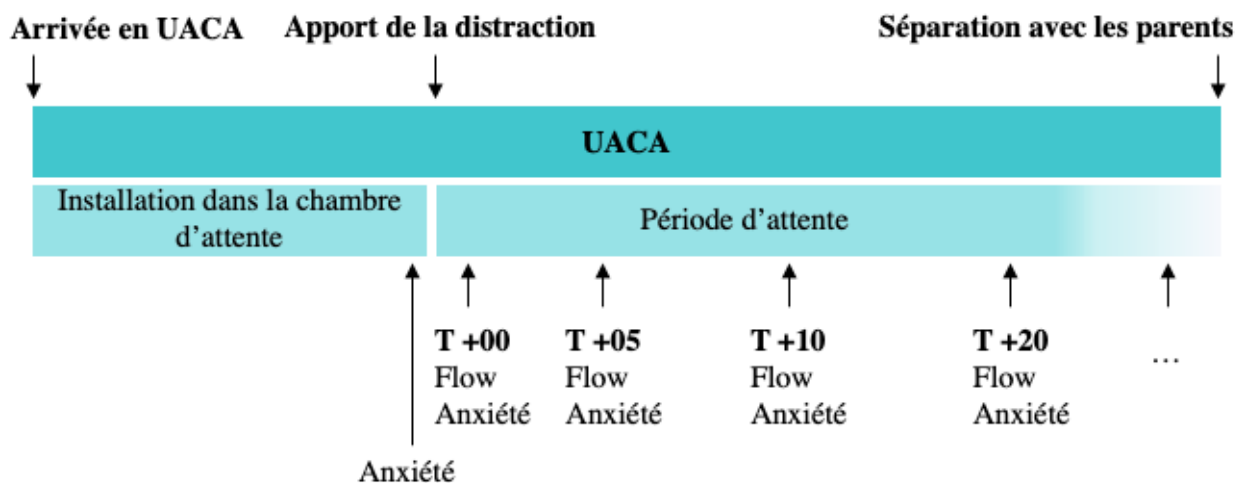
exprimé en pourcentage (temps passé sur la distraction pendant la séquence spécifique / temps total de la séquence spécifique).

- Le nombre d'utilisateurs de la distraction à un moment donné, exprimé en pourcentage (nombre d'enfants qui utilisent la tablette au moment spécifique / le nombre d'enfants encore en période d'attente au moment spécifique).
- Indicateurs concernant les interactions verbales :
 - Le temps total d'interaction lors de la phase d'attente, exprimé en pourcentage (temps passé à interagir / temps total d'attente).
 - Le temps d'interaction lors d'une séquence spécifique de (T +00 à T +05, T +05 à T +10, de T +10 à T +20, de T +20 à T +30, etc.), exprimé en pourcentage (temps d'interaction pendant la séquence spécifique / temps total de la séquence spécifique).

2. 3. 2. Mesures d'anxiété et de flow

L'anxiété et le flow ont été mesurés à plusieurs reprises. Les temps de mesures sont présentés sur la figure 6. 1. : l'anxiété a été mesurée une première fois, juste avant que la distraction soit fournie à l'enfant. Dès lors que la tablette est apportée, l'anxiété et le flow sont mesurés en concomitance à T +00 minute, T +5 minutes, T+ 10 minutes, puis toutes les 10 minutes : T +20, T +30, T +40, T +50 et T +60.

Figure 6. 1. Parcours de soins et mesures de l'étude 3



Pour chaque mesure de flow et d'anxiété, les observateurs ont visionné deux minutes de vidéo, puis ont choisi pour chaque dimension des grilles d'observation, l'item qui correspondait au comportement de l'enfant. L'observateur 1 a codé les séquences vidéo de tous les participants et l'observateur 2 a codé 35 % des participants.

Nous avons utilisé les coefficients de corrélation intra-classe entre les scores des deux observateurs pour évaluer la fiabilité (Shrout & Fleiss, 1979) avec le package *psych* (Revelle, 2018) pour R (R Core Team, 2020). Les scores d'anxiété montrent une bonne fiabilité inter-observateurs (cohérence = .88 ; accord absolu = .84), comme les scores de flow (cohérence = .84 ; accord absolu = .83).

Parmi l'ensemble des données collectées auprès de 100 enfants, certaines sont manquantes ($n = 23$) à cause des difficultés techniques (équipement qui s'éteint ou enfant hors cadre de la caméra) ou car le temps d'attente en UACA était trop court (< 5 minutes). Ainsi, les analyses des activités et des interactions, ainsi que les mesures des niveaux d'anxiété et de flow ont été réalisées sur 77 enfants.

2.3.3. Modèles GAM

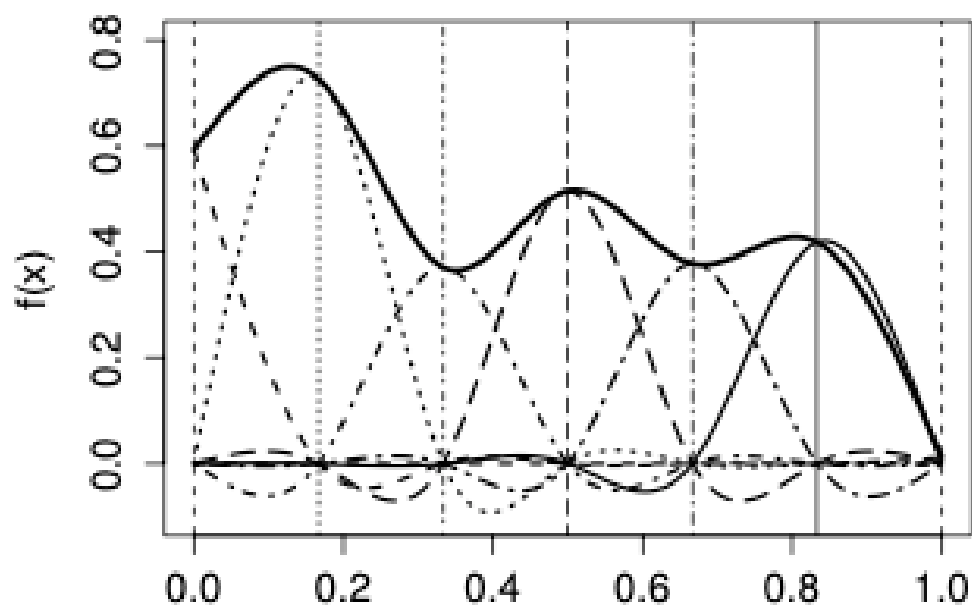
Ces séries temporelles (niveaux de flow et d'anxiété, activités et interactions) ont été analysées avec des modèles additifs généralisés à effets mixtes (GAM - *Generalized Additive Models* : McKeown & Sneddon, 2014; Wood, 2017).

Les modèles GAM peuvent être considérés comme des extensions des modèles linéaires généralisés. Cependant, ils permettent de considérer des relations non-linéaires entre le (les) prédicteur et la variable à expliquer (sans hypothèse de distribution à priori), ce qui offre une flexibilité plus large. La relation entre les prédicteurs et la variable à expliquer est estimée avec une fonction de lissage (*smooth function*). L'objectif de cette fonction est de fournir une description de la relation entre ces variables. Les modèles GAM sont dits additifs dans ce sens où un GAM est composé de « morceaux » qui sont additionnés afin de construire la fonction. Les données sont divisées en intervalles à différents points (nœuds, *knots*). Autrement dit, un modèle GAM est composé d'une somme de fonctions locales, mises « côte à côte », chacune séparée par un nœud.

La figure 6. 2. présente schématiquement la description qui vient d’être faite : cette figure illustre comment les fonctions *locales* (courbes en pointillées) sont associées afin de construire la fonction générale (courbe en gras) avec une fonction de lissage. Les traits verticaux indiquent l’emplacement des nœuds (*knots*).

Les modèles GAM incluent des pénalités pour chaque nœud supplémentaire afin d’éviter le sur-ajustement aux données (ligne qui passe par chacun des points de données).

Figure 6. 2. Illustration de la construction des modèles GAM, issue de Wood (2017, p. 147)



Ces modèles sont désormais utilisés en psychologie (e.g., Gonthier & Roulin, 2020; Le Vigouroux et al., 2017; McKeown & Sneddon, 2014; Mund et al., 2020). Effectivement, ils sont aussi particulièrement adaptés lorsqu’il est nécessaire de considérer la nature hiérarchique des données en permettant d’inclure des facteurs aléatoires (McKeown & Sneddon, 2014) : modèles GAMM (*Generalized Additive Mixed Models*). Par exemple, lors de cette étude 3, plusieurs mesures d’anxiété et de flow ont été réalisées auprès de chaque enfant : les mesures d’anxiété intra-individuelle risquent d’être fortement corrélées entre elles (pareillement pour les mesures de flow).

Dans cette étude, les modèles GAMM ont été utilisés afin d'évaluer les trajectoires chronologiques des niveaux d'anxiété, de flow et de l'utilisation de la distraction au cours de la période d'attente. Pour cela, les analyses ont été réalisées avec le package *mgcv* (Wood, 2012) du logiciel R (R Core Team, 2020). Les variables d'anxiété et de flow ont été log-transformées, permettant d'améliorer leur normalité. Le facteur aléatoire, correspondant au niveau individuel, est intégré dans tous les modèles afin de considérer l'autocorrélation temporelle.

La variable de distraction (dessin animé ou jeu vidéo) a été traitée comme un facteur et intégrée dans l'ensemble de nos analyses. Ainsi nous obtenions deux estimations : une estimation pour la condition dessin animé et une estimation pour la condition jeu vidéo. Lorsque cela était pertinent, nous avons dans un second temps considéré cette variable comme un facteur ordonné (*ordered factor*), ce qui permet de comparer les modèles entre eux selon la condition de distraction.

Lors de chaque analyse, la distribution des résidus, la multi colinéarité et les degrés de liberté (*estimated degree of freedom* : *edf*) ont été vérifiés avec la commande *gam.check*. L'indicateur *edf* renseigne sur la complexité de la relation : lorsque *edf* = 1, alors la relation est linéaire, et plus l'indicateur augmente, plus la relation entre les variables est complexe (plus elle montre des ondulations, *wigginess*). Pour chaque analyse, les paramètres du modèle estimé sont reportés : statistique de décision *F*, valeur *p* associée, degrés de liberté et taille de l'échantillon (le *N* reporté correspond au nombre de points de mesures ; ainsi il n'est pas équivalent pour chaque analyse).

Un moyen adapté à l'interprétation des résultats est de lire le graphique estimé à partir du modèle. Ainsi, le graphique issu du modèle est présenté dès lors que le modèle est significatif. Des explications, sous forme d'exemples, seront apportées à chaque graphique afin d'aider l'interprétation.

3. Résultats

Le tableau 6. 2. présente les statistiques descriptives et la matrice de corrélations entre les variables principales de cette étude. Dans ce tableau, les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants, les niveaux de flow et le temps d'utilisation de la tablette sont présentés en étant moyennés sur l'ensemble du temps d'attente (i.e., moyenne de l'ensemble des mesures de d'anxiété ; moyenne de l'ensemble des mesures de flow). Ils seront présentés, plus précisément, par intervalle de temps dans les parties suivantes.

3. 1. Objectif 1 : étude de l'utilisation de la distraction et des niveaux de flow

Les enfants ont passé en moyenne 69.90 % (*E.T.* = 30.50) du temps sur l'activité distractive lors de la période d'attente, 14.90 % (*E.T.* = 13.60) sur une activité personnelle et 10.20 % (*E.T.* = 13.60) sur aucune activité.

L'objectif de cette première section de résultats est d'analyser comment la distraction est utilisée lors de cette période d'attente, en termes de temps effectif passé sur l'activité distractive et d'absorption sur l'activité (niveau de flow).

Tableau 6. 2. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) et matrice de corrélations entre les principales variables de l'étude 3, selon la condition de distraction

Jeu vidéo	Moyenne (<i>écart-type</i>)	Niveau moyen d'anxiété	Niveau moyen de flow	Utilisation distraction	Interactions du parent sur la distraction	Anxiété-état parent	Anxiété-trait
Dessin animé							
Niveau moyen d'anxiété	JV : 32.60 (7.21) DA : 31.60 (6.48)	-	-.51**	-.55***	-.10	.17	.12
Niveau moyen de flow	JV : 38.90 (13.90) DA : 28.50 (8.56)	-.74***	-	-.08	.31	-.16	-.19
Utilisation distraction, %	JV : 61.10 (33.40) DA : 77.60 (25.80)	-.27	.21	-	.08	.08	.15
Interactions parent sur la distraction, %	JV : 5.45 (5.52) DA : 1.42 (2.56)	-.17	.28	.15	-	-.02	-.04
Anxiété-état parent	JV : 2.09 (0.70) DA : 1.91 (0.47)	-.15	.19	.15	.10	-	.34*
Anxiété-trait	JV : 1.47 (0.58) DA : 1.50 (0.47)	.27	-.23	-.22	-.21	.28*	-

Note. JV : Condition jeu vidéo. DA : Condition dessin animé. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. Scores possibles pour les niveaux de flow : 0 - 100. Scores d'anxiété : 0 - 23. Anxiété parent : 0 - 4. Anxiété-trait : 0 - 4.

3. 1. 1. Évolution de l'utilisation de la distraction

L'utilisation de la distraction est différente selon la condition, $t(75) = 2.45$, $p = .017$, $d = 0.56$: le pourcentage de temps total passé sur la tablette est plus élevé en dessin animé qu'en jeu vidéo (voir tableau 6. 2. et voir tableau 6. 3. pour les pourcentages par intervalles de temps). De plus, les enfants en jeu vidéo cessent d'utiliser la distraction plus rapidement : après 20 minutes d'utilisation, 50 % des enfants n'utilisent pas la tablette en jeu vidéo, alors qu'en dessin animé, ce seuil se situe à environ 55 minutes (voir figure 6. 3.).

Figure 6. 3. Pourcentage d'utilisateurs de la distraction au cours du temps, selon la condition

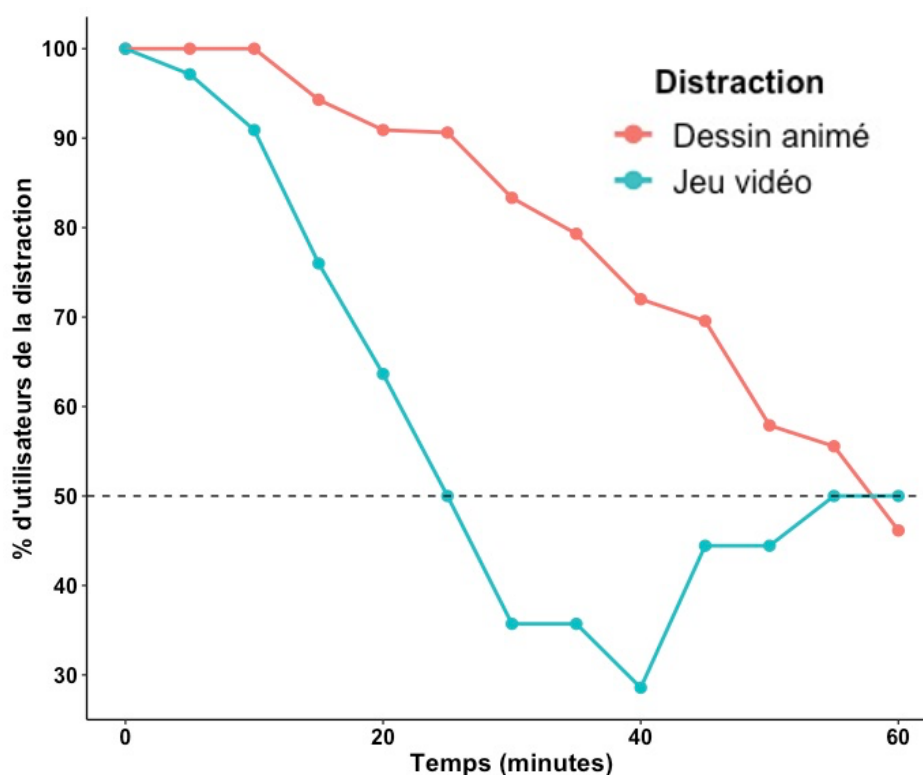


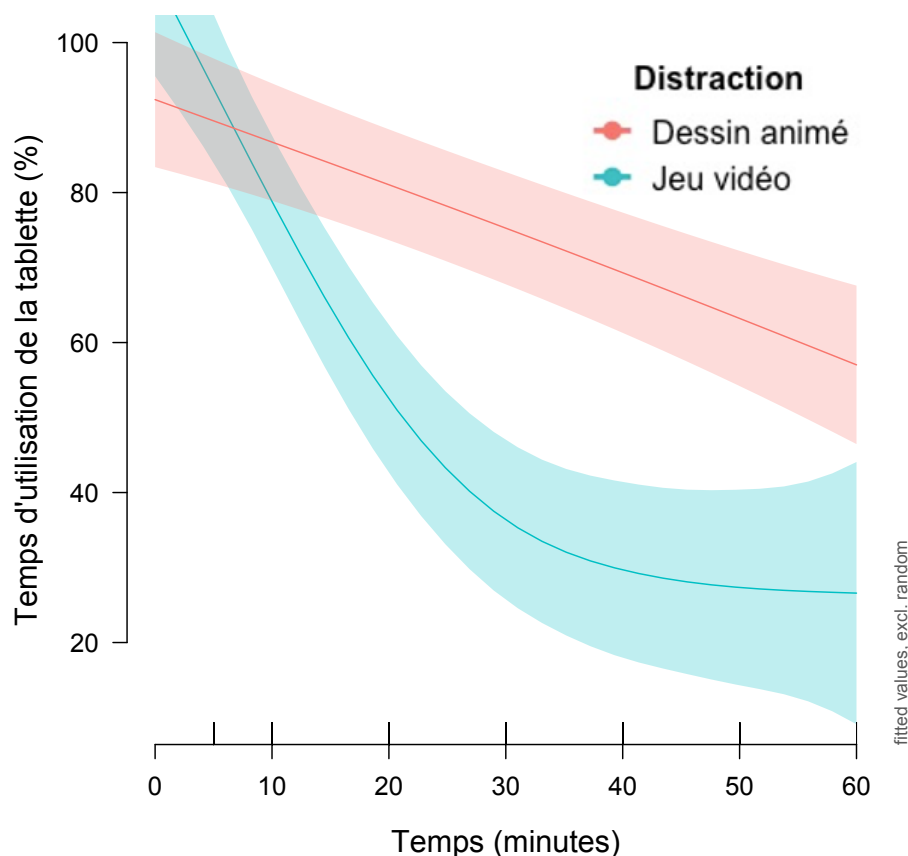
Tableau 6. 3. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) de l'utilisation de la tablette (en %) par séquence et selon la distraction

Temps	0 à 5 min	5 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
Dessin animé	88.9 (24.90)	87.20 (25.70)	81.50 (30.80)	77.00 (36.20)	66.50 (39.00)	63.70 (39.70)	48.90 (34.60)
Jeu vidéo	92.70 (21.20)	79.70 (29.60)	45.00 (37.80)	33.80 (38.20)	28.10 (36.70)	33.30 (41.10)	34.60 (39.10)

Le premier objectif est d'examiner l'évolution de l'utilisation de la tablette au cours du temps et selon la condition. Pour cela, un modèle GAMM⁶ a été estimé ($N = 338$) en testant l'effet du temps sur l'utilisation de la tablette, par condition. Un effet du temps est observé, en condition dessin animé, $F = 27.30$, $edf = 1.10$, $p < .001$, et en condition jeu vidéo, $F = 40.86$, $edf = 2.52$, $p < .001$.

La lecture du graphique, issu du modèle GAMM estimé, permet de se représenter le sens de cet effet (voir figure 6. 4.) : l'utilisation de la distraction est très élevée au début de la période d'attente dans les deux conditions de distraction, puis baisse au cours du temps d'attente. Néanmoins, l'effet du temps est différent en condition dessin animé et en condition jeu vidéo, $F = 14.33$, $edf = 3.09$, $p < .001$. Le graphique affiche très nettement une diminution de l'utilisation de la distraction beaucoup plus rapide et prononcée après 10 à 20 minutes d'utilisation chez les enfants en condition jeu vidéo. Ensuite, l'utilisation du jeu vidéo stagne à un niveau assez bas. En revanche, la diminution de l'utilisation de la distraction, en condition dessin animé, est beaucoup plus lente et progressive tout au long de la période d'attente.

Figure 6. 4. Évolution de l'utilisation de la tablette par condition, d'après les GAMM estimés



⁶ Utilisation tablette ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

3. 1. 2. Évolution des niveaux de flow au cours de l'attente et selon la condition

Les statistiques descriptives des niveaux de flow aux différents intervalles de temps et par condition, sont présentées dans le tableau 6. 4.

Tableau 6. 4. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) des niveaux d'anxiété et de flow au cours du temps d'attente, selon la condition

Temps	Arrivée	T +00	T +05	T +10	T +20	T +30
Anxiété						
Dessin animé	32.80 (9.10)	29.00 (6.40)	31.40 (9.11)	31.40 (7.36)	31.10 (9.03)	33.80 (8.90)
Jeu vidéo	30.90 (9.91)	27.60 (7.32)	31.10 (8.77)	40.50 (12.40)	35.30 (9.92)	36.90 (12.60)
Flow						
Dessin animé		31.50 (10.40)	30.40 (13.80)	27.00 (10.60)	29.70 (12.80)	26.50 (11.50)
Jeu vidéo		48.80 (20.90)	38.20 (20.20)	26.40 (19.80)	25.80 (19.10)	18.80 (7.98)

Dans un premier temps, dans le but d'analyser les différences dans les niveaux moyens de flow selon la condition, des analyses de comparaison ont été effectuées. Comme attendu avec *l'hypothèse 1*, les niveaux de flow moyens lors de la période d'attente sont plus élevés en condition jeu vidéo ($M = 38.90$, $E.T. = 13.85$), qu'en condition dessin animé ($M = 28.50$, $E.T. = 8.56$), $t(73) = 3.97$, $p < .001$, $d = 0.92$.

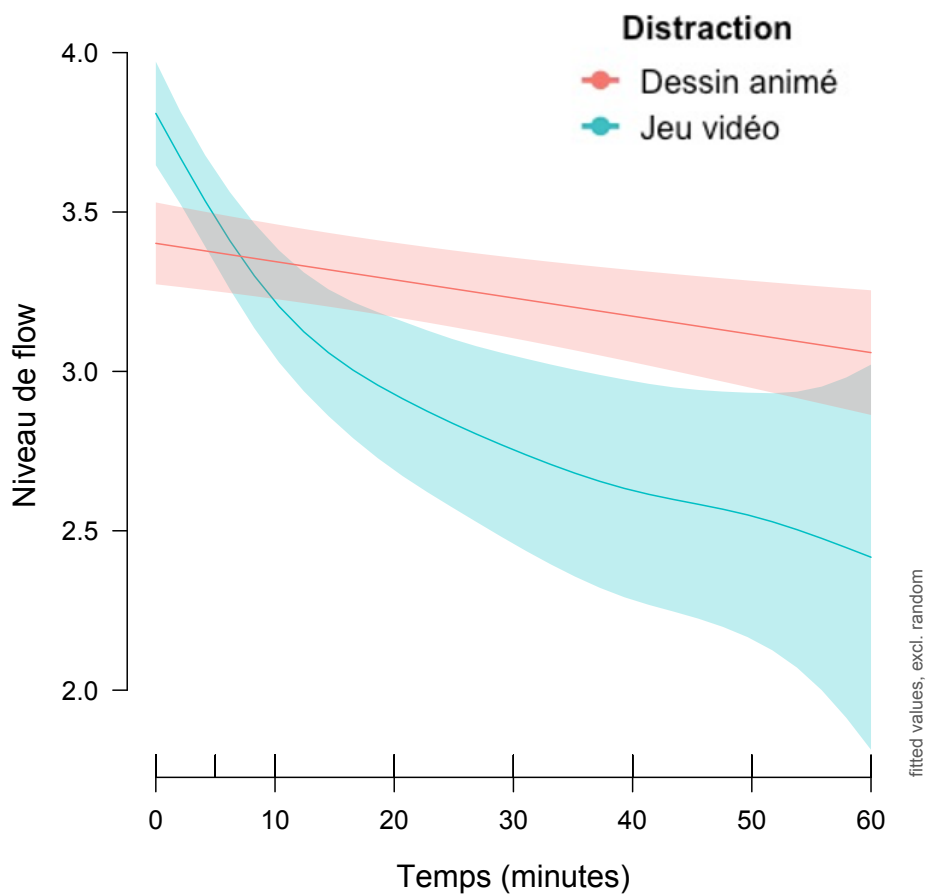
Puis, l'objectif était d'examiner l'évolution des niveaux de flow au cours du temps d'attente et d'analyser ces dynamiques selon la condition de distraction. Pour cela, un modèle GAMM⁷ a été estimé ($N = 271$) en testant l'effet du temps sur les niveaux de flow, par condition de distraction. Un effet du temps est observé, en condition dessin animé, $F = 9.90$, $edf = 1.00$, $p = .002$, et en condition jeu vidéo, $F = 19.75$, $edf = 2.90$, $p < .001$. Le graphique estimé à partir du modèle met en évidence deux éléments importants (voir figure 6. 5.). Tout d'abord, comme le révèle l'analyse, le graphique indique que les niveaux de flow ne sont pas stables au cours

⁷ Flow ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

de la période d'attente. La tendance générale montre une diminution des niveaux de flow au cours du temps d'attente dans les deux conditions de distraction.

Néanmoins, l'effet du temps est différent en condition dessin animé et en condition jeu vidéo, $F = 12.79$, $edf = 2.63$, $p < .001$. Le deuxième élément à considérer, à l'aide de la lecture du graphique, est cette différence d'évolution des niveaux de flow au cours du temps d'attente selon la condition de distraction. En effet, dans la condition dessin animé, le flow est à un niveau moyen dès le début de l'utilisation de la tablette puis très progressivement diminue au cours de l'attente. Alors que, dans la condition jeu vidéo, les niveaux de flow sont assez élevés en début d'utilisation de la tablette puis diminuent très rapidement pour passer en deçà des niveaux de flow observés en condition dessin animé.

Figure 6. 5. Évolution des niveaux de flow par condition, d'après les GAMM estimés



3. 1. 3. Lien entre les niveaux de flow et l'utilisation de la tablette

Dans une démarche exploratoire, les liens entre les niveaux de flow et l'utilisation de la tablette ont été examinés. Pour cela, un modèle GAMM⁸ ($N = 196$) a été estimé en testant l'effet du temps et du flow, par condition, sur l'utilisation de la tablette.

Comme observé précédemment, il y a un effet du temps sur l'utilisation de la tablette en condition dessin animé, $F = 6.73$, $edf = 2.18$, $p < .001$, et en condition jeu vidéo, $F = 5.02$, $edf = 3.49$, $p < .001$. Un effet du flow est observé en condition dessin animé, $F = 3.89$, $edf = 1.63$, $p = .017$, mais pas en condition jeu vidéo, $F = 0.33$, $edf = 1.00$, $p = .568$.

Le graphique estimé à partir des prédictions du modèle (voir figure 6. 6.) indique que, en condition dessin animé, l'utilisation de la tablette diminue au cours du temps, et que cette diminution semble être plus lente chez les enfants qui montrent les niveaux de flow les plus élevés.

Par exemple, ce graphique indique qu'un enfant avec un niveau de flow très élevé (entre 4.0 et 4.5) utilise la distraction de dessin animé presque 100 % du temps (la légende de la variable « temps d'utilisation » est représentée en haut à droite du graphique) au début de l'utilisation, entre T +00 et T +10, alors qu'au même moment un enfant avec un niveau de flow faible (environs 2.5) utilise la distraction de dessin animé environs 75 % du temps. Après 50 minutes d'attente (entre T +50 et T +60) un enfant avec un niveau de flow élevé utilise toujours beaucoup la distraction (environs 75 % du temps) alors qu'un enfant avec un niveau de flow faible utilise moins la distraction de dessin animé (environs 50 % du temps).

Résumé des résultats de l'objectif 1.

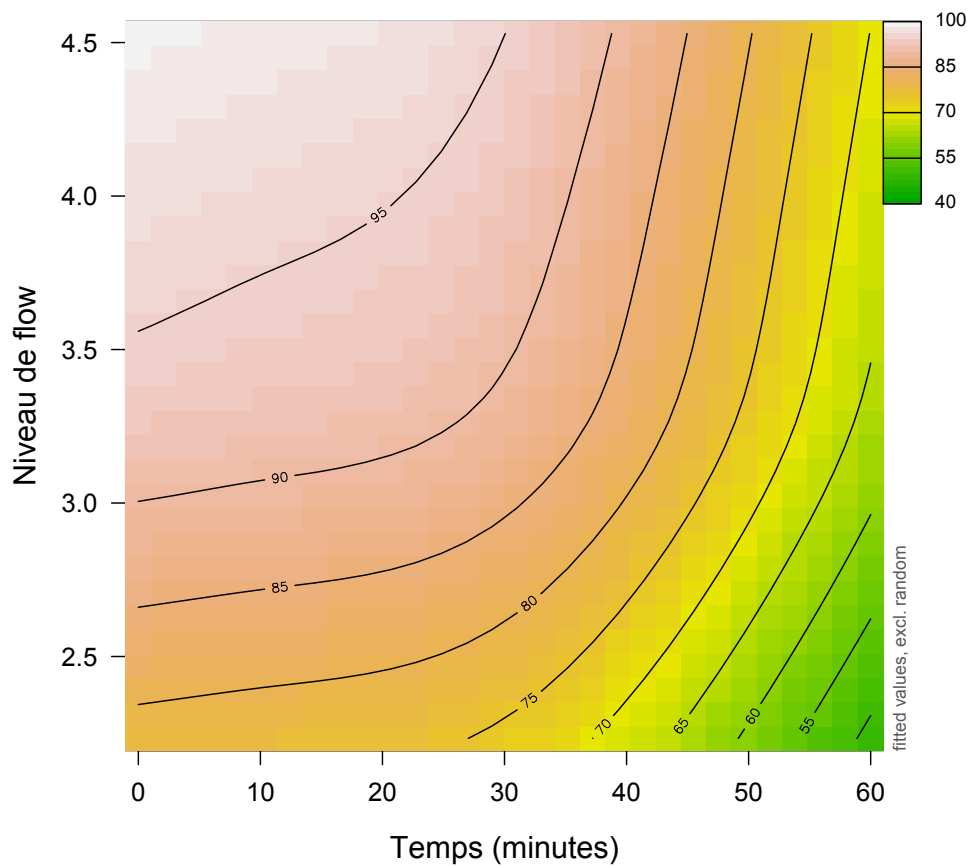
Les résultats de ce premier point nous permettent de mieux comprendre l'utilisation de la distraction : la distraction est largement utilisée. Néanmoins, l'utilisation est différenciée selon la distraction : en dessin animé elle est utilisée plus longuement, alors qu'en jeu vidéo, les enfants cessent assez rapidement de jouer. Également, les enfants ont des degrés d'engagement différents sur l'activité : les niveaux de flow sont assez variables et baissent au cours du temps.

L'hypothèse 1 postulant des niveaux de flow plus élevés en jeu vidéo qu'en dessin animé n'est que partiellement validée : les enfants du groupe jeu vidéo montrent des niveaux moyens de flow plus élevés que le groupe dessin animé. En revanche, lorsque l'évolution temporelle du

⁸ Utilisation tablette ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Flow, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

flow est examinée, nous observons une diminution plus rapide des niveaux de flow en jeu vidéo. Enfin, en condition dessin animé les résultats semblent indiquer que les niveaux de flow sur la distraction ont une influence sur son utilisation : les enfants qui ont les niveaux de flow les plus élevés sont aussi ceux qui continuent le plus à visionner le dessin animé.

Figure 6. 6. Évolution de l'utilisation de la tablette (en %), au cours du temps, en fonction des niveaux de flow en condition *dessin animé*⁹



⁹ Ce même graphique est présenté en Annexe 1 (figure 6. 6. Bis.) en utilisant le module *fadeRug* du package *itsadug* permettant ainsi, littéralement, d'effacer les zones sans données de la surface du graphique.

3. 2. Objectif 2 : quel est le bénéfice des distractions sur l'anxiété ?

L'objectif de cette deuxième partie de résultats est d'examiner le bénéfice des activités distrayantes sur les niveaux d'anxiété préopératoire à travers une série d'analyses considérant plusieurs indicateurs. Tout d'abord, l'impact du type de distraction (jeu vidéo ou dessin animé) sur les niveaux d'anxiété sera examiné - *hypothèse 2a*. Puis, un indicateur plus précis, celui de l'utilisation réelle de la distraction sera étudié - *hypothèse 2b*. Enfin, les niveaux de flow, générés par la distraction, seront analysés afin de mieux comprendre l'efficacité variable des distractions - *hypothèse 2c*.

3. 2. 1. Évolution des niveaux d'anxiété au cours de l'attente et selon la condition

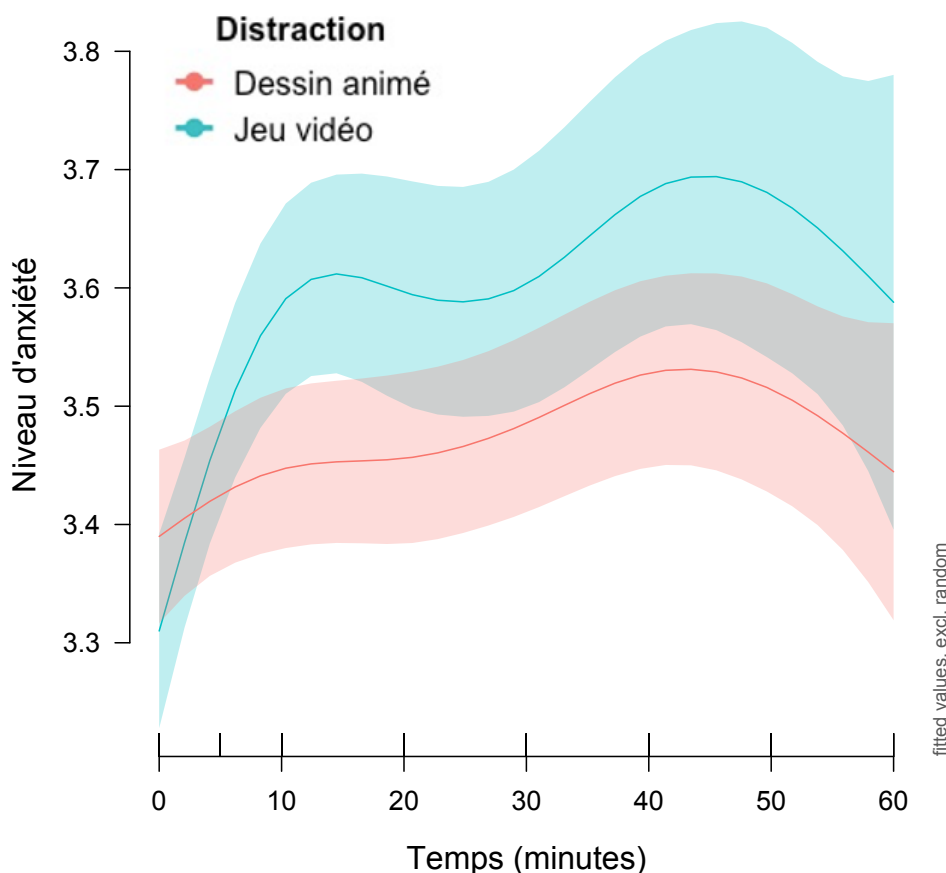
Les statistiques descriptives des niveaux d'anxiété, par condition, sont présentées dans le tableau 6. 4. (voir ci-dessus page 139). Tout d'abord, contrairement à ce qui était attendu avec *l'hypothèse 2a*, les niveaux moyens d'anxiété pendant la période d'attente sont similaires entre les deux conditions de distraction, $t(75) = 0.69, p = .490$ (jeu vidéo : $M = 32.60, E.T. = 7.21$; dessin animé : $M = 31.60, E.T. = 6.48$).

Afin de mieux comprendre l'évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps d'attente et selon la condition de distraction, un modèle GAMM¹⁰ ($N = 342$) a été conduit en testant l'effet du temps sur l'anxiété, par condition. Nous observons un effet du temps sur l'anxiété en condition dessin animé, $F = 2.76, edf = 3.50, p = .026$, et en condition jeu vidéo, $F = 11.78, edf = 4.14, p < .001$. Le graphique estimé à partir des prédictions du modèle GAMM (figure 6. 7.) révèle que les niveaux d'anxiété augmentent tout au long de l'attente préopératoire, ce qui est accord avec les résultats observés dans la littérature.

L'effet du temps sur l'anxiété est différent en condition dessin animé et en condition jeu vidéo, $F = 3.78, edf = 3.03, p = .005$: cette augmentation est plus accentuée au début de la phase d'attente chez les enfants en condition jeu vidéo. Ensuite, les niveaux d'anxiété augmentent assez légèrement et pareillement entre les deux conditions.

Pour résumer, contrairement à *l'hypothèse 2a* les niveaux d'anxiété moyens sont similaires entre les deux conditions. Uniquement leurs évolutions temporelles semblent différer au début de la période d'attente.

¹⁰ Anxiété ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

Figure 6. 7. Évolution des niveaux d'anxiété par condition, d'après les GAMM estimés

3. 2. 2. Impact de l'utilisation de la distraction sur les niveaux d'anxiété

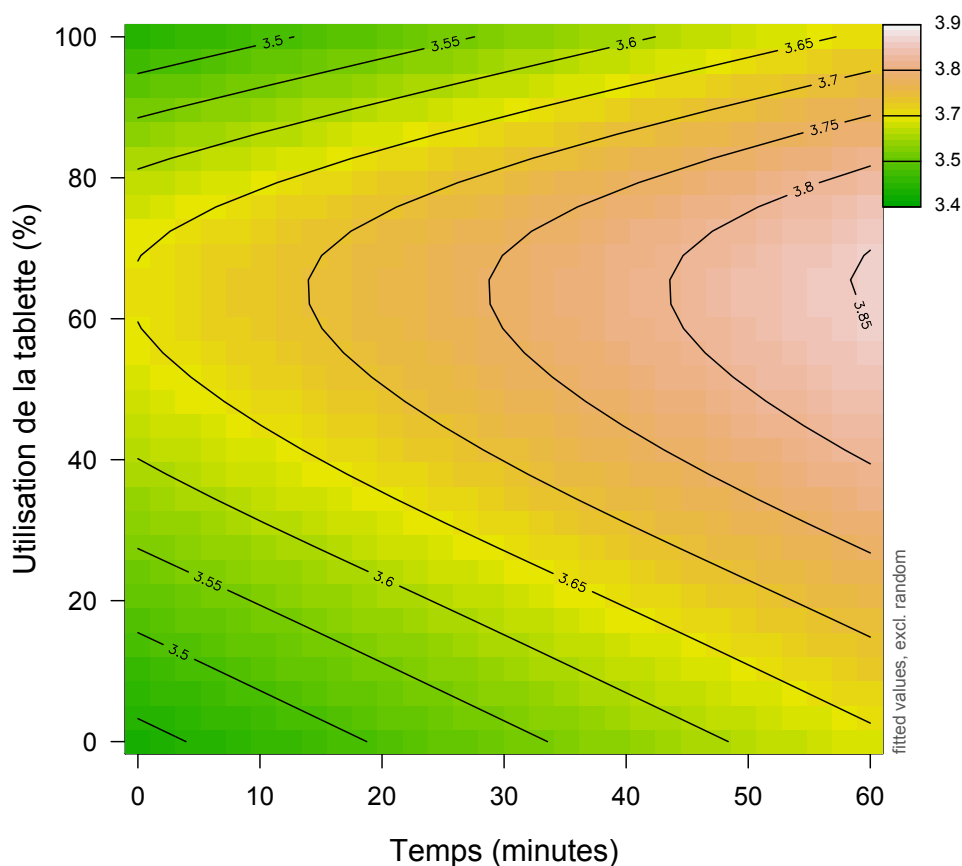
Avec l'objectif de mieux saisir les aspects bénéfiques de la méthode de distraction sur la régulation de l'anxiété préopératoire, un modèle GAMM ¹¹ ($N = 265$) a été conduit. Ce dernier teste l'effet du temps d'utilisation de la tablette sur les niveaux d'anxiété, en considérant la condition de distraction. Nous ne constatons pas d'effet de l'utilisation de la tablette en condition dessin animé, $F = 0.82$, $edf = 1.00$, $p = .368$. En revanche, l'effet de l'utilisation de la tablette est significatif en condition jeu vidéo, $F = 3.77$, $edf = 2.52$, $p = .011$.

Le graphique (figure 6. 8.) permet de constater une dynamique intéressante entre l'utilisation du jeu vidéo au fil du temps d'attente et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants. Le graphique estimé révèle des niveaux d'anxiété différents chez les enfants au cours de l'attente selon leur utilisation effective de la tablette. En effet, les enfants qui jouent modérément avec le jeu vidéo (entre 40 % et 80 % du temps) sont aussi ceux qui montrent les niveaux d'anxiété

¹¹ Anxiété ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Utilisation tablette, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

les plus élevés tout au long de l'attente (niveaux d'anxiété à 3.70 à T +00, à 3.75 à T +30 et à 3.90 à T +60). À l'inverse, les enfants qui utilisent très peu la distraction (< 30 % du temps) et ceux qui l'utilisent beaucoup (> 80 % du temps) sont les moins anxieux avec des niveaux d'anxiété relativement similaires (niveaux d'anxiété à 3.40 à T +00, à 3.50 à T +30 et à 3.70 à T +60).

Figure 6. 8. Évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps, selon l'utilisation de la tablette, pour la condition *jeu vidéo* ¹²



Ainsi, contrairement à *l'hypothèse 2b*, qui proposait un lien négatif entre le temps d'utilisation de la tablette et les niveaux d'anxiété préopératoire, les analyses conduites ici indiquent que la relation est plus complexe. En condition dessin animé, le temps d'utilisation ne semble pas avoir d'impact sur la régulation de l'anxiété. En revanche, en condition jeu vidéo les enfants qui utilisent beaucoup ou très peu la distraction sont moins anxieux. Les enfants qui

¹² Ce même graphique est présenté en Annexe 2 (figure 6. 8. Bis.) en utilisant le module *fadeRug*

semblent le moins tirer de bénéfices de l'utilisation de la distraction sont ceux qui l'utilisent moyennement.

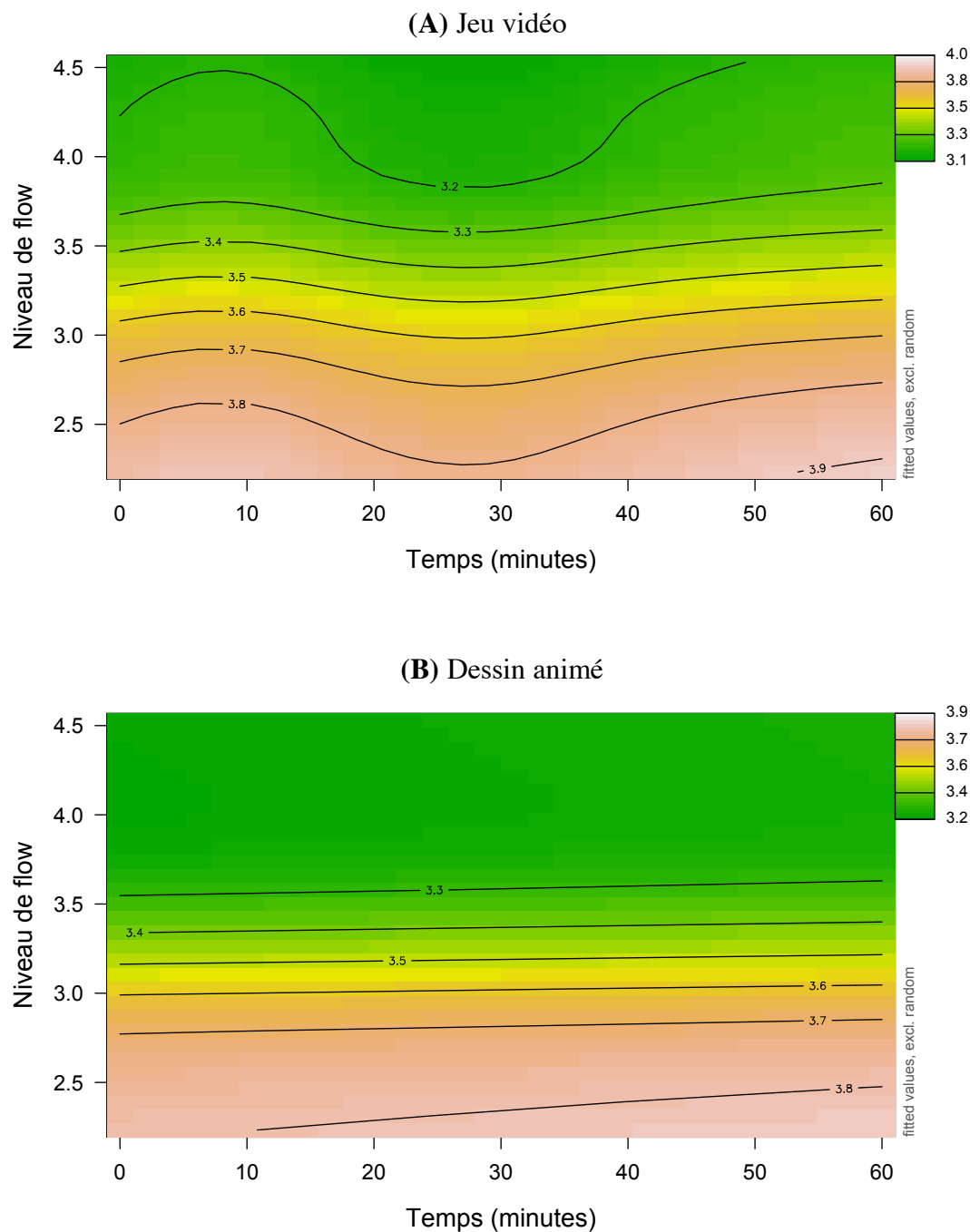
3. 2. 3. Effet des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété

Dans le but d'examiner l'influence des niveaux de flow, générés par l'activité distractive, dans la régulation de l'anxiété préopératoire un modèle GAMM¹³ ($N = 271$) a été estimé. Ce modèle teste l'effet des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété au cours de la période d'attente, selon la condition de distraction. Les résultats ne révèlent pas d'effet du temps sur les niveaux d'anxiété, en condition dessin animé, $F = 1.02$, $edf = 1.00$, $p = .315$, et en condition jeu vidéo, $F = 1.17$, $edf = 3.41$, $p = .323$. En revanche, un effet du flow sur l'anxiété est observé, en condition dessin animé, $F = 64.32$, $edf = 3.79$, $p < .001$, et en condition jeu vidéo, $F = 39.79$, $edf = 4.34$, $p < .001$. Les effets du flow sur les niveaux d'anxiété ne sont pas différents en condition dessin animé et en condition jeu vidéo, $F = 0.72$, $edf = 1.00$, $p = .396$.

Les graphiques (voir figure 6. 9.) montrent des trajectoires très similaires entre les deux conditions. Tout d'abord, les graphiques indiquent que les niveaux d'anxiété sont assez stables tout au long de l'attente. Également, les deux graphiques estimés à partir des modèles révèlent que les enfants qui présentent de hauts niveaux de flow sont aussi moins anxieux tout au long de l'attente. En revanche, chez les enfants les moins en flow, des niveaux d'anxiété assez élevés sont observés dans les deux conditions de distraction. Par exemple, en condition jeu vidéo, les enfants avec de hauts niveaux de flow (environs 4.00 - 4.50) montrent des niveaux d'anxiété faibles (environs 3.10) à T +00, mais aussi tout au long de l'attente. En revanche les enfants avec des niveaux de flow faibles (environs 2.50) montrent des niveaux d'anxiété plus élevés à T +00 (environs 3.50), mais aussi tout au long de l'attente.

¹³ Anxiété ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Flow, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

Figure 6. 9. Évolution des niveaux d’anxiété au cours du temps, selon les niveaux de flow, en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé ¹⁴



Ainsi, ces résultats vont dans le sens de *l’hypothèse 2c*, qui postulait un lien négatif entre les niveaux de flow et les niveaux d’anxiété préopératoire. L’examen des paramètres issus du modèle GAMM estimé, indique que les enfants les plus en flow sur l’activité distractive sont les moins anxieux.

¹⁴ Ce même graphique est présenté en Annexe 3 (figure 6. 9. Bis.) en utilisant le module *fadeRug*

Résumé des résultats de l'objectif 2.

Pour résumer, la condition de distraction ne semble pas influencer les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants (*hypothèse 2a*), tout comme le temps passé sur la distraction (*hypothèse 2b*) en condition dessin animé. Néanmoins en condition jeu vidéo les enfants qui jouent fortement avec le jeu ou ceux qui jouent très peu sont ceux qui sont les moins anxieux. Ce deuxième point de résultats indique également que le degré d'engagement sur la distraction (*hypothèse 2c*), évalué à travers l'indicateur de flow, est un facteur important à considérer. Ce dernier permet de mieux comprendre les facteurs sous-jacents de l'efficacité des distractions : les enfants fortement en flow sont aussi les moins anxieux tout au long de la période d'attente.

3. 3. Objectif 3 : quel est le rôle du parent dans l'utilisation de la distraction et dans la régulation de l'anxiété de l'enfant ?

Cette troisième partie de résultats investigate le potentiel rôle du parent dans la régulation de l'anxiété préopératoire de l'enfant. Différents indicateurs sont ici analysés, à savoir, les interactions verbales échangées entre le parent et l'enfant pendant cette phase d'attente et l'anxiété-état du parent.

3. 3. 1. Comment interagissent les enfants et leur parent accompagnateur ?

Afin d'étudier le possible rôle du parent dans la régulation de l'anxiété préopératoire de l'enfant, nous avons tout d'abord étudié les échanges verbaux entre le parent et l'enfant. En moyenne, les enfants et leur parent interagissent pendant 17.70 % ($E.T. = 13.80$) du temps d'attente. 56 % des interactions sont initiées par l'enfant.

Dans le but d'examiner les différences dans les interactions verbales entre le parent et l'enfant selon la condition, les pourcentages de temps d'interaction ont été comparés entre ces deux groupes. Nous observons davantage d'interactions dans la condition jeu vidéo, $t(75) = 3.26, p = .002, d = 0.74$ (voir tableau 6. 5.). Plus spécifiquement, cette différence se retrouve uniquement avec les interactions au sujet de la distraction $t(75) = 4.21, p < .001, d = 0.96$: en condition jeu vidéo, les enfants et les parents interagissent davantage à propos de la distraction qu'en condition dessin animé.

Tableau 6.5. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) des temps d'interaction (en %) lors de la phase d'attente, selon le sujet d'interaction et la condition de distraction

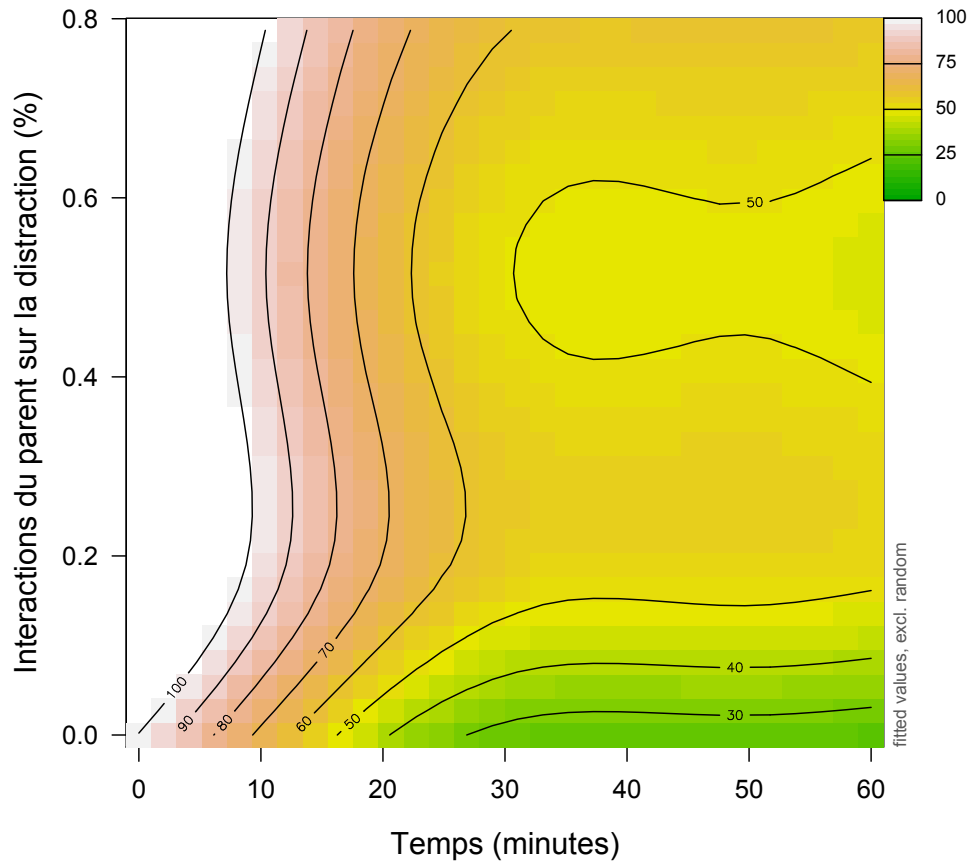
	À propos de l'opération	À propos de la distraction	Autre sujet	Interactions totales
Dessin animé	1.19 (2.04)	3.06 (5.61)	8.94 (9.16)	13.20 (11.40)
Jeu vidéo	1.24 (2.41)	9.88 (8.47)	11.70 (12.00)	22.80 (14.60)

3.3.2. Comment s'implique le parent dans la stratégie de distraction et quel est l'effet sur l'utilisation de la tablette ?

Afin d'étudier le rôle du parent dans l'utilisation de la distraction par l'enfant, nous avons examiné l'effet des interactions initiées par le parent sur l'utilisation de la tablette, par condition de distraction. L'analyse par modèle GAMM¹⁵ ($N = 308$) indique que la fréquence des interactions au sujet de la distraction initiées par le parent a un effet sur l'utilisation de la tablette en condition jeu vidéo, $F = 3.94$, $edf = 2.61$, $p = .009$, mais pas en condition dessin animé, $F = 0.51$, $edf = 1.00$, $p = .475$. Le graphique estimé par le modèle en condition jeu vidéo (voir figure 6.10.) indique deux trajectoires différenciées qui restent assez confuses. Tout d'abord, les enfants pour qui le parent n'interagissait pas du tout, ou extrêmement peu, avec eux à propos de la distraction, diminuent très rapidement leur utilisation. La deuxième trajectoire concerne les enfants pour qui le parent interagissait un peu à propos de la distraction : leur utilisation de la tablette diminue également, mais cette diminution intervient plus tardivement. Ainsi, l'hypothèse 3a est partiellement validée en condition jeu vidéo : nous observons que les interactions issues des parents à propos de la distraction semblent influencer positivement l'utilisation de la distraction par l'enfant. Néanmoins, l'effet du temps sur l'utilisation du jeu vidéo reste dominant dans ce modèle.

¹⁵ Utilisation tablette ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Interaction à propos de la tablette initiée par parent, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

Figure 6. 10. Graphique estimé à partir du modèle testant l'effet des interactions initiées par le parent sur l'utilisation de la distraction, en condition *jeu vidéo* ¹⁶



3. 3. 3. Lien entre l'anxiété-état des parents et l'anxiété des enfants

Les parents reportent des niveaux d'anxiété-état assez modérés ($M = 2.00$, $E.T. = 0.60$, sur une étendue possible 1.00 - 4.00). Le lien entre l'anxiété-état du parent et l'anxiété-état de l'enfant (moyenne de toutes les mesures d'anxiété lors de la période d'attente) n'est pas significatif, $r(75) = .04$, $p = .719$. Contrairement à ce qui était proposé avec l'hypothèse 3b, les niveaux d'anxiété-état du parent et de l'enfant ne semblent pas être positivement liés.

Résumé des résultats de l'objectif 3

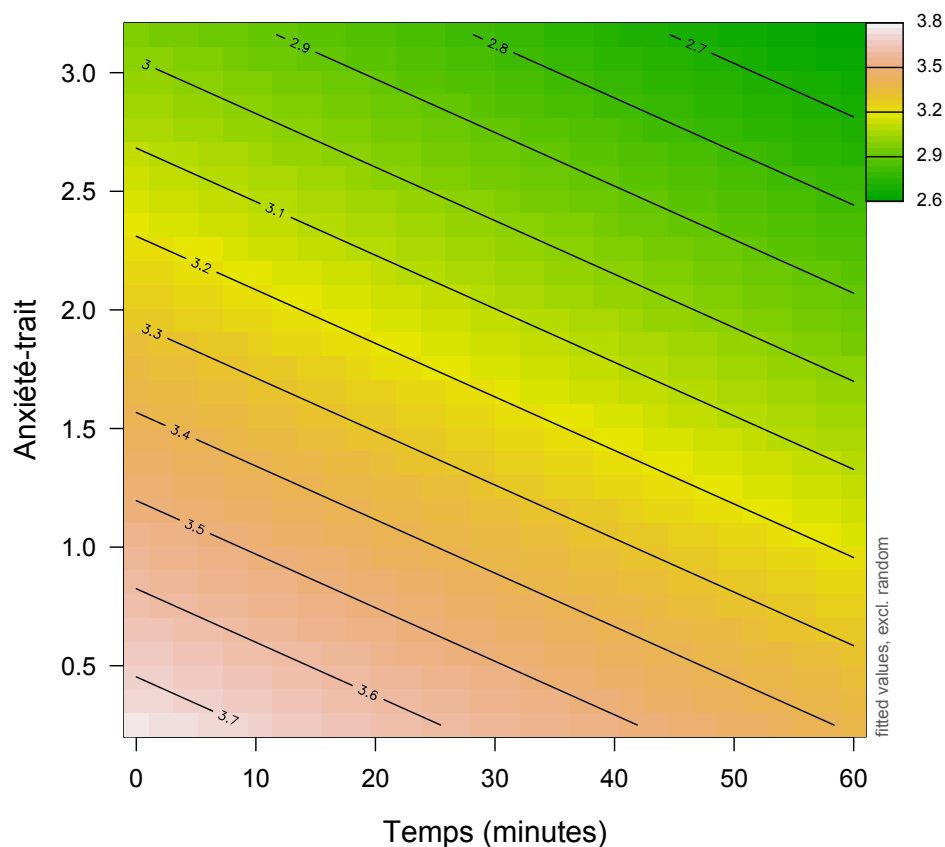
Ainsi, les résultats de l'objectif 3 indiquent que les parents semblent tenir un rôle dans l'utilisation de la distraction par les enfants en pouvant les soutenir (*hypothèse 3a*). En revanche, aucun lien n'est observé entre l'anxiété du parent et celle de l'enfant (*hypothèse 3b*).

¹⁶ Ce même graphique est présenté en Annexe 4 (figure 6. 10. Bis.) en utilisant le module *fadeRug*

3. 4. Objectif 4 : influence de l'anxiété-trait de l'enfant sur sa propension au flow

Le niveau moyen d'anxiété-trait des enfants est de 1.49 ($E.T. = 0.52$, sur une étendue de 0.00 à 4.00). Afin d'examiner l'effet de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow au cours du temps d'attente, selon la distraction, un modèle GAMM ¹⁷ ($N = 271$) a été testé. Nous observons un effet de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow en condition dessin animé, $F = 4.48$, $edf = 1.00$, $p = .035$, mais pas en condition jeu vidéo, $F = 1.88$, $edf = 1.37$, $p = .265$. Le graphique (voir figure 6. 11.) indique que, en condition dessin animé les enfants avec un fort trait anxieux ont de faibles niveaux de flow dès le début. En revanche, les enfants avec un faible trait anxieux ont des niveaux de flow plus élevés dès le début de l'attente. Ensuite, les niveaux de flow diminuent progressivement au cours de l'attente et sans distinction selon le niveau d'anxiété-trait. Ainsi, *l'hypothèse 4* est validée uniquement dans la condition dessin animé : les enfants avec un faible trait anxieux sont davantage en flow. En revanche, dans la condition jeu vidéo, le niveau d'anxiété-trait ne semble pas influencer la propension de l'enfant aux états de flow.

Figure 6. 11. Graphique issu du modèle estimé testant l'effet de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow, en condition *dessin animé* ¹⁸



¹⁷ Flow ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Anxiété-trait, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

¹⁸ Ce même graphique est présenté en Annexe 5 (figure 6. 11. Bis.) en utilisant le module *fadeRug*

4. Discussion

Pour rappel, les objectifs de cette étude 3 étaient de mieux saisir l'effet bénéfique de la distraction sur les niveaux d'anxiété, en s'intéressant à différents indicateurs. Pour cela, les niveaux de flow, d'anxiété et le temps passé sur l'activité distractive ont été mesurés à des intervalles réguliers permettant ainsi d'appréhender leurs trajectoires. Plus précisément, cette étude a permis d'analyser la variabilité interindividuelle liée au type de distraction (jeu vidéo ou dessin animé). Également, cette étude permet d'examiner la variabilité intra-individuelle des niveaux d'anxiété et de flow à l'aide d'une méthodologie à mesures répétées.

4. 1. Contributions théoriques et empiriques

Le **premier axe s'intéressait à l'utilisation de la distraction** par les enfants lors de la période d'attente, à travers deux indicateurs : le temps réel d'utilisation et l'engagement sur la distraction, étudié avec le niveau de flow. Tout d'abord, dans une démarche exploratoire, les résultats indiquent que la tablette est largement utilisée par les enfants et qu'elle l'est davantage en condition dessin animé (78 %) qu'en jeu vidéo (61 %). Plus précisément, l'analyse par mesures répétées révèle que l'utilisation de la distraction décline assez rapidement au cours de l'attente en jeu vidéo, alors qu'elle diminue très progressivement en condition dessin animé.

L'analyse des niveaux de flow sur la distraction, révèle des résultats intéressants. Tout d'abord, en accord avec l'*hypothèse 1*, les niveaux de flow sont plus élevés en condition jeu vidéo qu'en dessin animé. En effet, le jeu vidéo est reconnu comme étant une activité génératrice de flow (Sherry, 2004) : c'est une activité qui répond aux conditions préalables de l'état de flow (i.e., feedbacks clairs, buts précis, équilibre entre le niveau de difficulté et les compétences). Pour autant, l'analyse avec mesures répétées apporte des éléments supplémentaires en mettant en lumière un effet du type de distraction sur l'évolution des niveaux de flow. Effectivement, en condition jeu vidéo, les niveaux de flow sont élevés au début de l'utilisation de la distraction puis baissent très rapidement. Dans une dynamique différente, en dessin animé, les niveaux de flow sont d'un niveau moyen dès le début de l'utilisation puis baissent très peu au cours de l'attente. Ainsi, l'*hypothèse 1* n'est que partiellement validée : les niveaux de flow sont plus élevés en condition jeu vidéo mais uniquement au début de l'utilisation de la distraction, ensuite ils diminuent et sont équivalents aux niveaux de flow observés en condition dessin animé.

Une première explication possible à cette diminution rapide de l'utilisation de la tablette et des niveaux de flow, en condition jeu vidéo est liée aux caractéristiques du jeu. Cette explication sera discutée plus en détail dans les limites générales et les perspectives de cette thèse.

Une deuxième interprétation de ce résultat peut être liée aux propriétés des distractions interactives. Ces dernières requièrent de nombreuses ressources cognitives ce qui peut finalement devenir trop coûteux pour les enfants, et plus particulièrement lorsqu'ils sont confrontés à des stimuli anxiogènes concurrents. Ainsi ils peuvent alors soit désengager des ressources cognitives de l'activité (baisse des niveaux de flow) soit renoncer à l'activité (arrêt du jeu). Néanmoins, une des caractéristiques du flow est la sensation de non-effort : l'activité est réalisée sans sentiment d'effort mental, alors même que le flow absorbe toutes les ressources (Csikszentmihalyi, 1997). De Manzano et Üllen (2010) ont proposé que cette charge attentionnelle élevée, issue d'un état de flow, puisse être perçue comme moins exigeante dès lors que l'activité est à valence positive. Ici, les activités distrayantes ont pu ne pas fournir suffisamment d'amusement pour maintenir cet état d'absorption cognitive intense sans effort.

Le deuxième axe de cette étude, visait à examiner l'effet de la distraction, au travers de plusieurs indicateurs, sur les niveaux d'anxiété. Tout d'abord, *l'hypothèse 2a* postulait que les enfants en condition jeu vidéo montraient moins d'anxiété que les enfants en dessin animé, du fait de la plus forte génération de flow en jeu vidéo. Cette hypothèse n'est pas vérifiée, les niveaux d'anxiété sont similaires entre les deux conditions. Ce résultat peut se comprendre à l'aide des résultats obtenus avec l'hypothèse 1 : les niveaux de flow baissent très rapidement en jeu vidéo pour arriver à un niveau similaire, ou plus faible, qu'en dessin animé.

Ensuite, *l'hypothèse 2b* proposait une meilleure régulation de l'anxiété chez les enfants qui passaient plus de temps sur l'activité distrayante. Cette hypothèse n'est que partiellement confirmée. En condition dessin animé, le temps d'utilisation de la distraction ne semble pas être un indicateur suffisant pour expliquer le bénéfice de cette stratégie dans la régulation de l'anxiété. En revanche, en condition jeu vidéo, les enfants qui jouent soit beaucoup soit très peu sont aussi ceux qui ont des niveaux d'anxiété faibles. Ainsi, ces résultats sont partiellement en accord avec ceux de MacLaren et ses collègues (2005) qui ont observé un lien négatif entre le temps d'utilisation de la distraction et les niveaux d'anxiété des enfants. Finalement, en condition jeu vidéo, l'enfant semble tirer des bénéfices de la distraction soit en étant très impliqué dans le jeu (i.e., beaucoup de temps à jouer), soit en y passant très peu de temps, et en

s'impliquant alors dans d'autres activités. En revanche, les enfants qui sont à la fois impliqués sur la distraction et sur d'autres activités personnelles ne tirent des bénéfices d'aucune de ces deux stratégies.

Enfin, *l'hypothèse 2c* postulait un effet bénéfique du flow sur la régulation de l'anxiété préopératoire. Cette hypothèse semble être validée : les résultats font apparaître une influence bénéfique des niveaux de flow, générés par l'activité distractive, sur les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants. Plus précisément, les enfants qui montrent de hauts niveaux de flow sont aussi les moins anxieux tout au long de l'attente. Cette constatation est observée dans les deux conditions de distraction. Ces résultats corroborent ceux de Rankin et son équipe (2018) qui ont mis en évidence un effet bénéfique du flow lors de situations anxiogènes auprès d'adultes. L'état de flow permet d'améliorer l'expérience d'une attente stressante en régulant les niveaux d'anxiété. Ce résultat permet également de confirmer les hypothèses suggérées par les nombreuses recherches cliniques s'intéressant à comparer l'efficacité de la stratégie de distraction avec une stratégie par prémédication auprès des enfants. Ces études discutaient de l'efficacité de la distraction en abordant la notion d'engagement cognitif (e.g., Chow, Van Lieshout, Schmidt, et al., 2016; Dwairej et al., 2018; Patel et al., 2006). Ainsi, l'engagement de l'enfant sur l'activité distractive semble être un des mécanismes explicatifs de l'efficacité de cette stratégie.

Pour résumer, pris ensemble, les objectifs un et deux semblent indiquer que les enfants passent du temps sur l'activité distractive tout au long de la période d'attente. Néanmoins, son utilisation diminue au cours du temps, tout comme les niveaux de flow. Également, comme attendu, plus les enfants montrent un état de flow élevé sur la distraction moins ils sont anxieux, indiquant ainsi que le bénéfice de cette stratégie est conditionné à l'engagement sur celle-ci.

Notre **troisième axe d'analyse s'intéressait à examiner le rôle du parent dans l'utilisation de la distraction et dans la régulation de l'anxiété** de l'enfant. *L'hypothèse 3a*, selon laquelle les enfants passent davantage de temps sur la distraction lorsque leur parent interagit beaucoup à propos de la tablette, est partiellement validée. Un effet est observé en condition jeu vidéo : les interactions initiées par les parents à propos de la distraction influencent positivement le temps passé sur la distraction. Néanmoins, l'effet du temps sur l'utilisation de la tablette reste l'effet majoritaire et semble occulter l'effet des interactions. En condition dessin animé, aucun effet n'est observé.

Ce résultat peut s'expliquer par le système de cotation. Ce dernier considère uniquement les interactions de nature verbale échangées entre l'enfant et le parent. Ainsi toutes les formes de communication non-verbale (tout moyen de communication à l'exception des mots qui partagent un sens partagé : voir Burgoon et al., 2010) ne sont pas relevées alors qu'elles occupent une place importante dans le processus de communication (Mehrabian & Wiener, 1967). Nous pouvons trouver par exemple des instructions non-verbales orientées vers la tablette pour soutenir et inciter l'enfant dans son activité (e.g., pointer la tablette du doigt pour réorienter l'attention de l'enfant, faire les grands yeux avec un large sourire lorsque l'enfant complète victorieusement un mini-jeu). Ces communications non verbales sont aussi un moyen, à disposition des parents, pour soutenir émotionnellement leur enfant (pour une revue, voir Colegrove & Havighurst, 2017). Désormais, il est recommandé d'examiner simultanément la communication verbale et la communication non-verbale afin d'analyser les interactions entre parent et enfant (Grebelsky-Lichtman, 2014).

En outre, *l'hypothèse 3b*, cherchait à vérifier le lien positif entre l'anxiété préopératoire de l'enfant et l'anxiété-état du parent, comme cela a été observé dans de nombreuses études (e.g., Charana et al., 2018; Fortier et al., 2010; Li et al., 2007a). Les résultats obtenus ne permettent pas de valider cette hypothèse : aucun lien entre l'anxiété de l'enfant et l'anxiété du parent n'est observé. Ce résultat peut s'expliquer par la méthodologie de l'étude : le parent complétait le questionnaire d'anxiété-état lorsqu'il n'était plus en présence de l'enfant, c'est-à-dire une fois que l'enfant était dans la zone du bloc opératoire. Ainsi le niveau d'anxiété du parent peut avoir varié entre le moment où il patiente avec son enfant et le moment où son enfant est au bloc opératoire. Notons, néanmoins, l'étude menée par Marechal et son équipe (2017) dans laquelle aucun lien entre l'anxiété du parent et de l'enfant n'a été observé.

Enfin, le **quatrième axe visait à analyser le lien entre l'anxiété-trait des enfants et leurs niveaux de flow** (*hypothèse 4*). Cette hypothèse est partiellement confirmée : le lien est observé uniquement en condition dessin animé. Les résultats indiquent que les enfants avec un faible trait anxieux montrent également des niveaux de flow plus élevés en condition dessin animé. En revanche en condition jeu vidéo aucun effet significatif n'est observé. Ce résultat peut s'expliquer par la baisse rapide des niveaux de flow en condition jeu vidéo (voir figure 6. 4.) qui ne seraient pas alors représentatifs du flow « potentiel » de l'enfant. Plusieurs résultats laissent entrevoir le faible pouvoir de ce jeu vidéo pour absorber les enfants (baisse de l'utilisation rapide, baisse des niveaux de flow rapide). Pour illustrer, la corrélation simple entre le niveau

de flow et le niveau d'anxiété-trait en condition jeu vidéo est significative à T +00, $r = - .37$, $p = .031$, puis ne l'est plus aux mesures suivantes (T +05, T +10, T +20, etc.).

4. 2. Limites et perspectives

Pour terminer, il convient de souligner certaines limites de cette étude. Tout d'abord, les résultats révèlent une baisse nette de l'utilisation de l'activité distractive au cours de l'attente, et particulièrement en condition jeu vidéo. De fait, la distraction par le jeu vidéo pouvait ne pas être compatible avec une utilisation longue et avec des états de flow soutenus.

Deuxièmement, alors que l'anxiété-état des parents ne semble pas être liée à l'anxiété des enfants, d'autres mesures auprès du parent seraient à réfléchir pour potentiellement mieux cerner ses attentes et améliorer le bien-être de l'enfant opéré et de son parent. Notamment, des mesures de satisfaction envers la prise en charge et plus précisément envers la stratégie de distraction pourraient être incluses.

Également, il semble indispensable de considérer d'autres indicateurs que les interactions verbales entre le parent et l'enfant afin d'étudier l'implication du parent, tels que des indicateurs de communication non-verbale. Par ailleurs, des mesures auto-rapportées auprès du parent permettraient d'obtenir des indicateurs supplémentaires au sujet de son investissement dans la méthode de distraction.

Enfin, le faible échantillon ne permet pas de mener des analyses GAMM qui soient robustes : une réplication avec davantage de participants et de points de données serait intéressante.

Pour conclure, cette troisième étude apporte des informations complémentaires sur l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire. L'analyse entreprise ici permet d'étendre les résultats obtenus dans les précédentes recherches cliniques sur l'efficacité d'un jeu vidéo, et plus largement, d'une distraction technologique dans la régulation de l'anxiété préopératoire (Dwairej et al., 2020; Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018). Ces résultats suggèrent globalement que cette stratégie de distraction est à étudier plus précisément par la suite afin de pouvoir améliorer son efficacité clinique, comme en considérant l'engagement cognitif de l'enfant sur l'activité, en examinant le rôle de l'accompagnant, ou encore en envisageant les différences interindividuelles dans son adoption.

Étude 4

Analyse des trajectoires de flow et d'anxiété dans la zone du bloc opératoire et rôle du soignant

Cette quatrième étude s'intéresse à la deuxième période d'attente qui se déroule dans la zone du bloc opératoire et se clôture par l'endormissement de l'enfant. Cette étude présente deux grands objectifs qui sont (1) de répliquer les résultats obtenus dans l'étude 3, c'est-à-dire d'étudier l'association entre les niveaux de flow lors de l'attente et les niveaux d'anxiété préopératoire tout au long de la période d'attente en permutation et (2) de réaliser une analyse exploratoire de l'activité de l'enfant lorsqu'il est au bloc opératoire.

Afin de clarifier la chronologie des étapes dans la zone du bloc opératoire et les termes utilisés pour les nommer, la figure 6. 12. présente ces étapes (voir ci-dessous page 161) : lorsque l'enfant arrive dans la *zone du bloc opératoire* il commence par une phase d'attente dans la *salle de permutation*. Puis il est amené au *bloc opératoire*, où commence une phase de préparation de l'enfant et enfin il est endormi pour que l'opération débute.

1. Introduction et objectifs

Le **premier objectif** vise à répliquer les résultats observés dans l'étude précédente qui indiquent un effet des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété : les enfants qui montraient de hauts niveaux de flow étaient également les moins anxieux tout au long de l'attente. Ainsi, dans un premier temps, il s'agira de comparer les niveaux de flow selon le type de distraction : dessin animé et jeu vidéo. De la même manière que l'étude 3, nous faisons l'hypothèse que le jeu vidéo génère des niveaux de flow plus élevés que le dessin animé - *hypothèse 1a*. Dans un second temps, la relation entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété lors de cette période d'attente dans la zone du bloc opératoire sera examinée. L'hypothèse est similaire en postulant un lien négatif entre les niveaux de flow, générés par la distraction sur tablette, et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants lors de l'attente en salle de permutation - *hypothèse 1b*.

Le **deuxième objectif** s'inscrit dans une démarche exploratoire en cherchant à examiner comment se comporte l'enfant lorsqu'il est au bloc opératoire et comment interagit l'équipe médicale avec l'enfant. En effet, l'équipe médicale peut affecter le comportement des enfants, en adoptant certains types de comportements. Chorney et son équipe (2009) ont mis en évidence la nature interactive du moment de l'induction anesthésique : ils observent de nombreuses interactions entre l'enfant et les adultes (soignants et parents). En outre, lorsque les adultes adoptent des comportements distrayants, l'enfant reporte des niveaux d'anxiété moins élevés.

Par exemple, les soignants peuvent s'appuyer sur l'activité distractive pour interagir avec l'enfant, mais aussi utiliser d'autres interventions classiques telles que transformer la procédure médicale en jeu médical (par exemple le soignant peut proposer à l'enfant de créer des grandes montagnes sur le moniteur en respirant bien profondément dans le masque d'anesthésie) ou créer un jeu autour de la suggestion d'une odeur dans le masque d'anesthésie.

Ainsi, dans un premier temps, l'objectif est d'analyser l'utilisation de la distraction par l'enfant lorsqu'il est au bloc opératoire, autrement dit, est-ce que l'enfant continue à utiliser la distraction ? Également, il s'agit d'examiner le rôle du soignant afin de mieux comprendre comment ce dernier prend appui (ou non) sur la stratégie de distraction pour soutenir l'enfant : est-ce que le soignant interagit avec l'enfant à propos de l'activité distractive ? Dans un second temps, l'objectif est d'analyser l'impact de l'utilisation de la distraction lors de l'induction anesthésique. Nous faisons l'hypothèse que les enfants qui utilisent la tablette lors de l'induction sont moins anxieux que les enfants qui n'utilisent pas la distraction - *hypothèse 2*. En effet, plusieurs études analysant l'effet d'une distraction technologique pendant le moment de l'endormissement indiquent un effet bénéfique : les enfants sont moins anxieux avec la stratégie de distraction qu'avec une prémédication (e.g., Dwairej et al., 2020; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018).

2. Méthode

2. 1. Mesures

L'anxiété et le flow sont mesurés avec les mêmes outils que dans l'étude précédente : avec la grille d'observation mYPAS (Kain et al., 1995, 1997) pour l'anxiété préopératoire (voir préambule, pages 99 - 100) et avec la grille d'observation FOG pour le flow (voir chapitre 4, page 80).

2. 1. 1. Activités et interactions au bloc opératoire

Les activités de l'enfant et les interactions avec les soignants sont codées lorsque l'enfant est au *bloc opératoire*. Les types d'activités (joue à la tablette, aide le soignant à installer les équipements de surveillance, reste passif) et les différents sujets des interactions (interactions à propos de la distraction, à propos de la procédure d'installation ou à propos d'autres sujets) sont prédéfinis à l'aide d'un schéma de codage construit à partir des activités et interactions généralement observées. Ainsi, cette grille permet de mesurer des comportements manifestes. Dans cette étude, les activités et les interactions des enfants avec l'équipe soignante sont relevées en termes *d'activité majoritaire* et de *sujet d'interaction principal* à deux périodes (voir figure 6. 12. pour la chronologie) :

(1) La phase de préparation

Il s'agit de la phase où l'enfant est préparé pour l'opération chirurgicale. L'enfant est installé sur la table d'opération et le soignant installe les appareils de surveillance : un cardioscope (autocollants apposés sur le torse et reliés à un moniteur qui affiche le rythme cardiaque) et un oxymètre (capteur installé au doigt). Les différentes catégories des activités et des sujets d'interactions sont présentées dans le tableau 6. 6.

(2) Le moment de l'endormissement

Il s'agit du moment de l'induction anesthésique, où le masque facial d'anesthésie est apposé sur le visage (nez et bouche) de l'enfant pour qu'il s'endorme. Les différentes catégories des activités et des sujets d'interactions sont présentées dans le tableau 6. 6.

Tableau 6. 6. Schéma de codage : définitions et exemples des activités et interactions lors des phases de préparation de d’endormissement

Définitions et exemples

Phase de préparation

• **Activité majoritaire**

- Distraction L’enfant joue avec l’activité distractive.
- Préparation L’enfant aide le soignant à le préparer pour l’induction. Par exemple : poser des gommettes sur son torse, mettre la bague de tension.
- Aucune activité L’enfant est passif et inactif.

• **Sujet d’interaction**

- Distraction Interactions à propos de la distraction. Par exemple : *comment il s’appelle ce personnage déjà ? Bravo tu as plein d’étoiles !*
- Préparation Interactions procédurales à propos du processus de préparation. Par exemple : *ça c’est un bracelet de pirate ! Quelle odeur tu veux dans ton masque ? Tu sais à quoi elles servent ces gommettes ?*
- Autres sujets Interactions à propos d’autres sujets. Par exemple : *Tu fais quoi comme sport ? Tu es en quelle classe ? C’est bientôt les vacances ?*

Phase d’endormissement

• **Activité majoritaire**

- Distraction L’enfant joue avec l’activité distractive
- Jeux médicaux L’enfant et le soignant réalisent des jeux médicaux. Par exemple : ils jouent avec le moniteur qui affiche des « *grandes montagnes* » lorsque l’enfant respire profondément ou des jeux de respiration, ou encore des jeux pour rechercher l’odeur du produit d’anesthésie.
- Aucune activité L’enfant est passif et inactif

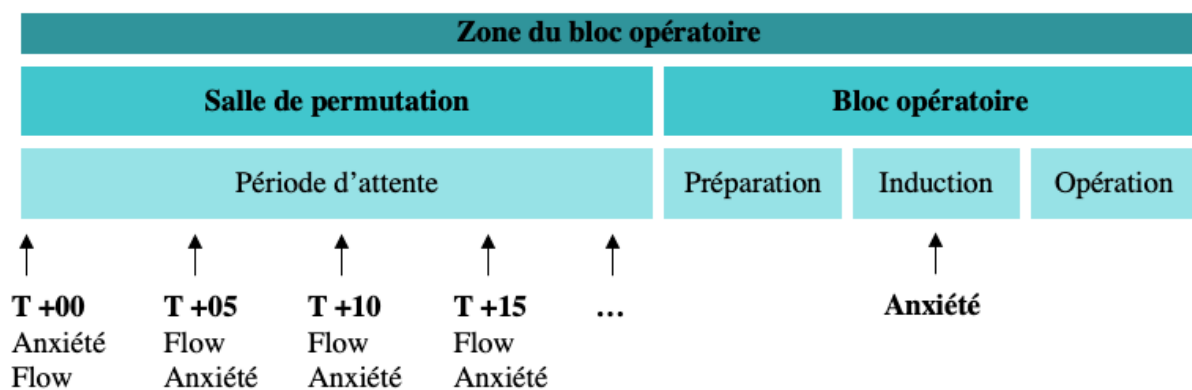
• **Sujet d’interaction**

- Distraction Interactions à propos de la distraction.
- Jeux médicaux Interactions à propos des jeux médicaux. Par exemple : *Il faut faire de grandes montagnes sur la télé ! L’odeur c’est fraise tagada ou fraise de Plougastel ? Tu as essayé les deux types de respirations : par la bouche et par le nez ?*
- Autres sujets Interactions à propos d’autres sujets.

2. 2. Protocole

L'étude 4 porte sur la période d'attente entre l'arrivée dans la zone du bloc opératoire qui commence par une période d'attente en salle de permutation jusqu'au moment de l'endormissement de l'enfant pour l'opération. À son arrivée dans la salle de permutation, l'enfant est pris en charge par un soignant du service. Le temps d'attente dans cette salle était de 33.50 minutes en moyenne ($E.T. = 21.00$). Lorsque le bloc opératoire est libre pour l'opération, l'équipe d'anesthésie et de chirurgie vient chercher l'enfant pour l'amener dans le bloc opératoire. À son arrivée, l'enfant est installé sur la table d'opération où il est préparé (installation des appareils de surveillance). Enfin, il est endormi avec l'application du masque facial d'anesthésie sur le visage.

Figure 6. 12. Parcours de soins et mesures de l'étude 4



2. 3. Analyse des données

2. 3. 1. Analyse de l'activité au bloc opératoire

L'activité majoritaire et le sujet d'interaction principal avec le soignant sont relevés lors des phases de préparation et d'endormissement. Ces deux phases sont très courtes (quelques dizaines de secondes à quelques minutes), ainsi uniquement l'activité dominante et le sujet d'interaction principal sont relevés. L'activité majoritaire est définie comme l'activité que réalise l'enfant lors de la période étudiée. Ainsi, l'activité majoritaire de l'enfant lors de la phase de préparation est relevée, puis l'activité majoritaire lors de l'endormissement. Concernant les

interactions, le sujet d'interaction principal entre l'enfant et le soignant est relevé lors de la phase de préparation, puis le sujet d'interaction principale est relevé lors de l'endormissement. L'observateur, à l'aide des enregistrements vidéo, évalue pour chaque enfant l'activité majoritaire et le sujet d'interaction principal aux deux étapes.

2.3.2. Mesures d'anxiété et de flow

L'anxiété et le flow sont mesurés à plusieurs reprises dans la zone du bloc opératoire (voir figure 6. 12.) : entre l'arrivée en salle de permutation et le moment de l'endormissement. L'anxiété et flow sont mesurés en concomitance à l'arrivée de l'enfant dans la salle de permutation (T +00), puis toutes les 5 minutes (T +05 minutes, T +10, T +15, etc.). 70 % des enfants ont patienté moins de 40 minutes en salle de permutation. Ainsi les mesures d'anxiété et de flow sont réalisées de T +00 à T +35 minutes. Également, le niveau d'anxiété est mesuré au moment de l'induction anesthésique.

Pour chaque mesure de flow et d'anxiété, les observateurs ont visionné deux minutes de vidéo, puis ont choisi pour chaque dimension des grilles d'observation, l'item qui correspondait au comportement de l'enfant. L'observateur 1 a codé les séquences vidéo de tous les participants et l'observateur 2 a codé 35 % des participants. Nous avons utilisé les coefficients de corrélation intra-classe entre les scores des deux observateurs pour évaluer la fiabilité (Shrout & Fleiss, 1979) avec le package *psych* (Revelle, 2018) pour R (R Core Team, 2020). Les scores d'anxiété montrent une bonne fiabilité inter-observateurs (cohérence = .83 ; accord absolu = .83), comme les scores du flow (cohérence = .86 ; accord absolu = .85).

Afin d'analyser les trajectoires des niveaux d'anxiété et des niveaux de flow tout au long de l'attente en salle de permutation, des modèles GAMM ont également été utilisés (pour davantage d'explications, voir pages 132 - 133).

Parmi l'ensemble des données collectées, certaines sont manquantes ($n = 8$ en permutation et $n = 11$ au bloc opératoire) à cause des difficultés techniques : équipement vidéo qui s'éteint ou qui tombe du brancard, enfants hors cadre de la caméra ou caméra oubliée lors du passage vers le bloc opératoire. Ainsi, les analyses en salle de permutation sont réalisées sur $N = 92$ et les analyses au bloc opératoire sont réalisées sur $N = 89$.

3. Résultats

3. 1. Objectif 1 : relation entre flow et anxiété en salle de permutation

Notre première question de recherche s'intéresse à évaluer les liens entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété. Pour cela nous avons commencé par examiner les statistiques descriptives des niveaux d'anxiété et de flow, puis leurs trajectoires au cours de l'attente. Enfin, nous avons analysé l'influence du flow sur les niveaux d'anxiété.

3. 1. 1. Statistiques descriptives

Les statistiques descriptives indiquent que les niveaux moyens d'anxiété lors de l'attente en permutation sont plus élevés en condition dessin animé ($n = 44$, $M = 39.00$, $E.T. = 10.80$) qu'en condition jeu vidéo ($n = 48$, $M = 34.60$, $E.T. = 10.70$) : cette différence n'est cependant pas significative, $t(90) = 1.94$, $p = .055$, $d = 0.41$. Les niveaux moyens de flow lors de l'attente en permutation sont significativement plus élevés dans le groupe jeu vidéo ($M = 34.40$, $E.T. = 18.20$) que dans le groupe dessin animé ($M = 21.30$, $E.T. = 10.20$), $t(90) = 4.21$, $p < .001$, $d = 0.88$ (afin de considérer le non-respect de la condition des variances égales (test de Levene avec $p < .05$) nous avons vérifié avec le test de Welch's qui indique également une différence à $p < .001$). Ainsi l'hypothèse 1a est confirmée : comme attendu, le jeu vidéo est une activité qui génère des niveaux de flow plus élevés que le dessin animé.

3. 1. 2. Évolution des niveaux d'anxiété au cours de l'attente selon la distraction

Les statistiques descriptives des niveaux d'anxiété aux différents points de mesures lors de l'attente sont présentées dans le tableau 6. 7. Afin d'examiner l'évolution des niveaux d'anxiété au cours de la période d'attente et selon la distraction, un modèle GAMM¹⁹ ($N = 411$) a été mené. Les résultats ne révèlent pas d'influence du temps sur les niveaux d'anxiété, ni en condition jeu vidéo, $F = 0.97$, $edf = 1.69$, $p = .351$, ni en condition dessin animé, $F = 3.74$, $edf = 1.00$, $p = .054$ (la tendance générale indique une diminution des niveaux d'anxiété au cours de l'attente en condition dessin animé). Ainsi ces résultats semblent indiquer que les niveaux d'anxiété des enfants sont relativement stables en salle d'attente du bloc opératoire.

¹⁹ Anxiété ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

Tableau 6. 7. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) des niveaux d'anxiété et de flow au cours du temps d'attente en permutation, selon la condition

Temps (minutes)	T +00	T +05	T +15	T +25	T +35
Anxiété					
Dessin animé	39.50 (12.20)	37.60 (11.80)	38.80 (12.60)	35.90 (8.85)	38.10 (12.70)
Jeu vidéo	34.70 (13.50)	34.00 (11.50)	34.50 (11.20)	32.30 (9.07)	34.10 (10.50)
Flow					
Dessin animé	21.20 (13.80)	21.70 (14.50)	20.50 (9.40)	23.20 (11.60)	21.40 (12.50)
Jeu vidéo	36.40 (23.60)	34.90 (21.70)	37.00 (27.60)	37.00 (23.90)	38.10 (28.50)

3. 1. 3. Évolution des niveaux de flow au cours de l'attente selon la distraction

Les niveaux de flow, selon le type de distraction, aux différents temps de mesures sont reportés dans le tableau 6. 7. L'effet du temps sur les niveaux de flow selon la distraction a été examiné au moyen d'un modèle GAMM²⁰ ($N = 411$). Ce dernier n'indique pas d'effet du temps sur les niveaux de flow, ni en condition dessin animé, $F = 1.65$, $edf = 1.00$, $p = .200$, ni en condition jeu vidéo, $F = 0.43$, $edf = 1.00$, $p = .511$. Les niveaux de flow sont stables tout au long de l'attente, dans les deux groupes expérimentaux.

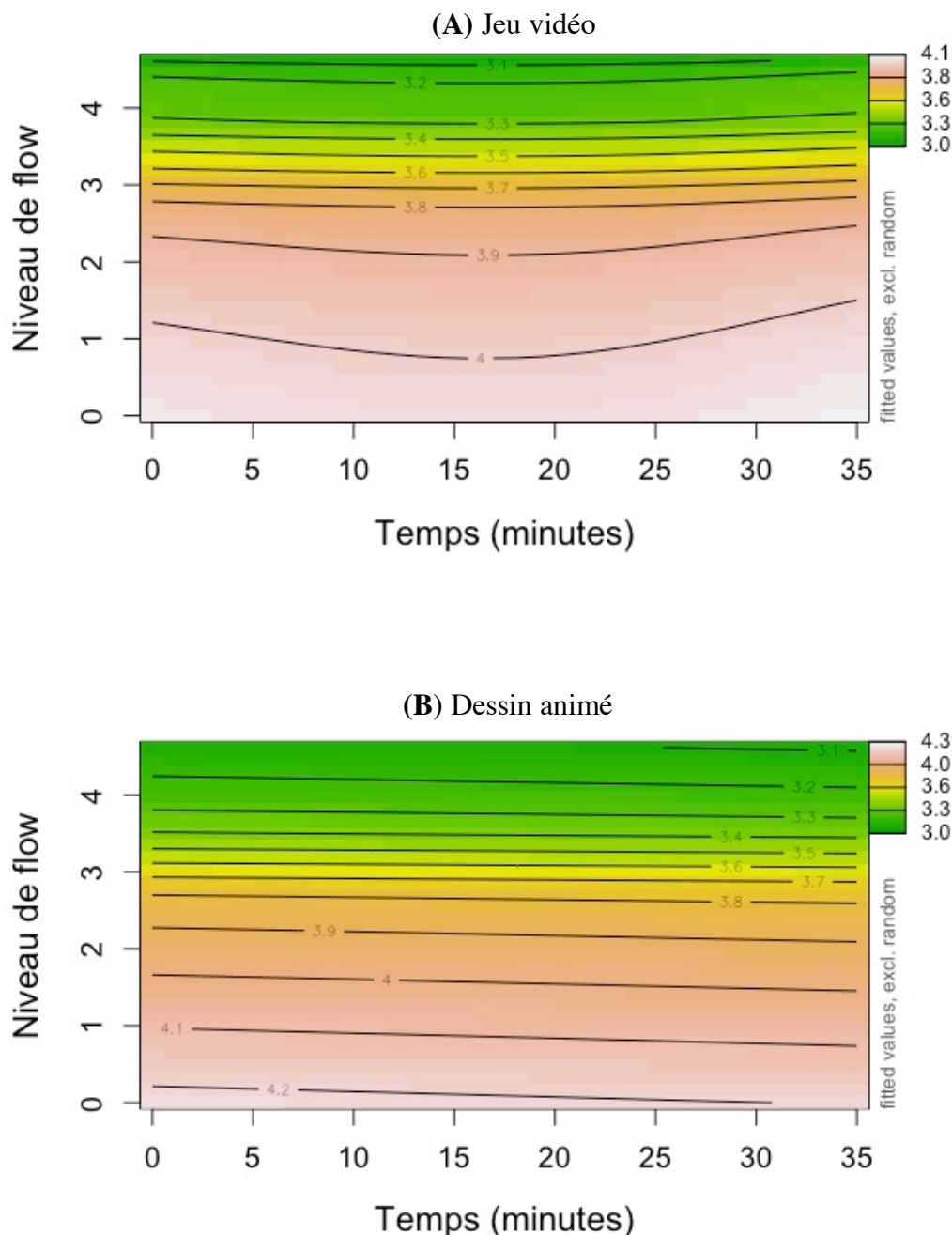
3. 1. 4. Influence du flow sur l'anxiété au cours de l'attente selon la distraction

Enfin, avec l'objectif de tester l'hypothèse 1b selon laquelle les enfants qui montrent de hauts niveaux de flow sont également les moins anxieux, un modèle GAMM²¹ ($N = 411$) a également été conduit. Nous observons un effet du flow sur les niveaux d'anxiété en condition jeu vidéo, $F = 108.96$, $edf = 7.00$, $p < .001$, et en dessin animé $F = 100.32$, $edf = 4.37$, $p < .001$. Les graphiques estimés à partir des modèles (voir figure 6. 13.) indiquent que les trajectoires sont similaires entre les deux conditions de distraction. Conformément à l'hypothèse 1b, les enfants qui reportent les niveaux de flow les plus élevés sont également ceux qui se montrent les moins anxieux.

²⁰ Flow ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

²¹ Anxiété ~ Distraction + s (Temps, by = Distraction) + s (Flow, by = Distraction) + s (id, bs = 're')

Figure 6. 13. Graphiques issus du modèle estimé testant l'effet du flow sur les niveaux d'anxiété au cours du temps d'attente en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé ²²



Pour résumer, le premier objectif visait à analyser les liens entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété de l'enfant en salle de permutation. Les résultats vont dans le même sens que ceux observés dans l'étude 3, indiquant un lien négatif fort entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété (*hypothèse 1b*). Autrement dit, les enfants qui semblent absorbés sur

²² Ce même graphique est présenté en Annexe 6 (figure 6. 13. Bis.) en utilisant le module *fadeRug*

l'activité distractive lors de l'attente en salle de permutation sont aussi ceux qui montrent des niveaux d'anxiété plus faibles.

3. 2. Objectif 2 : analyse de l'activité au bloc opératoire et rôle du soignant

Le deuxième objectif principal de l'étude 4 est d'examiner plus en détail le moment au bloc opératoire. Pour cela, le bloc opératoire est scindé en deux périodes afin de réaliser une analyse exploratoire descriptive : la période de préparation de l'enfant et la période d'endormissement.

3. 2. 1. Moment de la préparation de l'enfant

Le moment de la préparation avec l'installation de l'enfant sur la table d'opération et la pose des appareils de surveillance est la première étape au bloc opératoire. Pour 5 enfants la phase de préparation est très succincte puisque les appareils de surveillance sont installés après l'induction : ces enfants montrent des niveaux d'anxiété très élevés lors de l'attente en permutation ($M = 50.90$, $E.T. = 4.53$, comparativement aux autres enfants, $M = 35.40$, $E.T. = 10.40$). Du fait de cette anxiété très élevée, qui implique une mauvaise accommodation au processus, les enfants sont installés et préparés succinctement puis l'induction anesthésique est réalisée très rapidement.

Lors de la préparation, 38 % des enfants aident à l'installation, 61 % jouent avec la tablette ($n = 26$ en condition dessin animé et $n = 28$ en jeu vidéo), et un enfant reste passif.

Pendant l'installation, la majorité des soignants interagissent avec l'enfant. Les soignants semblent davantage s'appuyer sur des conversations à propos du processus de préparation, qui consiste à expliquer à l'enfant les actes médicaux qu'ils réalisent en direct (poser une gomme, raccorder le masque d'anesthésie à la machine, prendre la tension, etc.) et ainsi tenir l'enfant informé des procédures en cours. Ces conversations procédurales sont majoritairement transformées en jeu médical : « *On installe les gommettes de super héros ensemble ? ; Cette machine elle sert à décoller, pour cela tu devras souffler bien fort* ». Également, 14 des enfants qui utilisent la distraction ont reçu des interactions à propos du processus de préparation à l'opération (voir tableau 6. 8.).

Tableau 6. 8. Tableau croisé entre l'activité de l'enfant pendant la phase de préparation et les sujets d'interactions des soignants avec l'enfant

Sujet d'interaction du soignant	Activité de l'enfant pendant la préparation			Total
	Distraction	Préparation	Aucune	
Distraction	37	0	0	37
Préparation	14	33	0	47
Autres sujets	0	1	0	1
Aucune interaction	3	0	1	4
Total	54	34	1	89

3. 2. 2. Moment de l'endormissement

Lors de l'induction anesthésique, c'est-à-dire au moment de la pose du masque facial sur le visage de l'enfant, 49 % des enfants utilisent la tablette ($n = 44$: 21 en dessin animé et 23 en jeu vidéo), 46 % réalisent des jeux médicaux ($n = 41$: 18 enfants jouent avec le moniteur et 23 enfants recherchent l'odeur du masque d'anesthésie) et 5 % sont inactifs ($n = 4$). Ainsi, 10 enfants ont cessé d'utiliser la distraction entre la préparation et le moment de l'endormissement.

La majorité des équipes soignantes (96 %, $n = 85$) interagissent avec l'enfant lors de l'induction anesthésique, avec comme sujets d'interaction : des jeux médicaux tels que la suggestion d'une odeur dans le masque d'anesthésie ou des jeux avec le moniteur de respiration ($n = 52$), l'activité distractive ($n = 25$), ou sur divers sujets ($n = 8$).

Ainsi, cette description de l'activité permet de montrer que les soignants ne semblent pas s'appuyer uniquement sur l'activité distractive pour interagir avec l'enfant, mais s'appuient sur d'autres techniques classiques d'anesthésie telle que la suggestion d'une odeur.

Le niveau moyen d'anxiété au moment de l'endormissement est de 48.10 ($E.T. = 16.00$). Nous observons des différences dans les niveaux d'anxiété préopératoire au moment de l'induction anesthésique entre les enfants qui utilisent la distraction lors de l'induction et ceux qui ne l'utilisent pas : les enfants qui utilisent la tablette sont moins anxieux ($M = 43.75$, $E.T. = 11.85$) que les enfants qui ne l'utilisent pas ($M = 52.36$, $E.T. = 18.42$), $t(87) = 2.62$,

$p = .010$, $d = 0.56$. Dans le groupe des enfants qui utilisent la distraction, les niveaux d'anxiété sont équivalents selon la distraction qui est utilisée (jeu vidéo ou dessin animé). Il est à noter que l'utilisation de la distraction au moment de l'endormissement ne semble pas être influencée par les niveaux de flow observés en permutation, $t(87) = 0.58$, $p = .566$, $d = 0.13$, ni par les niveaux d'anxiété en permutation, $t(87) = 0.24$, $p = .809$, $d = 0.05$. Ainsi, l'hypothèse 2 semble être confirmée, les enfants qui se sont distraient avec la tablette lors de l'induction étaient moins anxieux lors de ce moment critique.

En résumé, le deuxième objectif de l'étude 4 cherchait à analyser l'activité de l'enfant lorsqu'il se trouvait au bloc opératoire et à mieux comprendre l'influence de l'utilisation de la distraction et des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété à l'induction. Les résultats indiquent que tous les enfants n'utilisent pas la distraction au bloc opératoire et que de nombreux soignants s'appuient sur d'autres techniques que celle de la distraction pour tenter de réguler l'anxiété de l'enfant. En outre, les résultats indiquent que les enfants qui utilisent la tablette lors du moment critique de l'induction sont aussi les moins anxieux (*hypothèse 2*). Ce résultat est en accord avec notre hypothèse indiquant que la stratégie de distraction est efficace dans la régulation de l'anxiété, même lors de ce moment très critique. Néanmoins ce résultat sera nuancé dans les limites de cette étude.

4. Discussion

L'objectif de l'étude 4 était dans un premier temps de répliquer les résultats obtenus dans l'étude 3 qui indiquaient un lien négatif entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété préopératoire. Dans un second temps, l'objectif était d'explorer plus précisément la période où l'enfant est au bloc opératoire qui est scindée en deux moments : le moment de la préparation et le moment de l'endormissement. Il s'agissait d'observer l'utilisation de la distraction pendant ces moments et d'étudier comment le soignant s'appuyait sur cette activité distractive pour interagir avec l'enfant.

4. 1. Contributions théoriques et empiriques

L'hypothèse 1a supposait des niveaux de flow plus élevés dans la condition jeu vidéo que dans la condition dessin animé. En accord avec cette hypothèse, les enfants avec un jeu vidéo montrent des niveaux de flow plus élevés tout au long de l'attente en permutation que les enfants en condition dessin animé. En outre, contrairement à l'étude 3, ici les niveaux de flow sont relativement stables tout au long de l'attente en permutation, que ça soit en condition jeu vidéo ou en condition dessin animé.

Dans un deuxième temps, les analyses GAMM révèlent une influence des niveaux de flow sur les niveaux d'anxiété préopératoire : les enfants avec des niveaux de flow élevés sont également les moins anxieux en salle de permutation. Ces résultats confirment l'hypothèse 1b et apparaissent aussi cohérents avec les résultats de l'étude 3 : l'état de flow sur l'activité distractive permet à l'enfant de l'aider dans la régulation de l'anxiété préopératoire en déplaçant son attention loin des stimuli anxiogènes de la situation et en la gardant focalisée sur l'activité.

Concernant l'analyse de l'activité, les informations issues des observations ont indiqué tout d'abord, que la tablette est moins utilisée dans la zone du bloc opératoire : environ 40 % des enfants ont cessé d'utiliser l'activité distractive lors de la phase de préparation et 50 % des enfants lors de la phase d'endormissement. Cet arrêt d'utilisation peut être causé par différents facteurs, dont un qui peut être lié au soignant prenant en charge l'enfant. En effet, l'analyse de l'activité indique que certains soignants s'appuient sur la distraction pour interagir avec l'enfant

alors que d'autres vont initier d'autres sujets d'interactions qui sont pour la plupart reliés à des techniques classiques d'anesthésie (suggestion d'une odeur, présentation du matériel d'opération, etc.). Ainsi nous pouvons supposer que les enfants qui ne sont pas sollicités à propos de l'activité distractive cesseront davantage cette activité que ceux qui peuvent recevoir des interactions à ce propos.

Néanmoins, la raison de la non-utilisation de la tablette peut également être de la volonté de l'enfant. En effet, nous pouvons supposer que certains enfants ont voulu être conscients de cette étape primordiale. Une seconde explication, basée sur le contrôle attentionnel, peut être liée à la trop grande quantité d'influences ascendantes (ou exogènes, e.g., nombreuses sollicitations sonores issues des appareils d'opération, nombreux soignants actifs à leurs côtés, etc.). Ainsi ces influences ascendantes ont pu prendre le dessus sur les traitements descendants (ou endogènes) destinés à la distraction.

Enfin en ce qui concerne l'influence de l'utilisation de la distraction lors de l'induction anesthésique sur les niveaux d'anxiété à l'endormissement, comme attendu avec *l'hypothèse 2*, les enfants qui se distraient lors de l'induction étaient moins anxieux que les enfants qui ne se distraient pas avec la tablette. Ce résultat a déjà été observé dans les études de Dwairej (2020), Stewart (2018) et Seiden (2014) : les enfants du groupe distraction étaient moins anxieux que les enfants du groupe sans distraction. Néanmoins les raisons de la non-utilisation de la distraction ne sont pas connues. En effet, certains enfants ont pu arrêter l'activité distractive puisqu'ils étaient très anxieux, allouant ainsi toutes les ressources attentionnelles à cette situation anxiogène. Néanmoins, l'analyse des liens entre les niveaux d'anxiété en salle de permutation et l'utilisation de la tablette au bloc opératoire donnent quelques éléments contre cette hypothèse. Effectivement, les enfants qui n'utilisent pas la tablette ne montraient pas des niveaux d'anxiété plus élevés en salle de permutation.

4. 2. Limites

La limite principale de cette étude 4 concerne l'analyse des liens entre l'utilisation de la distraction au bloc opératoire et les niveaux d'anxiété au moment de l'induction anesthésique. En effet avec ce protocole, les pratiques d'anesthésie ne sont pas standardisées. C'est-à-dire que l'on observe des différences interindividuelles chez les soignants dans la prise en charge des enfants. Certains soignants vont s'appuyer sur l'activité distractive pour interagir avec

l'enfant, alors que d'autres vont appliquer des stratégies différentes. Le protocole ne précisait aucune consigne aux soignants : ainsi nous pouvons supposer qu'ils mettaient en place leur pratique clinique habituelle. Pour cette raison, nous ne pouvons pas conclure sur l'influence de l'activité distractive sur les niveaux d'anxiété.

D'un point de vue expérimental, il serait nécessaire de standardiser cette procédure. Néanmoins, cela générerait d'autres interrogations éthiques : un enfant non réceptif à la stratégie de distraction ne peut être laissé sans autre stratégie. C'est probablement pour cette raison que les soignants ont pu mettre en place d'autres techniques, voyant que les enfants n'étaient plus réceptifs à la tablette. Ce dernier point pourrait être vérifié via le recueil de données auprès des soignants : les soignants pourraient proposer et s'appuyer systématiquement sur la distraction en première intention, puis appliquer d'autres stratégies à leur choix en seconde intention. De plus amples travaux sont nécessaires afin d'évaluer la chronologie des stratégies mises à disposition de l'enfant pour soutenir sa régulation de l'anxiété au moment de l'endormissement.

Une seconde limite concerne la mesure du flow : au moment de l'induction anesthésique le flow n'est pas évalué en raison de l'environnement technique et chargé (masque d'anesthésie sur le visage de l'enfant, nombreux soignants à ses côtés). Ainsi, la mesure est moins précise puisque l'on relève uniquement si l'enfant « joue » ou « ne joue pas ». Afin d'analyser l'influence du flow sur la distraction au moment de l'endormissement, des mesures hétéro-rapportées par le soignant pourraient être récoltées. Le soignant pourrait notamment évaluer la concentration de l'enfant avec quelques items.

Conclusion du chapitre 6

Ce chapitre 6 s'appuie sur les premiers résultats observés dans l'étude 2 (chapitre 5) qui examinait les relations entre le flow et l'anxiété préopératoire. L'objectif, ici, était d'étudier des indicateurs complémentaires afin de mieux comprendre les répercussions de l'utilisation de la stratégie de distraction sur la régulation de l'anxiété, mais aussi d'examiner de potentiels agents qui influenceraient son utilisation. Pour cela, deux études ont été conduites : l'étude 3 s'intéresse à la période d'attente entre l'arrivée de l'enfant et de son parent dans le service ambulatoire et le moment de la séparation avec les parents. L'étude 4 s'intéresse à la période suivante, c'est-à-dire entre l'arrivée dans la zone du bloc opératoire et l'endormissement.

Les résultats empiriques de ce chapitre fournissent une nouvelle compréhension de la façon dont la méthode de distraction fonctionne pour diminuer l'anxiété préopératoire. Globalement, les résultats indiquent que l'activité distractive est majoritairement utilisée mais que son utilisation diminue au fur et à mesure de l'attente en condition jeu vidéo (étude 3). En outre, les enfants avec de hauts niveaux de flow s'avèrent moins anxieux que les enfants qui sont peu en flow sur la distraction, tout au long de l'attente (études 3 et 4). Le parent (étude 3) et les soignants (étude 4) s'avèrent tenir un rôle dans l'utilisation de la distraction : des interactions axées sur la distraction semblent inciter positivement les comportements de distraction chez l'enfant. Enfin, au moment le plus critique de l'induction anesthésique, l'utilisation de la distraction semble permettre de réduire les niveaux d'anxiété (étude 4).

Ainsi, ce chapitre permet d'apporter des éléments supplémentaires aux précédents résultats (étude 2). Premièrement, le flow ne semble pas avoir uniquement une influence sur les niveaux d'anxiété aux moments critiques : tout au long du parcours de soins, les trajectoires de flow et d'anxiété sont liées. Deuxièmement, ce chapitre permet d'apporter des éléments de réflexion sur d'autres facteurs qui semblent influencer l'efficacité de la méthode de distraction. Cela peut permettre d'identifier des leviers sur lesquels il est possible d'intervenir pour améliorer l'adoption de cette stratégie et de maximiser son efficacité dans la régulation de l'anxiété.

Néanmoins il est nécessaire, afin de valider l'interprétation du résultat principal de la partie expérimentale 2 (lien fort entre flow et anxiété), d'examiner les qualités de ces deux outils de mesure et également d'examiner avec plus de précision leurs liens, notamment à travers les scores aux sous-dimensions des deux outils. Pour cela, le chapitre suivant vise à explorer de manière critique les liens entre les mesures d'anxiété et les mesures de flow.

Résumé du chapitre 6 - Études 3 et 4

- L'objectif de ce chapitre était, comme le chapitre 5, d'examiner les liens entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété préopératoire en appliquant un protocole plus précis. Cela se traduit par des mesures de flow et d'anxiété plus régulières et par la considération d'indicateurs complémentaires.
- L'étude 3 s'intéresse à la période d'attente entre l'arrivée dans le service et le moment de la séparation avec les parents.
 - Les résultats indiquent que les trajectoires de flow et les trajectoires d'anxiété sont fortement liées : les enfants avec de hauts niveaux de flow sont aussi les moins anxieux tout au long de l'attente. Néanmoins, l'utilisation de la distraction et les niveaux de flow diminuent au cours de l'attente.
 - Également, le parent semble tenir un rôle dans l'utilisation de la distraction. Cependant, des analyses complémentaires doivent être menées afin de mieux comprendre cet aspect et l'influence du parent.
- L'étude 4 examine la période d'attente dans la zone du bloc opératoire.
 - Les résultats vont dans le même sens que les études précédentes en indiquant un lien fort entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété.
 - L'utilisation de la distraction au moment critique de l'induction anesthésique semble être bénéfique aux enfants, mais les soignants ne s'appuient pas systématiquement sur cette technique afin de soutenir l'enfant.
- Globalement, ce chapitre permet de considérer d'autres indicateurs tenant un rôle dans l'efficacité de cette méthode de distraction.

CHAPITRE 7

Réflexion sur les outils de mesure

Les trois études présentées dans cette deuxième partie expérimentale indiquent toute une association relativement forte entre les niveaux de flow, générés par la distraction sur tablette et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants tout au long de leur parcours de soins. Néanmoins, deux limites potentielles semblent se dégager de ces deux outils de mesure (mYPAS pour l'anxiété et FOG pour le flow), qu'il semble intéressant de discuter. Ces deux réflexions sont nécessaires pour tester et s'assurer de la validité de notre interprétation des résultats observés tout au long de ces travaux de thèse et des conclusions que nous en tirons.

Tout d'abord, l'étude de développement et de validation de la grille d'observation du flow a été réalisée auprès d'une population d'adultes, lors de sessions de jeux vidéo et dans un contexte de laboratoire. Ainsi, il semble nécessaire d'analyser et de discuter des propriétés psychométriques de cette grille lorsqu'elle est appliquée à une autre population (auprès d'enfants), avec des activités génératrices de flow différentes (jeu vidéo et dessin animé) et dans un contexte écologique (service de chirurgie ambulatoire).

Dans un second temps, les liens entre les scores issus de la grille FOG et les liens issus de la grille mYPAS seront examinés plus précisément. En effet, nous avons observé des associations assez fortes entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété. Il semble nécessaire de vérifier que ces associations soient bien issues des liens entretenus par ces deux concepts. En effet, nous pouvons également nous poser la question d'un lien qui serait créé artificiellement par certaines des sous-dimensions des deux grilles qui peuvent se regrouper par leurs intitulés proches.

Analyse des qualités psychométriques de la FOG auprès des enfants

Pour rappel, les qualités psychométriques de la FOG ont été évaluées en laboratoire, auprès d'adultes lors d'une activité de jeu vidéo. Nous allons revenir sur ses qualités en contexte préopératoire auprès d'enfants et lors d'activités audiovisuelles. Pour cela, nous avons regroupé l'ensemble des mesures de flow réalisées dans les études 2, 3 et 4 issues du même recueil de données ($N = 732$).

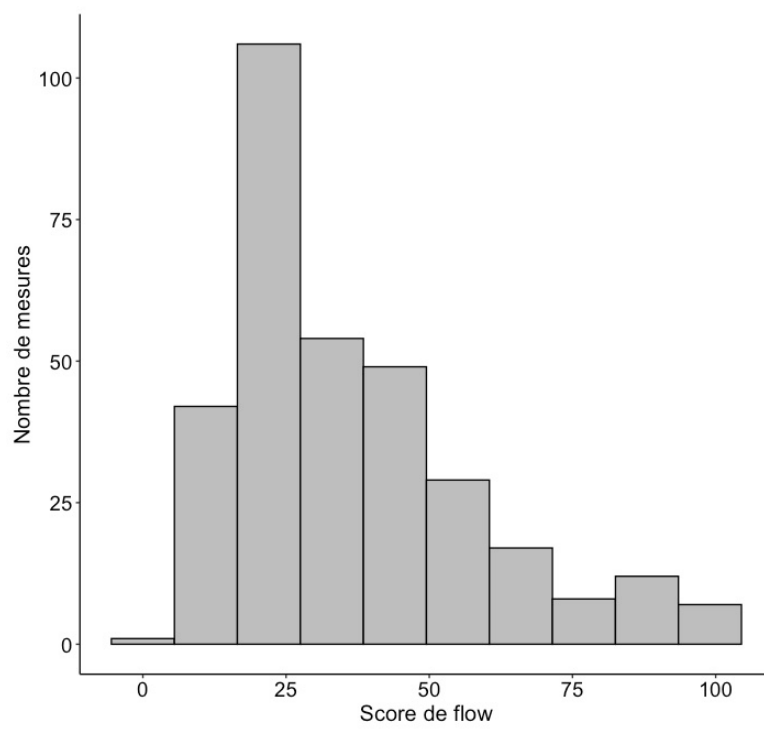
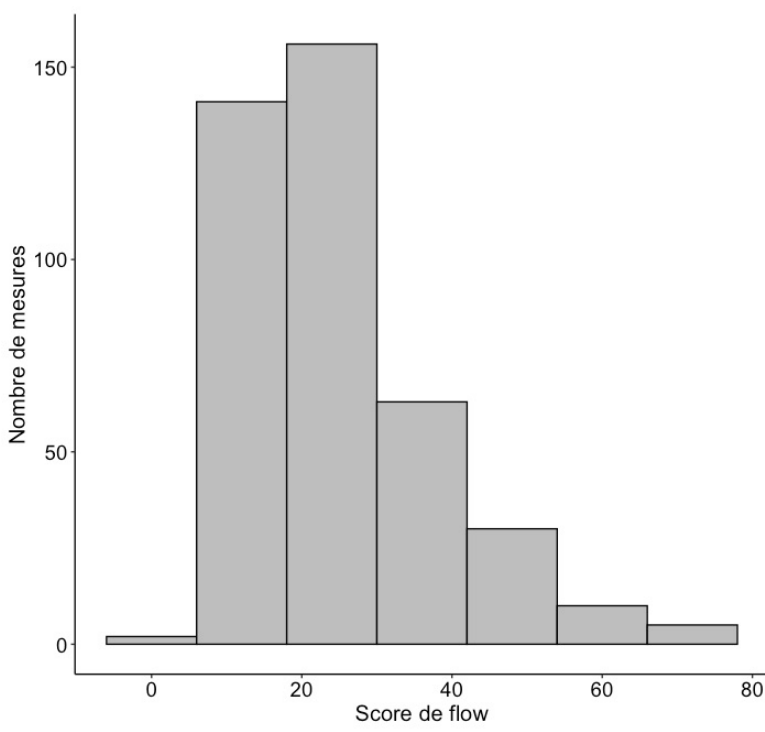
Premièrement, concernant l'indicateur de sensibilité, les statistiques descriptives des scores totaux à la FOG et leurs distributions (voir tableau 7. 1.) indiquent une assez bonne étendue des scores dans les deux conditions, malgré une légère asymétrie à gauche (*skewness* positif). En condition dessin animé, les scores observés ne recouvrent pas l'ensemble des scores observables : aucun score supérieur à 70 n'est observé. L'asymétrie est particulièrement marquée avec les scores de la sous-dimension frustration qui sont très faibles : en dessin animé, seules deux sessions de mesure sont marquées par des indices de frustration (sur 407, soit 0.49 %), en jeu vidéo 66 sessions ont des marques de frustration (sur 325, soit 20 %). Ainsi, cette grille semble être particulièrement adaptée pour l'évaluation du flow lors d'activités qui peuvent susciter des manifestations de joie et de frustration et qui fournissent un retour sur la performance et sur l'avancée des objectifs à compléter. Au contraire, la grille semble moins adaptée et précise pour l'évaluation du flow lors d'une activité passive telle que visionner un dessin animé.

Deuxièmement, l'indicateur de fidélité a été évalué pour chaque étude en examinant l'accord inter-observateurs. Pour cela, les mesures de flow ont été réalisées par deux codeurs indépendants pour 35 % des participants. Les coefficients de fiabilité, basés sur la mesure de l'ICC, sont satisfaisants, allant de .84 à .86 en cohérence et de .83 à .85 en accord absolu.

Enfin, aucune preuve supplémentaire ne vient compléter le processus de validation de cet outil. Notons tout de même les différences observées dans les niveaux de flow entre les deux conditions de distraction, avec des niveaux de flow plus élevés en condition jeu vidéo qu'en condition dessin animé. Cela est en accord avec la littérature qui indique que l'activité de jeu vidéo est très propice au flow (Sherry, 2004; Sweetser & Wyeth, 2005).

Ainsi pour résumer, les résultats des études 2, 3 et 4 sont à remettre en perspective avec ces indicateurs métriques. D'autres travaux complémentaires restent nécessaires afin d'étudier les qualités de cette mesure dans divers contextes et lors d'activités variées.

Tableau 7. 1. Statistiques descriptives et histogrammes des scores totaux à la FOG par condition de distraction

Scores totaux à la FOG	Condition	
	Jeu vidéo	Dessin animé
 <p> $N = 325$, $M = 36.30$, $E.T. = 22.90$ Étendue = 0.00 - 100 Skewness = 0.93, Kurtosis = 0.32 </p>	 <p> $N = 407$, $M = 25.40$, $E.T. = 12.50$ Étendue = 0.00 - 69.40 Skewness = 0.87, Kurtosis = 1.04 </p>	

Lien entre la mesure de flow et la mesure d'anxiété

Le deuxième objectif de cette partie est d'examiner avec plus de précision l'association entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété. En effet, l'objectif est d'analyser si les liens observés entre les scores d'anxiété et les scores de flow sont issus de seulement certaines dimensions de chaque grille, qui se recouperaient dans leurs intitulés. Par exemple, nous pouvons supposer un recouvrement entre la dimension « joie » de la FOG : « score 4 : *le joueur exprime de nombreux signes de joie et s'exclame pendant ou à la fin du jeu* » et la dimension « expression émotionnelle » du mYPAS « score 1 : *l'enfant est heureux, souriant* ». Pareillement, entre la dimension « concentration » de la FOG « score 3 : *l'attention est majoritairement tournée vers la tablette* » et la dimension « activité » du mYPAS « score 1 : *curiosité, comportement adapté à l'âge (jeux)* »

Pour cela, nous avons regroupé l'ensemble des mesures d'anxiété et de flow réalisées en concomitance et utilisées dans les études 2, 3 et 4 ($N = 732$). Ainsi, nous avons examiné avec des corrélations simples :

- (1) Les associations entre les sous-dimensions de la grille d'observation de l'anxiété et les scores à la grille du flow (score total),
- (2) Les associations entre les sous-dimensions de la grille d'observation du flow et les scores à la grille d'anxiété (score total).

Néanmoins, ici nous avons une source d'erreur de type 1 puisque les mesures ne sont pas indépendantes : plusieurs mesures d'anxiété et de flow ont été collectées tout au long du parcours de soins auprès des mêmes participants. Ainsi, nous avons aussi utilisé des analyses multiniveaux en considérant le participant comme un facteur aléatoire : cela permet de rétablir la condition d'application d'indépendance des données tout en conservant une bonne puissance statistique, ce qui n'est pas le cas avec la solution d'agrégation des données par participant (Arrègle, 2003; Baayen et al., 2008). Les analyses ont été réalisées avec les packages *lmer* et *lmerTest* (Bates et al., 2015) pour R (R Core Team, 2020). Les variables ont été standardisées pour permettre d'estimer la valeur de la pente standardisée.

La matrice (tableau 7. 2.) présente, sous la diagonale, les analyses de corrélations simples et, au-dessus de la diagonale, les analyses multiniveaux.

Tableau 7. 2. Matrice de corrélations entre les sous-dimensions de l'anxiété et du flow en corrélation simple (diagonale au-*dessous*) et en analyses multiniveaux (diagonale au-*dessus*)

	Anxiété - mYPAS					Flow - FOG			
	1 - Activité	2 - Verbal	3 - Émotion	4 - Éveil	Total	1 - Concentration	2 - Joie	3 - Frustration	Total
Anxiété 1	-	.55	.41	.64	.78	-.70	-.29	-.12	-.51
Anxiété 2	.60	-	.39	.48	.81	-.53	-.30	-.15	-.45
Anxiété 3	.48	.50	-	.56	.84	-.54	-.61	-.26	-.69
Anxiété 4	.68	.58	.58	-	.86	-.67	-.38	-.15	-.56
Anxiété Total	.79	.83	.80	.86	-	-.72	-.48	-.21	-.67
Flow 1	-.72	-.61	-.53	-.70	-.76	-	.29	.15	.64
Flow 2	-.35	-.34	-.64	-.41	-.54	.37	-	.37	.92
Flow 3	-.16	-.17	-.27	-.18	-.24	.21	.42	-	.63
Flow Total	-.54	-.50	-.67	-.57	-.69	.69	.86	.67	-

Note. Toutes les associations sont significatives à $p < .001$.

La tendance générale indique des associations significatives entre (1) l'ensemble des sous-dimensions de la FOG et le score total d'anxiété issu du mYPAS (corrélations comprises entre $- .24$ et $- .76$) et entre (2) l'ensemble des sous-dimensions du mYPAS et de score total de flow (corrélations comprises entre $- .50$ et $- .67$).

L'ensemble de ces liens et leurs forces paraissent tout à fait acceptables et semblent indiquer que chaque sous-dimension de la grille du flow est impliquée dans le lien négatif entre le flow et l'anxiété. Néanmoins, les forces des corrélations sont assez différentes : en effet, la corrélation est à $r = - .76$ entre la sous-dimension de « concentration » et le score total d'anxiété. Toutefois, elle est à $r = - .24$ entre la sous-dimension de « frustration » et le score total d'anxiété (respectivement, $- .72$ et $- .21$ en analyses multiniveaux). Ainsi, la dimension de « frustration » semble moins contribuer au lien entre le flow et l'anxiété. Ce résultat peut être mis en lien avec la distribution très asymétrique à gauche (effet plancher) de cette dimension. La variable « frustration » étant beaucoup moins sensible, cette dernière ne permet pas de différencier suffisamment et convenablement l'ensemble des individus. Les deux autres dimensions de la grille du flow, « la concentration » et « la joie », ont des forces de corrélations avec les dimensions du mYPAS et avec le score total du mYPAS plus élevées.

La dimension de la FOG de « concentration » est celle qui montre les plus forts liens avec les sous-dimensions du mYPAS : des liens à $.76$ et $.70$ sont observés avec les sous-dimensions « activité » (score 1 : *curiosité, comportement adapté à l'âge, jeux*) et « éveil » (score 1 : *curiosité, en éveil*). Pareillement, la dimension « joie » du FOG montre une corrélation forte avec la dimension « expression émotionnelle » du mYPAS (score 1 : *heureux, souriant*). Ainsi, en croisant les forces des corrélations avec les intitulés des items, nous pouvons remarquer des forces plus élevées entre certaines sous-dimensions de la FOG et du mYPAS, dû à des intitulés d'items qui peuvent avoir des points communs. Néanmoins, pris ensemble, les liens entre les différentes sous-dimensions semblent indiquer que chaque sous-dimension participe à la relation entre les niveaux de flow et les niveaux d'anxiété.

Pour terminer, ce dernier chapitre s'intéressant à la qualité des mesures d'anxiété et de flow semble indiquer que la grille d'observation du flow est moins adaptée pour l'évaluation du flow lors d'une activité passive de visionnage de film ou de dessin animé. Particulièrement la dimension de frustration ne montre pas de bonnes qualités : sa sensibilité est très faible, ce qui

peut potentiellement restreindre son influence dans le score global de flow et ainsi dans le lien entre les scores de flow et les scores d'anxiété.

Au regard de ces observations, les résultats obtenus lors des études menées dans le service d'anesthésie pédiatrique doivent être interprétés avec prudence. Ces limites sont à considérer dans l'interprétation générale des résultats. Également, d'autres études sont nécessaires pour déterminer, plus précisément, les activités pendant lesquelles cette grille d'observation du flow semble pertinente et valide à utiliser.

Résumé du chapitre 7 - Outils de mesure

- Le premier objectif de ce chapitre était d'examiner certaines qualités psychométriques de la grille d'observation du flow lorsqu'elle est utilisée en contexte préopératoire et auprès d'enfants.
 - Les résultats indiquent, globalement, que la grille semble adaptée. Néanmoins, la dimension de frustration montre une faible étendue des scores et plus particulièrement en condition dessin animé.
- Le second objectif de ce chapitre était d'examiner plus précisément le lien entre les scores à la grille FOG et les scores à la grille mYPAS. Effectivement, ce lien pourrait être en partie provoqué par le recouvrement de certains intitulés d'items entre ces deux grilles.
 - Globalement, les résultats indiquent que les liens entre les scores de flow et les scores d'anxiété ne sont pas issus uniquement de certaines dimensions. Malgré des forces de corrélations assez différentes selon les dimensions, ce lien entre les scores de flow et les scores d'anxiété semble assez robuste.
- Les résultats issus de ce chapitre constituent une première limite générale de cette thèse et sont à considérer dans l'interprétation générale des résultats.

Discussion générale

La problématique générale de cette thèse était de mieux comprendre les processus sous-jacents de l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire. L'anxiété préopératoire est une problématique fréquemment rencontrée dans les services d'anesthésie pédiatrique. Depuis quelques années, les méthodes de régulation de l'anxiété qui sont non-pharmacologiques sont de plus en plus utilisées (voir *chapitre 1*), parmi lesquelles nous retrouvons la méthode de distraction. Cette stratégie permet d'éloigner l'attention de l'enfant de l'environnement péri-opératoire anxiogène et de la rediriger vers des stimuli plus agréables et confortables. Cependant, les modèles de l'attention laissent entrevoir le rôle primordial de l'allocation attentionnelle dans l'efficacité de cette stratégie (voir *chapitre 2*). C'est pourquoi, l'état de flow s'avère être un bon candidat pour tenter de mieux comprendre cette différence d'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation de l'anxiété selon le degré d'engagement sur l'activité distractive (voir *chapitre 3*).

Ainsi, l'objectif de cette thèse était de tester l'hypothèse générale selon laquelle le niveau de flow sur l'activité distractive conditionne en partie l'efficacité de cette stratégie dans la régulation de l'anxiété préopératoire des enfants. Pour tester cette hypothèse, quatre études ont été menées. L'étude 1 (voir *chapitre 4*) vise à développer et valider un outil d'évaluation de l'état de flow que nous puissions utiliser en contexte péri-opératoire et auprès de la population d'enfants. Les études 2, 3 et 4 ont été réalisées dans le service d'anesthésie pédiatrique. L'étude 2 (voir *chapitre 5*) réplique les protocoles classiquement utilisés dans ce domaine de recherche (e.g., Marechal et al., 2017; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018) afin d'examiner le rôle du flow sur la régulation de l'anxiété aux moments critiques. Les études 3 et 4 (voir *chapitre 6*) poursuivent le même objectif que l'étude 2 mais en considérant certaines limites observées dans cette dernière. Ainsi, le flow et l'anxiété sont mesurés avec une fréquence plus élevée et certains indicateurs complémentaires sont étudiés (l'étude 3 s'intéresse à la première période d'attente en UACA alors que l'étude 4 examine la seconde période au bloc opératoire).

Contributions

1. La mesure du flow par observation

Le premier objectif de cette thèse correspond aux résultats de l'étude 1 avec le développement et la validation d'une grille d'observation de l'état de flow (Tordet et al., 2021). Cette grille d'observation, composée de trois dimensions (concentration, joie, frustration) montre d'assez bonnes qualités psychométriques en contexte laboratoire. Cette recherche fournit une contribution originale sur les mesures du flow en apportant une preuve qu'il est faisable d'évaluer le flow à l'aide de l'observation.

Dans la littérature, l'indicateur de frustration n'avait jamais encore été inclus dans les mesures de flow : l'étude de cas menée par Borderie (2016) indique que cet aspect semble être nécessaire à considérer afin d'identifier les épisodes de flow lors d'une activité de jeu vidéo. Les sentiments de frustration révèlent l'investissement du participant dans l'activité : étant donné que l'expérience de flow nécessite un défi équilibré (ni ennui, ni anxiété), il est nécessaire d'expérimenter des émotions positives liées à la réussite, mais aussi de la frustration pour continuer d'essayer (Kiili, 2006) afin de satisfaire la condition proximale importante de l'équilibre défi-compétence. Les sentiments de frustration peuvent aider les participants à retrouver cet équilibre en les encourageant à réinvestir des ressources cognitives dans la tâche. De la même manière, la frustration peut aider les participants à rester concentrés sur la tâche, ce qui peut augmenter l'engagement de la personne envers l'activité et, de cette manière, à entrer (ou rester) dans un état de flow.

Néanmoins, les mesures de flow issues du recueil de données mené dans le service d'anesthésie pédiatrique (partie expérimentale 2) semblent indiquer que cet indicateur est moins pertinent lorsque la grille est utilisée pour évaluer le flow lors d'une activité de visionnage de dessin animé (voir *chapitre 7*). Effectivement, très peu d'indices de frustration ont été relevés chez les enfants qui visionnaient un dessin animé. Ces indications laissent supposer que la grille est moins adaptée pour évaluer le flow lors d'une activité de visionnage de film. Avec cette activité, les enfants ne sont pas engagés dans une activité de génération, ils sont passifs au sens où l'activité ne requiert pas d'investissement et d'engagement de leur part. Au regard de la

définition du flow, la question de la faculté du dessin animé à générer du flow peut se poser. En cohérence avec le modèle du flow, l'activité de visionnage ne semble pas constituer une performance en soit. Il semble finalement vraisemblable que la condition proximale d'équilibre entre le défi et les compétences prend une tout autre forme selon l'activité : avec le dessin animé il ne s'agit pas d'un équilibre entre le niveau de difficulté de l'activité et les compétences du participant. Si cette activité constitue un moment plaisant pour l'enfant, elle se différencie fortement de l'activité de jeu vidéo en n'amenant pas de défis et de challenges qui sont au cœur de l'état particulier de flow.

En conséquence, cette grille peut être utile dans de nombreux contextes où les participants doivent livrer une performance, où ils éprouvent des retours émotionnels de joie et de frustration, et où ces émotions peuvent être observées.

Pour résumer, cette grille semble adaptée pour les jeux vidéo, en contexte laboratoire auprès d'adultes mais aussi en contexte écologique auprès d'enfants. Des études supplémentaires seront nécessaires pour bien circonscrire les activités adaptées à cette grille et également pour enrichir le processus de validation.

2. Rôle du flow dans la régulation de l'anxiété préopératoire

Avec le développement d'un outil d'évaluation du flow adapté au contexte péri-opératoire et à la population d'enfants, le rôle du flow dans la régulation de l'anxiété préopératoire a pu être examiné. Pour cela, un recueil de données au sein du service d'anesthésie ambulatoire pédiatrique a été réalisé.

Protocoles

Afin de tester cette hypothèse, deux méthodes d'analyses des données ont été mises en place. Dans un premier temps, nous avons répliqué les protocoles classiquement mis en place dans les études cliniques examinant l'efficacité de la méthode de distraction dans la régulation de l'anxiété préopératoire (*étude 2*). L'objectif principal de cette étude était d'analyser l'influence du flow sur les niveaux d'anxiété préopératoire aux moments critiques de la prise en charge (i.e., séparation avec les parents et induction anesthésique). Néanmoins, ce protocole restreint

la précision des observations en s'intéressant uniquement à deux moments précis, sans considérer les périodes d'attente dans leurs ensembles. Par conséquent la robustesse des résultats en est altérée. De cette manière, dans un second temps nous avons cherché à mieux comprendre l'activité de distraction en analysant l'activité comme préalable : ici dans une démarche exploratoire nous avons appliqué cette méthodologie uniquement dans la première période d'attente (*étude 3*). De plus, le flow et l'anxiété ont été mesurés plus fréquemment au cours des périodes d'attente afin d'analyser, à l'aide d'analyses GAMM, la dynamique entre ces deux trajectoires et d'examiner la variabilité intra-individuelle (*études 3 et 4*).

Influence du flow

De manière générale, les résultats de ces trois études indiquent une forte association entre les niveaux de flow, générés par les activités distrayantes, et les niveaux d'anxiété préopératoire des enfants. Cela est en accord avec l'hypothèse générale de cette thèse en indiquant que plus les enfants sont absorbés et engagés cognitivement dans l'activité, moins ils sont anxieux. C'est-à-dire que les enfants qui parviennent à s'engager complètement dans la distraction tirent davantage de bénéfices de cette stratégie de coping de distraction qu'un enfant qui n'est pas fortement absorbé.

Ainsi, de façon générale, il semble que l'efficacité de la stratégie de distraction peut se comprendre au regard de l'engagement de l'enfant sur celle-ci. L'approfondissement des résultats par l'étude de l'usage de la distraction, à travers cet indicateur d'engagement semble apporter des éléments supplémentaires de compréhension : le degré d'engagement sur l'activité distrayante semble être un facteur explicatif des différences d'efficacité de cette stratégie dans la régulation de l'anxiété préopératoire. Au regard des résultats il semble vraisemblable que l'état de flow permet de réduire l'impact de la situation anxiogène sur le bien-être de l'enfant. Cela est cohérent avec les éléments de la littérature : la quantité de ressources attentionnelles déplacées de l'environnement opératoire et replacées sur une activité distrayante conditionne l'efficacité de cette méthode. En résumé, nous pensons que l'attention étant focalisée et restreinte sur l'activité distrayante alors les autres influences (processus exogènes tels que l'anxiété) n'ont plus, ou moins, de pouvoir pour capter l'attention. Effectivement, sur la base du modèle des capacités attentionnelles limitées (Kahneman, 1973) et sur le modèle des capacités limitées en mémoire de travail (Van Dillen & Koole, 2007), lorsque les ressources attentionnelles sont complètement investies par l'activité génératrice de flow afin de pouvoir

répondre au défi ; alors il ne reste plus suffisamment de ressources pour que les influences exogènes puissent interférer.

Des travaux récents s'intéressent à comprendre comment le flow se manifeste dans l'activité physiologique et neuronale. Notamment, dans une approche neurophysiologique, la théorie de l'hypofrontalité transitoire (Dietrich, 2003, 2004) explique l'état de flow par le ralentissement (*-hypo*) de l'activité du cortex préfrontal (*-frontalité*) qui abrite la base neuronale des fonctions cognitives supérieures. L'activité serait réalisée uniquement avec le système de traitement de l'information implicite (traitement automatique, sans accès à la conscience). De cette manière le système explicite (traitement contrôlé, comprend notamment la mémoire, l'attention) n'interférerait pas sur le traitement, ce qui permet d'expliquer certaines caractéristiques de l'état de flow : perception du temps altéré, sentiment de fluidité et de sans effort. Ainsi, avec cet état d'inactivation, les processus cognitifs analytiques tels que la conscience autoréflexive seraient également ralentis ; par implication les sentiments d'anxiété peuvent être diminués. Néanmoins, le soutien à cette théorie est assez mitigé (e.g., Harmat et al., 2015; Harris et al., 2017a, 2017b) ; certaines recherches nuancent ce modèle en suggérant que le contrôle attentionnel (influences descendantes, endogènes) est primordial à l'état de flow. Ce dernier pourrait alors résulter d'une combinaison entre des traitements automatiques, qui rendent cette expérience fluide, et des traitements contrôlés qui permettent de guider la concentration vers les informations pertinentes et de conserver cette attention. Lors d'un état de flow, les réseaux dirigés vers la tâche en cours seraient (sur)-activés, alors que les traitements annexes, non liés à l'activité (comme ceux de l'anxiété), seraient désactivés (Harris et al., 2017b).

Différence entre les conditions jeu vidéo et dessin animé

Ces trois études de thèse menées en contexte opératoire ont également comparé deux distractions technologiques : un jeu vidéo ludique et un dessin animé. Globalement, les données indiquent que les niveaux de flow sont plus élevés en condition jeu vidéo qu'en condition dessin animé. Cela est conforme aux éléments de la littérature : l'activité de jeu vidéo est reconnue comme étant une activité avec un fort pouvoir de flow (Sherry, 2004). Effectivement, le jeu vidéo regroupe des caractéristiques qui sont essentielles à l'entrée et au maintien du flow : des buts précis, des retours d'expérience ou encore un défi.

Les analyses avec les mesures répétées permettent néanmoins de nuancer cette conclusion : en condition jeu vidéo, la trajectoire des niveaux de flow au cours de l'attente n'est pas stable.

Au contraire, le flow diminue fortement au fur et à mesure de l'attente. Ce résultat peut être mis en perspective avec l'indicateur d'utilisation de la distraction : il est observé que les enfants en condition jeu vidéo cessent d'utiliser la distraction assez rapidement. Finalement, les enfants sont de moins en moins absorbés par la distraction et finissent par stopper cette activité.

Flow et anxiété-trait

Pour terminer, l'influence de l'anxiété-trait sur la propension aux états de flow a été étudiée. Effectivement, au regard de la littérature, l'état de flow est soumis à des différences interindividuelles : par exemple, les individus avec un fort trait anxieux seraient moins enclins aux états de flow que les individus avec un faible trait anxieux (Marty-Dugas & Smilek, 2019; Ullén et al., 2012). Certains facteurs seraient des facilitateurs de l'état de flow et d'autres des inhibiteurs. Les résultats issus de ce travail de thèse ne sont pas aussi clairs. Une influence négative de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow est bien observée mais uniquement en condition dessin animé ; aucun résultat n'est observé en condition jeu vidéo. D'autres indicateurs devront être évalués dans les prochaines études. Par exemple, le trait de personnalité de névrosisme pourrait être étudié car il devrait obstruer partiellement l'expérience flow. De cette manière, cela permettrait d'évaluer ces caractéristiques en amont de l'hospitalisation et ainsi de fournir la distraction la plus adaptée à chaque enfant.

Ainsi, pour résumer, l'état de flow est bénéfique à la régulation de l'anxiété, ce qui est en accord avec les premiers travaux de Rankin et son équipe (2018). Les études menées ici montrent que les liens entre le flow et l'anxiété sont également observés en contexte écologique auprès des enfants. Ces études apportent un éclairage supplémentaire aux études précédentes menées par des équipes médicales (e.g., Marechal et al., 2017; Patel et al., 2006; Stewart et al., 2018). Effectivement, fournir une distraction aux enfants pendant l'attente préopératoire n'est pas assurément efficace pour aider l'enfant à réguler son anxiété, cela semble être conditionné à la capacité de l'enfant à s'engager dans cette activité et à y investir des ressources cognitives. Cependant, les résultats semblent aussi indiquer que certains enfants ont des niveaux de flow très faibles ou même qu'ils n'utilisent que très peu l'activité distractive au cours de leur attente. Nombreux sont les enfants qui ont semblé renoncer à l'activité distractive, ne trouvant vraisemblablement pas de bénéfice dans cette stratégie. Ainsi, cet engagement différencié semble être indispensable à considérer ; c'est pourquoi cette thèse s'est également intéressée

dans une démarche exploratoire à examiner d'autres éléments qui semblent influencer l'efficacité de la méthode de distraction. Cela peut permettre d'identifier des leviers sur lesquels intervenir pour améliorer l'adoption de cette stratégie et de maximiser son efficacité sur la régulation de l'anxiété.

3. Influence des adultes accompagnateurs dans l'efficacité de la distraction

Par ailleurs dans une démarche exploratoire cette thèse s'est intéressée à examiner le rôle des adultes accompagnant l'enfant dans l'efficacité des distractions. Les résultats issus de l'analyse des interactions entre l'enfant et le parent (*étude 3*) laissent entrevoir un rôle du parent dans l'adoption de cette stratégie de distraction ; cependant les résultats ne sont pas évidents. Cette analyse visait à examiner les interactions entre l'enfant et le parent au sujet de l'activité distractive afin de mieux comprendre le rôle du parent. L'hypothèse postulait que le parent pouvait adosser un rôle de soutien, en favorisant l'usage de l'activité distractive. En condition jeu vidéo, les résultats indiquent que les enfants qui reçoivent davantage d'interactions à propos de l'activité de la part de leur parent sont aussi ceux qui utilisent le plus l'activité.

Webb (2012) distinguait deux formes de distractions : les distractions actives (la personne est explicitement invitée à penser à autre chose qu'au stimulus émotionnel) et les distractions passives (le participant ne reçoit pas d'instruction spécifique quant à la distraction qu'il vient de recevoir). Les résultats indiquent que les formes actives sont plus efficaces dans la régulation émotionnelle que les formes passives. Dans les services d'anesthésie, la distraction est fournie à l'enfant d'une manière « passive », c'est-à-dire sans qu'il lui soit explicitement indiqué de se distraire. Ainsi, il est probable que le parent puisse transformer cette forme de distraction passive en forme de distraction active en incitant son enfant à penser à autre chose au travers de la distraction.

Également, du côté des soignants (*étude 4*) l'analyse exploratoire des interactions verbales entre l'enfant et le soignant semble indiquer que les soignants ne s'appuient pas complètement sur la technique de distraction. En effet, même lorsque les enfants sont en situation de distraction avec la tablette, certains soignants interagissent à propos d'autres sujets, lesquels sont pour la plupart liés à la procédure médicale technique en cours de réalisation. Pourtant

l'utilisation de l'activité distractive au moment anxiogène de l'endormissement semble permettre de réduire les niveaux d'anxiété préopératoire. C'est pourquoi des recherches supplémentaires, basées sur des protocoles expérimentaux, seront nécessaires pour mieux comprendre le bénéfice d'un encouragement de la part du soignant sur l'anxiété de l'enfant. Autrement dit, est-ce qu'un enfant en cours de distraction tirera davantage de bénéfices de cette technique lorsqu'un soignant interagit et l'encourage dans cette activité plutôt qu'un soignant qui interagit à propos d'autres sujets et stratégies d'anesthésie classiques.

Ainsi, ces premiers résultats encouragent la poursuite des recherches autour du rôle des accompagnants. Nous pouvons faire l'hypothèse que l'efficacité de la méthode de distraction peut être optimisée avec l'implication des parents et des soignants. Les enfants qui semblent renoncer à cette activité et à se décourager pourraient être stimulés et accompagnés par les adultes accompagnateurs qui faciliteraient l'adoption de cette stratégie de coping. Néanmoins, les interactions entre l'accompagnant et l'enfant sont un processus complexe à examiner. Par la suite, ces analyses devraient être réalisées dans un ensemble plus global ; c'est-à-dire en incluant également l'analyse plus précise d'autres sujets d'interactions (e.g., autres formes de stratégie de coping : réassurance, humour, etc.) et d'autres formes d'interactions (e.g., non-verbale).

Ces travaux doivent être poursuivis afin de renforcer notre compréhension de cette situation d'attente préopératoire. Les prochaines études devront adopter une démarche globale en considérant l'environnement préopératoire général de l'enfant : de nombreux facteurs peuvent influencer l'efficacité de la distraction. Au maximum, une perspective expérimentale serait à suivre afin d'isoler l'effet de chaque variable et d'étudier les effets causaux.

Limites de la thèse et perspectives

Au-delà des limites évoquées dans chacune des études présentées dans ce travail, certaines limites plus générales sont à considérer : le choix des activités distrayantes, la population étudiée et certains outils de mesure. Des perspectives de recherche à la suite de ce travail seront également proposées.

1. Les activités distrayantes

Dans le recueil de données effectué dans le service d'anesthésie pédiatrique, deux distractions technologiques ont été testées : un jeu vidéo ludique et un dessin animé. Tout d'abord, le protocole utilisé ne permet pas aux enfants de changer librement d'activité bien que ces derniers semblent préférer alterner entre plusieurs activités plutôt que de rester concentrés sur une seule pendant un long moment (Inal & Cagiltay, 2007). Également, ces deux distractions ne sont pas nécessairement adaptées aux préférences et aux goûts de l'enfant. Nous pouvons supposer que l'attrait de l'enfant envers l'activité joue un rôle primordial dans son engagement sur celle-ci. De plus, laisser le choix de l'activité à l'enfant mérite d'être considéré puisque la liberté de choix semble favoriser l'engagement sur l'activité. Windich-Biermeier et son équipe (2007) indiquent que laisser le choix à l'enfant peut l'aider à renforcer son sentiment de contrôle sur la situation.

Plus spécifiquement au jeu vidéo *Le héros c'est toi !*, ce dernier ne semble pas pleinement adapté aux longues périodes d'attente : l'analyse de l'activité indique que les enfants cessent très rapidement de jouer et cette dynamique est aussi observée avec les niveaux de flow qui sont assez élevés au début de l'utilisation du jeu mais ensuite diminuent rapidement. Comme proposé par des recherches cliniques précédentes (e.g., Seiden et al., 2014), lorsque l'enfant a accès pendant de longues périodes à la distraction, alors son effet bénéfique peut être réduit en raison de la lassitude. Or, selon les caractéristiques du jeu vidéo, cette activité devait générer de hauts niveaux de flow pendant toute la période d'attente. Une explication possible pourrait concerner les propriétés de ce jeu : la variété des jeux proposés et des niveaux de difficulté est assez restreinte. De plus, le jeu vidéo ne s'adapte pas en direct aux compétences des joueurs, c'est-à-dire que le niveau et la complexité du défi (nombre de cartes à retenir ou vitesse de

chute des poissons par exemple) n'augmentent pas progressivement au cours du jeu et ainsi la difficulté peut devenir insuffisamment élevée car les enfants renforcent leurs compétences avec les répétitions. Au fur et à mesure de jouer l'équilibre compétence-défi ne sera plus soutenu. L'équilibre entre le défi et les compétences est un précurseur de l'apparition de l'état de flow (Keller & Bless, 2008) et un critère important du modèle GameFlow (Sweetser & Wyeth, 2005). Plus généralement, les jeux vidéo appliqués, comme les jeux pour réduire l'anxiété, ne sont actuellement pas aussi amusants que les jeux commerciaux (Baranowski et al., 2016).

Ainsi, sur la base de cette première limite, de nombreuses questions de recherche restent encore en suspens. Continuer ces recherches permettrait d'adapter les activités distrayantes et leur mode de déploiement afin qu'elles soient le plus bénéfiques possible pour les enfants.

Dans un premier temps, il serait nécessaire de comparer le jeu vidéo *Le héros c'est toi !* avec un jeu vidéo du commerce. Par exemple, des jeux vidéo du type *Super mario* ou d'autres jeux qui proposent de nombreux niveaux de difficulté croissants pourraient être testés. Étant donné leurs caractéristiques favorables aux états de flow (e.g., niveaux de difficulté adaptatifs, large choix de jeu) ces dernières devraient, théoriquement, aider à réguler l'anxiété préopératoire avec plus d'efficacité que *Le héros c'est toi !*. Cependant, avec un autre point de vue, nous pouvons supposer que les jeux vidéo du commerce rendent l'enfant « inconscient » de son environnement en étant très (trop) absorbants. Ainsi, l'enfant ne serait pas préparé aux différentes étapes du parcours de soins, contrairement au jeu *Le héros c'est toi !*. De cette manière, les niveaux d'anxiété des enfants peuvent finalement augmenter dès qu'ils cessent de jouer du fait de leur prise de conscience de l'environnement d'une façon trop soudaine. Effectivement le jeu vidéo ludique adapté au parcours poursuit deux objectifs qui sont de distraire l'enfant mais aussi de préparer l'enfant aux différentes étapes (e.g., avatars des soignants, environnement reconstitué, etc.).

Pour résumer, cette première limite générale de thèse semble indiquer que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre le bénéfice du jeu vidéo ludique adapté au parcours de soins et de sa plus-value comparativement à un jeu vidéo classique. Ces études permettraient de préciser ces premiers résultats en étudiant des distractions hautement génératrices de flow afin de mieux comprendre l'ensemble du spectre du flow sur l'anxiété préopératoire.

2. Profils hétérogènes des enfants et facteurs confondants

Deuxièmement, ce travail de thèse a été réalisé auprès d'enfants âgés de 3 à 10 ans. Cependant, dans la démarche d'analyse des données mise en place dans ce travail, l'aspect développemental de l'anxiété et du flow n'a pas été considéré.

Pourtant, tout d'abord dans la régulation de l'anxiété, la nature développementale du coping est importante à considérer (Zimmer-Gembeck & Skinner, 2011) et certains processus développementaux peuvent être directement impliqués dans l'efficacité de la stratégie de distraction. Par exemple, la capacité d'attention focalisée, qui est essentielle au processus de distraction (mais aussi à l'état de flow) est soutenue par le développement des fonctions exécutives (pour un examen voir A. Fisher & Kloos, 2016) qui se développent tout au long l'enfance (Diamond & Lee, 2011). Par exemple, Dahlquist et son équipe (2020) ont examiné l'impact des fonctions exécutives sur les bénéfices de la stratégie de distraction dans l'amélioration de la tolérance à la douleur : ils ont observé que les enfants avec de meilleures capacités exécutives tirent un plus grand avantage de la stratégie de distraction. De la même manière, il peut être supposé que les enfants avec des capacités exécutives élevées peuvent ressentir moins d'anxiété en raison de leur capacité à maintenir leur attention concentrée sur l'activité distractive et à ignorer les indices menaçants de la situation (capacité d'inhibition).

Également, le flow est subordonné au contrôle attentionnel puisque l'attention doit rester dirigée sur l'activité afin de débiter et de maintenir un état de flow, sans considérer les distracteurs extérieurs à l'activité. Cette capacité de contrôle attentionnel montre une progression développementale (Davidson et al., 2006), laissant penser que des différences développementales pourraient refléter les différences dans les niveaux de flow.

C'est pourquoi il semble nécessaire dans les prochaines études de considérer ces aspects développementaux. Des analyses par groupes d'âge pourraient permettre dans un premier temps d'affiner et d'enrichir ces premiers résultats.

3. Outils de mesure

Enfin, une troisième limite générale concerne les outils de mesure utilisés pour évaluer les niveaux d'anxiété (mYPAS : Kain et al., 1995, 1997), de douleur et d'agitation (FLACC : Merkel et al., 1997; PAED : Sikich & Lerman, 2004) et les troubles du comportement postopératoire (PHBQ : Vernon et al., 1966). Certains de ces outils sont à visée de diagnostic et de traitement, c'est-à-dire qu'ils conditionnent la délivrance ou non d'un traitement pour réduire cette conséquence. Par exemple les scores d'anxiété, récoltés lors de la deuxième partie expérimentale de cette thèse montrent une forte asymétrie à gauche indiquant que les enfants sont très peu anxieux. Cela est à l'inverse de l'idée même que l'on peut se faire d'une période d'attente préopératoire. Finalement cet outil semble être à visée de diagnostic en cherchant à identifier les enfants qui montrent une anxiété très élevée. Cet outil ne semble pas suffisamment adapté pour discriminer des patients avec des niveaux d'anxiété préopératoire tout à fait typiques pour cette situation anxiogène. Pareillement, les mesures de douleur, d'agitation et des troubles du comportement postopératoire montrent des effets plancher prononcés.

De plus, l'ensemble de ces mesures sont réalisées en hétéro-report. Ainsi, même si les mesures via l'observation sont davantage adaptées au contexte préopératoire pressant, ces dernières pourraient être complétées par des mesures en auto-report de l'enfant mais aussi par des mesures en hétéro-report issues du parent. En particulier, l'anxiété reste un état interne et subjectif qui peut ne pas nécessairement être correctement cerné par un observateur extérieur.

Par exemple une échelle de stress perçu en auto-report composée de 14 items a été développée (White, 2014) pour évaluer l'anxiété auprès des enfants âgés de 5 à 18 ans. L'échelle de réponse est composée de quatre options allant de 1 - « *Jamais* » à 4 - « *Beaucoup* ». Ces quatre options sont représentées schématiquement avec un système de quantité : la réponse 1 - « *Jamais* » est représentée sans aucune bille alors que la réponse 4 - « *Beaucoup* » est représentée avec de nombreuses billes. Également, une autre échelle basée sur des images de visages a montré une validité convergente acceptable avec le mYPAS lors d'une étude de validation menée auprès d'enfants âgés de 3 à 5 ans (Wright et al., 2010). Cette méthode alternative d'évaluation de l'anxiété pourrait fournir une donnée complémentaire au mYPAS (pour d'autres exemples d'échelles auto-rapportées, voir aussi Caldwell & Ray, 2017; Chow, Van Lieshout, Buckley, et al., 2016; Febvre et al., 2015).

Implications cliniques

Au-delà de l'objectif de mieux comprendre les liens entre l'état de flow et la régulation de l'anxiété, cette thèse cherche à consolider les résultats issus des travaux cliniques précédents (e.g., Marechal et al., 2017; Seiden et al., 2014; Stewart et al., 2018). Ainsi, il s'agit de mieux comprendre comment l'utilisation de cette stratégie peut être améliorée afin d'en maximiser son efficacité clinique, se traduisant par des niveaux d'anxiété plus faibles. Les travaux issus de la littérature médicale comparent plusieurs interventions, sans considérer d'indicateurs d'engagement cognitif. Dans le champ de la psychologie, peu de travaux se sont intéressés à considérer l'influence du flow dans la régulation de l'anxiété. En outre, les études réalisées portent sur une tâche décontextualisée, simplifiée par rapport à la réalité avec une manipulation expérimentale de l'anxiété (e.g., Rankin et al., 2018). Le contexte écologique dans lequel ont été menées les études offre des conditions moins contrôlées, mais permet d'étudier directement l'effet du flow sur l'anxiété dans un contexte qui relève de la pratique clinique quotidienne.

Du point de vue clinique, l'objectif de ce travail est de mettre en évidence les bénéfices de l'état de flow en situation de stress afin d'intégrer des activités plus ou moins génératrices de flow. Les résultats indiquent que l'état de flow stoppe les processus non pertinents pour l'activité en cours, dont fait partie l'anxiété. Ce résultat montre une bonne stabilité en étant répliqué dans les trois études menées en contexte péri-opératoire. Le flow, que nous avons identifié, aide donc à comprendre comment les activités distrayantes réduisent les niveaux d'anxiété des enfants. Désormais, l'objectif serait de proposer aux enfants des activités génératrices de flow, ce qui devrait, sur la base des résultats observés ici, diminuer les niveaux d'anxiété. Ces travaux permettent de faire avancer les recherches sur le flow et aux cliniciens de mieux appréhender le fonctionnement et les bénéfices de la méthode de distraction.

Également, au-delà de l'anxiété préopératoire, ces travaux peuvent avoir d'autres visées applicatives. Le bénéfice du flow mériterait d'être utilisé dans des champs d'interventions plus larges, tels qu'auprès des adultes en situation préopératoire, mais aussi lors d'anesthésies locales ou encore dans les problématiques liées à la gestion de la douleur en service de rééducation.

Conclusion

Dans le domaine médical, la stratégie de distraction est largement plébiscitée depuis quelques années. Les précédentes études cliniques indiquent que cette intervention est tout aussi efficace que la prémédication médicamenteuse pour réguler l'anxiété préopératoire des enfants. Néanmoins, les différences d'efficacité de la méthode de distraction n'ont pas été considérées. Notamment, le degré d'engagement cognitif sur l'activité distractive semble pouvoir être un facteur explicatif ; autrement dit, est-ce que le degré d'engagement de l'enfant sur l'activité distractive peut modérer l'efficacité de cette intervention.

Les études menées dans le cadre cette thèse montrent que l'absorption sur l'activité distractive permet à l'enfant de tirer davantage de bénéfices de cette stratégie dans la régulation de l'anxiété : les enfants avec de hauts niveaux de flow sont aussi les moins anxieux. En résumé, lors d'une activité de distraction dans un objectif de coping, le flow en tant que phénomène attentionnel, va agir comme un facilitateur dans la régulation de l'anxiété. Ces résultats soulignent alors l'importance de la prise en compte de l'absorption sur l'activité.

Cependant, ces études indiquent également que les niveaux de flow sont très hétérogènes, montrant que certains enfants ne parviennent pas à s'engager dans l'activité. De cette manière, l'effet bénéfique du flow en contexte médical mériterait d'être approfondi afin d'être pleinement exploité : les collaborations interdisciplinaires permettent de considérer cette problématique dans son ensemble et une meilleure compréhension de cette situation sera possible grâce à de nouvelles recherches.

Bibliographie

- Addessi, A. R., Ferrari, L., Carlotti, S., & Pachet, F. (2006). Young children musical experience with a flow machine. *Proceedings of the 9th International Conference of Music Perception and Cognition*, 1658–1665.
- Addessi, A. R., Ferrari, L., & Carugati, F. (2015). The Flow Grid: A technique for observing and measuring emotional state in children interacting with a flow machine. *Journal of New Music Research*, 44(2), 129–144. <https://doi.org/10.1080/09298215.2014.991738>
- Addessi, A. R., Ferrari, L., & Carugati, F. (2012). *Observing and measuring the Flow emotional state in children interacting with the MIROR platform*. 20–30.
- Albano, A. M., Chorpita, B. F., & Barlow, D. H. (2003). Childhood anxiety disorders. In *Child psychopathology, 2nd ed* (pp. 279–329). Guilford Press.
- Allport, G. W. (1966). Traits revisited. *American Psychologist*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1037/h0023295>
- Altshuler, J. L., Genevaro, J. L., Ruble, D. N., & Bonstein, M. H. (1995). Children's knowledge and use of coping strategies during hospitalization for elective surgery. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 16(1), 53–76. [https://doi.org/10.1016/0193-3973\(95\)90016-0](https://doi.org/10.1016/0193-3973(95)90016-0)
- Arrègle, J.-L. (2003). Les modèles linéaires hiérarchiques: 1. principes et illustration. *M@n@gement*, 6(1), 1–28. <https://doi.org/10.3917/mana.061.0001>
- Arze, S., Lagos, C., Ibacache, M., Zamora, M., & González, A. (2020). Incidence and risk factors of preoperative anxiety in Spanish-speaking children living in a Spanish-speaking country. *Pediatric Anesthesia*, 30(7), 792–798. <https://doi.org/10.1111/pan.13899>
- Asakawa, K. (2004). Flow experience and autotelic personality in Japanese college students: How do they experience challenges in daily life? *Journal of Happiness Studies*, 5(2), 123–154. <https://doi.org/10.1023/B:JOHS.0000035915.97836.89>

- Asakawa, K. (2010). Flow experience, culture, and well-being: How do autotelic Japanese college students feel, behave, and think in their daily lives? *Journal of Happiness Studies*, *11*(2), 205–223. <https://doi.org/10.1007/s10902-008-9132-3>
- Augustine, A. A., & Hemenover, S. H. (2009). On the relative effectiveness of affect regulation strategies: A meta-analysis. *Cognition and Emotion*, *23*(6), 1181–1220. <https://doi.org/10.1080/02699930802396556>
- Aytekin, A., Doru, Ö., & Kucukoglu, S. (2016). The effects of distraction on preoperative anxiety level in children. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, *31*(1), 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2014.11.016>
- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, *59*(4), 390–412. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.005>
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, *255*(5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Bakker, A. B. (2005). Flow among music teachers and their students: The crossover of peak experiences. *Journal of Vocational Behavior*, *66*(1), 26–44. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2003.11.001>
- Banchs, R. J., & Lerman, J. (2014). Preoperative anxiety management, emergence delirium, and postoperative behavior. *Anesthesiology Clinics*, *32*(1), 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2013.10.011>
- Baranowski, T., Blumberg, F., Buday, R., DeSmet, A., Fiellin, L. E., Green, C. S., Kato, P. M., Lu, A. S., Maloney, A. E., Mellecker, R., Morrill, B. A., Peng, W., Shegog, R., Simons, M., Staiano, A. E., Thompson, D., & Young, K. (2016). Games for health for children—Current status and needed research. *Games for Health Journal*, *5*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0026>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, *67*(1). <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Beck, A. T. (1984). Cognitive approaches to stress. In *Principles and practice of stress management* (pp. 255–305). Guilford Press.

- Bellieni, C. V., Cordelli, D. M., Raffaelli, M., Ricci, B., Morgese, G., & Buonocore, G. (2006). Analgesic effect of watching TV during venipuncture. *Archives of Disease in Childhood*, *91*(12), 1015–1017. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.097246>
- Berghmans, J., Weber, F., van Akoleyen, C., Utens, E., Adriaenssens, P., Klein, J., & Himpe, D. (2012). Audiovisual aid viewing immediately before pediatric induction moderates the accompanying parents' anxiety: Audiovisual aid moderates parental anxiety. *Pediatric Anesthesia*, *22*(4), 386–392. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2011.03767.x>
- Bettis, A. H., Henry, L., Prussien, K. V., Vreeland, A., Smith, M., Adery, L. H., & Compas, B. E. (2019). Laboratory and self-report methods to assess reappraisal and distraction in youth. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, *48*(6), 855–865. <https://doi.org/10.1080/15374416.2018.1466306>
- Bian, Y., Yang, C., Gao, F., Li, H., Zhou, S., Li, H., Sun, X., & Meng, X. (2016). A framework for physiological indicators of flow in VR games: Construction and preliminary evaluation. *Personal and Ubiquitous Computing*, *20*(5), 821–832. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0953-5>
- Bonanno, G. A., & Burton, C. L. (2013). Regulatory flexibility: An individual differences perspective on coping and emotion regulation. *Perspectives on Psychological Science*, *8*(6), 591–612. <https://doi.org/10.1177/1745691613504116>
- Borderie, J., & Michinov, N. (2016). Identifying flow in video games: Towards a new observation-based method. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, *8*(3), 19–38. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2016070102>
- Bowman, N. D., & Tamborini, R. (2012). Task demand and mood repair: The intervention potential of computer games. *New Media & Society*, *14*(8), 1339–1357. <https://doi.org/10.1177/1461444812450426>
- Brewer, B. W., Van Raalte, J. L., Linder, D. E., & Van Raalte, N. S. (1991). Peak performance and the perils of retrospective introspection. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *13*(3), 227–238. <https://doi.org/10.1123/jsep.13.3.227>

- Brom, C., Buchtová, M., Šisler, V., Děchtěrenko, F., Palme, R., & Glenk, L. M. (2014). Flow, social interaction anxiety and salivary cortisol responses in serious games: A quasi-experimental study. *Computers & Education*, 79, 69–100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.001>
- Brown, E. A., De Young, A., Kimble, R., & Kenardy, J. (2019). Impact of parental acute psychological distress on young child pain-related behavior through differences in parenting behavior during pediatric burn wound care. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 26(4), 516–529. <https://doi.org/10.1007/s10880-018-9596-1>
- Bruya, B. (2010). Introduction. In *Effortless Attention: A New Perspective in the Cognitive Science of Attention and Action* (pp. 1–28). MIT Press.
- Bryce, J., & Haworth, J. (2002). Wellbeing and flow in sample of male and female office workers. *Leisure Studies*, 21(3–4), 249–263. <https://doi.org/10.1080/0261436021000030687>
- Burgoon, J. K., Guerrero, L. K., & Floyd, K. (2010). *Nonverbal communication*. Allyn & Bacon.
- Caldwell, R. M., & Ray, R. (2017). Utilization of iPad technology to decrease pediatric preoperative anxiety. *Journal of Pediatric Surgical Nursing*, 6(4), 103. <https://doi.org/10.1097/JPS.0000000000000152>
- Calipel, S., Lucas-Polomeni, M.-M., Wodey, E., & Ecoffey, C. (2005). Premedication in children: Hypnosis versus midazolam. *Pediatric Anesthesia*, 15(4), 275–281. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2004.01514.x>
- Campbell, C., Hosey, M.-T., & McHugh, S. (2005). Facilitating coping behavior in children prior to dental general anesthesia: A randomized controlled trial. *Pediatric Anesthesia*, 15(10), 831–838. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2004.01565.x>
- Capurso, M., & Pazzagli, C. (2016). Play as a coping strategy? A review of the relevant literature. *Children's Health Care*, 45(1), 39–66. <https://doi.org/10.1080/02739615.2014.948163>
- Capurso, M., & Ragni, B. (2016a). Psycho-educational preparation of children for anaesthesia: A review of intervention methods. *Patient Education and Counseling*, 99(2), 173–185. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.09.004>

Bibliographie

- Capurso, M., & Ragni, B. (2016b). Bridge over troubled water: Perspective connections between coping and play in children. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01953>
- Carver, C. S., Scheier, M. F., & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56(2), 267–283. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.56.2.267>
- Cattell, R. B., & Scheier, I. H. (1958). The nature of anxiety: A review of thirteen multivariate analyses comprising 814 variables. *Psychological Reports*, 4(3), 351-388E. <https://doi.org/10.2466/pr0.1958.4.3.351>
- Charana, A., Tripsianis, G., Matziou, V., Vaos, G., Iatrou, C., & Chloropoulou, P. (2018). Preoperative anxiety in Greek children and their parents when presenting for routine surgery. *Anesthesiology Research and Practice*, 2018, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2018/5135203>
- Chieng, Y. J. S., Chan, W. C. S., Liam, J. L. W., Klainin-Yobas, P., Wang, W., & He, H.-G. (2013). Exploring influencing factors of postoperative pain in school-age children undergoing elective surgery. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 18(3), 243–252. <https://doi.org/10.1111/jspn.12030>
- Chorney, J. M., Torrey, C., Blount, R., McLaren, C. E., & Chen, W.-P. (2009). Healthcare provider and parent behavior and children's coping and distress at anesthesia induction. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 111(6), 1290–1296. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181c14be5>
- Chow, C. H. T., Rizwan, A., Xu, R., Poulin, L., Bhardwaj, V., Van Lieshout, R. J., Buckley, N., & Schmidt, L. A. (2019). Association of temperament with preoperative anxiety in pediatric patients undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 2(6), e195614. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.5614>
- Chow, C. H. T., Van Lieshout, R. J., Buckley, N., & Schmidt, L. A. (2016). Children's Perioperative Multidimensional Anxiety Scale (CPMAS): Development and validation. *Psychological Assessment*, 28(9), 1101–1109. <https://doi.org/10.1037/pas0000318>

Bibliographie

- Chow, C. H. T., Van Lieshout, R. J., Schmidt, L. A., & Buckley, N. (2017). Tablet-based intervention for reducing children's preoperative anxiety: A pilot study. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 38*(6), 409–416. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000454>
- Chow, C. H. T., Van Lieshout, R. J., Schmidt, L. A., Dobson, K. G., & Buckley, N. (2016). Systematic review: Audiovisual interventions for reducing preoperative anxiety in children undergoing elective surgery. *Journal of Pediatric Psychology, 41*(2), 182–203. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsv094>
- Chow, C. H. T., Wan, S., Pope, E., Meng, Z., Schmidt, L. A., Buckley, N., & Van Lieshout, R. J. (2018). Audiovisual interventions for parental preoperative anxiety: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology, 37*(8), 746–758. <https://doi.org/10.1037/hea0000627>
- Chun, M. M., & Turk-Browne, N. B. (2007). Interactions between attention and memory. *Current Opinion in Neurobiology, 17*(2), 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2007.03.005>
- Colegrove, V. M., & Havighurst, S. S. (2017). Review of nonverbal communication in parent–child relationships: Assessment and intervention. *Journal of Child and Family Studies, 26*(2), 574–590. <https://doi.org/10.1007/s10826-016-0563-x>
- Compas, B. E., Connor-Smith, J. K., Saltzman, H., Thomsen, A. H., & Wadsworth, M. E. (2001). Coping with stress during childhood and adolescence: Problems, progress, and potential in theory and research. *Psychological Bulletin, 127*(1), 87–127. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.1.87>
- Compas, B. E., Jaser, S. S., Bettis, A. H., Watson, K. H., Gruhn, M. A., Dunbar, J. P., Williams, E., & Thigpen, J. C. (2017). Coping, emotion regulation, and psychopathology in childhood and adolescence: A meta-analysis and narrative review. *Psychological Bulletin, 143*(9), 939–991. <https://doi.org/10.1037/bul0000110>
- Cronbach, L. J. (1960). *Essentials of psychological testing* (2nd ed.). Harper.
- Csikszentmihalyi. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (1st ed). Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. Jossey-Bass Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. Basic Books.

- Csikszentmihalyi, M., Abuhamdeh, S., & Nakamura, J. (2005). *Published in: Elliot, A. & Dweck, CS (Eds) Handbook of competence and motivation. 1 York: Guilford Press.*
- Csikszentmihalyi, M., Larson, R., & Prescott, S. (1977). The ecology of adolescent activity and experience. *Journal of Youth and Adolescence*, 6(3), 281–294. <https://doi.org/10.1007/BF02138940>
- Custodero, L. A. (1998). Observing flow in young children’s music learning. *General Music Today*, 12(1), 21–27.
- Custodero, L. A. (2005). Observable indicators of flow experience: A developmental perspective on musical engagement in young children from infancy to school age. *Music Education Research*, 7(2), 185–209. <https://doi.org/10.1080/14613800500169431>
- Cuzzocrea, F., Gugliandolo, M. C., Larcan, R., Romeo, C., Turiaco, N., & Dominici, T. (2013). A psychological preoperative program: Effects on anxiety and cooperative behaviors. *Pediatric Anesthesia*, 23(2), 139–143. <https://doi.org/10.1111/pan.12100>
- Dahlquist, L. M., Gaultney, W. M., Bento, S. P., Steiner, E. M., Zeroth, J. A., Parr, N. J., & Quiton, R. L. (2020). Working memory and visual discrimination distraction tasks improve cold pressor pain tolerance in children. *Health Psychology*, 39(1), 10–20. <https://doi.org/10.1037/hea0000789>
- Dahlquist, L. M., Gil, K. M., Armstrong, F. D., DeLawyer, D. D., Greene, P., & Wuori, D. (1986). Preparing children for medical examinations: The importance of previous medical experience. *Health Psychology*, 5(3), 249–259. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.5.3.249>
- Dahlquist, L. M., Pendley, J. S., Landtrip, D. S., Jones, C. L., & Steuber, C. P. (2002). Distraction intervention for preschoolers undergoing intramuscular injections and subcutaneous port access. *Health Psychology*, 21(1), 94–99. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.21.1.94>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037–2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- De Manzano, Ö., Theorell, T., Harmat, L., & Ullén, F. (2010). The psychophysiology of flow during piano playing. *Emotion*, 10(3), 301–311. <https://doi.org/10.1037/a0018432>

- de Sampaio Barros, M. F., Araújo-Moreira, F. M., Trevelin, L. C., & Radel, R. (2018). Flow experience and the mobilization of attentional resources. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 18*(4), 810–823. <https://doi.org/10.3758/s13415-018-0606-4>
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic Motivation*. Springer US.
- Delivet, H., Beauvais, D., Mialot, A., Vacher, T., Marsac, L., Brasher, C., Michelet, D., & Dahmani, S. (2018). Description of typical personality factors and events that lead to anxiety at induction of anesthesia in French children. *Pediatric Anesthesia, 28*(11), 987–998. <https://doi.org/10.1111/pan.13492>
- Delle Fave, A., & Massimini, F. (2005). The investigation of optimal experience and apathy: Developmental and psychosocial implications. *European Psychologist, 10*(4), 264–274. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.10.4.264>
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. In *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70–95). Oxford University Press.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science, 333*(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Dietrich, A. (2003). Functional neuroanatomy of altered states of consciousness: The transient hypofrontality hypothesis. *Consciousness and Cognition, 12*(2), 231–256. [https://doi.org/10.1016/S1053-8100\(02\)00046-6](https://doi.org/10.1016/S1053-8100(02)00046-6)
- Dietrich, A. (2004). Neurocognitive mechanisms underlying the experience of flow. *Consciousness and Cognition, 13*(4), 746–761. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2004.07.002>
- Dwairej, D. A., Obeidat, H. M., & Aloweidi, A. S. (2020). Video game distraction and anesthesia mask practice reduces children's preoperative anxiety: A randomized clinical trial. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing, 25*(1). <https://doi.org/10.1111/jspn.12272>
- Dwairej, D. A., Obeidat, H. M., & Khalaf, I. (2018). The effectiveness of video distraction on children preoperative anxiety: An integrative literature review. *Open Journal of Nursing, 08*(03), 171–187. <https://doi.org/10.4236/ojn.2018.83015>

Bibliographie

- Edwards, S. L., Rapee, R. M., Kennedy, S. J., & Spence, S. H. (2010). The assessment of anxiety symptoms in preschool-aged children: The revised preschool anxiety scale. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 39*(3), 400–409. <https://doi.org/10.1080/15374411003691701>
- Endler, N. S., & Parker, J. D. A. (1990). Stress and anxiety: Conceptual and assessment issues. *Stress Medicine, 6*(3), 243–248. <https://doi.org/10.1002/smi.2460060310>
- Erber, R., & Tesser, A. (1992). Task effort and the regulation of mood: The absorption hypothesis. *Journal of Experimental Social Psychology, 28*(4), 339–359. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(92\)90050-T](https://doi.org/10.1016/0022-1031(92)90050-T)
- Erhel, S., & Jamet, E. (2019). Improving instructions in educational computer games: Exploring the relations between goal specificity, flow experience and learning outcomes. *Computers in Human Behavior, 91*, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.020>
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review, 87*(3), 215–251. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.3.215>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7*(2), 336–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Fang, X., Zhang, J., & Chan, S. S. (2013). Development of an instrument for studying flow in computer game play. *International Journal of Human-Computer Interaction, 29*(7), 456–470. <https://doi.org/10.1080/10447318.2012.715991>
- Febvre, N., Delahaye, S., Le Marchand, C., & Wodey, E. (2015). Évaluation de l'anxiété préopératoire de l'enfant: Score mYPASS versus échelle des émoticônes. *Anesthésie & Réanimation, 1*, 325–326. <https://doi.org/10.1016/j.anrea.2015.07.486>
- Fincher, W., Shaw, J., & Ramelet, A.-S. (2012). The effectiveness of a standardised preoperative preparation in reducing child and parent anxiety: A single-blind randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing, 21*(7–8), 946–955. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2011.03973.x>

- Fisher, A., & Kloos, H. (2016). Development of selective sustained attention: The role of executive functions. In J. A. Griffin, P. McCardle, & L. S. Freund (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research*. (pp. 215–237). American Psychological Association. <http://content.apa.org/books/14797-010>
- Fisher, R. (1998). Thinking about thinking: Developing metacognition in children. *Early Child Development and Care, 141*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/0300443981410101>
- Fortier, M. A., Del Rosario, A. M., & Martin, S. R. (2010). Perioperative anxiety in children. *Pediatric Anesthesia, 20*(4), 318–322. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2010.03263.x>
- Fournier, J., Gaudreau, P., Demontrond-Behr, P., Visioli, J., Forest, J., & Jackson, S. (2007). French translation of the Flow State Scale-2: Factor structure, cross-cultural invariance, and associations with goal attainment. *Psychology of Sport and Exercise, 8*(6), 897–916. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.007>
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: A free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution, 7*(11), 1325–1330. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12584>
- Fritz, B. S., & Avsec, A. (2007). The experience of flow and subjective well-being of music students. *Horizons of Psychology, 16*, 5–17.
- Fu, F.-L., Su, R.-C., & Yu, S.-C. (2009). EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education, 52*(1), 101–112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.004>
- Fullagar, C. J., Knight, P. A., & Sovern, H. S. (2013). Challenge/skill balance, flow, and performance anxiety. *Applied Psychology, 62*(2), 236–259. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2012.00494.x>
- Gao, X.-L., Liu, Y., Tian, S., Zhang, D.-Q., & Wu, Q.-P. (2014). Effect of interesting games on relief of preoperative anxiety in preschool children. *International Journal of Nursing Sciences, 1*(1), 89–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2014.02.002>
- Gauthier, J., & Bouchard, S. (1993). Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger. *Canadian Journal of Behavioural Science, 25*(4), 559–578. <https://doi.org/10.1037/h0078881>

- Gentile, D. (2009). Pathological video-game use among youth ages 8 to 18: A national study. *Psychological Science*, 20(5), 594–602. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02340.x>
- Getahun, A. B., Endalew, N. S., Mersha, A. T., & Admass, B. A. (2020). Magnitude and factors associated with preoperative anxiety among pediatric patients: Cross-sectional study. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, 11, 485–494. <https://doi.org/10.2147/PHMT.S288077>
- Goldschmidt, K., & Woolley, A. (2017). Using technology to reduce childrens' anxiety throughout the perioperative period. *Journal of Pediatric Nursing*, 36, 256–258. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.04.006>
- Gonthier, C., & Roulin, J.-L. (2020). Intraindividual strategy shifts in Raven's matrices, and their dependence on working memory capacity and need for cognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(3), 564–579. <https://doi.org/10.1037/xge0000660>
- Grebelsky-Lichtman, T. (2014). Parental patterns of cooperation in parent-child interactions: The relationship between nonverbal and verbal communication. *Human Communication Research*, 40(1), 1–29. <https://doi.org/10.1111/hcre.12014>
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of General Psychology*, 2(3), 271–299. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271>
- Gross, J. J. (2007). *Handbook of Emotion Regulation*. Guilford Press.
- Gross, J. J. (2015). The extended process model of emotion regulation: Elaborations, applications, and future directions. *Psychological Inquiry*, 26(1), 130–137. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2015.989751>
- Gulur, P., Fortier, M. A., Mayes, L. C., & Kain, Z. N. (2019). Perioperative behavioral stress in children. In C. J. Coté, J. Lerman, & B. J. Anderson (Eds.), *A Practice of Anesthesia for Infants and Children* (6th ed., pp. 25–34). Elsevier.
- Harmat, L., de Manzano, Ö., Theorell, T., Högman, L., Fischer, H., & Ullén, F. (2015). Physiological correlates of the flow experience during computer game playing. *International Journal of Psychophysiology*, 97(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.05.001>

Bibliographie

- Harris, D. J., Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2017a). Is flow really effortless? The complex role of effortful attention. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(1), 103–114. <https://doi.org/10.1037/spy0000083>
- Harris, D. J., Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2017b). Neurocognitive mechanisms of the flow state. In *Progress in Brain Research* (Vol. 234, pp. 221–243). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2017.06.012>
- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1994). *Emotional contagion*. Maison des Sciences de l'Homme.
- Haute Autorité de Santé. (2012). *Chirurgie ambulatoire – socle de connaissances*. https://www.has-sante.fr/jcms/c_1242334/fr/chirurgie-ambulatoire-socle-de-connaissances
- Heutte, J., Fenouillet, F., Boniwell, I., Martin-Krumm, C., & Csikszentmihalyi, M. (2014). Optimal learning experience in digital environments: Theoretical concepts, measure and modelisation. *Digital Learning in 21st Century Universities*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01470855>
- Hsieh, Y.-H., Lin, Y.-C., & Hou, H.-T. (2016). Exploring the role of flow experience, learning performance and potential behavior clusters in elementary students' game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 178–193. <https://doi.org/10.1080/10494820.2013.834827>
- Im, S., & Varma, S. (2018). Distorted time perception during flow as revealed by an attention-demanding cognitive task. *Creativity Research Journal*, 30(3), 295–304. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488346>
- Inal, Y., & Cagiltay, K. (2007). Flow experiences of children in an interactive social game environment. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 455–464. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00709.x>
- Iusca, D. (2015). The relationship between flow and music performance level of undergraduates in exam situations: The effect of musical instrument. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 177, 396–400. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.376>
- Jackson, S. A., & Eklund, R. C. (2002). Assessing flow in physical activity: The Flow State Scale–2 and Dispositional Flow Scale–2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24(2), 133–150. <https://doi.org/10.1123/jsep.24.2.133>

Bibliographie

- Jackson, S. A., Ford, S. K., Kimiecik, J. C., & Marsh, H. W. (1998). Psychological correlates of flow in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(4), 358–378. <https://doi.org/10.1123/jsep.20.4.358>
- Jackson, S. A., & Marsh, H. W. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(1), 17–35. <https://doi.org/10.1123/jsep.18.1.17>
- Jackson, S. A., Martin, A. J., & Eklund, R. C. (2008). Long and short measures of flow: The construct validity of the FSS-2, DFS-2, and new brief counterparts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(5), 561–587. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.5.561>
- Janson, J., & Rohleder, N. (2017). Distraction coping predicts better cortisol recovery after acute psychosocial stress. *Biological Psychology*, 128, 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.07.014>
- Jenkins, B. N., Fortier, M. A., Kaplan, S. H., & Mayes, L. C. (2014). Development of a short version of the Modified Yale Preoperative Anxiety Scale: *Anesthesia & Analgesia*, 119(3), 643–650. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000350>
- Johnson, J. A., Keiser, H. N., Skarin, E. M., & Ross, S. R. (2014). The Dispositional Flow Scale–2 as a measure of autotelic personality: An examination of criterion-related validity. *Journal of Personality Assessment*, 96(4), 465–470. <https://doi.org/10.1080/00223891.2014.891524>
- Jung, M. J., Libaw, J. S., Ma, K., Whitlock, E. L., Feiner, J. R., & Sinskey, J. L. (2021). Pediatric distraction on induction of anesthesia with virtual reality and perioperative anxiolysis: A randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia*, 132(3), 798–806. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005004>
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Prentice-Hall.
- Kain, Z. N., Caldwell-Andrews, A. A., Maranets, I., McClain, B., Gaal, D., Mayes, L. C., Feng, R., & Zhang, H. (2004). Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behaviors. *Anesthesia & Analgesia*, 99(6), 1648–1654. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000136471.36680.97>
- Kain, Z. N., Caldwell-Andrews, A. A., Mayes, L. C., Wang, S.-M., Krivutza, D. M., & LoDolce, M. E. (2003). Parental presence during induction of anesthesia. *Anesthesiology*, 98(1), 58–64. <https://doi.org/10.1097/00000542-200301000-00013>

Bibliographie

- Kain, Z. N., Caldwell-Andrews, A. A., Mayes, L. C., Weinberg, M. E., Wang, S. M., MacLaren, J. E., & Blount, R. L. (2007). Family-centered preparation for surgery improves perioperative outcomes in children: A randomized controlled trial. *Anesthesiology*, *106*(1), 65–74. <https://doi.org/10.1097/00000542-200701000-00013>
- Kain, Z. N., Hofstadter, M. B., Mayes, L. C., Krivutza, D. M., Alexander, G., Wang, S.-M., & Reznick, J. S. (2000). Midazolam: Effects on amnesia and anxiety in children. *Anesthesiology*, *93*(3), 676–684. <https://doi.org/10.1097/00000542-200009000-00016>
- Kain, Z. N., MacLaren, J., McClain, B. C., Saadat, H., Wang, S.-M., Mayes, L. C., & Anderson, G. M. (2007). Effects of age and emotionality on the effectiveness of midazolam administered preoperatively to children. *Anesthesiology*, *107*(4), 545–552. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000281895.81168.c3>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Caldwell-Andrews, A. A., Karas, D. E., & McClain, B. C. (2006). Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics*, *118*(2), 651–658. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-2920>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Cicchetti, D. V., Bagnall, A. L., Finley, J. D., & Hofstadter, M. B. (1997). The Yale Preoperative Anxiety Scale: How does it compare with a “Gold Standard”? *Anesthesia & Analgesia*, *85*(4), 783–788. <https://doi.org/10.1097/00000539-199710000-00012>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Cicchetti, D. V., Caramico, L. A., Spieker, M., Nygren, M. M., & Rimar, S. (1995). Measurement tool for preoperative anxiety in young children: The yale preoperative anxiety scale. *Child Neuropsychology*, *1*(3), 203–210. <https://doi.org/10.1080/09297049508400225>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., O’Connor, T. Z., & Cicchetti, D. V. (1996). Preoperative anxiety in children: Predictors and outcomes. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *150*(12), 1238–1245. <https://doi.org/10.1001/archpedi.1996.02170370016002>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Wang, S.-M., Caramico, L. A., & Hofstadter, M. B. (1998). Parental Presence during Induction of Anesthesia versus Sedative Premedication Which Intervention Is More Effective? *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, *89*(5), 1147–1156.

- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Wang, S.-M., & Hofstadter, M. B. (1999). Postoperative behavioral outcomes in children. *Anesthesiology*, *90*(3), 758–765. <https://doi.org/10.1097/00000542-199903000-00018>
- Kain, Z. N., Mayes, L. C., Weisman, S. J., & Hofstadter, M. B. (2000). Social adaptability, cognitive abilities, and other predictors for children’s reactions to surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*, *12*(7), 549–554. [https://doi.org/10.1016/S0952-8180\(00\)00214-2](https://doi.org/10.1016/S0952-8180(00)00214-2)
- Kato, P. M. (2010). Video games in health care: Closing the gap. *Review of General Psychology*, *14*(2), 113. <https://doi.org/10.1037/a0019441>
- Kaur, P., Dhir, A., Chen, S., & Rajala, R. (2016). Flow in context: Development and validation of the flow experience instrument for social networking. *Computers in Human Behavior*, *59*, 358–367. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.039>
- Kawabata, M., & Mallett, C. J. (2011). Flow experience in physical activity: Examination of the internal structure of flow from a process-related perspective. *Motivation and Emotion*, *35*(4), 393–402. <https://doi.org/10.1007/s11031-011-9221-1>
- Kaye, L. K., Monk, R. L., Wall, H. J., Hamlin, I., & Qureshi, A. W. (2018). The effect of flow and context on in-vivo positive mood in digital gaming. *International Journal of Human-Computer Studies*, *110*, 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.10.005>
- Keller, J., & Bless, H. (2008). Flow and regulatory compatibility: An experimental approach to the flow model of intrinsic motivation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *34*(2), 196–209. <https://doi.org/10.1177/0146167207310026>
- Keller, J., Bless, H., Blomann, F., & Kleinböhl, D. (2011). Physiological aspects of flow experiences: Skills-demand-compatibility effects on heart rate variability and salivary cortisol. *Journal of Experimental Social Psychology*, *47*(4), 849–852. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2011.02.004>
- Kerimoglu, B., Neuman, A., Paul, J., Stefanov, D. G., & Twersky, R. (2013). Anesthesia induction using video glasses as a distraction tool for the management of preoperative anxiety in children. *Anesthesia & Analgesia*, *117*(6), 1373. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182a8c18f>
- Kiili, K. (2006). Evaluations of an Experiential Gaming Model. *Human Technology*, *2*(2), 187–201.

- Kim, J., Chiesa, N., Raazi, M., & Wright, K. D. (2019). A systematic review of technology-based preoperative preparation interventions for child and parent anxiety. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien d'anesthésie*, 66(8), 966–986. <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01387-8>
- Kivikangas, J. M. (2006). *Psychophysiology of flow experience: An explorative study* [Master's Thesis]. Helsingfors universitet.
- Knierim, M. T., Rissler, R., Dorner, V., Maedche, A., & Weinhardt, C. (2018). The psychophysiology of flow: A systematic review of peripheral nervous system features. *Information Systems and Neuroscience*, 109–120. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67431-5_13
- Koller, D., & Goldman, R. D. (2012). Distraction techniques for children undergoing procedures: A critical review of pediatric research. *Journal of Pediatric Nursing*, 27(6), 652–681. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2011.08.001>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Lazarus, R. S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, 46(8), 819–834. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.46.8.819>
- Lazarus, R. S., Folkman, S., & Stress, A. (1984). Coping. In *Stress and emotion: A new synthesis* (Vol. 5, pp. 101–126).
- Lazzaro, N. (2004). *Why we play games: Four keys to more emotion without story*. Presented at the 2004 Game Developers Conference. http://www.xeodesign.com/xeodesign_whyweplaygames.pdf
- Lazzaro, N. (2009). Why we play: Affect and the fun of games: Designing emotions for games, entertainment interfaces, and interactive products. In *Human-Computer Interaction* (pp. 679–700). Taylor & Francis.
- Le Vigouroux, S., Pavani, J.-B., Dauvier, B., Kop, J.-L., & Congard, A. (2017). Reactive or proactive? Age differences in the use of affective regulation strategies. *Psychology and Aging*, 32(7), 621–627. <https://doi.org/10.1037/pag0000197>

- Lee, J. H., Jung, H. K., Lee, G. G., Kim, H. Y., Park, S. G., & Woo, S. C. (2013). Effect of behavioral intervention using smartphone application for preoperative anxiety in pediatric patients. *Korean Journal of Anesthesiology*, *65*(6), 508–518. <https://doi.org/10.4097/kjae.2013.65.6.508>
- Lee, J., Lee, J., Lim, H., Son, J.-S., Lee, J.-R., Kim, D.-C., & Ko, S. (2012). Cartoon distraction alleviates anxiety in children during induction of anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, *115*(5), 1168–1173. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824fb469>
- Li, H. C. W., & Lopez, V. (2008). Effectiveness and appropriateness of therapeutic play intervention in preparing children for surgery: A randomized controlled trial study. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, *13*(2), 63–73. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.2008.00138.x>
- Li, H. C. W., Lopez, V., & Lee, T. L. I. (2007a). Psychoeducational preparation of children for surgery: The importance of parental involvement. *Patient Education and Counseling*, *65*(1), 34–41. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2006.04.009>
- Li, H. C. W., Lopez, V., & Lee, T. L. I. (2007b). Effects of preoperative therapeutic play on outcomes of school-age children undergoing day surgery. *Research in Nursing & Health*, *30*(3), 320–332. <https://doi.org/10.1002/nur.20191>
- Lin, C.-J., Liu, H.-P., Wang, P.-Y., Yu, M.-H., Lu, M.-C., Hsieh, L.-Y., & Lin, T.-C. (2019). The effectiveness of preoperative preparation for improving perioperative outcomes in children and caregivers. *Behavior Modification*, *43*(3), 311–329. <https://doi.org/10.1177/0145445517751879>
- Lyons, E. J. (2015). Cultivating engagement and enjoyment in exergames using feedback, challenge, and rewards. *Games for Health Journal*, *4*(1), 12–18. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0072>
- MacLaren, J. E., & Cohen, L. L. (2005). A comparison of distraction strategies for venipuncture distress in children. *Journal of Pediatric Psychology*, *30*(5), 387–396. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsi062>
- MacLaren, J. E., Thompson, C., Weinberg, M., Fortier, M. A., Morrison, D. E., Perret, D., & Kain, Z. N. (2009). Prediction of preoperative anxiety in children: Who is most accurate?: *Anesthesia & Analgesia*, *108*(6), 1777–1782. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31819e74de>

Bibliographie

- Mansfield, B. E., Oddson, B. E., Turcotte, J., & Couture, R. T. (2012). A possible physiological correlate for mental flow. *The Journal of Positive Psychology*, 7(4), 327–333. <https://doi.org/10.1080/17439760.2012.691982>
- Manyande, A., Cyna, A. M., Yip, P., Chooi, C., & Middleton, P. (2015). Non-pharmacological interventions for assisting the induction of anaesthesia in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006447.pub3>
- Marechal, C., Berthiller, J., Tosetti, S., Cogniat, B., Desombres, H., Bouvet, L., Kassai, B., Chassard, D., & de Queiroz Siqueira, M. (2017). Children and parental anxiolysis in paediatric ambulatory surgery: A randomized controlled study comparing 0.3 mg kg⁻¹ midazolam to tablet computer based interactive distraction. *British Journal of Anaesthesia*, 118(2), 247–253. <https://doi.org/10.1093/bja/aew436>
- Martin, J. J., & Cutler, K. (2002). An exploratory study of flow and motivation in theater actors. *Journal of Applied Sport Psychology*, 14(4), 344–352. <https://doi.org/10.1080/10413200290103608>
- Marty-Dugas, J., Howes, L., & Smilek, D. (2020). Sustained attention and the experience of flow. *Psychological Research*. <https://doi.org/10.1007/s00426-020-01433-x>
- Marty-Dugas, J., & Smilek, D. (2019). Deep, effortless concentration: Re-examining the flow concept and exploring relations with inattention, absorption, and personality. *Psychological Research*, 83(8), 1760–1777. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-1031-6>
- McCann, M. E., & Kain, Z. N. (2001). The management of preoperative anxiety in children: An update. *Anesthesia & Analgesia*, 93(1), 98–105. <https://doi.org/10.1097/00000539-200107000-00022>
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1990). *Personality in adulthood*. Guilford Press.
- McGraw, T., & Kendrick, A. (1998). Oral midazolam premedication and postoperative behaviour in children: Midazolam premedication and postoperative behaviour. *Pediatric Anesthesia*, 8(2), 117–121. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9592.1998.00724.x>
- McKeown, G. J., & Sneddon, I. (2014). Modeling continuous self-report measures of perceived emotion using generalized additive mixed models. *Psychological Methods*, 19(1), 155–174. <https://doi.org/10.1037/a0034282>

- Mehrabian, A., & Wiener, M. (1967). Decoding of inconsistent communications. *Journal of Personality and Social Psychology*, 6(1), 109–114. <https://doi.org/10.1037/h0024532>
- Merkel, S. I., Voepel-Lewis, T., Shayevitz, J. R., & Malviya, S. (1997). The FLACC: A behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. *Pediatric Nursing*, 23(3), 293–297.
- Michailidis, L., Balaguer-Ballester, E., & He, X. (2018). Flow and immersion in video games: The aftermath of a conceptual challenge. *Frontiers in Psychology*, 9(1682). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01682>
- Mifflin, K. A., Hackmann, T., & Chorney, J. M. (2012). Streamed video clips to reduce anxiety in children during inhaled induction of anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 115(5), 1162–1167. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824d5224>
- Mund, M., Freuding, M. M., Möbius, K., Horn, N., & Neyer, F. J. (2020). The stability and change of loneliness across the life span: A meta-analysis of longitudinal studies. *Personality and Social Psychology Review*, 24(1), 24–52. <https://doi.org/10.1177/1088868319850738>
- Nacke, L. E., Stellmach, S., & Lindley, C. A. (2011). Electroencephalographic assessment of player experience: A pilot study in affective ludology. *Simulation & Gaming*, 42(5), 632–655. <https://doi.org/10.1177/1046878110378140>
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The Concept of Flow. In M. Csikszentmihalyi (Ed.), *Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi* (pp. 239–263). Springer Netherlands.
- Nilsson, U. (2008). The anxiety- and pain-reducing effects of music interventions: A systematic review. *AORN Journal*, 87(4), 780–807. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2007.09.013>
- O’Conner-Von, S. (2008). Preparation of adolescents for outpatient surgery: Using an internet program. *AORN Journal*, 87(2), 374–398. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2007.07.024>
- Pace, S. (2004). A grounded theory of the flow experiences of Web users. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 327–363. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2003.08.005>

- Park, J.-W., Nahm, F. S., Kim, J.-H., Jeon, Y.-T., Ryu, J.-H., & Han, S.-H. (2019). The effect of mirroring display of virtual reality tour of the operating theatre on preoperative anxiety: A randomized controlled trial. *Journal of Biomedical and Health Informatics*, 23(6), 2655–2660. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2892485>
- Parsafar, P., Fontanilla, F. L., & Davis, E. L. (2019). Emotion regulation strategy flexibility in childhood: When do children switch between different strategies? *Journal of Experimental Child Psychology*, 183, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.01.004>
- Patel, A., Schieble, T., Davidson, M., Tran, M. C. J., Schoenberg, C., Delphin, E., & Bennett, H. (2006). Distraction with a hand-held video game reduces pediatric preoperative anxiety. *Pediatric Anesthesia*, 16(10), 1019–1027. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2006.01914.x>
- Patry, D. A., Blanchard, C. M., & Mask, L. (2007). Measuring university students' regulatory leisure coping styles: Planned breathers or avoidance? *Leisure Sciences*, 29(3), 247–265. <https://doi.org/10.1080/01490400701257963>
- Peifer, C., Schächinger, H., Engeser, S., & Antoni, C. H. (2015). Cortisol effects on flow-experience. *Psychopharmacology*, 232(6), 1165–1173. <https://doi.org/10.1007/s00213-014-3753-5>
- Peifer, C., Schulz, A., Schächinger, H., Baumann, N., & Antoni, C. H. (2014). The relation of flow-experience and physiological arousal under stress—Can u shape it? *Journal of Experimental Social Psychology*, 53, 62–69. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2014.01.009>
- Piira, T., Hayes, B., Goodenough, B., & von Baeyer, C. L. (2006). Effects of attentional direction, age, and coping style on cold-pressor pain in children. *Behaviour Research and Therapy*, 44(6), 835–848. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.03.013>
- Piira, T., Sugiura, T., Champion, G. D., Donnelly, N., & Cole, A. S. J. (2005). The role of parental presence in the context of children's medical procedures: A systematic review. *Child: Care, Health and Development*, 31(2), 233–243. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2004.00466.x>
- Plomin, R., & Dunn, J. (Eds.). (1986). *The Study of temperament: Changes, continuities, and challenges*. L. Erlbaum Associates.

Bibliographie

- Priem, J. S., & Solomon, D. H. (2009). Comforting apprehensive communicators: The effects of reappraisal and distraction on cortisol levels among students in a public speaking class. *Communication Quarterly*, 57(3), 259–281. <https://doi.org/10.1080/01463370903107253>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. URL <https://www.R-project.org>
- Rankin, K., Walsh, L. C., & Sweeny, K. (2018). A better distraction: Exploring the benefits of flow during uncertain waiting periods. *Emotion*, 19(5), 818–828. <https://doi.org/10.1037/emo0000479>
- Rema, J. P., Cavaleiro, C., Pina, P., & Machado, H. S. (2016). Preoperative anxiety in preschool children-observational study. *Journal of Anesthesia & Clinical Research*, 7(9). <https://doi.org/10.4172/2155-6148.1000669>
- Revelle, W. (2018). *psych: Procedures for Personality and Psychological Research (Version 1.8.12)*.
- Rheinberg, F., & Vollmeyer, R. (2003). Flow-Erleben in einem Computerspiel unter experimentell variierten Bedingungen [Flow experience in a computer game under experimentally varied conditions]. *Zeitschrift Für Psychologie*, 211, 161–170.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R., & Engeser, S. (2002). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (pp. 261–279). Hogrefe Verlag.
- Rogatko, T. P. (2009). The influence of flow on positive affect in college students. *Journal of Happiness Studies*, 10(2), 133–148. <https://doi.org/10.1007/s10902-007-9069-y>
- Ross, S. R., & Keiser, H. N. (2014). Autotelic personality through a five-factor lens: Individual differences in flow-propensity. *Personality and Individual Differences*, 59, 3–8. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.09.029>
- Ryu, J.-H., Park, S.-J., Park, J.-W., Kim, J.-W., Yoo, H.-J., Kim, T.-W., Hong, J. S., & Han, S.-H. (2017). Randomized clinical trial of immersive virtual reality tour of the operating theatre in children before anaesthesia. *British Journal of Surgery*, 104(12), 1628–1633. <https://doi.org/10.1002/bjs.10684>
- Sahiner, N. C., & Bal, M. D. (2016). The effects of three different distraction methods on pain and anxiety in children. *Journal of Child Health Care*, 20(3), 277–285. <https://doi.org/10.1177/1367493515587062>

Bibliographie

- Sarter, M., Givens, B., & Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: Where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35(2), 146–160. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(01\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(01)00044-3)
- Seiden, S. C., McMullan, S., Sequera-Ramos, L., Oliveira, G. S. D., Roth, A., Rosenblatt, A., Jesdale, B. M., & Suresh, S. (2014). Tablet-based Interactive Distraction (TBID) vs oral midazolam to minimize perioperative anxiety in pediatric patients: A noninferiority randomized trial. *Pediatric Anesthesia*, 24(12), 1217–1223. <https://doi.org/10.1111/pan.12475>
- Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138(3479), 32–32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>
- Shamir, A., Mevarech, Z. R., & Gida, C. (2009). The assessment of meta-cognition in different contexts: Individualized vs. peer assisted learning. *Metacognition and Learning*, 4(1), 47–61. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9032-2>
- Sherry, J. L. (2004). Flow and media enjoyment. *Communication Theory*, 14(4), 328–347. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2004.tb00318.x>
- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420–428. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.2.420>
- Sieroff, É. (2008). L'attention. In *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 263–293). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.eusta.2008.01.0263>
- Sikich, N., & Lerman, J. (2004). Development and psychometric evaluation of the pediatric anesthesia emergence delirium scale. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 100(5), 1138–1145. <https://doi.org/10.1097/00000542-200405000-00015>
- Skinner, E. A., Edge, K., Altman, J., & Sherwood, H. (2003). Searching for the structure of coping: A review and critique of category systems for classifying ways of coping. *Psychological Bulletin*, 129(2), 216–269. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.216>
- Skinner, N., & Brewer, N. (2002). The dynamics of threat and challenge appraisals prior to stressful achievement events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(3), 678–692. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.3.678>

Bibliographie

- Spencer, C., & Franck, L. S. (2005). Giving parents written information about children's anesthesia: Are setting and timing important? *Pediatric Anesthesia, 15*(7), 547–553. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2005.01500.x>
- Spielberger, C. D. (1972). Anxiety as an emotional state. In *Anxiety: Current Trends in Theory and Research* (pp. 23–49). Elsevier. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780126574012500095>
- Spielberger, C. D. (1988). State-Trait Anxiety Inventory (Form Y). In *Dictionary of behavioral assessment techniques* (M. Hersen & A. S. Bellack, pp. 448–450). Pergamon Press.
- Stargatt, R., Davidson, A. J., Huang, G. H., Czarnecki, C., Gibson, M. A., Stewart, S. A., & Jansen, K. (2006). A cohort study of the incidence and risk factors for negative behavior changes in children after general anesthesia. *Pediatric Anesthesia, 16*(8), 846–859. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2006.01869.x>
- Stavrou, N. A., Jackson, S. A., Zervas, Y., & Karteroliotis, K. (2007). Flow experience and athletes' performance with reference to the orthogonal model of flow. *The Sport Psychologist, 21*(4), 438–457. <https://doi.org/10.1123/tsp.21.4.438>
- Stevens, C., & Bavelier, D. (2012). The role of selective attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience, 2*, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.11.001>
- Stewart, B., Cazzell, M. A., & Percy, T. (2018). Single-blinded randomized controlled study on use of interactive distraction versus oral Midazolam to reduce pediatric preoperative anxiety, emergence delirium, and postanesthesia length of stay. *Journal of PeriAnesthesia Nursing, 34*(3), 567–575. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2018.08.004>
- Sun, J. C.-Y., Kuo, C.-Y., Hou, H.-T., & Lin, Y.-Y. (2017). Exploring learners' sequential behavioral patterns, flow experience, and learning performance in an anti-phishing educational game. *Educational Technology & Society, 20*(1), 45–60.
- Swann, C., Keegan, R. J., Piggott, D., & Crust, L. (2012). A systematic review of the experience, occurrence, and controllability of flow states in elite sport. *Psychology of Sport and Exercise, 13*(6), 807–819. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.05.006>
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment, 3*(3), 3. <https://doi.org/10.1145/1077246.1077253>

- Tobert, S., & Moneta, G. B. (2013). Flow as a function of affect and coping in the workplace. *Individual Differences Research, 11*(3), 102–113.
- Tordet, C., Erhel, S., Wodey, E., Jamet, E., Nardi, N., & Gonthier, C. (2021). The Flow Observational Grid: An observation-based solution to assess flow states. *Journal of Happiness Studies*. <https://doi.org/10.1007/s10902-021-00356-7>
- Tozman, T., Magdas, E. S., MacDougall, H. G., & Vollmeyer, R. (2015). Understanding the psychophysiology of flow: A driving simulator experiment to investigate the relationship between flow and heart rate variability. *Computers in Human Behavior, 52*, 408–418. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.023>
- Tozman, T., Zhang, Y. Y., & Vollmeyer, R. (2017). Inverted u-shaped function between flow and cortisol release during chess play. *Journal of Happiness Studies, 18*(1), 247–268. <https://doi.org/10.1007/s10902-016-9726-0>
- Traeger, L. (2013). Distraction (Coping Strategy). In M. D. Gellman & J. R. Turner (Eds.), *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (pp. 610–611). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_179
- Ullén, F., de Manzano, Ö., Almeida, R., Magnusson, P. K. E., Pedersen, N. L., Nakamura, J., Csíkszentmihályi, M., & Madison, G. (2012). Proneness for psychological flow in everyday life: Associations with personality and intelligence. *Personality and Individual Differences, 52*(2), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.10.003>
- Uman, L. S., Chambers, C. T., McGrath, P. J., & Kisely, S. (2008). A systematic review of randomized controlled trials examining psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents: An abbreviated cochrane review. *Journal of Pediatric Psychology, 33*(8), 842–854. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn031>
- Ünver, S., Güray, Ö., & Aral, S. (2020). Effectiveness of a group game intervention in reducing preoperative anxiety levels of children and parents: A randomized controlled trial. *AORN Journal, 111*(4), 403–412. <https://doi.org/10.1002/aorn.12990>
- Urbina, S. (2014). *Essentials of psychological testing* (Second edition). Wiley.
- Vagnoli, L. (2005). Clown doctors as a treatment for preoperative anxiety in children: A randomized, prospective study. *Pediatrics, 116*(4), 563–567. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0466>

Bibliographie

- Van de Vijver, F., & Hambleton, R. K. (1996). Translating tests. *European Psychologist*, *1*(2), 89–99. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.1.2.89>
- Van Dillen, L. F., & Koole, S. L. (2007). Clearing the mind: A working memory model of distraction from negative mood. *Emotion*, *7*(4), 715–723. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.4.715>
- Vernon, D. T. A., Schulman, J. L., & Foley, J. M. (1966). Changes in children's behavior after hospitalization: Some dimensions of response and their correlates. *American Journal of Diseases of Children*, *111*(6), 581–593. <https://doi.org/10.1001/archpedi.1966.02090090053003>
- Vetter, T. R. (1993). The epidemiology and selective identification of children at risk for preoperative anxiety reactions. *Anesthesia & Analgesia*, *77*(1), 96–99. <https://doi.org/10.1213/00000539-199307000-00019>
- Wadlinger, H. A., & Isaacowitz, D. M. (2011). Fixing our focus: Training attention to regulate emotion. *Personality and Social Psychology Review*, *15*(1), 75–102. <https://doi.org/10.1177/1088868310365565>
- Walker, C. J. (2010). Experiencing flow: Is doing it together better than doing it alone? *The Journal of Positive Psychology*, *5*(1), 3–11. <https://doi.org/10.1080/17439760903271116>
- Wang, C. K. J., Liu, W. C., & Khoo, A. (2009). The psychometric properties of Dispositional Flow Scale-2 in internet gaming. *Current Psychology*, *28*(3), 194–201. <https://doi.org/10.1007/s12144-009-9058-x>
- Webb, T. L., Miles, E., & Sheeran, P. (2012). Dealing with feeling: A meta-analysis of the effectiveness of strategies derived from the process model of emotion regulation. *Psychological Bulletin*, *138*(4), 775–808. <https://doi.org/10.1037/a0027600>
- Weber, F. S. (2010). The influence of playful activities on children's anxiety during the preoperative period at the outpatient surgical center. *Journal de Pédiatrie*, *86*(3), 209–214. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572010000300008>
- Weber, R., Tamborini, R., Westcott-Baker, A., & Kantor, B. (2009). Theorizing flow and media enjoyment as cognitive synchronization of attentional and reward networks. *Communication Theory*, *19*(4), 397–422. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2009.01352.x>

- White, B. P. (2014). The Perceived Stress Scale for children: A pilot study in a sample of 153 children. *International Journal of Pediatrics and Child Health*, 2(2), 45–52. <https://doi.org/10.12974/2311-8687.2014.02.02.4>
- Windich-Biermeier, A., Sjoberg, I., Dale, J. C., Eshelman, D., & Guzzetta, C. E. (2007). Effects of distraction on pain, fear, and distress during venous port access and venipuncture in children and adolescents with cancer. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 24(1), 8–19. <https://doi.org/10.1177/1043454206296018>
- Wood, S. N. (2012). *Gamm4: Generalized additive mixed models using mgcv and lme4*. Retrieved from <http://CRAN.R-project.org/package=gamm4>
- Wood, S. N. (2017). *Generalized additive models: An introduction with R* (Second edition). CRC Press/Taylor & Francis Group.
- Woodruff-Borden, J., Morrow, C., Bourland, S., & Cambron, S. (2002). The behavior of anxious parents: Examining mechanisms of transmission of anxiety from parent to child. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 31(3), 364–374. https://doi.org/10.1207/S15374424JCCP3103_08
- Wright, K. D., Eisner, A., Stewart, S. H., & Finley, G. A. (2010). Measurement of preoperative anxiety in young children: Self-report versus observer-rated. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 32(3), 416–427. <https://doi.org/10.1007/s10862-009-9158-9>
- Wrigley, W. J., & Emmerson, S. B. (2013). The experience of the flow state in live music performance. *Psychology of Music*, 41(3), 292–305. <https://doi.org/10.1177/0305735611425903>
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A., & Carlson, S. M. (2003). The Development of Executive Function in Early Childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 1–151. <https://doi.org/10.1111/j.0037-976X.2003.00266.x>
- Zimmer-Gembeck, M. J., & Skinner, E. A. (2011). Review: The development of coping across childhood and adolescence: An integrative review and critique of research. *International Journal of Behavioral Development*, 35(1), 1–17. <https://doi.org/10.1177/0165025410384923>

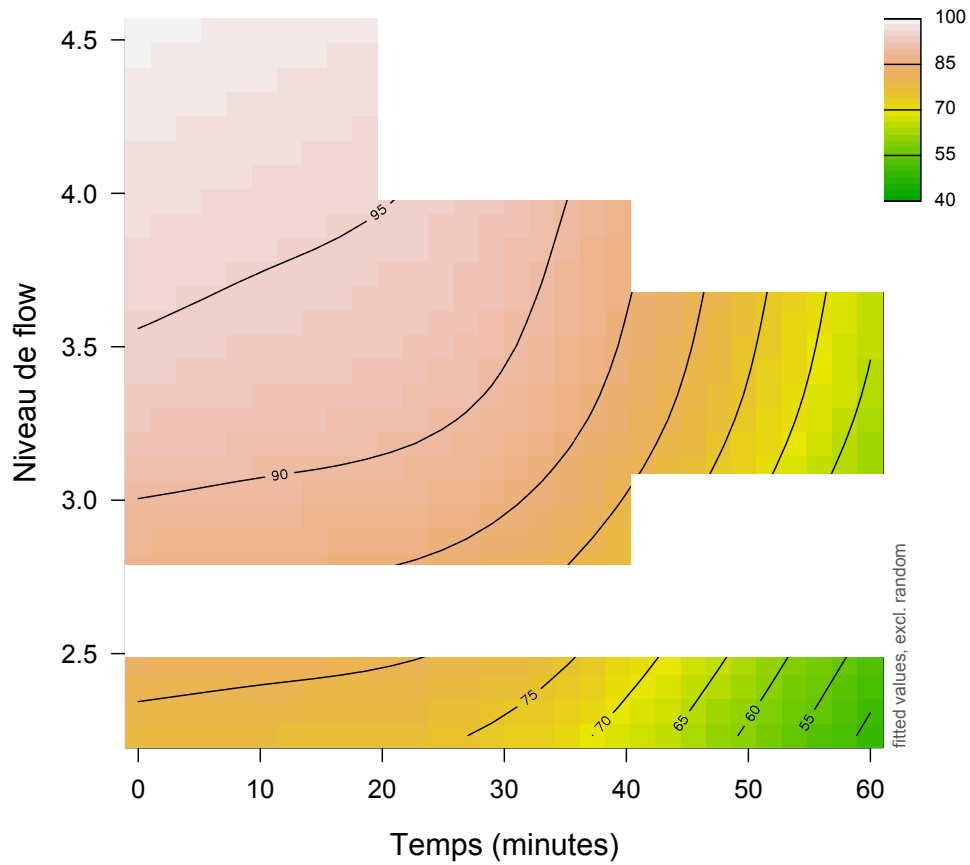
Bibliographie

Zimmer-Gembeck, M. J., & Skinner, E. A. (2016). The development of coping: Implications for psychopathology and resilience. In D. Cicchetti (Ed.), *Developmental Psychopathology* (pp. 1–61). John Wiley & Sons, Inc. <http://doi.wiley.com/10.1002/9781119125556.devpsy410>

Annexes

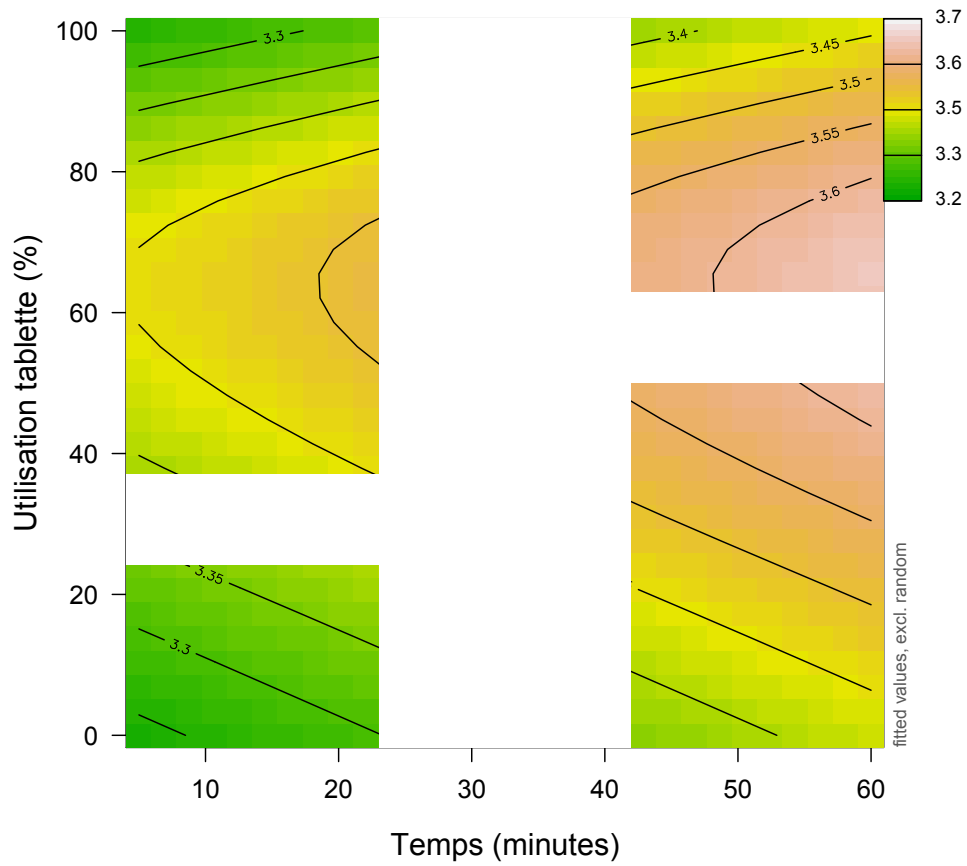
ANNEXE 1.

Figure 6. 6. Bis. Évolution de l'utilisation de la tablette (en %), au cours du temps, en fonction des niveaux de flow en condition dessin animé, avec la commande fadeRug du package itsadug



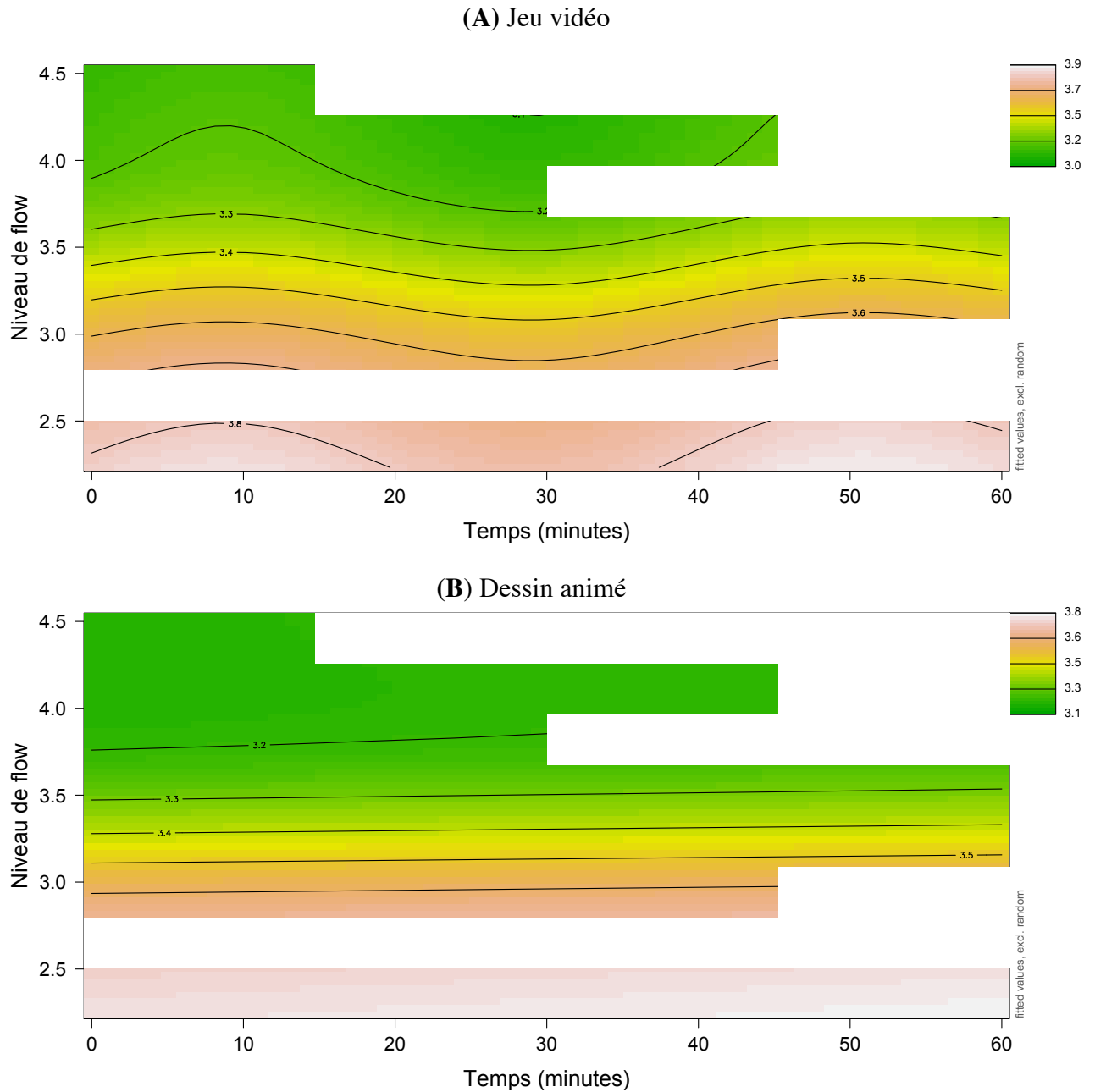
ANNEXE 2.

Figure 6. 8. Bis. Évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps, selon l'utilisation de la tablette, pour la condition jeu vidéo, avec fadeRug



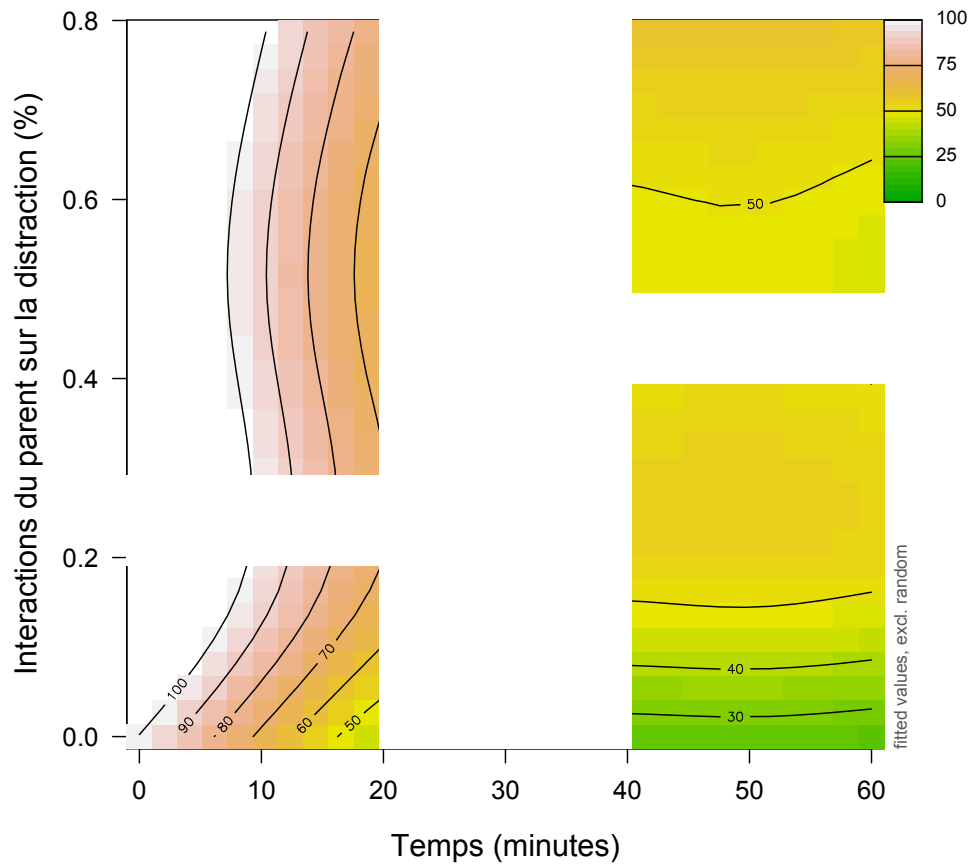
ANNEXE 3.

Figure 6. 9. Bis. Évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps en UACA, selon les niveaux de flow, en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé, avec fadeRug



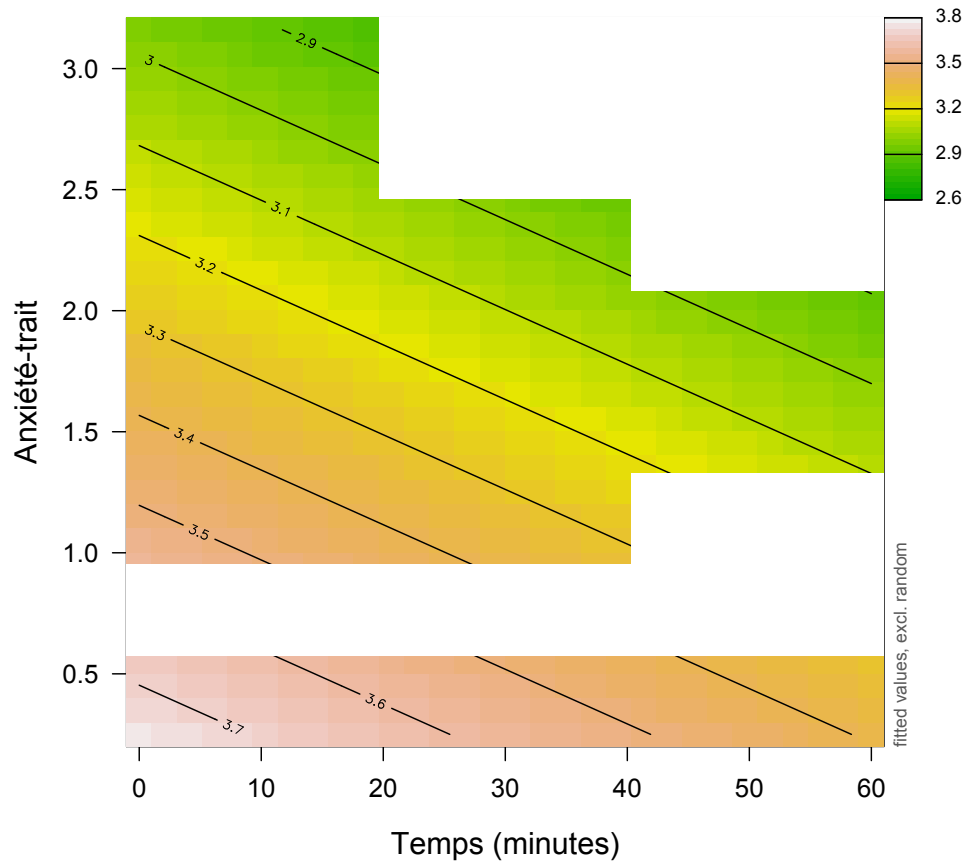
ANNEXE 4.

Figure 6. 10. Bis. Graphique estimé à partir du modèle testant l'effet des interactions initiées par le parent sur l'utilisation de la distraction, en condition jeu vidéo, avec fadeRug



ANNEXE 5.

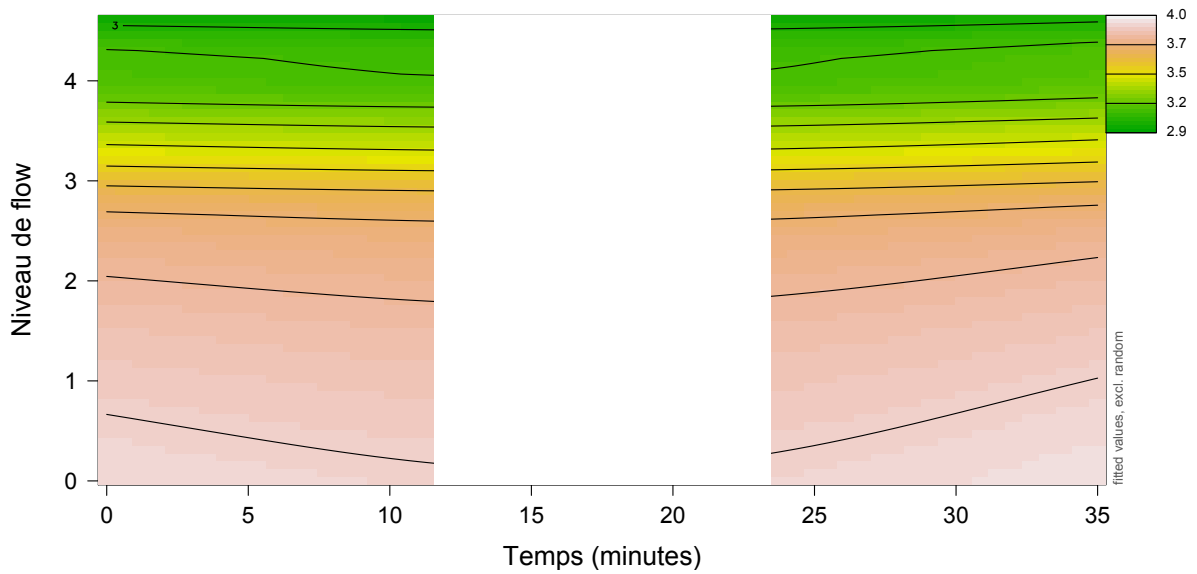
Figure 6. 11. Bis. Graphique issu du modèle estimé testant l'effet de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow, en condition dessin animé, avec fadeRug



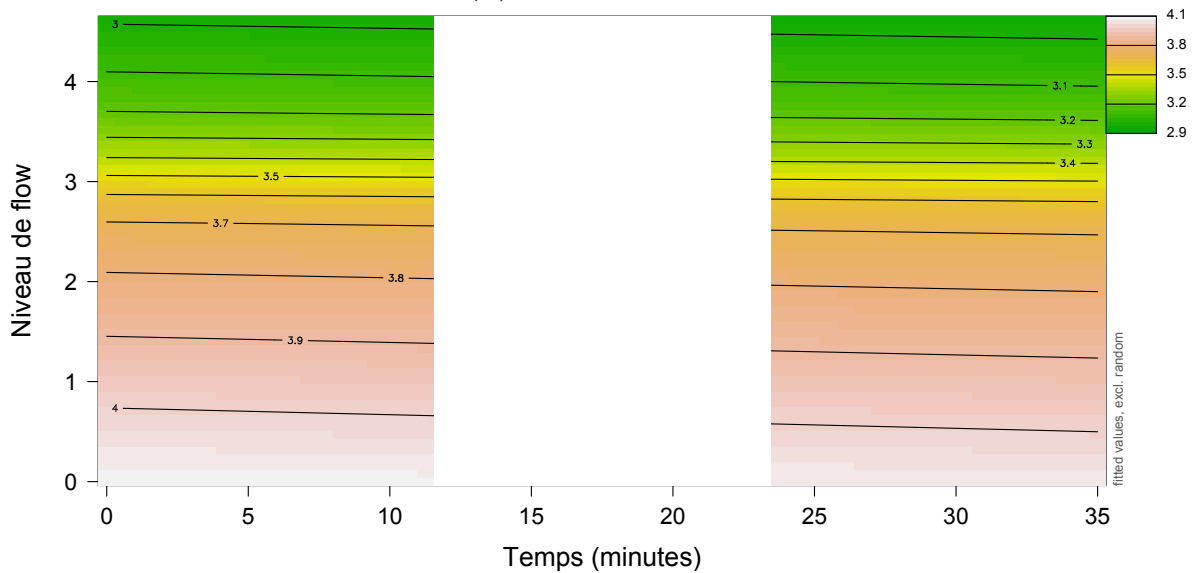
ANNEXE 6.

Figure 6. 13. Bis. Graphiques issus du modèle estimé testant l'effet du flow sur les niveaux d'anxiété au cours du temps d'attente en permutation, en (A) condition jeu vidéo, et en (B) dessin animé, avec fadeRug

(A) Jeu vidéo



(B) Dessin animé



Index des figures et des tableaux

Figures

CHAPITRE 1

Figure 1. 1. Modèle transactionnel du stress selon Lazarus et Folkman (1984) 14

Figure 1. 2. Modèle processuel de la régulation émotionnelle de Gross (1998, 2015) 17

CHAPITRE 2

Figure 2. 1. Niveaux d'anxiété préopératoire, mesurés avec la grille d'observation mYPAS à l'induction anesthésique, observés dans les études présentées 35

CHAPITRE 3

Figure 3. 1. Modèle du flow représenté avec la précondition « équilibre compétence-demande », issu de Csikszentmihalyi (1975) 51

CHAPITRE 4

Figure 4. 1. Distribution des scores totaux à la grille d'observation pour l'observateur 1 85

PRÉAMBULE

Figure 1. Parcours de soins suivi par l'enfant et les étapes importantes 95

Figure 2. Présentation du jeu vidéo « *Le héros c'est toi !* » 103

CHAPITRE 5

Figure 5. 1. Parcours de soins et mesures de la phase 1 111

Figure 5. 2. Parcours de soins et mesures de la phase 2 112

Figure 5. 3. Association entre le niveau de flow moyen et l’anxiété à la séparation, selon la condition de distraction 115

Figure 5. 4. Association entre le niveau de flow moyen et l’anxiété à l’induction, selon la condition de distraction 118

CHAPITRE 6

Figure 6. 1. Parcours de soins et mesures de l’étude 3..... 131

Figure 6. 2. Illustration de la construction des modèles GAM, issue de Wood (2017, p. 147) 133

Figure 6. 3. Pourcentage d’utilisateurs de la distraction au cours du temps, selon la condition 137

Figure 6. 4. Évolution de l’utilisation de la tablette par condition, d’après les GAMM estimés 138

Figure 6. 5. Évolution des niveaux de flow par condition, d’après les GAMM estimés 140

Figure 6. 6. Évolution de l’utilisation de la tablette (en %), au cours du temps, en fonction des niveaux de flow en condition *dessin animé* 142

Figure 6. 7. Évolution des niveaux d’anxiété par condition, d’après les GAMM estimés 144

Figure 6. 8. Évolution des niveaux d’anxiété au cours du temps, selon l’utilisation de la tablette, pour la condition *jeu vidéo* 145

Figure 6. 9. Évolution des niveaux d’anxiété au cours du temps, selon les niveaux de flow, en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé 147

Figure 6. 10. Graphique estimé à partir du modèle testant l’effet des interactions initiées par le parent sur l’utilisation de la distraction, en condition *jeu vidéo* 150

Figure 6. 11. Graphique issu du modèle estimé testant l’effet de l’anxiété-trait sur les niveaux de flow, en condition *dessin animé* 151

Figure 6. 12. Parcours de soins et mesures de l’étude 4..... 161

Figure 6. 13. Graphiques issus du modèle estimé testant l'effet du flow sur les niveaux d'anxiété au cours du temps d'attente en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé 165

ANNEXES

Figure 6. 6. Bis. Évolution de l'utilisation de la tablette (en %), au cours du temps, en fonction des niveaux de flow en condition dessin animé, avec la commande fadeRug du package itsadug 225

Figure 6. 8. Bis. Évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps, selon l'utilisation de la tablette, pour la condition jeu vidéo, avec fadeRug 226

Figure 6. 9. Bis. Évolution des niveaux d'anxiété au cours du temps en UACA, selon les niveaux de flow, en condition (A) jeu vidéo et (B) dessin animé, avec fadeRug 227

Figure 6. 10. Bis. Graphique estimé à partir du modèle testant l'effet des interactions initiées par le parent sur l'utilisation de la distraction, en condition jeu vidéo, avec fadeRug 228

Figure 6. 11. Bis. Graphique issu du modèle estimé testant l'effet de l'anxiété-trait sur les niveaux de flow, en condition dessin animé, avec fadeRug 229

Figure 6. 13. Bis. Graphiques issus du modèle estimé testant l'effet du flow sur les niveaux d'anxiété au cours du temps d'attente en permutation, en (A) condition jeu vidéo, et en (B) dessin animé, avec fadeRug 230

Tableaux

CHAPITRE 4

Tableau 4. 1. Critères de codage de la grille d'observation du flow (FOG) 80

Tableau 4. 2. Succession des parties de jeu 83

Tableau 4. 3. Statistiques descriptives pour la grille d'observation et le questionnaire de flow 85

Tableau 4. 4. Matrice de corrélations entre la grille d'observation et le S-FSS 86

PRÉAMBULE

Tableau 1. Caractéristiques des participants selon la condition de distraction	97
Tableau 2. Grille d'observation de l'anxiété préopératoire (mYPAS : Kain et al., 1995, 1997)	100

CHAPITRE 5

Tableau 5. 1. Statistiques descriptives des variables d'intérêt de la phase 1 selon la condition de distraction	113
Tableau 5. 2. Corrélations entre les variables d'intérêt de la phase 1, selon la condition de distraction	114
Tableau 5. 3. Statistiques descriptives des variables d'intérêt de la phase 2 selon la condition de distraction	117
Tableau 5. 4. Corrélations entre les variables d'intérêt de la phase 2, selon la condition de distraction	117
Tableau 5. 5. Statistiques descriptives des comportements postopératoires	119
Tableau 5. 6. Matrice de corrélations entre les mesures en période préopératoire et les comportements postopératoires	120

CHAPITRE 6

Tableau 6. 1. Fréquences cumulées des temps d'attente entre l'apport de la tablette et le départ vers la salle de permutation	130
Tableau 6. 2. Statistiques descriptives (moyennes et <i>écart-type</i>) et matrice de corrélations entre les principales variables de l'étude 3, selon la condition de distraction	136
Tableau 6. 3. Statistiques descriptives (moyennes et <i>écart-type</i>) de l'utilisation de la tablette (en %) par séquence et selon la distraction	137
Tableau 6. 4. Statistiques descriptives (moyennes et <i>écart-type</i>) des niveaux d'anxiété et de flow au cours du temps d'attente, selon la condition	139

Tableau 6. 5. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) des temps d'interaction (en %) lors de la phase d'attente, selon le sujet d'interaction et la condition de distraction 149

Tableau 6. 6. Schéma de codage : définitions et exemples des activités et interactions lors des phases de préparation de d'endormissement 160

Tableau 6. 7. Statistiques descriptives (moyennes et *écart-type*) des niveaux d'anxiété et de flow au cours du temps d'attente en permutation, selon la condition 164

Tableau 6. 8. Tableau croisé entre l'activité de l'enfant pendant la phase de préparation et les sujets d'interactions des soignants avec l'enfant..... 167

CHAPITRE 7

Tableau 7. 1. Statistiques descriptives et histogrammes des scores totaux à la FOG par condition de distraction 177

Tableau 7. 2. Matrice de corrélations entre les sous-dimensions de l'anxiété et du flow en corrélation simple (diagonale au-*dessous*) et en analyses multiniveaux (diagonale au-*dessus*) 179

DOCTORAT / EDUCATION

BRETAGNE / LANGAGES, INTERACTIONS

LOIRE / COGNITION, CLINIQUE

Titre : Analyse des liens entre niveau de flow et niveau d'anxiété préopératoire chez des enfants soumis à une application ludique - étudier les bénéfices des jeux numériques dans un service de soins ambulatoires

Mots clés : Flow ; Anxiété préopératoire ; Distraction technologique ; Jeu vidéo

Résumé : Les données de la littérature indiquent que la stratégie de distraction (e.g. jouets, distractions audiovisuelles) est efficace dans la régulation de l'anxiété préopératoire auprès des enfants. Il paraît cependant nécessaire de s'intéresser aux processus à l'œuvre dans l'efficacité de cette technique, notamment avec l'étude de l'état de flow (état d'intense concentration et d'absorption). La problématique de ce travail de recherche est d'évaluer si l'engagement de l'enfant sur l'activité distractive peut influencer son effet bénéfique. Dans cette thèse l'étude 1, réalisée auprès de 50 adultes vise à développer et valider une grille d'observation du flow afin de pallier le manque d'outil de mesure du flow qui soit adapté au contexte péri-opératoire et aux enfants. Puis, trois études ont été menées dans

un service d'anesthésie pédiatrique auprès de 100 enfants, afin d'étudier l'effet du flow, généré par une distraction technologique (jeu vidéo ou dessin animé), sur la régulation de l'anxiété préopératoire. Dans l'ensemble, les résultats obtenus mettent en évidence que les enfants en flow sur la distraction tirent davantage de bénéfices de cette intervention que les enfants faiblement en flow. Également, le flow montre un caractère dynamique au cours de l'attente. Par ailleurs, dans une démarche exploratoire, les répercussions postopératoires de l'anxiété ont été examinées ainsi que d'autres variables qui semblent moduler la relation entre flow et anxiété (rôle du parent accompagnateur et des soignants). Cela ouvre des perspectives prometteuses dans l'amélioration clinique de cette stratégie de régulation de l'anxiété.

Title: Analysis of the relationship between flow level and preoperative anxiety level in children subjected to a game application - studying the benefits of digital games in an outpatient department

Keywords: Flow; Preoperative anxiety; Technological distraction; Video game

Abstract: The literature indicates that distraction strategy (e.g., toys, audiovisual distractions) is effective in the regulation of preoperative anxiety in children. However, it seems necessary to study the processes involved in the effectiveness of this technique, in particular with the study of the flow (state of intense concentration and absorption). The problematic of this research work was to evaluate if the child's involvement in the distracting activity can influence its beneficial effect. In this thesis, study 1, carried out with 50 adults, aims to develop and validate a flow observational grid in order to compensate for the lack of a flow measurement tool adapted to the perioperative context and to children. Then, three studies were conducted in a pediatric

anesthesia department with 100 children in order to study more precisely the effect of flow, generated by a technological distraction (video game or cartoon), on the regulation of preoperative anxiety. Overall, our results support the idea that children with high flow levels benefited more from this intervention than children with low flow. Also, the flow shows a dynamic character during the waiting period. Furthermore, in an exploratory approach, the postoperative repercussions of anxiety were examined as well as other variables that seem to modulate the relationship between flow and anxiety (role of the accompanying parent and caregivers). This opens up promising perspectives for the clinical improvement of this anxiety regulation strategy.