UNIVERSITÉ DE LORRAINE | BIBLIOTHÈQUES UNIVERSITAIRES

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

Ecole doctorale SLTC

Thèse présentée pour l'obtention du titre de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Mention : Psychologie

Par Natalia OBROCHTA

L'influence du temps et des modalités d'exposition aux écrans sur les apprentissages scolaires en école maternelle et élémentaire

Soutenue le 17 juin 2025

Membres du jury :

Directeur et co-directeur de thèse

- M. Youssef TAZOUTI, Professeur des Universités, 2LPN, Université de Lorraine
- M. Alexandre AUBRY, Maître de conférences, 2LPN, Université de Lorraine

Rapporteurs :

- Mme Débora PONCELET, Professeure des Universités, FHSE, Université du Luxembourg
- M. Pascal MARQUET, Professeur des Universités, LISEC, Université de Strasbourg

Examinatrices :

- Mme Marie DANET, Maîtresse de conférences HDR, PSITEC, Université de Lille
- Mme Stéphanie CLAUDEL, Maîtresse de conférences HDR, 2LPN, Université de Lorraine

Présidente du jury :

- Mme Annette JARLÉGAN, Professeure émérite des Universités, LISEC, Université de Lorraine

Laboratoire Lorrain de Psychologie et Neurosciences de la Dynamique des Comportement (2LPN, EA 7489)

Remerciements

Ce travail de thèse est à la fois le fruit d'un investissement personnel mais également d'un investissement collectif. Il n'aurait pu voir le jour sans l'implication de nombreuses personnes. Je tiens ainsi à exprimer mes vifs remerciements et ma gratitude à celles et ceux qui ont contribué à ce projet.

Je tiens avant tout à remercier Youssef Tazouti, qui m'a accordé sa confiance tout au long de ce projet et m'a accompagnée avec assiduité à chaque étape de cette thèse. Sa rigueur scientifique m'a guidée durant tout le processus de recherche et de rédaction, et son soutien indéfectible, tant dans les périodes agréables que dans les moments plus difficiles, m'a été précieux. Je te suis profondément reconnaissante pour le temps que tu m'as consacré, tes conseils avisés ainsi que pour les instants d'humour qui ont ponctué ces années de travail, rendant cette aventure humaine et scientifique particulièrement enrichissante.

Je tiens également à remercier sincèrement Alexandre Aubry, pour m'avoir de même accordé sa confiance dans la réalisation de ce projet et pour son implication tout au long de cette thèse. Je te remercie pour tes conseils affinés et ta rigueur scientifique, qui m'ont beaucoup apporté et inspirée tout au long de mon parcours. Je te suis également reconnaissante pour ta disponibilité, ton écoute ainsi que pour ta bonne humeur, qui ont apporté un vent de légèreté et de motivation durant ces années de thèse.

Je remercie chaleureusement Aude Thomas, qui a été un véritable pilier tout au long de la réalisation de ce projet. Grâce à son soutien, cette thèse a pu être menée à terme, même dans les moments les plus difficiles. Je te suis reconnaissante pour les précieux conseils que tu m'as apportés et pour le cadre sécurisant que tu as offert, favorisant des discussions enrichissantes autour de la recherche.

Je souhaite également adresser mes remerciements à Marie Danet, Stéphanie Claudel, Pascal Marquet et Débora Poncelet d'avoir accepté de faire partie des membres du jury. Plus précisément, je remercie Pascal Marquet et Débora Poncelet de me faire l'honneur d'être les rapporteurs de cette thèse, ainsi que Marie Danet et Stéphanie Claudel d'être les examinatrices.

Je remercie vivement toutes les écoles participantes à ce projet, sans lesquelles cette thèse n'aurait pas vu le jour. Ce fut un réel plaisir de collaborer avec l'équipe enseignante. Je remercie également tous les étudiants de L3 de Psychologie et de M1 d'orthophonie qui ont participé à ce projet, pour leur implication et leur motivation.

Mes remerciements vont aux parents et aux enfants qui ont accepté de participer à cette étude. Ce travail n’aurait pas pu voir le jour sans leur engagement volontaire.

Le déroulement d’une thèse est une aventure où il est essentiel d’être bien entouré. Pour conclure, j’aimerais remercier ma famille et mes amis, qui ont été un soutien aussi bien dans mes moments de joie que dans mes instants de doute.

Résumé

L'objectif de cette thèse est de tester l'hypothèse selon laquelle les pratiques éducatives familiales ainsi que les temps d'activités sur écrans et hors écrans constituent des variables intermédiaires entre les caractéristiques socio-démographiques de l'enfant et ses performances scolaires en maternelle et en élémentaire.

L'étude a porté sur 309 parents d'élèves de maternelle (177 mères et 132 pères) et 333 parents d'élèves d'élémentaire (179 mères et 154 pères), qui ont chacun répondu séparément au questionnaire PICTS (*Parental Inventory for Children's Technology and Screen Use*). Ce questionnaire évalue plusieurs domaines : le temps et la fréquence d'exposition aux écrans, l'environnement numérique, le type d'appareil et de contenu, le temps passé hors écrans ainsi que les pratiques éducatives liées aux écrans. Parallèlement, 185 élèves de maternelle ont été évalués en littératie et numératie émergentes à l'aide des épreuves développées par Thomas et al. (2021a, 2021b). Pour les 192 élèves d'élémentaire, les enseignants ont évalué les performances en français et en mathématiques.

Nous avons évalué plusieurs modèles en piste à partir des réponses des mères et des pères. Les résultats mettent en évidence des relations significatives entre les pratiques éducatives familiales autour des écrans et le temps d'exposition aux écrans chez les enfants de maternelle et d'élémentaire. Dans nos modèles, le temps d'exposition aux écrans présente une association négative avec les performances en littératie émergente chez les élèves de maternelle. En revanche, aucun lien significatif n'a été identifié entre ce temps d'exposition et les performances en français ou en mathématiques chez les élèves d'élémentaire. Le temps d'activités hors écrans est associé positivement aux performances en littératie émergente, mais n'est pas lié de manière significative aux performances scolaires en français ou en mathématiques chez les élèves d'élémentaire. Les trajectoires identifiées sont globalement comparables entre les modèles établis à partir des déclarations des mères et ceux élaborés à partir des déclarations des pères, ce qui renforce la robustesse des associations mises en évidence. Par ailleurs, certaines divergences apparaissent entre les modèles, notamment concernant le type de support (par exemple, télévision ou téléphone) en lien avec la littératie émergente, ainsi que les relations entre le temps d'exposition ou d'activité hors écrans et la numératie émergente.

Les modèles testés dans cette étude produisent des résultats conformes à la littérature (par exemple, Madigan et al., 2020). Toutefois, les différences et similitudes observées entre

les déclarations des mères et des pères constituent des résultats inédits qui mériteraient d'être approfondis et confirmés par des recherches futures.

Abstract

The objective of this thesis is to test the hypothesis that family educational practices, as well as the time spent on screen and off-screen activities, serve as mediating variables between the child's socio-demographic characteristics and their academic performance in preschool and elementary school.

The study involved 309 parents of preschool children (177 mothers and 132 fathers) and 333 parents of elementary school children (179 mothers and 154 fathers), who each separately completed the PICTS questionnaire (Parental Inventory for Children's Technology and Screen Use). This questionnaire assesses several domains: the time and frequency of screen exposure, the digital environment, the type of device and content, time spent off screens, and educational practices related to screen use. At the same time, 185 preschool children were assessed on emergent literacy and numeracy using tests developed by Thomas et al. (2021a, 2021b). For the 192 elementary school children, teachers evaluated performance in French and mathematics.

We evaluated several path models based on responses from mothers and fathers. The results highlight significant relationships between family educational practices around screens and screen exposure time among preschool and elementary school children. In our models, screen exposure time is negatively associated with emergent literacy performance in preschool children. Conversely, no significant link was found between screen exposure time and performance in French or mathematics among elementary school children. Time spent in off-screen activities is positively associated with emergent literacy performance, but is not significantly related to academic performance in French or mathematics among elementary school children. The trajectories identified are broadly comparable between the models based on mothers' reports and those developed from fathers' reports, which strengthens the robustness of the observed associations. Moreover, some divergences appear between the models, notably regarding the type of device (e.g., television or phone) in relation to emergent literacy, as well as the relationships between screen exposure or off-screen activity time and emergent numeracy.

The models tested in this study yield results consistent with the literature (for example, Madigan et al., 2020). However, the differences and similarities observed between mothers'

and fathers' reports represent novel findings that warrant further investigation and confirmation by future research.

Table des matières

Introduction.....11

Chapitre 1 – Écrans : définitions, temps d'exposition et théories explicatives 14

1.1. Définition d'un écran 14
1.1.1. Définitions issues des travaux sur les effets de l'exposition aux écrans 14
1.1.2. Définitions issues d'autres champs disciplinaires 15
a) Approche centrée sur l'objet physique 15
b) Approche centrée sur le contenu 15
c) Approche centrée sur l'interaction homme-machine 16
d) Proposition d'une définition 16
e) Continuum de la définition d'écran et de la transcendance de l'objet 17
1.2. Temps d'exposition global aux écrans 17
1.2.1. Compétences langagières 19
1.2.2. Capacités attentionnelles 21
1.2.3. Capacités intellectuelles 22
1.2.4. Compétences psychosociales 24
1.3. Théories explicatives des effets de l'exposition aux écrans 27
1.3.1. Théorie de déplacement 27
1.3.2. Théorie d'un défaut d'engagement 29
1.3.3. Théorie de l'altération de l'attention 30
1.3.4. Théorie de la reproduction des schémas sociaux 32
1.3.5. Hypothèse du déficit vidéo 33
1.3.6. Théorie des effets bénéfiques des écrans 34
1.3.7. Théorie pour une utilisation optimale des écrans 36

Chapitre 2 – Différentes modalités de l'exposition aux écrans 39

2.1. Niveau d'interactivité avec l'usager selon le type de support.....39
2.1.1. Temps d'écran passif et actif.....40
2.1.2. Télévision.....42
2.1.3. Tablette et smartphone 43
2.1.4. Ordinateur portable et fixe 45
2.1.5. Jeux vidéo 47
2.2. Contenus numériques 49
2.2.1. Programmes vidéo.....49
a) Types de contenu : récréatif violent, récréatif non violent ou éducatif.....50
b) Caractéristiques des contenus vidéo.....51
2.2.2. Applications numériques.....53
2.3. Contexte d'utilisation.....57
2.3.1. Co-visionnage 57
2.3.2. Technoférence.....64
2.3.3. Télévision de fond.....67
2.3.4. Multitâche numérique 72
2.4. Environnement familial autour des écrans 75
2.5. Mesures utilisées pour opérationnaliser les usages des écrans.....77
2.5.1. Questionnaire 78
2.5.2. Journal de bord global.....78
2.5.3. Journal de bord centré sur les médias.....79
2.5.4. Appareils électroniques de soutien au recueil de données 80
2.5.5. Observation directe ou indirecte 80

Chapitre 3 – Influence des usages des écrans sur les apprentissages scolaires 82

3.1. Littératie émergente et écrans 82
3.1.1. Définition de la littératie émergente 82
a) Définition générale 82
b) Dimensions de la littératie émergente selon le modèle CELM 82
3.1.2. Synthèse des études sur le lien entre exposition aux écrans et littératie 83
a) Association négative entre temps d'écran et littératie 83
b) Association négative entre contextes d'utilisation et littératie 86
c) Pistes explicatives du lien entre temps d'écran et littératie 89
d) Absence de lien entre temps d'écran et littératie 92
e) Association entre temps d'écran selon le type de support et littératie 94
f) Association positive entre contenu vidéo éducatif et littératie 95
g) Association positive entre applications éducatives et littératie 97
3.2. Numératie émergente et écrans 99
3.2.1. Définition de la numératie émergente 99
a) Définition générale 99
b) Composantes de la numératie émergente 100
3.2.2. Synthèse des études sur le lien entre exposition aux écrans et numératie 102
a) Association entre temps d'écran selon le type de support et numératie 102
b) Association entre type de contenu numérique et numératie 107
c) Association entre contextes d'utilisation et numératie 109
d) L'effet des technologies éducatives sur le développement de la numératie 112
3.3. Problématique 114

Chapitre 4 – Étude 1 : Construction et validation du questionnaire PICTS 120
4.1. Construction du PICTS 120
4.1.1. Description du questionnaire utilisé pour construire le PICTS 120
a) Questionnaire Screen-Q 120
b) Raisons du choix de construire un nouveau questionnaire 122
4.1.2. Étapes de la construction du PICTS 124
a) Élaboration de la définition d'un écran et recueil des indicateurs autour du concept d'écran 124
b) Version préliminaire du questionnaire 125
4.1.3. Étude pilote 125
a) Description de l'échantillon de l'étude pilote 125
b) Amélioration du questionnaire 126
4.2. Validation du questionnaire PICTS 127
4.2.1. Description des échantillons 127
a) Variables socio-démographiques 127
b) Calcul de l'indice de statut socio-économique 131
4.2.2. Différentes parties du questionnaire 132
a) Équipement du foyer 132
b) Fréquence d'exposition aux écrans 133
c) Temps d'exposition aux écrans 134
d) Temps d'activités hors écran 137
e) Type de contenu numérique 140
f) Pratiques éducatives 141
4.2.3. Différentes formes de validité du questionnaire 144

Chapitre 5 – Étude 2 : influence des usages des écrans sur les apprentissages des enfants de l'école maternelle 153

5.1. Présentation du modèle en piste maternelle 153
5.2. Méthodes 154
5.2.1. Procédure 154
5.2.2. Participants 154

5.2.3. Mesures 154
a) Variables socio-démographiques 154
b) Tâches de littératie émergente 155
c) Tâches de numératie émergente 157
d) Pratiques éducatives autour des écrans 159
e) Temps d'exposition aux écrans 160
f) Temps d'activités hors écran 160
5.3. Résultats des modèles en piste 160
5.3.1. *Modèle 1 – Temps d'exposition en jour ouvrable rapporté par la mère et littératie émergente* 161
5.3.2. Comparaison entre les modèles 1 à 16 163
a) Différences entre les modèles de référence mère (modèle 1) et père (modèle 9) 166
b) Différences inter-modèles mère (modèles 1 à 8) et inter-modèles père (modèles 9 à 16) 167

Chapitre 6 – Étude 3 : influence des usages des écrans sur les apprentissages des enfants de l'école élémentaire 171

6.1. Présentation du modèle en piste élémentaire 171
6.2. Méthodes 172
6.2.1. Procédure 172
6.2.2. Participants 172
6.2.3. Mesures 172
a) Variables socio-démographiques 172
b) Performances en français et en mathématiques rapportées par l'enseignant 173
c) Pratiques éducatives autour des écrans 173
d) Temps d'exposition aux écrans 173
e) Temps d'activités hors écran 174
6.3. Résultats des modèles en piste 174
6.3.1. Modèle 17 – Temps d'exposition en jour ouvrable rapporté par la mère sur le français 175
6.3.2. Comparaison entre les modèles 17 à 24 176
a) Différences entre les modèles de référence mère (modèle 17) et père (modèle 21) 178
b) Différences inter-modèles mère (modèles 17 à 20) et inter-modèles père (modèles 21 à 24) 179

Chapitre 7 – Discussion générale 182
7.1. Construction et validation du questionnaire 182
7.2. Description de l'environnement numérique des enfants 185
7.2.1. Équipement des foyers 185
7.2.2. Temps d'exposition aux écrans chez les élèves de maternelle 186
7.2.3. Temps d'exposition aux écrans chez les élèves d'élémentaire 187
7.2.4. Temps d'activités hors écran chez les élèves de maternelle et d'élémentaire 188
7.3. Modèles en piste − maternelle 189
7.3.1. Littératie émergente 189
7.3.2. Numératie émergente 190
7.3.3. Pratiques éducatives autour des écrans 192
7.4. Modèles en piste − élémentaire 193
7.4.1. Performances en français et en mathématiques rapportées par l'enseignant 193
7.4.2. Pratiques éducatives autour des écrans 195
7.5. Limites de l'étude 195
7.5.1. Limites théoriques 196
7.5.2. Limites méthodologiques 196
Conclusion et perspectives 198

Bibliographie 201

Introduction

L’exposition des jeunes enfants aux écrans suscite un grand intérêt dans la société (e.g., rapport de l’Élysée ; Danet, 2025). Les parents, souvent confrontés à des discours alarmistes relayés par les médias populaires (par ex., Desmurget, 2020), nourrissent de nombreuses inquiétudes. Ce climat de culpabilisation autour de l’utilisation des écrans crée un véritable dilemme pour les parents, pris dans une société où les écrans sont omniprésents et difficilement évitables. Il est probable que la nouveauté relative de ces technologies génère un climat de méfiance générale, intensifiant les débats publics autour de leur contenu et des émotions qu’ils suscitent, et donnant lieu à des discours polarisés et à un manque de recul.

Malgré un grand nombre d’études menées sur le sujet, l’état actuel de la littérature scientifique reste encore en développement. Par exemple, cette thèse recense 22 méta-analyses sur cette question (par ex., Adelantado-Renau et al., 2019; Madigan et al., 2020; Mallawaarachchi et al., 2022). Ces travaux offrent une vision plus nuancée des effets de l’utilisation des écrans chez les jeunes enfants, mettant en évidence des effets négatifs, neutres ou positifs, selon les critères étudiés. Cette grande diversité des résultats reflète la complexité du sujet. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette variabilité des effets, comme le type de contenu visionné, le contexte d’exposition, le support utilisé (par ex., la télévision, la tablette, le téléphone, etc.) et les caractéristiques individuelles et familiales.

Le premier constat concerne la méthodologie utilisée. Le temps d’exposition aux écrans au sein du foyer familial varie considérablement et est difficile à mesurer de manière précise, à moins de s’appuyer sur les déclarations des parents pour obtenir un échantillon représentatif. Cependant, ces mesures peuvent être sujettes à des biais de désirabilité sociale ou à un manque de perception exacte du temps réel passé par l’enfant, notamment si l’utilisation des écrans se fait en l’absence de surveillance parentale. Actuellement, il existe très peu d'outils validés et aucun n’a encore fait consensus, ce qui contribue à une grande hétérogénéité dans les approches méthodologiques employées (Byrne et al., 2021; Kaye et al., 2020).

Le deuxième constat est la difficulté à appréhender la situation d’exposition aux écrans dans son entièreté : le type de support, le type de contenu et le contexte d’utilisation. Nous pouvons observer qu’en décomposant selon le type de modalité d’exposition, les effets fluctuent (Madigan et al., 2020; Mares & Pan, 2013; Sweetser et al., 2012). Il est donc important de considérer toutes ces modalités qui sont rarement prises en compte dans leur ensemble.

Le troisième constat est le manque d'intégration des pratiques éducatives liées aux écrans et de leur impact sur les apprentissages. Des études indiquent que le temps passé devant les écrans peut révéler un certain type d'environnement familial (par ex., Domoff et al., 2021). Cet environnement pourrait partiellement expliquer les effets de l'exposition aux écrans sur le développement des enfants. Il serait donc pertinent d'explorer davantage cet aspect afin de mieux comprendre les effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages.

L'objectif de cette thèse est de tester l'hypothèse générale selon laquelle les pratiques éducatives familiales et les temps d'activités sur écrans et hors écrans sont des variables intermédiaires entre les caractéristiques socio-démographiques de l'enfant et ses performances scolaires à l'école maternelle et à l'école élémentaire. Afin de répondre à cet objectif, dans un premier temps, un questionnaire a été développé sur les effets du temps et des modalités d'exposition. Ce questionnaire intitulé PICTS *(Parental Inventory for Children's Technology and Screen Use)* nous a permis d'apporter des données pour la réalisation de modèles en piste. Ces derniers comprenaient les variables socio-démographiques de l'enfant, les pratiques éducatives autour des écrans, le temps d'exposition global en jour ouvrable, en jour de week-end, ainsi que le temps d'activités hors écrans et les compétences scolaires des enfants de maternelle et d'élémentaire. Ces modèles ont permis d'apporter une vue d'ensemble du contexte numérique de l'enfant au sein du foyer familial et de l'imbrication entre ces différentes variables.

Après une étude pilote ayant permis de concevoir le questionnaire PICTS, deux autres études ont été menées pour tester nos hypothèses. La première a impliqué 309 parents (177 mères et 132 pères) et 185 élèves de maternelle. La seconde étude a concerné 333 parents (179 mères et 154 pères) et 192 élèves d'élémentaire. Les parents ont répondu séparément au questionnaire PICTS. Quant aux enfants de maternelle, leur littératie émergente et numératie émergente ont été évaluées à l'aide des épreuves développées par Thomas et al. (2021a, b). Pour les 192 élèves d'élémentaire, les performances en français et en mathématiques ont été évaluées par les enseignants.

Cette thèse suit le plan suivant : tout d'abord, elle propose une définition plus précise du terme « écran » et encourage la recherche d'un terme consensuel pour les futures études. Ensuite, elle aborde les effets de l'exposition globale aux écrans sur les compétences langagières, les processus attentionnels, les capacités intellectuelles et les compétences psychosociales des enfants. Ce premier chapitre présente un étayage des différentes théories et hypothèses explicatives de ces effets. Le deuxième chapitre se concentre sur les différentes

modalités d'exposition. Les effets sont analysés en fonction du type de support, du type de contenu, du contexte d'utilisation, ainsi que de l'environnement familial autour des écrans. Ce chapitre se termine par une présentation des outils et approches méthodologiques utilisés dans la littérature pour quantifier et qualifier l'usage des écrans chez les enfants, tels que les questionnaires parentaux, les journaux de bord ou encore les mesures numériques automatisées (par exemple, des applications de journalisation). Le troisième chapitre théorique se focalise sur les effets de l'exposition aux écrans sur la littératie émergente et la numératie émergente, avant de conclure sur la problématique centrale de la thèse. Le quatrième chapitre aborde les aspects méthodologiques détaillant le processus de construction et de validation du questionnaire PICTS. Les cinquième et sixième chapitres présentent les résultats relatifs à l'influence des usages des écrans sur les apprentissages scolaires, en tenant compte de divers modèles et de l'ensemble des variables mentionnées précédemment, d'abord chez les élèves de maternelle, puis chez les élèves d'élémentaire. Enfin, le septième chapitre offre une discussion générale des résultats, suivie d'une conclusion qui propose des perspectives pour de futures recherches.

Chapitre 1. Écrans : définitions, temps d'exposition et théories explicatives

1.1. Définition d'un écran

1.1.1. Définitions issues des travaux sur les effets de l'exposition aux écrans

Beaucoup d'études s'intéressent à l'influence de l'exposition aux écrans sur le développement de l'enfant. Peu d'entre elles définissent précisément le terme « écran » (Byrne et al., 2021). Il est donc majoritairement étudié sans explicitation de sa définition, avec une certaine tendance à considérer la télévision comme le type de support le plus représentatif du terme « écran ». Pour donner quelques exemples de rares définitions dans la littérature, pour Madigan et al. (2020), il s'agit d'un support de diffusion de contenus visuels tels que la télévision, les films ou les DVD. Hu et al. (2020) l'envisagent comme une interface permettant d'afficher du contenu avec lequel l'utilisateur peut interagir à des fins de loisir, d'apprentissage, de communication ou de jeu. De manière générale, un écran désigne tout dispositif numérique - téléphone, tablette, télévision, console de jeu, ordinateur ou appareil portatif - permettant la visualisation ou l'interaction avec des contenus numériques. Pour finir, selon la Société pédiatrique canadienne, les médias numériques désignent tous les supports sur lesquels la connexion internet est possible *(Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force,* Ottawa, Ontario et al., 2017). Ce manque d'unification de la définition d'un écran entraîne une disparité dans les mesures suivantes : les types d'appareils (télévision, ordinateur, tablette, etc.), les types d'activité (global, divertissement, éducatif, etc.), les temps de mesure (par semaine, par jour, le week-end, etc.) (Kaye et al., 2020). La revue systématique de Byrne et al. (2021) recensant 622 articles portant sur le thème de l'influence des écrans, constate cette diversité du type de média étudié. Ils décomptent environ 25% d'articles qui évaluent le temps d'écran à partir du temps passé sur télévision uniquement, environ 20 % à partir du temps sur télévision, DVD et ordinateur et environ 50% à partir du temps sur télévision ou un DVD ainsi que l'utilisation d'un tiers appareil technologique. Le problème d'un manque de consensus de la définition d'un écran est que cela entraîne une grande hétérogénéité dans les méthodologies, les types de supports divergent d'une étude à l'autre, alors qu'on observe des différences d'effet sur les apprentissages lorsqu'on décompose selon le type d'écran. De plus, le terme « écran » renvoie à des types de supports bien plus larges que ceux typiquement pris en compte dans la littérature. Cela entraîne une généralisation des résultats à tout type d'écran, sans que celui-ci soit défini précisément. En outre, on peut noter une tendance générale à un manque de prise en

compte du contenu (divertissement, éducatif, créatif, etc.) et de contextualisation de l'utilisation de l'écran (utilisation de premier plan, de second plan, accompagné, en silence, etc.). Ces modalités sont importantes à prendre en compte car on constate une variabilité des effets sur le développement cognitif et les apprentissages en fonction du type de contenu (Linebarger & Vaala, 2010; Zimmerman & Christakis, 2007) et de la prise en compte du contexte (Lavigne et al., 2015; Ribner et al., 2021).

1.1.2. Définitions issues d'autres champs disciplinaires

Par manque de définition dans la littérature en psychologie, il est intéressant de s'ouvrir à d'autres disciplines comme l'ergonomie et la philosophie afin de pallier cette lacune.

a) Approche centrée sur l'objet physique

Les écrans sont tout d'abord des surfaces physiques servant de réceptacle de l'information, permettant de représenter des idées en les matérialisant de manière concrète. Généralement de forme rectangulaire, ces supports permettent de maintenir la trace de l'information enregistrée de manière différée. L'information fait l'objet d'un processus d'émission et de réception. En effet, ils sont équipés de modules périphériques de sortie tels que les images et le son, et d'entrée afin d'interagir avec l'individu via le clavier, la télécommande, etc. Ces surfaces définissent la relation ergonomique entre l'utilisateur et l'objet (Lellouche, 1997).

b) Approche centrée sur le contenu

Les écrans sont des dispositifs interchangeables de visualisation de contenu. Ce sont des surfaces permettant d'accéder à des contenus extérieurs qui ne se trouvent pas à proprement parler sur cette surface. L'écran transcende son propre support matériel. En d'autres termes, les écrans servent à transmettre et visualiser divers contenus. Ils permettent l'intégration d'un nouveau rapport au monde, une interaction fine entre le réel et l'imaginaire : le virtuel. En résumé, l'écran doit être considéré non pas dans sa seule dimension d'objet, mais également dans sa qualité de médiateur, c'est-à-dire en tant qu'interface permettant d'accéder à des contenus et générant des échanges. Prendre en considération ces deux dimensions permet

d'éviter l'écueil méthodologique qui consiste à voir que l'objet et oublier le contenu ou ne voir que le contenu et oublier l'objet (Lellouche, 1997 ; Seux, 2014).

c) Approche centrée sur l'interaction homme-machine

L'écran est à la fois un objet matériel et un contenu perceptif couplant visuel et audition. Les écrans peuvent être répartis en deux catégories selon le degré d'interaction avec le contenu. Celle-ci est déterminée par le type de support : la télévision est dite passive, car le média est unidirectionnel ; elle ne permet ni le traitement ni la transformation de l'information reçue. La principale action possible avec l'objet consiste à choisir une chaîne par le biais d'une télécommande. L'ordinateur, la tablette, la console de jeu sont des écrans interactifs, car ils permettent d'effectuer une transformation de l'information reçue par l'utilisateur. Cette interactivité est parfois matérialisée par des appareils périphériques, tels qu'une souris, une manette, ou par le support numérique, comme la tablette, le téléphone à écran tactile (Lellouche, 1997). L'interactivité peut être définie comme la possibilité d'agir sur le contenu et le modifier. Cette faculté « d'agir sur » résulte du passage de l'analogique au numérique et fait référence aux « nouveaux écrans ». Ils permettent de reconfigurer l'espace affiché sur écran, de recomposer le contenu de manière textuelle, audio ou vidéo (Seux, 2014). Sweetser et al. (2012), quant à eux, ajoutent la composante engagement cognitif lorsqu'ils définissent le temps d'écran passif et actif sous-tendant cette interactivité homme-machine. Le temps d'écran passif est défini par ces auteurs comme une activité sédentaire. Autrement dit, une réception passive de l'information basée sur écran, telle que regarder la télévision ou un DVD. À l'inverse, le temps d'écran actif est défini comme une activité basée sur écran demandant un haut engagement physique et cognitif tel que jouer à des jeux vidéo, faire ses devoirs sur ordinateur, suggérant une manipulation mentale plus sophistiquée.

d) Proposition d'une définition

Un écran possède une surface signalétique et opératoire qui transporte l'information dont la source n'est pas interne (transmission de message de l'extérieur) de manière différée ; un écran comporte deux dimensions indissociables. Il est une entité matérielle (support physique) et a une qualité de médiateur (accès à des contenus, générant des échanges). Les écrans sont interconnectés, interchangeables et sociaux (lieu d'expression, orientation des représentations sociales, etc.). Deux types d'écran peuvent être distingués : l'écran passif, unidirectionnel (le

contenu ne peut pas être modifié par l'usager) et interactif (l'information émise par l'usager peut être stockée et le contenu modifié par lui).

e) Continuum de la définition d'écran et de la transcendance de l'objet

La télévision étant le premier appareil diffusé en masse, à travers les définitions recensées dans la littérature, il apparaît que le temps d'exposition à la télévision constitue une dimension largement privilégiée. La télévision serait donc l'écran le plus représentatif de la définition d'un écran et certains types d'écran seraient considérés moins représentatifs, comme les écrans interactifs, qui sont globalement moins étudiés dans la littérature. Il est aussi intéressant d'ajouter que les nouvelles technologies se développent rapidement depuis ces dernières décennies. Il est probable et déjà constaté que de nouveaux outils technologiques se multiplient, se généralisent et transcendent leur propre matériel à travers une projection de l'image sur n'importe quelle surface.

1.2. Temps d'exposition global aux écrans

Durant ces dernières décennies, l'évolution technologique est en pleine expansion. Les types de supports disponibles se multiplient et impactent l'utilisation des écrans des consommateurs. On peut voir globalement une augmentation du temps d'écran pour toutes les tranches d'âge et une multiplication des appareils électroniques possédés au sein du foyer familial. En 2015, chez les familles d'enfants de 2 à 4 ans, 100% des familles possédaient une télévision et un téléphone portable. Quatre-vingt-dix pour cent des familles possédaient un ordinateur portable, plus de 85% une tablette, plus de 60% une X-Box ou une Playstation, 50% un ordinateur fixe, plus de 40% un iPod ou un MP3 et 20% une Nintendo DS. L'appareil le plus retrouvé dans le quotidien des familles est la télévision, avec une moyenne de 2,3 télévisions par foyer (Neumann, 2015). En 1997, les enfants de 3 à 5 ans passaient en moyenne environ 1 heure par jour à regarder la télévision. En 2014, ils sont passés à environ 2 heures par jour d'exposition à la télévision en moyenne avec l'apparition de l'utilisation d'appareils mobiles à environ 20 minutes par jour (Whitney & Peterson, 2019). Une autre étude spécifie qu'aux alentours de 2014, 90% des enfants de 2 à 4 ans regardaient la télévision pendant 1 heure et 20 minutes par jour en moyenne, 60% des enfants utilisaient la tablette pendant 20 minutes par jour, 40% utilisaient un téléphone pendant 10 minutes par jour, 25% naviguaient sur internet pendant 5 minutes par jour en moyenne. Enfin, le temps d'écran le plus bas concernait les

ordinateurs portables, les ordinateurs fixes et les consoles de jeux, avec moins de 5 minutes par jour (Neumann, 2015). Pour les enfants de 3 à 5 ans possédant leur propre appareil mobile de type smartphone et tablette, le temps d'exposition moyen à ces outils numériques était de 1 heure et 55 minutes par jour. YouTube, YouTube Kids, les plateformes de streaming vidéo ainsi que les moteurs de recherche sont les applications les plus utilisées (Radesky et al., 2020).

Depuis l'épidémie de la COVID-19 en 2020, des mesures ont été prises en compte pour réduire le taux de transmission du virus, comme le confinement, l'éloignement social, ce qui a eu pour conséquence d'augmenter les activités sédentaires au sein de la population notamment le temps d'écran. Une hausse de la consommation des écrans a été recensée entre la période pré-confinement et post-confinement, avec une augmentation moyenne de 0,6 heures/jour chez les enfants de 0 à 5 ans et de 1,6 heures/jour chez les enfants de 6 à 10 ans (Trott et al., 2022). Les appareils numériques présentent une attractivité et sont faciles à utiliser pour les enfants. Soixante-quinze pour cent des parents jugent la tablette comme facile à manipuler, suivie de près par la télévision et le téléphone. Les appareils les plus difficiles à manipuler selon les parents sont les ordinateurs fixes/portables et la console de jeu. Ils rapportent également la difficulté à naviguer sur internet pour les jeunes enfants (Neumann, 2015). En 1997, le temps libre des enfants de 0 à 13 ans représente 30% de la semaine soit 51 heures, le temps de repas, de sommeil, d'école et de soin personnel a été enlevé du total. Durant ce temps libre, les enfants consacrent environ 15 heures à des jeux, environ 12 heures à regarder la télévision, et environ 9 heures à pratiquer des activités structurées telles que le sport (5 heures) et les visites auprès de la famille ou des amis (3 heures). Le temps de télévision chez les enfants de 0 à 2 ans augmente avec l'âge, il est d'environ 8 heures par semaine et passe à environ 13 heures par semaine chez les enfants de 9 à 12 ans (Hofferth & Sandberg, 2001).

L'augmentation du temps d'écran, la diversification croissante des outils numériques, l'accessibilité des supports technologiques marquent la période du numérique. Les technologies se développent continuellement et deviennent une partie intégrante de notre quotidien, ainsi que celle des enfants. La question qui se pose donc concerne l'influence de l'exposition aux écrans sur différents aspects du développement, tels que les aptitudes cognitives et les apprentissages scolaires. Nous allons dans cette partie analyser l'influence du temps d'exposition globale aux écrans sur les compétences langagières, les processus attentionnels, les capacités intellectuelles, et pour finir, sur les compétences sociales.

1.2.1. Compétences langagières

Plusieurs études montrent globalement une association négative entre le temps d'écran et le développement des compétences langagières (Grimley, 2012 ; Horowitz-Kraus & Hutton, 2018 ; Madigan et al., 2019, 2020). Chez les enfants de 2 ans et 6 mois à 4 ans et 6 mois, le temps d'écran de l'enfant et celui de la mère est associé négativement aux compétences lexicales expressives et aux compétences linguistiques globales (Mustonen et al., 2022). Pour chaque tranche supplémentaire de 30 minutes de temps d'écran, les compétences lexicales expressives diminuent de 2,5 points et de 4,0 points pour les compétences linguistiques générales. Les analyses de régression indiquent que le temps d'écran de la mère et de l'enfant explique 31 % de la variance des compétences lexicales expressives et 34 % de celle des compétences linguistiques générales. Le modèle intègre les variables suivantes : l'âge de l'enfant, le niveau d'éducation de la mère et l'ordre de naissance (Mustonen et al., 2022). Chez les enfants de 10 à 12 ans, ceux qui utilisent fréquemment les médias numériques présentent des niveaux de littératie inférieurs à ceux qui les utilisent peu. Ces enfants ont tendance à adopter des comportements orientés vers la consommation numérique plutôt que vers la création ou la communication. En outre, une analyse plus fine des objectifs d'utilisation révèle uniquement un lien négatif entre les comportements de consommation et la littératie, et une absence de lien avec les comportements de création ou de communication (Grimley, 2012). Concernant le fonctionnement cérébral chez les enfants de 8 à 12 ans, un temps d'écran global élevé (télévision, smartphone, tablette, ordinateurs fixes/portables) est associé à une diminution de la connectivité fonctionnelle de l'aire de la forme visuelle du mot, des régions liées au langage et au contrôle cognitif (Horowitz-Kraus & Hutton, 2018). L'activité de lecture quant à elle est associée à une augmentation de la connectivité fonctionnelle des aires de la forme visuelle du mot, des régions liées au langage, au traitement visuel, aux fonctions exécutives et au contrôle cognitif (Horowitz-Kraus & Hutton, 2018). La question qui se pose est celle de la causalité entre le temps d'exposition global aux écrans et les compétences langagières. Madigan et al. (2019) ont mesuré les compétences développementales des enfants, grâce à l'outil *The Ages and Stages Questionnaire* (ASQ-3) qui évalue les compétences langagières, la motricité globale et fine, les capacités de résolution de problèmes et la capacité sociale de l'enfant. Le temps d'écran global (télévision, films, DVD, ordinateur, console de jeu) et les compétences développementales ont été mesurés à différents âges de l'enfant à 2 ans, 3 ans et 5 ans. Leur étude a mis en évidence que le score des enfants de 3 ans au niveau des compétences développementales (les compétences langagières, la motricité globale et fine, les capacités de

résolution de problèmes et la capacité sociale) ne prédit pas le temps d'exposition aux écrans lorsqu'ils ont 5 ans, mais inversement un temps d'exposition élevé aux écrans à 2 ans prédit des scores inférieurs dans les compétences développementales à 3 ans, et un temps d'exposition élevé à 3 ans prédit également des scores inférieurs dans les compétences développementales à 5 ans. L'ampleur de cette association est faible, mais durable dans le temps (respectivement $\beta = -0.06$ et $\beta = -0.08$). L'exposition aux écrans semble donc impacter de manière causale les compétences développementales de l'enfant (Madigan et al., 2019). Par ailleurs, au-delà du lien du temps d'écran avec les compétences langagières typiques, l'exposition aux écrans peut également être associée aux troubles du langage. L'étude de Collet et al. (2019) a montré qu'un enfant de 3 à 6 ans exposé aux écrans le matin avant d'aller à l'école et qui discute rarement ou jamais du contenu visionné avec ses parents avait six fois plus de chances de présenter un trouble du langage comparé à un enfant qui ne présente pas ces deux facteurs, avec l'ajustement des variables, comme le sexe de l'enfant, le niveau d'éducation des parents et le niveau socio-économique. Les enfants présentant un trouble du langage étaient plus susceptibles d'être exposés à un temps d'écran élevé, spécifiquement durant les heures de repas à la maison et avant d'aller dormir dans une semaine typique de jour d'école. Ils sont également plus susceptibles d'être exposés à la télévision de fond et, de manière générale, d'avoir des parents moins impliqués dans des activités hors écran avec eux (Collet et al., 2019). Prendre en compte le contexte est essentiel. Le partage d'un repas en famille ou le partage d'activités sont des moments propices pour l'interaction sociale entre le parent et l'enfant, bénéfiques pour le développement du langage. La télévision de fond interrompt les activités quotidiennes de l'enfant, le jeu libre et les échanges sociaux (Kirkorian et al., 2009; Schmidt et al., 2008). Les heures de temps d'écran peuvent impacter sur le temps et la qualité du sommeil, qui sont nécessaires pour un bon développement de l'enfant (Paulich et al., 2021). La méta-analyse conduite par Madigan et al. (2020a), portant sur 42 études examinant l'association entre le temps d'exposition aux écrans et les compétences langagières chez les enfants âgés de 0 à 12 ans, met en évidence un effet négatif significatif. Plus précisément, une durée d'exposition quotidienne plus élevée — mesurée en heures par jour en semaine et incluant la télévision, les téléphones, les ordinateurs et les jeux vidéo — est associée à des niveaux plus faibles de compétences langagières réceptives et/ou expressives. La taille d'effet est faible ($r = -0.14$) et présente un niveau significatif d'hétérogénéité entre les études qui tend à prouver la présence de variables modératrices. Un âge précoce de première utilisation des écrans est associé aux compétences langagières. Plus l'exposition aux écrans débute tardivement chez l'enfant, plus les compétences langagières ont tendance à être favorables. Ce résultat semble cohérent entre

les différentes études. En d'autres termes, ce résultat ne présente pas d'effet significatif d'hétérogénéité entre les différentes études (voir Madigan et al., 2020a pour une méta-analyse). Chez les enfants de 9 à 10 ans, le temps d'écran est négativement associé à la santé mentale et aux résultats scolaires déclarés par le parent. Toutefois, ce lien représente seulement 2% de la variance, en comparaison le niveau socio-économique représente 5% de la variance (Paulich et al., 2021). Il est probable qu'il existe des effets hétérogènes du temps d'exposition aux écrans en fonction des sous-compétences sollicitées en littératie. Chez les enfants de 6 à 8 ans, l'utilisation modérée des médias est positivement associée aux résultats du vocabulaire réceptif alors que l'utilisation faible ou élevée des médias est négativement associée aux résultats de cette même variable. Les études ne mettent en évidence aucun effet de l'utilisation des médias sur l'identification des mots et des lettres. Il est probable qu'il existe un effet seuil des médias (Dore et al., 2020). Par ailleurs, une autre étude montre une absence de lien entre le temps d'écran sous-tendant le temps de visionnage vidéo et le temps de jeu vidéo sur le vocabulaire expressif chez les enfants de 3 à 5 ans. Les auteurs expliquent ce manque d'association avec une tendance au développement du vocabulaire expressif plus tardive que le vocabulaire réceptif. Il est probable que le vocabulaire expressif soit moins sensible à l'exposition aux écrans que le vocabulaire réceptif (Zhang et al., 2021).

1.2.2. Capacités attentionnelles

Dans la revue de littérature de Santos et al. (2022), la majorité des études sélectionnées tendent à prouver que le temps passé devant un écran est associé aux difficultés attentionnelles chez les enfants de 0 à 12 ans. Santos et al. (2022) soulignent que les outils technologiques utilisés pour mesurer le temps d'écran global étaient hétérogènes. L'étude de Grimley (2012) propose une catégorisation des comportements d'utilisation du numérique chez les forts et les faibles utilisateurs âgés de 10 à 12 ans. Les faibles utilisateurs ont un niveau d'engagement plus faible dans toutes les activités numériques par rapport aux forts utilisateurs. Ils ne s'engagent pratiquement pas dans des activités de création ou dans certaines activités de communication telles que la création de musique, de pages web, d'utilisation de la messagerie, d'installation de programmes, d'écriture de blogs, d'écoute de la musique. Ils s'engagent particulièrement dans des activités de communication spécifiques telles que l'écriture sur ordinateur et l'envoi de SMS. Les garçons ont des niveaux plus élevés de comportement de consommation et de création numérique et ils ont un niveau équivalent aux filles dans les comportements de communication. Les utilisateurs intensifs du numérique présentaient des scores plus

incohérents dans leurs capacités attentionnelles chez les enfants de 10 à 12 ans. Les auteurs interprètent les raisons de cette instabilité des performances par une difficulté à maintenir la motivation pour le test ou une difficulté à inhiber les distracteurs externes. En décomposant selon les objectifs d'utilisation, ils ne retrouvent pas d'association entre les scores des capacités attentionnelles et un type d'utilisation spécifique : les comportements de consommation, création ou communication (Grimley, 2012). Une étude longitudinale propose de mesurer les capacités attentionnelles d'enfants de 8 à 11 ans sur treize mois, en prenant en compte le sexe, l'âge et les problèmes attentionnels au temps 1. Le temps d'écran global comprenant le temps d'exposition à la télévision et le temps de jeu vidéo permettait de prédire les problèmes attentionnels un an plus tard (Swing et al., 2010). Malgré un ensemble d'études qui témoignent d'un lien négatif entre le temps d'exposition aux écrans et les capacités attentionnelles, certaines études ne constatent pas de lien significatif. L'étude de Fischer (2022) montre qu'un temps d'écran global qui regroupe le temps d'ordinateur, de tablette et de téléphone (pour communiquer ou jouer) n'influence pas significativement les performances attentionnelles des enfants de 4 à 5 ans rapportées par les enseignants (Fischer, 2022). Cette étude précise que le temps de télévision n'a pas été inclus dans le calcul du temps d'exposition global, alors qu'il constitue généralement l'indicateur le plus représentatif du temps d'écran chez les jeunes enfants.

1.2.3. Capacités intellectuelles

Concernant l'effet de l'utilisation des écrans sur les capacités intellectuelles, l'étude de Walsh et al. (2020) démontre que les enfants de 9 à 10 ans visionnant ou utilisant moyennement (2,9 heures par jour) et fortement (7,2 heures par jour) les écrans tels que la télévision, le téléphone, la tablette, l'ordinateur, la console de jeu ont des performances cognitives globales plus faibles, et de manière indépendante sur les aptitudes de raisonnement fluide (mémoire épisodique, fonctions exécutives, capacités attentionnelles, mémoire de travail, vitesse de traitement, capacités visuo-spatiales) et sur les aptitudes de compréhension/connaissance (langage et lecture). Plus spécifiquement, ce sont les médias numériques comme la télévision, les vidéos et les réseaux sociaux qui sont associés négativement aux capacités cognitives globales des enfants (Walsh et al., 2020). Le modèle de régression linéaire comprenant les variables sociodémographiques, le temps de sommeil et le temps d'exposition aux écrans explique 30 % de la variance des scores estimant les capacités cognitives globales. Un temps d'exposition élevé est associé à des scores plus faibles en aptitudes de raisonnement fluide

(mémoire épisodique, fonctions exécutives, capacités attentionnelles, mémoire de travail, vitesse de traitement et capacités visuo-spatiales). De même, un temps d'exposition global élevé est associé à une diminution du score en aptitude de compréhension/connaissance (capacités langagières et lecture) en comparaison à une faible exposition (Walsh et al., 2020).

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande un temps d'écran inférieur ou égal à 1 heure par jour pour les enfants de 2 à 4 ans (World Health Organization, 2019). L'étude longitudinale de Zhang et al. (2022) montre que les enfants de 2 à 4 ans respectant les recommandations de l'OMS relatives aux temps d'écran, ainsi que les enfants de 5 ans ayant un temps d'écran égal ou inférieur à 2 heures par jour, obtiennent des scores plus élevés dans les aptitudes cognitives suivantes : la compréhension verbale/connaissance lexicale, le raisonnement inductif et la vitesse de perception. La décomposition de ces habiletés révèle un faible lien positif uniquement pour la compréhension verbale et la connaissance lexicale. Les analyses ne mettent en évidence aucune association longitudinale significative pour les autres habiletés cognitives, telles que la mémoire de travail et le contrôle inhibiteur (Zhang et al., 2022). Dans une analyse transversale, le temps d'exposition aux écrans (télévision, vidéos, DVD, jeux) est associé négativement à la mémoire de travail chez les enfants de 3 à 5 ans (Zhang et al., 2021). Dans l'étude de Beatty & Egan (2020), 9001 enfants d'environ 5 ans ont participé à une enquête indiquant que l'exposition aux écrans est largement répandue chez ces enfants. L'étude n'a observé aucune différence significative en raisonnement analogique entre les enfants non exposés aux outils numériques et ceux qui les utilisent quotidiennement. Il est possible que ce résultat soit influencé par le nombre limité d'enfants qui n'utilisent pas les écrans à cet âge (2,6 %). Par ailleurs, les enfants exposés plus de 2 heures par jour obtiennent des scores en raisonnement analogique inférieurs à ceux exposés entre 1 et 2 heures par jour. Le temps et le type d'activité sur écran expliquent 0,5 % de la variation du score de raisonnement analogique. L'ajout des facteurs familiaux — tels que le revenu, la situation professionnelle, le niveau d'éducation et la qualité de la relation parent-enfant — permet au modèle d'expliquer 2,3 % de la variance. Les facteurs familiaux sont ainsi plus prédictifs des scores en raisonnement analogique que le temps d'exposition aux écrans (Beatty & Egan, 2020).

Il est probable qu'il existe un effet seuil de l'utilisation des écrans. Autrement dit, les effets négatifs sur le développement cognitif pourraient n'apparaître qu'au-delà d'un certain niveau d'exposition quotidienne. Nous pouvons observer des associations mitigées du temps d'exposition aux écrans avec les capacités intellectuelles, allant d'un faible lien négatif à une absence de lien significatif sur ces aptitudes cognitives, comme le montre l'étude suivante. John

et al. (2021) ne montrent aucun lien significatif entre le temps d'exposition global (télévision, téléphone, ordinateur, jeu vidéo et tablette) et un retard de développement (capacité intellectuelle, capacité attentionnelle et compétences sociales) chez les enfants de 2 à 5 ans. Il est également intéressant de noter qu'une supervision familiale irrégulière était liée à un retard de développement. Une supervision familiale était jugée régulière lorsque le parent imposait systématiquement une limitation du temps d'écran, contrôlait le contenu exposé et discutait du contenu numérique pendant le visionnage avec l'enfant. Une supervision irrégulière était associée à une pratique sportive moins soutenue, un manque d'entraînement pour la pratique d'autres activités, ainsi qu'à une réduction des activités créatives telles que le dessin. Autrement dit, une supervision parentale faible pourrait contribuer à un mode de vie plus sédentaire et moins stimulant sur le plan cognitif et socio-émotionnel. Elle est également associée à la probabilité que l'enfant ait son propre appareil numérique, soit exposé aux écrans durant les moments de repas, et qu'il soit particulièrement exposé aux outils numériques, à l'exception de l'ordinateur. Toutefois, après ajustement des variables sociodémographiques, les trois dernières variables n'étaient plus significatives (John et al., 2021). Ces résultats suggèrent que d'autres dimensions, notamment psychosociales, pourraient jouer un rôle clé dans la compréhension des effets de l'usage des écrans chez l'enfant.

1.2.4. Compétences psychosociales

L'influence d'un temps conséquent d'utilisation des appareils électroniques sur les difficultés psychosociales est médiatisée par un faible niveau d'interaction parent-enfant (loisirs, lecture, apprentissage) et par une réduction du temps de sommeil chez les enfants de 3 à 4 ans (Zhao et al., 2018). Le remplacement des activités d'interaction entre les parents et leur enfant par des activités sur écran pourrait expliquer les conséquences négatives du temps d'écran sur les comportements psychosociaux de l'enfant. Cette dynamique semble d'autant plus marquée dans certains contextes sociodémographiques. Le temps passé devant la télévision et les vidéos est plus élevé chez les enfants issus de minorités ethniques, de foyers monoparentaux, dont la mère présente un faible niveau d'éducation ou souffre de dépression (Radesky et al., 2014). Chez les enfants de 2 à 9 ans, la consommation d'écrans par la mère est liée à celle de l'enfant : plus la mère déclare un temps d'écran élevé, plus l'enfant est susceptible d'avoir lui aussi un temps d'écran important. Cette association pourrait s'expliquer par une accessibilité accrue aux médias numériques dans les foyers où la consommation d'appareils électroniques est importante. Ces foyers posséderaient potentiellement davantage de supports

numériques, ce qui augmenterait le temps d'écran de chaque membre. Une autre explication possible est que l'enfant imite les comportements de ses parents en matière d'usage des écrans. Enfin, il est également envisageable que cette association s'explique par un temps d'écran partagé (Poulain et al., 2019). Autrement dit, parents et enfants pourraient passer du temps ensemble devant les écrans, renforçant ainsi la corrélation entre leurs usages respectifs.

Un certain profil familial semble se dessiner chez les enfants particulièrement exposés aux écrans. Les effets de l'exposition constatés peuvent être en partie attribués à ce contexte familial, plutôt qu'aux caractéristiques intrinsèques des écrans. Dans l'étude de Zhao et al. (2018), le temps d'écran est défini comme le temps passé à regarder des programmes vidéo, jouer à des jeux électroniques ou naviguer sur Internet. Ce temps d'écran est négativement associé aux difficultés psychosociales (hyperactivité, inattention, problèmes de comportement, problèmes relationnels) et aux comportements prosociaux (par exemple, aider quelqu'un qui est blessé, bouleversé ou malade). De surcroît, la présence de la télévision entrave la quantité et la qualité des interactions entre les parents et leur enfant âgé de 1 à 3 ans. En situation de laboratoire, la télévision de fond peut réduire jusqu'à 19 % les interactions sociales entre le parent et l'enfant, et jusqu'à 8 % la réactivité de l'un et de l'autre, par rapport à une situation similaire sans télévision (Kirkorian et al., 2009). La télévision de fond est un prédicteur d'une faible participation active du parent dans l'interaction avec son enfant. Sa présence entraîne une interaction plus passive et moins développée entre les membres de la famille (Kirkorian et al., 2009). Par ailleurs, le temps d'exposition aux écrans (télévision, console de jeu, ordinateur et téléphone portable) est associé à davantage de problèmes de comportement, de symptômes d'hyperactivité, ainsi qu'à une diminution des comportements prosociaux chez les enfants de 2 à 9 ans (Poulain et al., 2019). En décomposant en fonction du type de support, seule l'utilisation de l'ordinateur/Internet et celle du téléphone portable prédit les difficultés psychosociales des enfants âgés de 2 à 6 ans, observées un an plus tard. Plus précisément, l'utilisation de l'ordinateur et d'Internet est associée à des problèmes émotionnels, des problèmes de comportement et des difficultés relationnelles avec les pairs. L'utilisation du téléphone portable est, quant à elle, associée à des problèmes de comportement, des troubles d'hyperactivité/inattention et des difficultés relationnelles avec les pairs. Un niveau initial de difficultés relationnelles avec les pairs conduit également à une utilisation plus accrue des supports numériques (Poulain et al., 2018).

Une relation bidirectionnelle semble exister entre le temps d'exposition et les comportements psychosociaux. Les enfants présentant des problèmes d'autorégulation modérés à sévères à 9 mois (exigence vis-à-vis des aidants, imprévisibilité, caprices, troubles du sommeil

ou de l'alimentation, difficultés de régulation de l'humeur et du comportement) étaient plus susceptibles de dépasser deux heures d'écran par jour à l'âge de 2 ans, par rapport à ceux ne présentant aucun ou peu de problèmes d'autorégulation. Après ajustement des variables, les enfants ayant des difficultés d'autorégulation regardaient en moyenne 0,15 heure de télévision ou de vidéos en plus (Radesky et al., 2014). Il est probable qu'une augmentation du temps d'écran réduise la quantité d'interactions entre le parent et l'enfant et expose à un plus grand nombre de contenus inappropriés, ce qui pourrait contribuer à la persistance des difficultés d'autorégulation.

Ces différentes études montrent globalement qu'une exposition élevée aux écrans est négativement associée à diverses composantes développementales : les compétences langagières, les processus attentionnels et les capacités intellectuelles. Face à ce constat, certains auteurs, comme Madigan et al. (2019), soutiennent l'existence d'une influence unidirectionnelle de l'exposition aux écrans sur le développement de l'enfant. Toutefois, dans le cas des compétences psychosociales, plusieurs études suggèrent une influence bidirectionnelle, où les difficultés initiales de l'enfant peuvent également favoriser une utilisation accrue des écrans (Poulain et al., 2018 ; Radesky et al., 2014). En d'autres termes, cette exposition serait à l'origine de difficultés psychosociales — telles que des troubles de l'autorégulation et une diminution des comportements prosociaux — et, inversement, les enfants présentant des difficultés psychosociales seraient plus susceptibles de regarder les écrans. Un temps d'exposition élevé est associé à un retard du développement cognitif, du langage, de la motricité, à de l'hyperactivité, à des déficits attentionnels, à un manque de sommeil, à une réduction des interactions parent-enfant, à une augmentation des conflits familiaux ainsi qu'à une hausse des comportements antisociaux et agressifs chez les enfants de moins de 5 ans (voir Kaur et al., 2019 pour une revue systématique). La plupart des études rapportant un effet négatif de l'exposition aux écrans sur le développement cognitif relèvent une taille d'effet relativement faible. Par exemple, dans l'étude longitudinale de Madigan et al. (2019), un effet négatif du temps d'écran est constaté, compris entre $\beta = -0{,}06$ et $\beta = -0{,}08$ pour les compétences développementales. De plus, certaines études ne retrouvent aucun effet significatif, notamment en se focalisant sur certaines compétences spécifiques du langage, comme le vocabulaire expressif (Zhang et al., 2021), ou encore sur les capacités attentionnelles lorsque la télévision n'est pas prise en compte (Fischer, 2022).

1.3. Théories explicatives des effets de l'exposition aux écrans

Dans la partie précédente, un certain nombre d'études constatent une association négative entre le temps d'exposition global aux écrans et les apprentissages scolaires, ainsi que le développement cognitif et psychosocial de l'enfant. Dans cette partie, les différentes théories expliquant les raisons potentielles de cette influence seront développées. Parallèlement, les théories précisant dans quelles conditions l'utilisation des écrans peut être bénéfique pour le développement de l'enfant seront également présentées.

1.3.1. Théorie de déplacement

La théorie du déplacement, ou l'hypothèse de substitution, suggère que l'activité d'exposition à la télévision remplace des activités plus enrichissantes pour les apprentissages et le développement, telles que la lecture, l'écriture, le sommeil, les interactions sociales, le travail scolaire, l'activité physique, le jeu ou la résolution active de problèmes en interaction avec un environnement vivant (Hornik, 1981 ; Neumann, 1995 ; Supper et al., 2021). Cette théorie du remplacement des activités par l'exposition à la télévision peut être étendue à l'ensemble des types d'écrans, incluant l'ordinateur, la tablette, le téléphone et la console de jeu.

Certaines études confirment cette théorie, selon laquelle l'exposition à la télévision remplace des activités nécessitant un coût cognitif plus élevé, comme le temps consacré aux devoirs et à la lecture chez les enfants de 6 à 13 ans, ce qui impacte leurs performances scolaires (Shin, 2004). Le temps d'exposition aux écrans affecte négativement la durée et la qualité du sommeil (Janssen et al., 2020 ; Paulich et al., 2021). Les enfants ayant un temps de sommeil réduit obtiennent de moins bonnes notes et présentent davantage de problèmes d'attention (Cardoso-Leite et al., 2021). Il est probable que le temps de sommeil joue un rôle de médiateur entre le temps d'écran et les résultats scolaires.

D'autres études réfutent la théorie du déplacement en montrant que le temps d'exposition aux écrans n'est pas systématiquement associé à une diminution des activités plus bénéfiques pour les apprentissages. Par exemple, l'étude de Borzekowski et Robinson (2005) révèle que les élèves de CE2 passant plus de temps devant la télévision consacraient également plus de temps à faire leurs devoirs et à lire. Toutefois, les auteurs expliquent que les élèves rencontrant davantage de difficultés scolaires ont besoin de plus de temps pour effectuer leurs

devoirs. Ils montrent notamment que le temps consacré aux devoirs est associé aux difficultés scolaires (Borzekowski & Robinson, 2005).

Il est probable que la théorie du déplacement soit confirmée dans certains contextes d'utilisation des écrans, et infirmée dans d'autres. Certaines études montrent qu'il est pertinent de décomposer les effets selon les différents types de supports et les différentes finalités d'utilisation, car ceux-ci n'ont pas le même impact sur les diverses activités favorables au développement. Par exemple, chez les enfants de 6 à 12 ans, le temps passé à jouer et à communiquer sur ordinateur ainsi que le temps d'exposition à la télévision sont associés à une réduction du temps de sommeil, alors que le temps d'étude sur ordinateur et le temps de jeu vidéo ne le sont pas (Hofferth, 2010). Hofferth (2010) montre également que le temps consacré aux jeux vidéo et à la télévision est associé à une réduction du temps de lecture. En revanche, le temps passé à communiquer ou à jouer sur ordinateur n'est pas lié au temps de lecture, et le temps d'étude sur ordinateur est même associé à une augmentation de ce dernier. Concernant le temps consacré aux devoirs hors écran, l'augmentation du temps de jeu vidéo, de jeu sur ordinateur et l'exposition à la télévision réduisent ce temps de devoir. Cependant, le temps dédié à la communication et aux études sur ordinateur n'est pas associé au temps de devoir hors écran (Hofferth, 2010). Quant aux activités sportives, le temps passé devant la télévision et les jeux sur ordinateur est négativement associé au temps consacré à ces activités, tandis que les jeux vidéo, l'étude sur ordinateur et la communication sur ordinateur ne présentent pas d'association significative avec le temps d'activité sportive (Hofferth, 2010).

En résumé, cet article montre que le temps passé devant la télévision est négativement associé au sommeil, à la lecture, aux devoirs et à la pratique d'activités sportives. Le temps de jeu sur ordinateur est négativement associé au temps de sommeil, de devoirs et d'activité sportive, tandis que le temps de jeu vidéo est négativement lié au temps de lecture et de devoirs. Pour certaines activités sur écran, on observe peu ou pas de lien négatif avec ces activités, comme c'est le cas pour l'étude sur ordinateur qui présente même un lien positif avec le temps de lecture, ou la communication sur ordinateur qui est uniquement associée négativement avec le temps de sommeil. Globalement, ces études révèlent des effets hétérogènes qui ne permettent ni de confirmer ni d'infirmer définitivement la théorie du déplacement. Il est également probable que, selon le type d'écran et l'objectif d'utilisation, certains types d'activités spécifiques soient davantage « déplacés » que d'autres.

La théorie du déplacement, ou l'hypothèse de substitution, suppose que le temps d'écran remplace d'autres activités pouvant avoir des effets différents sur le développement. Neuman (1995) propose trois mécanismes distincts de déplacement. Le premier suggère que l'utilisation

des écrans déplace des activités fonctionnellement équivalentes. Par exemple, le temps passé aux jeux vidéo réduit le temps passé à jouer sur ordinateur. Il est envisageable que le temps consacré aux activités ludiques au cours d'une journée soit réparti entre les jeux vidéo et les jeux sur ordinateur, ces activités se remplaçant mutuellement. Le deuxième mécanisme stipule que l'utilisation des écrans déplace des activités similaires, mais moins structurées. L'étude d'Hofferth (2010) montre ainsi que le temps de jeu sur ordinateur et aux jeux vidéo est associé à une réduction des activités moins structurées, comme les jeux sans écran en extérieur. Le troisième mécanisme propose que l'utilisation des écrans remplace des activités plus enrichissantes pour le développement, telles que le temps de sommeil ou le temps consacré aux devoirs à la maison (Neuman, 1995). L'étude d'Hofferth (2010) illustre que les objectifs d'utilisation des écrans peuvent se substituer les uns aux autres. L'auteur observe une association négative entre l'exposition à la télévision et le temps d'étude sur ordinateur, ainsi qu'entre le temps passé aux jeux vidéo et celui dédié à la communication en ligne. Ces résultats suggèrent l'existence de profils d'utilisateurs distincts : certains privilégient l'usage social des écrans, d'autres leur dimension éducative, tandis que d'autres encore se concentrent principalement sur le divertissement.

1.3.2. Théorie d'un défaut d'engagement

Un ensemble d'hypothèses et de théories complémentaires permet d'éclairer les mécanismes sous-jacents aux effets de l'exposition aux écrans, notamment en ce qui concerne le remplacement d'activités favorables aux apprentissages. Ces approches peuvent être considérées comme des sous-théories de la théorie du déplacement, selon laquelle le temps passé devant les écrans se substitue à d'autres activités bénéfiques au développement cognitif.

Parmi elles, l'hypothèse de l'effort mental postule que les contenus télévisuels, en raison de leur caractère divertissant et peu exigeant sur le plan cognitif, inhibent les processus de réflexion et entraînent une forme de paresse mentale. Les enfants, progressivement désengagés sur le plan intellectuel, deviennent moins enclins à s'investir dans des activités requérant un effort cognitif soutenu, telles que la lecture ou les apprentissages scolaires (Koolstra & van der Voort, 1996 ; Shin, 2004). Cette idée rejoint l'hypothèse de la passivité, qui suggère que la nature des contenus, notamment leur rythme rapide, limite les opportunités de réflexion approfondie. Elle met en lumière une tendance à éviter les efforts mentaux, notamment dans des tâches telles que la résolution de problèmes arithmétiques, ce qui peut nuire à la réussite scolaire (Shin, 2004 ; Valkenburg & van der Voort, 1994). Les résultats empiriques appuient

ces deux hypothèses. Par exemple, le temps passé à regarder la télévision est négativement associé avec le temps consacré à la lecture, laquelle joue un rôle médiateur entre l'exposition télévisuelle et les résultats scolaires (Shin, 2004). Ces constats renforcent à la fois l'hypothèse de l'effort mental, celle de la passivité, ainsi que la théorie du déplacement dans son ensemble, en suggérant que l'usage des écrans réduit l'engagement cognitif et favorise le remplacement d'activités essentielles au développement intellectuel.

Enfin, la théorie de la réduction vient compléter ce cadre explicatif en mettant l'accent sur les caractéristiques intrinsèques des contenus médiatiques. Elle suggère que les contenus télévisuels, plus stimulants et moins exigeants que les activités éducatives, détournent les enfants des tâches intellectuellement mobilisantes, telles que les devoirs ou les études. En ce sens, le temps passé devant la télévision réduit effectivement le temps consacré aux devoirs, ce dernier jouant également un rôle médiateur entre l'exposition télévisuelle et les performances scolaires (Shin, 2004 ; Valkenburg & van der Voort, 1994).

De manière plus générale, ces hypothèses et théories convergent vers l'idée d'une altération de l'engagement des ressources cognitives, en particulier pour les activités à coût cognitif élevé. Cette diminution de l'engagement se traduirait par un abandon précoce de ces activités, perçues comme moins attrayantes ou plus exigeantes.

1.3.3. Théorie de l'altération de l'attention

Un ensemble de théories et d'hypothèses complémentaires soutient l'idée que les contenus vidéo diffusés sur écran présentent des caractéristiques spécifiques — notamment un rythme rapide et des changements de scène fréquents — susceptibles d'agir sur le développement des capacités attentionnelles. Cette influence sur le développement attentionnel aurait des répercussions défavorables sur les apprentissages scolaires, en particulier la lecture. Ce cadre théorique est regroupé sous le nom de théorie de l'altération de l'attention.

La théorie des caractéristiques formelles suggère que le rythme rapide et les changements de scène fréquents favorisent une attention brève et automatique, dirigée vers des stimuli en mouvement. En d'autres termes, la majorité des contenus proposés lors de l'exposition aux écrans ne favorisent pas une attention soutenue, prolongée et volontaire, pourtant nécessaire aux apprentissages (Zimmerman & Christakis, 2007). L'hypothèse du balayage et du décalage explique que le rythme rapide des médias expose l'enfant à un type d'attention basé sur des changements fréquents et rapides de focus, ce qui engendrerait des difficultés dans les tâches nécessitant une attention soutenue. Cela entraînerait des obstacles

dans le travail scolaire et une augmentation des comportements pouvant s'apparenter à un trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (Jensen et al., 1997 ; Nikkelen et al., 2014). L'hypothèse d'accoutumance au rythme rapide propose que l'exposition à des contenus vidéo de type divertissant entraîne une habituation à un rythme élevé, sollicitant constamment des changements d'attention. Ce fonctionnement pourrait accroître le niveau d'excitation et abaisser le niveau de vigilance de base de l'enfant, qui aurait alors besoin de stimuli plus intenses pour maintenir son attention. Cette diminution du niveau de vigilance pourrait se manifester par des comportements similaires à ceux observés dans les troubles du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) (Nikkelen et al., 2014). En résumé, le rythme rapide et les changements fréquents de scènes conditionnent l'enfant à un mode d'attention plus automatique et moins soutenu. Ce conditionnement entraînerait une recherche constante de stimulation, et donc une difficulté à rester concentré sur des activités plus lentes et prolongées du quotidien (par exemple, les leçons en classe, la lecture ou l'écriture), ce qui nuirait aux apprentissages scolaires.

Deux hypothèses permettent d'étayer et de développer le phénomène de conditionnement attentionnel induit par le rythme rapide des contenus médiatiques. L'hypothèse de l'intolérance au rythme lent des activités scolaires propose que le rythme soutenu des images, la redondance des chaînes, la multiplication des effets visuels attrayants, la facilité de changer de programme et les interruptions fréquentes par la publicité rendent le contenu télévisuel particulièrement divertissant, avec un faible coût cognitif pour le jeune enfant. Ce type de média, accessible et peu exigeant, n'exige ni effort de concentration ni compréhension approfondie. L'habituation à ce type de stimulation découragerait les jeunes enfants de s'engager dans des activités demandant davantage d'effort cognitif, ce qui entraînerait des effets délétères sur leurs apprentissages scolaires. À l'école, les tâches requièrent une attention soutenue et prolongée, sans interruption. L'exposition régulière à la télévision pourrait ainsi diminuer la tolérance au rythme lent des activités scolaires. Les enfants seraient alors plus enclins à détourner leur attention en classe si l'activité n'est pas suffisamment stimulante. Ils pourraient attendre de l'école qu'elle leur offre un divertissement rapide, capable de s'adapter à leur niveau d'éveil lorsqu'ils s'ennuient (Hornik, 1981). L'hypothèse d'inhibition reprend globalement le même processus d'altération attentionnelle lié à l'exposition télévisuelle, en y ajoutant une dimension affective : la dévalorisation de l'effort et de l'intérêt pour la lecture et les apprentissages scolaires. Une exposition élevée à des contenus télévisuels pourrait ainsi entraîner une baisse de l'engagement cognitif, ce qui freinerait le développement de la motivation intrinsèque. Autrement dit, les enfants seraient moins enclins à s'investir dans

des activités de lecture exigeantes simplement pour le plaisir de lire (Supper et al., 2021). Cette hypothèse a toutefois été remise en question, car certaines études n'ont pas observé de rôle médiateur joué par la motivation intrinsèque pour les apprentissages ou par la capacité attentionnelle entre l'exposition télévisuelle et les compétences en lecture (Supper et al., 2021). Néanmoins, d'autres travaux suggèrent bien une altération attentionnelle liée à l'exposition aux écrans (Santos et al., 2022).

Deux autres hypothèses soulignent la propension des programmes vidéo à encourager des comportements impulsifs, en raison de certaines de leurs caractéristiques telles que le rythme rapide des images, la redondance des contenus, les effets visuels attractifs et le changement fréquent de scènes. L'hypothèse de l'attention et l'hypothèse de l'éveil soutiennent que ces caractéristiques — notamment les coupures fréquentes et les mouvements de caméra — favorisent des comportements impulsifs et agités, lesquels entravent le contrôle attentionnel requis pour les tâches scolaires (Anderson et al., 2001 ; Shin, 2004 ; Singer & Singer, 1986). En complément, une autre théorie propose une explication différente de l'altération des processus attentionnels liés à l'usage des écrans : la théorie de l'altération du langage. Elle suggère que l'usage excessif de contenus numériques à visée récréative entrave le développement du langage, notamment parce que les contenus linguistiques proposés sont souvent conçus pour un public adulte. Autrement dit, les messages diffusés ne sont généralement pas adaptés aux connaissances préalables des enfants, ce qui limite leur compréhension. De plus, ces contenus sollicitent essentiellement un traitement visuel, peu propice à l'élaboration cognitive (Nigg, 2006 ; Nikkelen et al., 2014 ; Zimmerman & Christakis, 2007). Ce déficit de compréhension et de traitement en profondeur peut freiner le développement des compétences langagières, lesquelles jouent un rôle central dans les processus d'autorégulation. En effet, un langage insuffisamment développé nuit à la capacité de l'enfant à réfléchir sur ses actions et à contrôler ses comportements (Beaver et al., 2008).

1.3.4. Théorie de la reproduction des schémas sociaux

Un ensemble d'hypothèses et de théories propose d'expliquer les problèmes de comportements et les difficultés attentionnelles par les représentations sociales véhiculées par les médias, notamment l'exposition banalisée à la violence. Ces approches peuvent être regroupées sous le terme de théorie de la reproduction des schémas sociaux, car elles postulent que les contenus médiatiques contribuent à façonner et à renforcer certains modèles de pensée

et de comportement. L'hypothèse sous-jacente est que les contenus violents font l'objet d'un apprentissage vicariant, également appelé apprentissage par observation (Bandura, 1977).

L'hypothèse du script soutient que les contenus vidéo comportent souvent de la violence physique et verbale. Cette violence implique un schéma de mauvaise maîtrise de soi, caractérisé par des comportements impulsifs, c'est-à-dire une absence d'inhibition des comportements sociaux. L'exposition à des contenus violents enseignerait et habituerait l'enfant à activer ce même schéma de mauvaise maîtrise de soi, ce qui pourrait entraîner par la suite des problèmes de comportement, d'impulsivité, d'hyperactivité et des troubles attentionnels (Nikkelen et al., 2014). L'hypothèse de l'habituation-excitation induite par la violence stipule que les enfants peuvent s'habituer à des contenus provoquant un fort état d'excitation lié à la violence présente sur écran. Cette désensibilisation à la violence ferait que leur environnement deviendrait moins stimulant à leurs yeux. Ces enfants exposés auraient alors besoin d'une stimulation plus intense pour atteindre un état d'éveil optimal. Ce mécanisme pourrait favoriser des problèmes d'attention, d'hyperactivité et d'impulsivité (Nikkelen et al., 2014).

La théorie de la culture soutient que les contenus diffusés sur écran modifient les croyances et les comportements des téléspectateurs. Elle souligne que la majorité des jeux vidéo contiennent une certaine violence et agressivité, ce qui pourrait augmenter les comportements violents des utilisateurs et renforcer les stéréotypes liés aux rôles féminins et masculins. Cette théorie avance également que l'utilisation des écrans réduit les interactions sociales, ce qui entraînerait des problèmes de comportement, tels que le retrait social, chez les utilisateurs (Gerbner et al., 2002 ; Hofferth, 2010). Toutefois, pour nuancer ces propos, le temps d'écran semble être positivement associé au nombre d'amis proches, tant féminins que masculins, chez les enfants de 9 à 10 ans (Paulich et al., 2021). Cela suggère que les écrans peuvent aussi jouer un rôle social chez les enfants.

1.3.5. Hypothèse du déficit vidéo

Hu et al. (2020) proposent d'autres raisons expliquant l'influence négative des médias numériques sur les apprentissages de l'enfant. Le jeune enfant ne possède pas encore les compétences nécessaires pour comprendre les subtilités et les intentions implicites des contenus télévisuels. Il a besoin d'un plus grand nombre de stimuli pour apprendre que ceux fournis par la télévision (Hu et al., 2020). Le jeune enfant doit également intégrer la double représentation, c'est-à-dire comprendre que le contenu sur écran représente une personne ou un autre objet dans le monde réel. De manière générale, le jeune enfant apprend moins efficacement à partir

d'un écran que dans une situation réelle, un phénomène connu sous le nom de déficit vidéo (Linebarger & Vaala, 2010).

Selon la méta-analyse de Strouse et Samson (2021), les enfants de 0 à 6 ans présentent tous un déficit vidéo, c'est-à-dire qu'ils apprennent mieux lorsque l'information leur est transmise en face à face que par le biais d'une vidéo. Cet avantage est en moyenne supérieur d'un demi écart-type, quel que soit le type de vidéo et le domaine d'apprentissage, comme l'imitation, l'apprentissage de la langue ou la récupération d'un objet. Le déficit vidéo diminue avec l'âge et est plus marqué chez les enfants de moins de 36 mois. Pour poursuivre, l'étude ne révèle aucune différence significative entre une vidéo préenregistrée et une vidéo en direct. Néanmoins, lorsque l'information est bidirectionnelle, c'est-à-dire que l'enfant et l'adulte se voient mutuellement, la contingence est possible et le déficit vidéo est moindre (Strouse & Samson, 2021). L'âge de l'enfant permet d'estimer le niveau d'acquisition de la double représentation ainsi que le degré de déficit vidéo. Lorsque les enfants comprennent la double représentation — c'est-à-dire que les images sur écran ne sont pas seulement des objets en soi, mais aussi la représentation d'une autre personne ou d'un autre objet dans le monde réel — il leur est plus facile d'apprendre le vocabulaire et d'étendre ces connaissances à d'autres environnements. Il est d'ailleurs plus aisé pour l'enfant de transférer les apprentissages réalisés via les médias vers le réel à mesure que les deux se ressemblent davantage. La double représentation n'est pas complètement développée avant l'âge de 2 ans (DeLoache, 1991). L'âge exact de l'enfant constitue donc une variable importante à prendre en compte pour comprendre les effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages scolaires et le développement cognitif.

1.3.6. Théorie des effets bénéfiques des écrans

Au-delà des théories et hypothèses mettant en avant les différentes causes potentielles des effets négatifs de l'utilisation des écrans sur les apprentissages scolaires ainsi que sur les compétences cognitives et sociales, un ensemble d'hypothèses cherche à identifier les caractéristiques des contenus susceptibles de favoriser des effets bénéfiques sur les apprentissages scolaires.

L'hypothèse de stimulation suggère que les enfants sont susceptibles d'acquérir de nouvelles connaissances grâce à un contenu télévisuel adapté. Par exemple, un contenu destiné aux enfants pourrait améliorer leurs résultats scolaires en leur permettant d'acquérir des connaissances telles que la reconnaissance des chiffres et des lettres (Shin, 2004). La théorie de

l'apprentissage social ou par observation explique que les écrans peuvent favoriser le développement de l'enfant si le contenu présente des caractéristiques propices aux apprentissages. En général, le visionnage d'émissions éducatives devrait être associé à de meilleurs résultats scolaires, notamment lorsque le contenu est proche de celui enseigné à l'école, contrairement aux émissions de divertissement. L'utilisation de l'ordinateur pour étudier ou envoyer des mails améliorerait les performances aux tests de vocabulaire et de lecture, tandis que la pratique de jeux vidéo renforcerait les compétences en résolution de problèmes (Bandura, 1969 ; Hofferth, 2010). L'hypothèse d'apprentissage de contenu équivalent à celui de l'école soutient que la télévision peut compléter les apprentissages scolaires, à condition que les contenus médiatiques recoupent ceux abordés en classe, dans des domaines tels que le vocabulaire, les sciences, la lecture ou l'éducation civique (Hornik, 1981). L'hypothèse d'apprentissage d'information instrumentale suggère que les élèves apprennent à travers la télévision ce qu'ils doivent faire et ce qui est attendu d'eux, ce qui influence leur comportement en classe (Hornik, 1981). L'hypothèse de stimulation de l'intérêt avance que les émissions télévisées peuvent accroître la motivation des élèves pour les apprentissages scolaires : ceux-ci seraient plus enclins à lire un livre ou à participer en cours s'ils ont vu un film ou une émission sur le sujet (Hornik, 1981). Enfin, l'hypothèse d'acquisition de nouvelles compétences cognitives propose que le format télévisuel, caractérisé par un rythme rapide de changement de scène et de zoom, favorise le développement de compétences cognitives différentes de celles valorisées en classe, où l'enseignement sollicite un rythme plus lent et soutenu. Ce format permettrait ainsi de développer des processus de traitement de l'information adaptés à des activités similaires, bien que différents de ceux requis pour la lecture ou les devoirs (Hornik, 1981).

Pour résumer, les différentes hypothèses sous-tendant la théorie des effets bénéfiques des écrans suggèrent que, lorsque le contenu diffusé est proche d'un contenu scolaire adapté aux enfants ou présente des caractéristiques favorables aux apprentissages, l'exposition aux écrans peut améliorer certaines compétences cognitives et/ou les résultats scolaires. Les écrans peuvent également transmettre des informations sociales sur les comportements attendus en classe, comme la posture de l'élève, l'attention à la leçon ou le fait de lever la main pour répondre. Si le contenu enseigné coïncide avec celui proposé à l'écran, les écrans peuvent devenir une source de motivation pour les apprentissages. Leur accessibilité et leur caractère divertissant renforcent cette motivation, tout comme le sentiment de familiarité avec le contenu. Globalement, le contenu sur écran peut constituer un outil complémentaire aux apprentissages scolaires, à condition qu'il soit adapté. Il est également probable que certaines caractéristiques

des contenus sur écran, telles que le rythme rapide et les changements fréquents de scène, renforcent certaines compétences cognitives, parfois au détriment d'autres, moins sollicitées en contexte scolaire.

1.3.7. Théorie pour une utilisation optimale des écrans

Plusieurs théories visent à quantifier l'utilisation optimale des écrans afin de minimiser leurs effets néfastes tout en maximisant leurs bénéfices pour le développement de l'enfant. Par ailleurs, d'autres approches insistent davantage sur des recommandations qualitatives, prenant en compte le type de contenu, le contexte d'utilisation, ainsi que les caractéristiques spécifiques de l'usager.

L'hypothèse « moins c'est mieux » soutient que, pour certaines variables, il est recommandé de réduire le temps d'écran afin d'éviter ses effets négatifs. Par exemple, l'exposition à la télévision implique rarement une activité physique ; ainsi, une forte exposition augmente les risques pour la santé (Sanders et al., 2019). À l'inverse, l'hypothèse dite de la « boucle d'or » avance que l'utilisation de la technologie n'est pas intrinsèquement néfaste : une utilisation modérée peut même présenter des effets bénéfiques, notamment sur la santé mentale. Un usage excessif peut remplacer des activités bénéfiques telles que les interactions sociales, la lecture ou le temps consacré aux devoirs, tandis qu'une utilisation trop faible priverait les jeunes d'informations sociales importantes et d'opportunités d'interactions avec leurs pairs (Przybylski & Weinstein, 2017). La théorie de l'utilisation et de la motivation met quant à elle l'accent sur le fait que l'impact des écrans dépend du type d'utilisation (apprentissage ou divertissement), des motivations, des capacités individuelles et des caractéristiques de l'utilisateur (par exemple, l'âge, le sexe) (Rubin, 2002 ; Hofferth, 2010). Autrement dit, les effets de l'exposition aux écrans varient selon le profil individuel et le contexte d'utilisation. Par exemple, chez les enfants de 10-11 ans, le temps d'écran en week-end suit un modèle de « boucle d'or », avec des points d'inflexion situés entre deux et trois heures par jour pour des variables telles que les problèmes de comportement, les difficultés émotionnelles ou la réactivité. En revanche, aucun effet « boucle d'or » n'est observé pour le temps d'écran en semaine (Sanders et al., 2019). L'étude de Yang et al. (2023) a mis en évidence une association en U inversé entre le temps d'écran (télévision, téléphone, jeux vidéo, console, tablette, ordinateur) et le développement cognitif chez les enfants de 2 ans : un temps d'écran modéré est associé à de meilleures performances cognitives, tandis qu'un usage trop faible ou trop élevé est lié à des scores plus faibles. Les enfants non exposés aux écrans présentaient des

performances cognitives inférieures, tandis que ceux exposés à moins d'une heure par jour obtenaient de meilleurs résultats. Cette amélioration est attribuée à une consommation généralement associée à des médias numériques de haute qualité, tels que les applications éducatives, et à un accompagnement parental favorisant l'interaction sociale et le développement cognitif. Cependant, à partir de 3 ans 6 mois à 5 ans 6 mois, cette relation devient linéaire, l'effet bénéfique du temps modéré disparaissant avec l'âge (Yang et al., 2023). Ces résultats suggèrent que la nature de l'association entre l'usage des écrans et le développement cognitif évolue avec l'âge, et peut aussi varier selon le genre et le type d'activité numérique. Par exemple, chez les filles de 6 à 12 ans, une utilisation faible à modérée de l'ordinateur est positivement liée aux compétences en lecture et en résolution de problèmes, alors que cette relation ne semble pas exister chez les garçons (Hofferth, 2010).

En conclusion de ce chapitre, le temps d'exposition aux écrans, évalué de manière globale, peut être associé négativement à diverses aptitudes et compétences cognitives, notamment les compétences langagières, les processus attentionnels, les capacités intellectuelles et les compétences psychosociales. Plusieurs théories et hypothèses tentent d'expliquer les causes potentielles de ces associations négatives, telles que la théorie du déplacement, la théorie du défaut d'engagement, la théorie de l'altération de l'attention, la théorie de la reproduction des schémas sociaux, ainsi que l'hypothèse du déficit vidéo. Cependant, l'exposition aux écrans peut aussi s'avérer sans effet ou même bénéfique dans certains cas pour le développement de certaines aptitudes et compétences cognitives chez l'enfant. La théorie des effets bénéfiques des écrans avance que des programmes conçus autour des apprentissages peuvent contribuer à améliorer les résultats scolaires. Par ailleurs, la théorie pour une utilisation optimale des écrans invite à s'intéresser à un ensemble de caractéristiques liées à l'utilisation des écrans, notamment le contenu, le contexte d'utilisation et les modalités d'usage. Dans cette perspective, il apparaît essentiel de ne plus considérer le temps d'écran comme une mesure homogène. En effet, les effets de l'exposition varient en fonction des modalités d'utilisation, du type de contenu visionné, du support employé, ainsi que du contexte dans lequel l'écran est mobilisé. Décomposer le temps d'écran global selon ces différentes dimensions permettrait de mieux comprendre les mécanismes en jeu et d'identifier les usages potentiellement bénéfiques ou, au contraire, problématiques pour le développement cognitif et psychosocial de l'enfant. Dans ce deuxième chapitre, nous détaillerons l'intérêt de décomposer le temps d'écran global en fonction des différentes modalités d'exposition (par exemple, le type de support, le type de contenu, le contexte d'utilisation) et prendrons également en compte les

modalités d’exposition relatives à l’environnement de l’enfant, telles que les pratiques éducatives autour des écrans et l’environnement numérique.

Chapitre 2. Différentes modalités de l'exposition aux écrans

Ce chapitre a pour objectif de développer les éléments présentés dans la Figure 1 ci-dessous, laquelle schématise les différentes modalités d'exposition aux écrans : le type de support, le type de contenu, le contexte d'utilisation, l'environnement numérique et les pratiques éducatives autour des écrans. Il vise également à expliquer l'intérêt de prendre en considération ces différentes modalités afin d'affiner la compréhension des mécanismes sous-jacents aux effets de l'exposition aux écrans, ainsi que d'apporter des pistes d'explication quant à l'hétérogénéité des résultats observés dans la littérature scientifique.

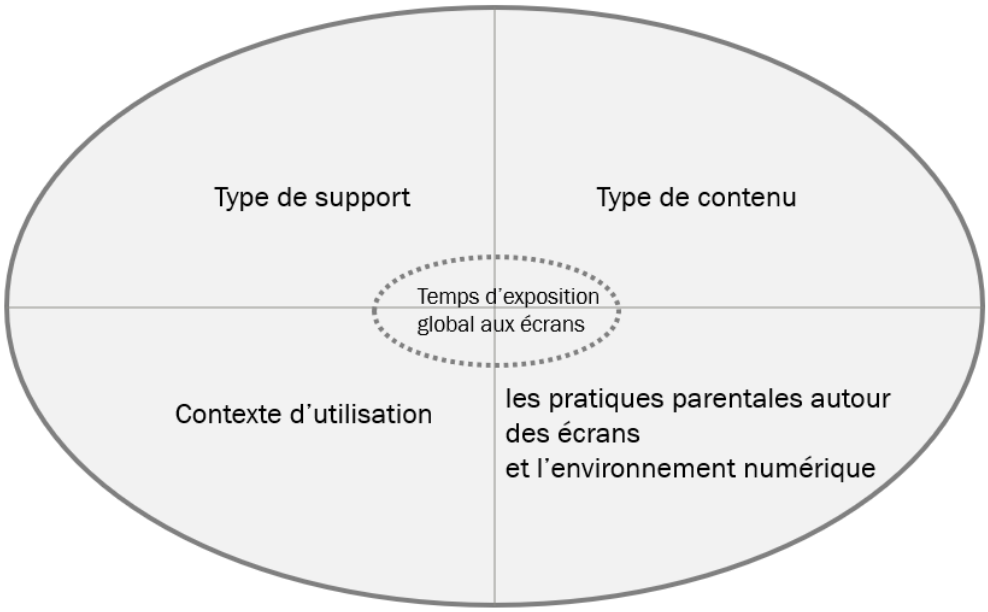


Figure 1. *Les différentes modalités d'exposition aux écrans*

2.1. Niveau d'interactivité avec l'usager selon le type de support

Une grande partie des études se concentre spécifiquement sur le temps d'exposition à la télévision lorsqu'elles évaluent le temps d'écran global (Byrne et al., 2021 ; Madigan et al., 2020). Or, regarder la télévision constitue un temps d'écran dit *passif*, dans la mesure où l'engagement cognitif et physique requis est généralement faible, contrairement à des usages qualifiés d'*actifs* comme les jeux vidéo ou les devoirs sur ordinateur, qui sollicitent un engagement plus important (Sweetser et al., 2012). Cette distinction entre temps d'écran passif et actif pourrait expliquer les différences observées dans les réponses physiologiques et métaboliques associées, notamment entre l'utilisation de l'ordinateur et le visionnage

télévisuel. Par exemple, les jeux vidéo augmentent significativement la dépense énergétique, même sans mouvement physique apparent, en comparaison à la télévision (Wang & Perry, 2006). Il apparaît donc pertinent d'examiner de manière différenciée les effets développementaux selon les types de supports, en tenant compte de leur degré d'interactivité.

2.1.1. Temps d'écran passif et actif

Dans l'étude de Walsh et al. (2020) portant sur 11 875 enfants âgés de 9 à 10 ans, les auteurs ont évalué la cognition globale, incluant le raisonnement fluide et la compréhension/connaissance, en distinguant différents types de consommation médiatique. Ils ont séparé les médias relativement passifs (visionnage de la télévision, de vidéos et des réseaux sociaux) des médias relativement actifs, tels que les jeux vidéo. Les résultats montrent qu'une consommation élevée de médias passifs est associée à une baisse des performances cognitives globales, tandis qu'une consommation modérée à élevée de jeux vidéo est liée à de meilleures compétences cognitives. Plus précisément, les contenus passifs sont négativement associés au raisonnement fluide ainsi qu'à la compréhension et aux connaissances, tandis que les jeux vidéo sont positivement associés à la compréhension/connaissance pour tous les enfants, et au raisonnement fluide uniquement chez les garçons (Walsh et al., 2020).

D'autres travaux ont approfondi cette distinction entre temps d'écran passif et actif en lien avec les résultats scolaires (Dore et al., 2020 ; Hu et al., 2020 ; Sanders et al., 2019 ; Veraksa et al., 2021). Par exemple, Dore et al. (2020) définissent les médias interactifs comme les applications et les jeux, et les médias non interactifs comme le visionnage de vidéos. Leur étude, menée auprès d'enfants de 6 à 8 ans, montre que l'utilisation de médias interactifs ne modère pas l'effet du temps d'écran global sur les compétences en littératie et en langage. Cependant, ce résultat n'est pas toujours consistant dans la littérature. Sanders et al. (2019) rapportent que le temps passé sur des écrans éducatifs (par exemple, les devoirs sur ordinateur) ou interactifs (jeux vidéo) est positivement associé aux performances scolaires, même après contrôle de variables sociodémographiques telles que le sexe, le niveau socio-économique, l'origine ethnique, le nombre de frères et sœurs ou encore les conditions de logement. Notamment, bien que le temps d'écran total soit initialement associé à de moins bons résultats scolaires, cette relation disparaît entièrement lorsque ces variables sociodémographiques sont prises en compte. Cela souligne que l'effet négatif du temps d'écran passif – comme la télévision – n'est pas indépendant du contexte familial et social, et que la prise en compte de ces variables est déterminante dans l'interprétation des résultats.

Ces résultats suggèrent que tous les types d'usage des écrans n'ont pas le même lien avec les apprentissages scolaires. Chez les enfants âgés de 4 à 11 ans, on observe une absence de lien entre le temps d'exposition global aux écrans et les résultats scolaires (voir Adelantado-Renau et al., 2019, pour une méta-analyse). Toutefois, ce résultat est à relativiser en fonction du type d'écran. Un lien négatif entre l'exposition à la télévision et les compétences langagières (avec une taille d'effet de 0,20) ainsi qu'avec les compétences en mathématiques (taille d'effet de 0,36) a été observé (Adelantado-Renau et al., 2019). En revanche, la pratique du jeu vidéo n'est pas significativement liée aux résultats scolaires chez les enfants de 4 à 11 ans. Une autre étude, évaluant les scores de la mémoire phonologique (conscience phonémique et mémoire verbale) chez 122 enfants de 5 à 6 ans, a également mis en évidence des différences entre le temps d'écran actif et le temps d'écran passif. Cette étude définit le temps d'écran actif comme l'utilisation de l'ordinateur, de la console de jeu et de la tablette, et le temps d'écran passif comme l'exposition à la télévision. Elle montre que le temps d'écran passif est un prédicteur négatif du développement de la mémoire phonologique, expliquant 5 % de la variance de la variable dépendante, tandis que le temps d'écran actif n'affecte pas significativement ce développement (Veraksa et al., 2021). L'étude de Hu et al. (2020) propose une distinction similaire entre les écrans passifs (télévision et visionnage de vidéos) et les écrans actifs (ordinateurs, iPad, smartphone et jeux vidéo). Sur cette base, les enfants de 5 ans passaient en moyenne 2,16 heures par jour devant des écrans passifs et 1,07 heure devant des écrans actifs. Les effets de ces deux types d'exposition différaient nettement : le temps d'écran passif était négativement associé aux performances en mathématiques, aux connaissances scientifiques, aux fonctions exécutives et aux compétences sociales, tandis que le temps d'écran actif montrait une association positive, bien que limitée, avec les connaissances scientifiques et le vocabulaire réceptif (Hu et al., 2020).

Nous constatons globalement une consommation plus importante d'écrans passifs que d'écrans actifs. Cette prédominance de l'usage passif pourrait expliquer la tendance des études à se concentrer spécifiquement sur le temps passé devant la télévision ou à visionner des vidéos, ces usages étant les plus représentatifs du temps d'écran global. Toutefois, les enfants consacrent environ un tiers de leur temps d'écran à des usages dits actifs, un aspect parfois négligé dans les évaluations globales du temps d'écran. Lorsque ces usages actifs sont pris en compte, ils tendent à être confondus avec les usages passifs, en raison de leur part minoritaire dans le temps d'écran total. En outre, il subsiste des divergences d'effets sur le développement selon que le temps d'écran soit passif ou actif.

Pour conclure, la plupart des auteurs catégorisent les types d'écran et parfois les types de contenu en fonction du niveau d'engagement cognitif et physique sollicité. Le temps d'écran passif correspond au temps d'exposition à la télévision et au visionnage de vidéos, tandis que le temps d'écran actif regroupe l'utilisation de la tablette, du smartphone, de la console de jeu, de l'ordinateur, des applications, ainsi que la pratique de jeux vidéo, indépendamment du type de support. Malgré la pluralité des définitions, des effets divergents selon le type d'écran et le type de contenu sur les performances scolaires ont été observés (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Hu et al., 2020 ; Sanders et al., 2023 ; Veraksa et al., 2021). Cette distinction entre écrans passifs et actifs, bien que sujette à certaines variations dans la littérature, permet de mieux comprendre la diversité des effets observés sur les performances scolaires. Parmi ces usages, la télévision demeure l'un des supports les plus étudiés en raison de sa forte accessibilité dès le plus jeune âge. Il est donc pertinent de s'attarder plus précisément sur les effets spécifiques de l'exposition à la télévision dans le développement cognitif et scolaire de l'enfant.

2.1.2. Télévision

L'étude de Zimmerman et Christakis (2005) montre qu'une forte exposition à la télévision à l'âge de 3 ans entraîne des effets négatifs sur la lecture, la compréhension ainsi que sur la mémoire à court terme et de travail à l'âge de 6 ans. Une exposition importante à la télévision est particulièrement délétère avant 3 ans. Ces effets négatifs persistent généralement sur le long terme et ne peuvent pas être compensés, même en réduisant le temps d'exposition entre 3 et 5 ans, puis à l'âge de 6 ans (Zimmerman & Christakis, 2005). Le temps passé devant la télévision à 1 an et à 3 ans est associé à des problèmes d'attention ultérieurs, à l'âge de 7 ans. Ainsi, une augmentation d'un écart-type du temps de télévision est liée à une hausse de 28 % de la probabilité de présenter des difficultés attentionnelles (Christakis et al., 2004). Par ailleurs, un temps d'exposition élevé à la télévision et au visionnage vidéo à l'âge de 5 ans est négativement associé aux compétences en mathématiques, aux connaissances scientifiques, aux fonctions exécutives et aux compétences sociales, sans association significative avec le vocabulaire réceptif (Hu et al., 2018). De même, Adelantado-Renau et al. (2019) ont mis en évidence un lien négatif entre l'exposition à la télévision et les compétences langagières et mathématiques chez les enfants âgés de 4 à 11 ans.

La présence d'un téléviseur dans la chambre d'un enfant âgé de 8 à 9 ans est significativement associée à des performances scolaires plus faibles. Deux mécanismes explicatifs peuvent être envisagés : (1) cette présence pourrait être corrélée à une augmentation

des difficultés d'endormissement, entraînant une réduction du temps de sommeil, élément essentiel à la consolidation des apprentissages (Borzekowski & Robinson, 2005) ; (2) elle pourrait également refléter des styles parentaux caractérisés par un moindre encadrement ou une implication réduite dans le suivi scolaire de l'enfant (Borzekowski & Robinson, 2005). Par ailleurs, l'exposition à la télévision chez les enfants âgés de 29 à 53 mois est associée à une diminution des résultats en mathématiques (Pagani et al., 2010). De plus, les enfants de CE2 qui regardent la télévision plus de deux heures par jour obtiennent des scores de lecture plus faibles en CM2, après ajustement en fonction du sexe, de l'âge, du milieu socio-économique et des résultats scolaires de base, comparativement aux enfants exposés à la télévision entre 0 et 1 heure par jour. Un effet similaire, bien que plus faible, est observé sur les scores en lecture et en numératie en CM2 chez les enfants regardant la télévision entre 1 et 2 heures par jour, comparativement à ceux exposés moins d'une heure par jour (Mundy et al., 2020).

Le temps passé devant la télévision est associé négativement avec l'aptitude de compréhension et de connaissance, et il prédit cette aptitude plusieurs années plus tard, sans affecter l'aptitude au raisonnement fluide (Takeuchi et al., 2015). Dans une analyse de régression, le temps d'exposition à la télévision chez des enfants de 12 mois se révèle être un facteur prédictif du score composite du QI à l'âge de 4 ans et 6 mois. Chaque heure supplémentaire passée devant la télévision par jour est associée à une diminution de 1,55 point du score composite du QI. Par ailleurs, un faible niveau d'éducation maternelle ainsi qu'une tendance dépressive maternelle sont associés à un temps d'exposition plus élevé à la télévision chez l'enfant. La tendance dépressive de la mère explique 26 % de l'effet total entre le niveau d'éducation maternel et la cognition de l'enfant, contre 7,9 % pour l'exposition à la télévision. Ainsi, l'humeur maternelle influence davantage les scores composites du quotient intellectuel de l'enfant que son exposition à la télévision (Aishworiya et al., 2019). De manière générale, l'exposition à la télévision ou à tout support catégorisé comme passif exerce un effet négatif sur les compétences langagières, les capacités attentionnelles et les capacités intellectuelles. Elle est de même associée négativement aux compétences en mathématiques et aux fonctions exécutives (Hu et al., 2020).

2.1.3. Tablette et smartphone

L'étude de Neumann (2014) indique que 61 % des familles de son échantillon possèdent une tablette. Les enfants de 3 à 5 ans passent en moyenne 20 minutes par jour sur tablette. Le nombre de tablettes dans un foyer est associé positivement à la reconnaissance des sons et à

l'écriture du prénom, mais le temps passé sur tablette n'est pas associé à la littératie émergente. L'écriture numérique sur tablette est associée positivement aux compétences de littératie émergente, telles que la conscience phonologique, la connaissance de l'imprimé et la connaissance du son. Cela révèle que, quel que soit l'outil, l'écriture est une activité clé pour le développement de la littératie chez les enfants de 2 à 4 ans (Hall et al., 2015). De plus, les enfants ont une meilleure connaissance de l'imprimé lorsqu'ils ont accès à un plus grand nombre d'applications sur tablette. Cependant, aucune corrélation n'a été observée entre la fréquence d'utilisation des applications de littératie, de jeux ou de lecture électronique et le développement de la littératie émergente (Neumann, 2016).

Dans les familles à niveau socio-économique élevé, aucune association n'a été observée entre les fonctions exécutives (c.-à-d. l'inhibition, la flexibilité, la mise à jour en mémoire de travail) et l'exposition à la tablette ou au smartphone chez les enfants âgés de 1 à 5 ans (Jusienė et al., 2020). L'utilisation d'appareils mobiles pendant plus d'une heure n'est pas associée aux fonctions exécutives chez les enfants de 3 à 4 ans. Cependant, l'utilisation d'appareils mobiles pour calmer l'enfant est associée à des fonctions exécutives plus faibles. Cela s'explique par le fait que cette stratégie de régulation externe peut limiter les opportunités pour l'enfant de développer ses propres capacités d'autorégulation, lesquelles sont impliquées dans les fonctions exécutives. Le type de contenu a un effet significatif sur le développement des fonctions exécutives. En particulier, le temps consacré à des applications éducatives sur tablette est lié à de meilleures performances dans le domaine socio-émotionnel (par exemple, l'auto-régulation sociale) et cognitif (par exemple, la mémoire de travail) par rapport au temps passé sur des contenus de divertissement, comme les dessins animés, chez les enfants de 2 à 4 ans (Huber et al., 2018).

Bien que quelques études montrent des liens négatifs des appareils mobiles avec le développement des compétences académiques chez les enfants âgés de 2 à 5 ans, la majorité des recherches recensent des liens positifs des tablettes, iPads et téléphones portables avec le vocabulaire, la lecture, l'écriture, les mathématiques, la motricité fine, la résolution de problèmes, la littératie et la numératie émergente (voir Herodotou, 2018, pour une revue systématique). Les aptitudes cognitives (telles que le développement du langage et des fonctions exécutives) et les compétences psychosociales (comme l'auto-régulation) ne semblent pas être associées au temps d'utilisation des tablettes et des smartphones, alors que l'utilisation de ces outils numériques est associée négativement avec le temps de sommeil chez les enfants de 1 à 6 ans (voir Mallawaarachchi et al., 2022, pour une méta-analyse).

Pour résumer, on observe globalement une absence de lien entre l'utilisation de la tablette et du smartphone et les compétences en littératie émergente ainsi qu'avec les fonctions exécutives. Cependant, certaines études montrent un lien positif entre l'utilisation des appareils mobiles et les compétences en littératie, numératie, motricité, fonctions exécutives et résolution de problèmes. Mallawaarachchi et al. (2022) suggèrent que l'utilisation des smartphones et des tablettes facilite l'accès à des contenus de meilleure qualité que la télévision, tels que des applications éducatives ou sociales. Par conséquent, l'exposition à la télévision aurait potentiellement des effets plus néfastes sur le développement cognitif et les apprentissages scolaires de l'enfant, comparativement à l'utilisation des tablettes et des téléphones.

2.1.4. Ordinateur portable et fixe

L'étude de Bittman et al. (2012) a montré qu'une utilisation moyenne ou élevée de l'ordinateur ainsi que la lecture sur écran sont associées positivement aux performances en langage et en littératie chez les enfants de 4 à 8 ans (Bittman et al., 2012). L'accès à un ordinateur et son utilisation sont associés à de meilleurs résultats scolaires en mathématiques, en lecture et en arts chez les enfants de CE2 (Borzekowski & Robinson, 2005). Le temps passé sur ordinateur est également positivement associé à la littératie émergente et à la numératie émergente chez les enfants de 4 à 5 ans (Fischer, 2022). Cependant, il n'est pas associé avec les capacités attentionnelles lorsqu'on ajuste les variables âge, sexe de l'enfant, revenu des parents, niveau d'étude de la mère et nombre de frères et sœurs (Fischer, 2022). Dans une autre étude, l'utilisation d'un ordinateur n'a pas d'effet sur les performances scolaires des enfants de 3 à 12 ans après prise en compte des résultats antérieurs, des caractéristiques individuelles et du contexte familial, et a peu d'effet sans prise en compte de ces variables. L'utilisation d'un ordinateur à des fins éducatives était positivement associée aux performances scolaires, tandis que l'utilisation à des fins récréatives était négativement associée. Autrement dit, les effets de l'usage de l'ordinateur sur la réussite scolaire semblent dépendre du type d'activité réalisée. Cependant, ces résultats ne sont pas cohérents dans la littérature (Sylva et al., 2019). Lorsque les enfants utilisent un ordinateur pendant plus d'une heure par jour, ils ont souvent des scores plus faibles en lecture et en numératie par rapport à ceux qui n'utilisent pas d'ordinateurs (Mundy et al., 2020).

Un effet seuil des bénéfices de l'utilisation de l'ordinateur, différencié selon le contenu, pourrait expliquer les résultats mitigés. En effet, la fréquence d'utilisation de l'ordinateur semble avoir des effets divergents sur les apprentissages scolaires. Une utilisation modérée des

ordinateurs, à des fins récréatives et éducatives, est positivement associée aux performances scolaires, tandis qu'une utilisation trop faible ou excessive est négativement associée (Sylva et al., 2019). Dans une étude interventionnelle, Li et ses collaborateurs (2006) observent un effet positif de l'utilisation de l'ordinateur à la maison et à l'école sur les compétences en mathématiques, en comparaison aux enfants de 3 à 5 ans qui utilisent peu ou pas d'ordinateur à la maison et à l'école. Ces effets positifs s'observent également sur certaines épreuves de la WPPSI (Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence), telles que les épreuves de Complétion d'image et de Similitude. Les effets positifs sur la cognition de l'utilisation d'un ordinateur à l'école sont fortement renforcés par l'utilisation d'un ordinateur à la maison. En d'autres termes, la continuité entre les usages scolaires et domestiques de l'ordinateur favorise le développement cognitif, en renforçant l'exposition aux contenus éducatifs et la pratique de compétences liées à son utilisation. Cette étude constate également un effet dose : elle retrouve de meilleurs résultats aux tâches de la WPPSI-R chez les enfants utilisant l'ordinateur de manière hebdomadaire plutôt que quotidienne, ou chez ceux qui ne l'utilisent pas (Li et al., 2006). Li & Atkins (2004) montrent que les enfants avaient de meilleurs résultats au test standardisé d'intelligence de la WPPSI et à la préparation à l'école lorsqu'ils bénéficiaient d'un accès facilité à un ordinateur, en prenant en compte l'âge, le sexe et le revenu familial. De plus, ils constatent que la quantité d'exposition à l'ordinateur est positivement liée à la coordination visuo-motrice et à la complétion d'images chez les enfants de 3 à 4 ans. Cependant, elle semble être négativement liée aux tâches verbales, à la locomotion et au score de motricité globale. L'utilisation quotidienne de l'ordinateur implique des résultats scolaires plus faibles qu'une utilisation hebdomadaire ou moins fréquente (Li & Atkins, 2004). Autrement dit, une fréquence d'utilisation modérée pourrait être plus bénéfique pour les apprentissages qu'un usage quotidien.

Pour synthétiser, selon les variables mesurées, des effets différenciés peuvent être observés. Certaines études montrent un lien positif entre les performances scolaires et certaines tâches de la WPPSI. D'autres rapportent un lien négatif avec les résultats scolaires, certaines tâches de la WPPSI ou la motricité. Enfin, une étude indique une absence d'effet sur les performances scolaires. Il est probable qu'il existe un effet seuil : une utilisation modérée des ordinateurs pourrait être plus bénéfique qu'une utilisation intense ou faible pour certaines variables liées aux apprentissages scolaires et aux compétences cognitives. Le type de contenu utilisé semble être un indicateur plus fiable des effets de l'utilisation d'un ordinateur sur le développement. L'enfant joue-t-il à des jeux de mathématiques ? Regarde-t-il des documentaires ? Discute-t-il avec ses camarades ? Ces différentes activités sollicitent des

compétences diverses et variées, et n'auront donc pas le même impact, même si le temps d'utilisation est similaire.

2.1.5. Jeux vidéo

Kovess-Masfety et ses collaborateurs (2016) ont relevé qu'en moyenne 20 % des enfants âgés de 6 à 11 ans étaient des utilisateurs intensifs de jeux vidéo (plus de 5 heures par semaine), 40 % étaient des utilisateurs modérés (entre 1 et 5 heures par semaine) et 39 % étaient des utilisateurs faibles (moins d'une heure par semaine). Certaines caractéristiques sociodémographiques sont associées à une utilisation élevée des jeux vidéo chez les enfants de 6 à 11 ans, telles que le fait d'être un garçon, d'avoir deux à trois frères et sœurs et d'être plus âgé. Après ajustement de ces variables, une utilisation élevée des jeux vidéo reste associée à un meilleur fonctionnement intellectuel et à des compétences scolaires globales plus élevées (Kovess-Masfety et al., 2016). L'utilisation des jeux vidéo ne serait pas liée à une augmentation du risque de problèmes de santé mentale. En effet, aucun lien n'a été retrouvé entre l'utilisation des jeux vidéo et les troubles du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, ni avec des problèmes d'intériorisation ou émotionnels (Kovess-Masfety et al., 2016). Les enfants de 7 à 10 ans ne présentant aucun trouble du comportement, neurologique ou psychiatrique, avec une exposition élevée aux jeux vidéo obtenaient des scores plus élevés en dénomination, en mémoire visuelle, en raisonnement analogique et en fluence catégorielle par rapport aux enfants avec une faible exposition aux jeux vidéo (Di Giacomo et al., 2017).

Malgré un ensemble d'études rapportant des liens positifs du temps d'exposition aux jeux vidéo avec les apprentissages scolaires et le développement cognitif, d'autres études montrent des résultats plus contrastés. Par exemple, Skoric et ses collaborateurs (2009) constatent dans leur étude que le temps d'exposition aux jeux vidéo a un lien positif avec les performances linguistiques, mais ne trouvent pas de lien avec les résultats en mathématiques, en sciences ni avec les performances scolaires globales des enfants de 8 à 12 ans. Le temps consacré aux jeux vidéo ne semble pas avoir d'effet sur les résultats scolaires ultérieurs (Mundy et al., 2020). L'utilisation modérée des jeux vidéo est associée à de meilleures performances cognitives globales (c'est-à-dire les aptitudes de raisonnement fluide, de compréhension et de connaissances) par rapport aux enfants ayant une faible utilisation des jeux vidéo. Cependant, cette différence d'association n'est plus observée entre les enfants ayant une faible consommation de jeux vidéo et ceux ayant une consommation élevée. En revanche, une consommation élevée de jeux vidéo semble améliorer les performances dans les tâches

impliquant les aptitudes de compréhension et de connaissances par rapport à une faible consommation (Walsh et al., 2020).

À la différence des filles, les garçons ayant une consommation modérée, voire élevée, de jeux vidéo obtiennent de meilleures performances aux tâches impliquant le raisonnement fluide et le vocabulaire (MacGowan & Schmidt, 2021 ; Walsh et al., 2020). L'hypothèse avancée pour expliquer cet effet de genre est que les médias destinés aux filles présentent potentiellement davantage de messages éducatifs et de leçons pour résoudre les conflits sociaux (MacGowan & Schmidt, 2021). Les garçons, quant à eux, se consacrent plus particulièrement à des jeux vidéo sollicitant le raisonnement fluide, tels que les jeux d'action. Les jeux vidéo d'action partagent un ensemble de caractéristiques variées : rythme rapide, haute charge perceptive, forte charge motrice, ainsi que de nombreux éléments de distraction. Ces caractéristiques permettent d'engager diverses aptitudes cognitives telles que la mémoire de travail, la planification, la fixation d'objectifs et une attention très focalisée (voir Bediou et al., 2018, pour une méta-analyse). Ainsi, les jeux vidéo d'action sont liés positivement aux performances dans les domaines de la perception, de l'attention, des compétences visuo-spatiales, de l'inhibition, de la résolution de problèmes et du langage (Bediou et al., 2018). Ces résultats sont toutefois à prendre avec précaution, car peu d'enfants étaient inclus dans leurs données (Bediou et al., 2018). Le temps de jeu vidéo est associé positivement à la vitesse de traitement de l'information (c'est-à-dire des réponses plus rapides sans augmentation du taux d'erreur) et à une diminution de la détresse psychologique (Cardoso-Leite et al., 2021). Cet effet semble principalement provenir du temps passé aux jeux vidéo d'action comparé à d'autres types de jeux. Par ailleurs, aucune corrélation n'a été observée entre le temps consacré aux jeux vidéo et la quantité de sommeil, les problèmes d'attention, les résultats scolaires ou les troubles comportementaux, même après contrôle de variables telles que l'âge, le sexe, le temps d'écran global et la multitâche médiatique (Cardoso-Leite et al., 2021).

En comparant la qualité de l'interaction entre les parents et les enfants âgés de 3 ans et 6 mois sur différents contenus numériques, tels que les jeux électroniques, les livres d'histoires et les vidéos, Rai et al. (2023) ont observé que les interactions les plus qualitatives se produisaient lorsque les parents jouaient à des jeux électroniques avec leur enfant. Le temps consacré aux jeux vidéo (violent et non violent) ne semble pas influencer les performances scolaires (voir Ferguson, 2015, pour une méta-analyse). Cependant, le temps de jeux vidéo (violent et non violent) semble augmenter les difficultés attentionnelles, la présence de comportements agressifs, les tendances dépressives ainsi qu'une baisse des comportements prosociaux, bien que la taille d'effet reste très faible (Ferguson, 2015). Swing et al. (2010), dans

une étude longitudinale, rapportent que le temps d'exposition aux jeux vidéo à 8 et 11 ans est associé à des problèmes attentionnels un an plus tard.

Globalement, les études présentées ci-dessus montrent des effets hétérogènes de la consommation des jeux vidéo sur le développement de l'enfant, selon les variables ciblées et parfois selon les études elles-mêmes. D'un côté, plusieurs travaux mettent en évidence des liens négatifs entre l'usage des écrans — notamment chez les garçons — et les capacités attentionnelles, le vocabulaire, le sommeil, les compétences psychosociales ainsi que les apprentissages scolaires (langage, mathématiques, sciences). D'un autre côté, certaines études rapportent des liens positifs, en particulier avec les apprentissages scolaires et le développement de compétences cognitives telles que l'attention, la mémoire, le raisonnement analogique, la résolution de problèmes ou encore les habiletés visuo-spatiales, ainsi qu'une réduction de certains troubles psychosociaux. L'inconsistance de ces résultats peut s'expliquer par la diversité des catégories de jeux vidéo (Bediou et al., 2018) : jeux de stratégie, jeux éducatifs, jeux de combat, jeux multijoueurs, etc. Ces différentes catégories sont difficilement comparables, car chaque contenu offre une expérience spécifique : une activité solitaire ou multijoueur, réaliste ou non réaliste, engageant le joueur sur des années ou quelques minutes, demandant une réaction instantanée ou une planification à long terme. Ces contenus sollicitent donc différents comportements et compétences, pouvant chacun influencer de manière distincte le développement de l'enfant.

2.2. Contenus numériques

2.2.1. Programmes vidéo

Les programmes vidéo présentent la particularité d'être typiquement un temps d'écran passif (Hu et al., 2020). Le temps d'écran passif implique un engagement cognitif et physique faible (Sweetser et al., 2012). Un contenu conçu autour des apprentissages peut être favorable au développement et à l'acquisition des compétences scolaires chez les enfants (Hofferth, 2010 ; Hornik, 1981 ; Shin, 2004). Le temps d'exposition aux écrans, qu'il soit global ou décomposé selon le type de support, n'est pas suffisant pour comprendre ses effets sur le développement cognitif et social de l'enfant. Il est donc important de prendre en compte le type de contenu. Les caractéristiques d'un contenu vidéo peuvent être très variables : le rythme, le type de contenu, la qualité de l'interaction avec le téléspectateur, ou encore les stratégies de promotion

du langage. Ces éléments peuvent également moduler le niveau d'engagement cognitif de l'enfant lors du visionnage.

Les programmes télévisés présentent généralement des caractéristiques telles qu'un rythme rapide, des changements de scènes fréquents, des effets visuels variés, des interruptions dues à la publicité, des coupures, des mouvements de caméra réguliers, un langage destiné aux adultes et des contenus violents. Ces caractéristiques ne sont pas adaptées aux jeunes enfants et entraîneraient des difficultés attentionnelles ainsi qu'un manque de valorisation de l'effort, ce qui pourrait nuire aux apprentissages scolaires et aux comportements psychosociaux (Hofferth, 2010 ; Hornik, 1981 ; Nikkelen et al., 2014 ; Shin, 2004 ; Supper et al., 2021). Dans cette partie, nous nous intéresserons aux effets des différents types de contenus visionnés sur le développement : les programmes violents, les dessins animés récréatifs et les dessins animés éducatifs. Enfin, nous détaillerons les caractéristiques d'un contenu numérique adapté au profil des jeunes enfants, susceptible de soutenir leur développement.

a) Types de contenu : récréatif violent, récréatif non violent ou éducatif

Entre 3 et 4 ans, seulement 33 % des enfants n'ont jamais été exposés à du contenu violent sur écran, 50 % y étaient rarement exposés, et environ 15 % y étaient occasionnellement exposés (Fitzpatrick et al., 2012). L'exposition à des contenus numériques violents est délétère pour les processus attentionnels et les apprentissages. En effet, une exposition élevée à un contenu violent sur écran avant l'âge de 3 ans prédit une augmentation des problèmes d'attention et une baisse des performances dans les apprentissages scolaires à 5 ans (Fitzpatrick et al., 2012). Par ailleurs, l'exposition à des contenus destinés aux adultes, chez les enfants d'âge préscolaire, est associée négativement aux fonctions exécutives, au vocabulaire, aux compétences visuo-spatiales ainsi qu'aux tâches de préparation à l'école, tandis que les contenus spécifiquement conçus pour les enfants n'ont pas d'effet négatif sur le développement cognitif et les apprentissages scolaires (Barr et al., 2010). En somme, la nature du contenu visionné joue un rôle déterminant dans les effets de l'exposition aux écrans sur le développement de l'enfant. Ces résultats soulignent l'importance de la qualité du contenu dans l'évaluation de l'impact des écrans chez les jeunes enfants.

Le dessin animé éducatif est défini comme un dessin animé dont l'intention explicite est d'éduquer et d'informer l'enfant (Wright et al., 2001). Le contenu éducatif peut comporter un volet cognitif ou un volet prosocial. Un contenu cognitif informatif enseigne à l'enfant certains apprentissages scolaires tels que les mathématiques ou la lecture. Un contenu prosocial

informatif, quant à lui, vise à apprendre à l'enfant à se comporter de manière appropriée dans les interactions interpersonnelles. Il peut ainsi aborder des thématiques telles que le partage ou l'amitié (Zimmerman & Christakis, 2007). L'évaluation de la télévision éducative a débuté en 1969 avec l'analyse de l'émission *Sesame Street* (Linebarger et al., 2017). Ce programme télévisé éducatif a montré certains avantages pour le développement de l'enfant (voir Mares & Pan, 2013, pour une méta-analyse). Les enfants de 3 à 6 ans qui visionnaient ce programme obtenaient de meilleurs résultats dans des compétences préscolaires (par exemple : connaissance des lettres, dénomination, écriture, vocabulaire, comptage et connaissance des nombres) ainsi qu'en raisonnement prosocial, comparativement aux enfants qui ne regardaient pas ce programme ou à eux-mêmes avant l'exposition. Ces effets positifs étaient plus marqués chez les enfants de 3 à 5 ans que chez ceux de 6 ans (Mares & Pan, 2013). Au-delà de ce programme emblématique, d'autres émissions dites éducatives peuvent également avoir des effets positifs sur certaines composantes du développement. La méta-analyse de Madigan et al. (2020) montre que l'exposition à un contenu éducatif au sein du foyer familial est positivement associée aux compétences langagières des enfants âgés de 0 à 12 ans ($g = 0,13$). L'intervention d'un programme télévisuel éducatif (*Between the Lions*), dont l'objectif est d'enseigner les compétences de littératie émergente, permet d'améliorer ces compétences chez les enfants de grande section de maternelle. Ces améliorations sont modérées par le risque de difficulté de lecture de l'enfant, évalué en fonction de ses compétences initiales. Les enfants à risque modéré ou non à risque ont davantage bénéficié des effets du programme que ceux à risque élevé (Linebarger et al., 2004).

b) Caractéristiques des contenus vidéo

Lorsque le contenu est présenté de manière à se rapprocher des caractéristiques favorisant l'acquisition du langage, il peut alors soutenir les apprentissages (Linebarger & Vaala, 2010). Les contenus qui répondent à ces critères présentent généralement un format prévisible et narratif, c'est-à-dire un récit mettant en scène des personnages dont les actions et les dialogues construisent une histoire autour d'un thème précis. D'autres caractéristiques sont également importantes, telles que la simplicité de l'histoire (phrases courtes, débit de parole lent, répétition de mots, redondance visuelle), l'usage de paraphrases, ainsi que la présence de longues pauses. L'échange linguistique entre les personnages constitue également un facteur essentiel, notamment lorsqu'il implique une utilisation explicite de la langue, une interactivité simulée, ou encore des échanges verbaux guidés par des indices et conventions sociales.

De plus, la présentation du vocabulaire dans des routines familières et la présence d'indices sociaux ou contextuels sont des éléments qui rapprochent le contenu des conditions optimales pour l'acquisition du langage. À l'inverse, un contenu présentant un modèle linguistique peu sophistiqué, un thème flou, ou ne proposant ni histoire ni structure narrative claire, pourrait freiner les apprentissages (Linebarger & Vaala, 2010).

Plusieurs travaux empiriques illustrent les effets différenciés des contenus télévisuels sur le développement du langage chez les jeunes enfants. Par exemple, le visionnage des *Teletubbies* est associé à des compétences linguistiques plus faibles, en raison de l'utilisation de formes de langage peu élaborées et du recours fréquent à un registre dit de « langage de bébé » (Linebarger & Walker, 2005). Par conséquent, l'utilisation de structures narratives pauvres et de modèles linguistiques simplistes s'avère néfaste pour soutenir le développement langagier des enfants de 30 mois. À l'inverse, certains programmes télévisés spécifiquement conçus pour les jeunes enfants, tels que *Dora l'exploratrice*, *Blue's Clues*, *Arthur*, *Clifford* ou *Dragon Tales*, sont positivement associés au développement du vocabulaire et aux scores en langage expressif. Les stratégies de vocalisation utilisées dans *Dora l'exploratrice* et *Blue's Clues* permettent de capter l'attention de l'enfant : s'adresser directement à lui, étiqueter les objets, et lui laisser un temps de réponse sont autant d'éléments positivement liés à l'amélioration de la production langagière. Les programmes de type « livre d'histoire », tels qu'*Arthur*, *Clifford* et *Dragon Tales*, favorisent également la production du langage grâce à une narration structurée et une expérience visuelle attrayante. Ces émissions offrent aux enfants l'occasion d'entendre du vocabulaire nouveau et d'en voir une représentation contextualisée dans l'histoire, à travers les interactions entre les personnages et leur environnement. Cependant, des effets mitigés ont été observés avec les contenus vidéo de *Sesame Street* et *Barney & Friends*, en raison de leur format en vignettes et de leur structure narrative morcelée (Linebarger & Walker, 2005). Ces programmes ont parfois été associés à une diminution du langage expressif ou à une baisse du vocabulaire, malgré certaines améliorations ponctuelles dans d'autres aspects du langage (Linebarger & Walker, 2005).

Le recensement du temps d'exposition global, ou du temps selon les types de support, est insuffisant. La catégorie et les caractéristiques du contenu ont une influence significative sur le développement des compétences langagières (Linebarger & Walker, 2005). Par conséquent, le contenu vidéo doit être conçu de manière adaptée à l'enfant afin de soutenir son développement cognitif (Hofferth, 2010 ; Hornik, 1981 ; Shin, 2004). Plus précisément, les caractéristiques d'un contenu vidéo adapté à la cognition du jeune enfant sont les suivantes : un contenu éducatif, réaliste, un rythme lent, sans publicité, une interactivité simulée entre le

spectateur et les personnages, une histoire simple, prévisible et répétitive, centrée sur un thème précis, ainsi que l'utilisation de stratégies sophistiquées de promotion du langage, telles que la définition explicite du vocabulaire (Linebarger & Vaala, 2010). À l'inverse, les contenus comportant de la violence, un rythme rapide, une intrigue fantastique ou un langage trop orienté vers les adultes peuvent être néfastes pour le développement de l'enfant.

2.2.2. Applications numériques

Les outils technologiques portables, tels que les tablettes, les téléphones et les ordinateurs mobiles, ont un fort potentiel pour les apprentissages en classe comme au sein du foyer familial. Ils sont faciles à transporter, disposent d'une grande puissance de calcul, et peuvent s'adapter à des contextes divers (par exemple, le niveau de l'élève, la répartition de la classe, etc.) (Sung et al., 2016). Ces outils permettent également une communication sans fil. L'utilisation de ces types d'outils technologiques à visée éducative a un effet positif et significatif sur les apprentissages scolaires. Ils sont particulièrement efficaces lorsqu'ils sont déployés sur une durée comprise entre 2 et 6 mois, et lorsque les dispositifs sont créés par des chercheurs plutôt que par des acteurs commerciaux (voir Leroux et al., 2017, pour une revue narrative). Les auteurs soulignent la possibilité d'adapter individuellement les dispositifs à chaque élève, et de rendre l'apprentissage anonyme afin de créer un contexte plus favorable à la réussite scolaire, notamment chez les enfants en situation d'échec scolaire (Leroux et al., 2017).

Hirsh-Pasek et al. (2015) proposent un cadre théorique pour concevoir et évaluer le potentiel des applications éducatives en vue d'un apprentissage approfondi. L'idée centrale est que l'enfant construit activement ses connaissances (c'est-à-dire un apprentissage constructiviste) et n'absorbe pas simplement les informations de manière passive (c'est-à-dire un apprentissage instructionniste). Quatre piliers psychologiques ont été identifiés comme étant liés aux effets de l'utilisation des applications éducatives sur les apprentissages. Ces piliers expliquent comment favoriser un apprentissage efficace et approfondi avec ces applications. Selon eux, les applications éducatives doivent : (1) rendre l'enfant actif, (2) être engageantes, (3) donner du sens, c'est-à-dire lier la nouvelle information aux connaissances antérieures de l'enfant, et (4) favoriser l'interaction sociale.

Le premier pilier renvoie à l'effort mental, à la manipulation intellectuelle de l'information perçue. L'enfant doit être actif, impliqué et attentif dans la tâche. Il construit et remodèle l'information en établissant des liens entre la tâche et ses expériences passées. Le deuxième pilier concerne l'engagement de l'enfant envers l'application éducative. Il fait référence à

l'intérêt, au plaisir éprouvé, et à la persistance à rester concentré sur une tâche sans être distrait par des éléments périphériques. Selon Hirsh-Pasek et ses collaborateurs (2015), l'interaction contingente, le retour d'information, les récompenses, l'adaptation à un niveau optimal (ni trop facile, ni trop difficile), ainsi que les applications avec des environnements ouverts sont nécessaires pour favoriser l'engagement de l'enfant sur un contenu. Le troisième pilier réfère à la nécessité de donner du sens à l'enfant dans les apprentissages. Ce pilier comprend l'apprentissage avec un but, la mise en lien entre les connaissances antérieures et les nouvelles informations encodées, ainsi que le transfert de l'information à une nouvelle situation. Il peut être sollicité par la répétition de l'information et la familiarité du contenu. Le quatrième et dernier pilier est lié à la nécessité de l'interaction sociale. Il englobe les interactions simulées avec un personnage ou une personne réelle à l'écran, les interactions contingentes avec une personne en direct à l'écran, ou encore la présence physique d'une personne avec l'enfant. Ces quatre piliers sont interconnectés.

Les applications et programmes télévisés sont plus susceptibles de conduire à un apprentissage en profondeur et significatif s'ils sont intégrés dans un objectif éducatif soutenant ces quatre piliers psychologiques : activité, engagement, sens, et interaction sociale (Hassinger-Das et al., 2020 ; Hirsh-Pasek et al., 2015). La structure du contenu joue également un rôle important dans l'efficacité éducative d'une application ou d'un programme télévisé (Hassinger-Das et al., 2020 ; Hirsh-Pasek et al., 2015). L'étayage est une structure pédagogique qui accompagne l'enfant dans ses apprentissages de manière graduelle vers son autonomie. En d'autres termes, une découverte encadrée — qui fournit des indices, adapte la difficulté au niveau de développement de l'enfant, répète les informations dans un contexte donné, puis les présente dans des contextes variés afin de favoriser la généralisation — contribue au renforcement des compétences cognitives et langagières des enfants (Hirsh-Pasek et al., 2015). La Figure 2 présente une comparaison du potentiel éducatif d'une application (Hirsh-Pasek et al., 2015).

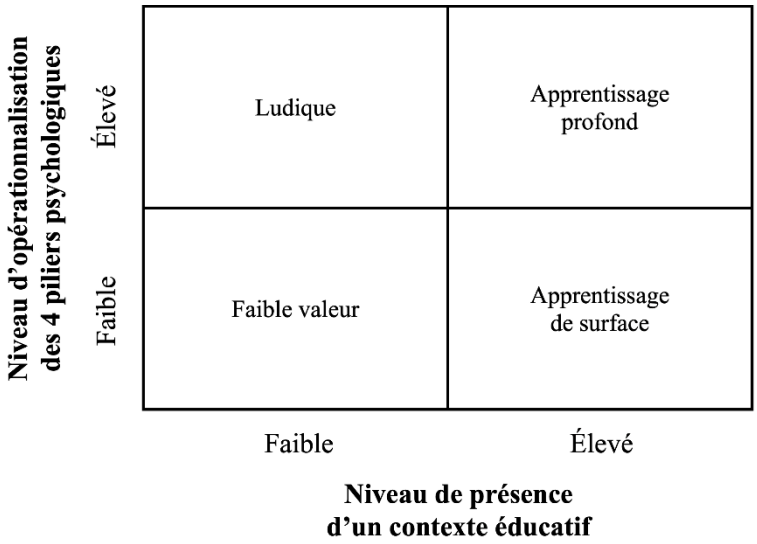


Figure 2. *Echelle d'évaluation du potentiel éducatif d'une application basé sur Hirsh-Pasek et al. (2015).*

La Figure 2 est composée d'un axe des ordonnées représentant le degré d'opérationnalisation des quatre piliers psychologiques, et d'un axe des abscisses correspondant au niveau de présence d'un contexte éducatif. Cette figure présente quatre catégories distinctes d'applications ou de programmes télévisés : les applications à faible valeur, les applications ludiques, les applications impliquant un apprentissage de surface, et les applications impliquant un apprentissage profond. Pour illustrer ce schéma, le jeu *Alien Assignment* se situerait dans la catégorie des applications impliquant un apprentissage profond. L'objectif de ce jeu est de résoudre des problèmes autour de la vie d'un extraterrestre à travers la photographie d'objets du foyer. L'interaction parent-enfant est sollicitée dans cette application, en proposant au parent de donner un retour sur les choix d'objets effectués par l'enfant. L'application *Toca Hair Salon* consiste à photographier ses proches pour changer leur coiffure. Cette application est considérée comme ludique : elle n'a pas d'objectif d'apprentissage, mais les quatre piliers psychologiques y sont présents. Enfin, l'application *Toddler Teasers* propose de sélectionner la figure géométrique énoncée parmi un ensemble. Cette application est considérée par Hirsh-Pasek et al. (2015) comme une application à apprentissage de surface. Bien qu'un objectif d'apprentissage y soit défini, les quatre piliers psychologiques y sont peu présents.

Plusieurs points de vigilance sont mentionnés pour le développement d'applications éducatives efficaces en termes d'apprentissage. Chaque point de vigilance est résumé par une phrase conceptuelle. Le premier point de vigilance, appelé « syndrome de l'alarme à incendie », invite à la prudence quant à la pertinence des activités proposées, afin d'éviter de distraire

l'enfant avec des informations inutiles, par exemple l'ajout de sifflets ou autres effets sonores sans lien cohérent avec l'histoire. Le deuxième point de vigilance est appelé « le piège du trop de choix ». Il s'agit de surveiller la quantité d'informations présentées, de l'adapter à l'âge de l'enfant, et d'éviter de le submerger avec un trop grand nombre d'options. Le troisième point de vigilance est « l'application éducative déguisée ». Les applications éducatives doivent s'appuyer sur les sciences de l'éducation, sous peine d'entraîner un apprentissage superficiel des concepts présentés. Par exemple, pour l'acquisition de la numératie émergente, une application peut proposer la mémorisation des chiffres tout en ajoutant des activités visant à comprendre la cardinalité et le principe d'ordre. Le quatrième point de vigilance est celui des « calories vides ». Certaines applications sont bien conçues pour maintenir l'engagement, mais présentent une faible valeur éducative (par exemple, *Candy Crush*). Le cinquième et dernier point est le « concept de déficit de l'attention ». Il s'agit d'être vigilant quant à la progression des informations nouvelles. Un changement trop rapide d'information peut distraire l'enfant et empêcher l'approfondissement des concepts proposés. Il est préférable de répéter la même information dans différents contextes, particulièrement chez les jeunes enfants (Hirsh-Pasek et al., 2015).

Meyer et al. (2021) ont évalué la valeur pédagogique des applications dites « éducatives » pour enfants les plus téléchargées sur Google Play® et App Store®, en se basant sur les quatre piliers psychologiques. Ils ont attribué à chaque application un score allant de zéro à trois, où zéro représente une absence totale d'atteinte du pilier, et trois une forte opérationnalisation des quatre piliers psychologiques. Parmi les 124 applications « éducatives » les plus téléchargées, la moyenne pour chaque pilier avoisinait un score de 1. Concernant le score global, qui correspond à la somme des scores des quatre piliers, 58 % des applications avaient un score global inférieur ou égal à 4. Globalement, les applications « éducatives » présentent une qualité pédagogique inférieure aux recommandations issues des sciences de l'éducation, telles que formulées par ces quatre piliers psychologiques. Une différence significative a été observée entre les applications gratuites et payantes. Les applications gratuites affichaient des scores globaux plus faibles pour l'ensemble des piliers par rapport aux applications payantes. En décomposant selon chaque pilier, les applications payantes affichaient uniquement des scores significativement plus élevés pour le pilier de l'engagement, avec une moyenne de 1,70 contre 1,05 pour les applications gratuites. De manière générale, les applications payantes contiennent moins de publicités et de pop-ups dans leur contenu, éléments susceptibles de distraire les jeunes enfants et de détourner leur attention de l'activité (Meyer et al., 2021).

Certaines applications éducatives se sont appuyées sur les piliers psychologiques proposés par Hirsh-Pasek et ses collaborateurs (2015), comme l'application *AppLINOU* (Tazouti et al., 2024). Cette application vise à développer les compétences de littératie émergente et de numératie émergente chez les enfants de maternelle, au travers d'un ensemble d'activités.
L'utilisation de l'application *AppLINOU* a montré des effets modérés sur ces compétences (Tazouti et al., 2024 ; Thomas et al., 2025). Les outils numériques peuvent contribuer de manière positive aux apprentissages des jeunes enfants, à condition qu'ils soient conçus selon des principes pédagogiques rigoureux. Leur efficacité repose sur plusieurs éléments clés : la définition explicite d'objectifs d'apprentissage alignés sur un programme d'enseignement, la fourniture de rétroactions adaptées aux performances de l'enfant, ainsi que la capacité du contenu à s'ajuster aux caractéristiques individuelles de l'élève — telles que l'âge, les compétences cognitives, le niveau de développement ou les connaissances préalables. Par ailleurs, ces outils sont d'autant plus pertinents lorsqu'ils s'intègrent au contexte scolaire, en appui aux activités d'enseignement en classe (Tazouti et al., 2024).

2.3. Contexte d'utilisation

Au-delà des caractéristiques intrinsèques des outils numériques, le contexte d'utilisation joue également un rôle déterminant dans leurs effets sur les apprentissages. L'environnement dans lequel l'enfant interagit avec les écrans, qu'il soit familial, scolaire ou social, influence fortement la manière dont ces outils sont perçus, utilisés et intégrés au développement. Il convient donc d'examiner plus en détail l'importance du contexte d'utilisation dans l'évaluation des effets des écrans.

2.3.1. Co-visionnage

Le co-visionnage se définit comme une situation dans laquelle un adulte et un enfant regardent ensemble un contenu télévisuel, sans nécessairement interagir ou commenter ce qui est visionné (Valkenburg et al., 1999). Cette forme traditionnelle est qualifiée de co-visionnage 1.0, dans laquelle l'utilisateur reste passif et peut ne pas intervenir sur le contenu diffusé. Toutefois, l'émergence des technologies interactives a fait évoluer cette notion. Le co-visionnage 2.0 intègre désormais la possibilité de modifier ou d'interagir avec le contenu, ouvrant la voie à de nouvelles formes d'engagement cognitif et social entre l'adulte et l'enfant. De manière générale, la co-utilisation des médias numériques englobe une variété

d'expériences, différenciées principalement par le degré d'interaction entre les personnes impliquées. Aux niveaux les plus faibles se situent le co-visionnage passif et la co-utilisation passive. Le premier correspond au fait de regarder un contenu vidéo en présence d'un autre individu, sans échange ni commentaire. Le second désigne l'utilisation conjointe d'un appareil numérique (téléphone, tablette, ordinateur ou console de jeu) par un adulte et un enfant, sans communication verbale ni médiation autour de l'activité. À l'inverse, les formes les plus engageantes reposent sur la médiation active et l'étayage. Dans ces configurations, l'adulte accompagne l'enfant par des échanges verbaux et émotionnels visant à enrichir la compréhension du contenu numérique, à renforcer son intérêt et à favoriser un apprentissage plus profond. L'avantage de cette forme de co-utilisation active est d'adapter le discours aux connaissances, aux expériences et aux caractéristiques de l'enfant. Cette adaptation favorise la connexion entre le contenu numérique et l'environnement propre de l'enfant (Dore & Zimmermann, 2020). Strouse et al. (2013) identifient trois mécanismes de médiation active et d'étayage qui améliorent la compréhension des contenus numériques par les enfants : (1) la sollicitation de l'attention vers les informations importantes à retenir, (2) la réinterprétation des informations ambiguës ou trop difficiles à un niveau plus adapté à l'enfant, et (3) la mise en connexion par l'adulte entre le contenu numérique et le monde réel.

Au niveau psychophysiologique, le co-visionnage avec un parent implique des réactions différentes de celles observées lors d'un visionnage solitaire de la télévision. En effet, les enfants âgés de 6 à 13 ans présentent un rythme cardiaque plus bas et un niveau de conductance cutanée plus élevé lorsqu'ils regardent une émission en présence de leur parent (Rasmussen et al., 2017). Cela témoigne d'une plus grande mobilisation des ressources cognitives ainsi que d'un niveau d'éveil plus élevé. Une interaction significative a été observée entre le type d'information présenté dans un contenu télévisuel et le co-visionnage parental chez des enfants âgés de 6 à 12 ans (Keene et al., 2019). Pris isolément, le co-visionnage est associé à une plus grande mobilisation des ressources cognitives pour l'encodage d'informations nouvelles, comme l'indique une baisse initiale de la fréquence cardiaque — un indicateur d'engagement attentionnel accru. Les auteurs distinguent plusieurs types de contenu, chacun induisant des effets cognitifs distincts. Le contenu déductif implicite repose sur des éléments narratifs qui ne sont pas explicitement présentés comme tels, mais qui permettent au spectateur de formuler de nouvelles inférences sur l'histoire. Ce type de contenu favorise un traitement interne plus soutenu, signalé par une accélération cardiaque ultérieure, typique d'un processus de déduction. Toutefois, la présence d'un parent tend à diminuer ce traitement interne, suggérant que l'enfant

s’appuie moins sur ses propres processus inférentiels en contexte de co-visionnage. Le contenu explicitement éducatif, quant à lui, véhicule des messages généraux sur une situation, un personnage ou le monde. Il stimule principalement l’encodage d’informations nouvelles, sans pour autant impliquer un traitement cognitif approfondi. Enfin, le contenu explicitement lié à l’intrigue renvoie à des informations directement connectées au déroulement de l’histoire, sans visée éducative explicite. Ce type de message est considéré par les auteurs comme particulièrement stimulant : il suscite un encodage initial, suivi d’une mobilisation des ressources cognitives pour un traitement interne plus approfondi. En contexte de co-visionnage, l’encodage est significativement renforcé pour ce type de contenu. En conclusion, les résultats suggèrent que la présence d’un parent intensifie l’encodage lorsque le contenu est perçu comme stimulant, mais tend à réduire l’engagement cognitif lorsque le contenu est moins engageant ou requiert des inférences complexes. Ainsi, le co-visionnage semble amplifier les effets du type de message sur le niveau d’éveil cognitif de l’enfant, qu’il soit élevé ou faible (Keene et al., 2019).

Le co-visionnage peut être vu comme un accompagnement de l’enfant par l’adulte durant l’utilisation des écrans. Ce type d’accompagnement peut ainsi permettre de protéger l’enfant des effets négatifs d’un contenu violent sur écran. Lorsque l’adulte réagit de manière à solliciter l’empathie pour la victime, les enfants sont moins susceptibles de reproduire des comportements violents (Nathanson & Cantor, 2000). En revanche, si l’adulte ne réagit pas au contenu, cela peut être interprété implicitement comme une caution des images violentes (Nathanson, 1999).

Alroqi et ses collaborateurs (2021) montrent qu’il est important de considérer la manière dont les enfants regardent les écrans, et pas seulement ce qu’ils regardent ni le temps qu’ils y consacrent. Les auteurs insistent notamment sur le rôle central des interactions parent-enfant pendant le temps d’écran. Dans leur étude, ils introduisent la notion de contexte médiatique, qui regroupe plusieurs dimensions : la fréquence du co-visionnage de la télévision, la co-utilisation des médias mobiles, ainsi que la fréquence des échanges verbaux entre l’adulte et l’enfant lors de ces moments partagés. Cette approche met en lumière l’influence qualitative du contexte d’exposition sur les effets potentiels des écrans. Le contexte médiatique peut être structuré selon deux grands types de configurations sociales de visionnage : (1) le visionnage solitaire, où l’enfant est seul face à l’écran, et (2) le co-visionnage, impliquant la présence d’un ou plusieurs individus lors du visionnage. Au sein de cette seconde configuration, deux formes de co-visionnage peuvent être distinguées : (1) le co-visionnage interactif, caractérisé par des

échanges verbaux entre les participants pendant le visionnage, et (2) le co-visionnage passif, dans lequel aucune interaction n'est observée entre les individus partageant l'activité. La distinction entre ces deux types de co-visionnage (c.-à-d. le co-visionnage interactif et le co-visionnage passif) est déterminée par la quantité d'interactions pendant le co-visionnage. Selon Alroqi et al. (2021), le visionnage en solitaire concernait 3 % des cas devant la télévision et 36 % pour les médias mobiles. Environ 55 % des enfants co-visionnaient la télévision avec leur mère, et 43 % co-utilisaient un média mobile avec elle. Le co-visionnage passif est la forme la plus fréquemment observée, représentant environ 73 % des situations de co-visionnage. Le contexte médiatique a des effets contrastés chez les enfants âgés de 12 à 36 mois (Alroqi et al., 2021). Il explique significativement le nombre de mots compris et produits (vocabulaire réceptif et expressif) chez les enfants âgés de 12 à 17 mois. En revanche, chez les enfants âgés de 17 à 36 mois, le contexte médiatique est associé négativement au nombre de mots produits et à la longueur des énoncés émis (Alroqi et al., 2021). Malgré ces résultats contrastés, le co-visionnage est, de manière générale, associé positivement avec les compétences langagières chez les enfants (voir Madigan et al., 2020, pour une méta-analyse). La magnitude de cette association est faible (r = .16 ; Madigan et al., 2020). Cette faible ampleur est probablement liée aux différentes manières de recueillir les informations relatives au co-visionnage, ainsi qu'aux diverses formes que celui-ci peut prendre (Madigan et al., 2020).

Le niveau d'engagement médiatique conjoint peut modérer l'effet du co-visionnage sur les apprentissages. L'engagement médiatique conjoint est défini comme l'utilisation partagée des médias numériques entre l'enfant et l'adulte, impliquant une attention conjointe portée au contenu ainsi qu'une incitation à interagir à son sujet (Dore et al., 2020). Il constitue une forme avancée de co-visionnage, caractérisée par une participation active de l'adulte aux côtés de l'enfant dans l'usage des médias numériques (de Sá, 2015 ; Takeuchi & Stevens, 2011). Un faible niveau d'engagement médiatique conjoint, combiné à une utilisation élevée des écrans, est associé à des performances plus faibles en littératie émergente, en particulier dans l'identification des lettres et des mots chez les enfants âgés de 4 à 6 ans. En revanche, lorsque l'engagement médiatique conjoint est élevé, l'association entre l'usage des médias et les compétences en littératie n'est plus significative. Certains aspects du développement langagier, tels que le vocabulaire réceptif, ne semblent pas affectés par l'interaction entre l'utilisation des écrans et le niveau d'engagement médiatique conjoint (Dore et al., 2020).

Par ailleurs, certaines variables sociodémographiques (par exemple, l'âge de l'enfant, le niveau d'éducation de la mère, ou l'ordre de naissance) semblent également jouer un rôle

dans la relation entre le co-visionnage et les compétences langagières. Leur prise en compte permet d'expliquer le lien entre le temps de co-visionnage et les capacités expressives globales (le lexique expressif, la complexité et la structure du langage, la clarté de la parole, les compétences métalinguistiques) chez les enfants de 2 à 4 ans (Mustonen et al., 2022).

Si les études corrélationnelles permettent d'établir des liens significatifs entre le temps de co-visionnage et le développement des compétences langagières chez l'enfant (voir Madigan et al., 2020 pour une méta-analyse), elles ne permettent pas d'en inférer une relation causale. Pour aller plus loin, plusieurs travaux interventionnels ont été menés afin d'évaluer plus précisément les effets des différents types de co-visionnage sur les apprentissages dans le domaine langagier. Ces études expérimentales offrent un éclairage complémentaire sur les mécanismes en jeu et sur les conditions dans lesquelles le co-visionnage peut devenir un levier efficace pour soutenir les apprentissages. L'étude interventionnelle de Strouse et al. (2018) propose quatre situations expérimentales dans lesquelles les auteurs font varier l'interactivité entre l'enfant, le parent et le contenu numérique durant un moment de co-visionnage. Dans la condition de modélisation, certains parents étaient invités à encourager leur enfant à imiter les comportements de l'actrice apparaissant dans la vidéo. À l'inverse, dans la condition sans modélisation, les parents étaient présents physiquement mais détournaient volontairement leur regard de l'écran, minimisant ainsi leur implication dans l'activité. Par ailleurs, une condition de contingence a été mise en place : les enfants interagissaient via un tchat vidéo avec une actrice suivant un script, capable d'ajuster ses comportements aux réactions de l'enfant à travers des regards contingents et des rétroactions personnalisées. En comparaison, la condition non contingente consistait en un visionnage passif d'une vidéo préenregistrée de l'actrice, sans interaction possible avec l'enfant. La participation de l'enfant et l'apprentissage de nouveaux mots ont été mesurés. La participation à reproduire les comportements de l'actrice était la plus élevée pour le groupe modélisation/contingence, suivie du groupe modélisation/non contingence, puis du groupe non modélisation/contingence. Ces données suggèrent que la combinaison d'un soutien parental actif (modélisation) et d'une interaction contingente avec le contenu favorise davantage l'engagement de l'enfant. Une vidéo contingente accompagnée de la modélisation par un parent a permis une amélioration significative de l'apprentissage de nouveaux mots. Toutefois, la contingence seule, sans modélisation parentale, n'a pas permis cette amélioration. C'est donc la présence d'un parent jouant un rôle actif de modélisation qui semble essentielle pour soutenir l'acquisition de nouveaux mots à partir d'un contenu vidéo. Ce soutien parental renforce l'attention de l'enfant et facilite l'encodage ainsi que la

consolidation des informations linguistiques (Strouse et al., 2018). Le cumul d'indices sociaux fournis à la fois par un co-visionneur (c.-à-d. condition de modélisation) et par une actrice via un tchat vidéo (c.-à-d. condition contingente) augmente l'apprentissage de nouveaux mots et la participation de l'enfant.

Dans une autre étude interventionnelle menée par Sims et al. (2013), 44 enfants âgés de 2 ans ont été exposés à l'apprentissage de six nouveaux mots dans une situation de co-visionnage avec un parent. Un assistant, apparaissant à l'écran, présentait les objets en les étiquetant tout en s'adressant directement à la caméra. Des techniques visuelles, telles que la mise en évidence des objets par rotation ou centrage, étaient utilisées pour capter l'attention de l'enfant. Les chercheurs ont analysé les types de commentaires verbaux émis par les parents durant le co-visionnage. Ils ont notamment relevé : (1) les descriptions d'objets, incluant des questions clés et des observations sur les éléments visuels ; (2) l'élicitation d'étiquettes, sous forme de questions visant à faire nommer l'objet par l'enfant, ainsi que les feedbacks donnés ; (3) la narration, comprenant des évaluations générales du contenu et des verbalisations interactives ; et (4) le type de questionnement, en distinguant les questions ouvertes des cas d'étiquetage explicite, où le parent répète simplement les mots nouveaux présentés à l'écran. Sims et ses collaborateurs (2013) ont observé que l'élicitation d'étiquettes et les feedbacks amélioraient l'apprentissage de nouveaux mots, alors que la narration le diminuait. En d'autres termes, le fait d'encourager l'enfant à étiqueter les nouveaux mots en posant des questions explicites favorise leur mémorisation, tandis que les commentaires évaluatifs du type « c'est beau » ou les formulations interactives comme « on te demande de faire ceci » nuisent à la rétention de l'information (Sims et al., 2013).

Dans l'étude interventionnelle de Lavigne et ses collaborateurs (2015), les auteurs montrent que l'exposition à un contenu vidéo, tel que *Baby Einstein* ou *Sesame Beginnings*, en co-visionnage, diminuait le nombre de mots par minute produits par le parent par rapport à une situation de jeu libre sans écran. Cette réduction du nombre de mots représentait 24,1 mots par minute en moins. En s'appuyant sur une moyenne d'exposition aux écrans de 9,16 heures par semaine, les enfants, en une année, entendraient 688 759 mots de moins. Cependant, les parents exposés à la vidéo *Sesame Beginnings* ont significativement augmenté à la fois la quantité et la qualité des mots produits dans leurs interactions avec l'enfant après le visionnage. En revanche, cette amélioration n'a pas été observée dans la condition *Baby Einstein*. Bien que la qualité du langage parental s'améliore légèrement dans cette condition — notamment par une augmentation du nombre de nouveaux mots produits par minute et par énoncé —, la quantité

globale de mots reste inférieure à celle observée dans une situation de jeu libre sans écran. De manière générale, l'interaction reste tout de même théoriquement atténuée durant l'année par rapport à une situation de jeu libre sans écran (Lavigne et al., 2015).

Deux théories sont proposées concernant les effets engendrés par le co-visionnage sur les apprentissages des enfants : (1) la théorie de la facilitation sociale et (2) la théorie du conflit de distraction. La théorie de la facilitation sociale stipule que la présence d'une personne est perçue comme une source d'excitation qui stimule la motivation pour apprendre. La motivation ainsi augmentée a une influence positive sur l'attention, les apprentissages et la métacognition (Dore & Zimmermann, 2020 ; Karabenick, 1996 ; Zajonc, 1965). À l'inverse, la théorie du conflit de distraction suggère que la présence d'un co-visionneur peut, au contraire, affecter l'attention portée au contenu. La présence d'un co-visionneur mobiliserait des ressources attentionnelles. Les processus attentionnels seraient donc en conflit entre le contenu et le co-visionneur. Ce conflit provoquerait une surcharge cognitive. Cette augmentation d'informations à traiter au sein de la mémoire de travail pourrait ainsi impacter les performances d'apprentissage (Baron & Moore, 1978 ; Dore & Zimmermann, 2020). Il est probable que ces deux hypothèses soient valides et que les conséquences sur les performances d'apprentissage soient modérées par la difficulté de la tâche. Zajonc (1965) articule l'hypothèse de la facilitation sociale avec l'ajout de cette proposition : pour des tâches simples ou procédurales, la présence d'un co-visionneur améliore les performances, alors que pour des tâches complexes ou difficiles, cette présence les dégrade.

En conclusion, le co-visionnage apparaît comme un facteur contextuel susceptible d'influencer la relation entre l'utilisation des écrans et le développement des compétences linguistiques et cognitives. Les effets du co-visionnage divergent en fonction d'un certain nombre de facteurs : le niveau d'interaction du co-visionneur avec l'enfant, le type de discours produit par le co-visionneur, et le type de message visionné. Afin de favoriser les performances d'apprentissage à partir d'un contenu numérique, il est recommandé que le parent interagisse activement avec son enfant sur le contenu, en formulant des commentaires dirigés vers ce qui est pertinent à retenir, c'est-à-dire axés sur les messages éducatifs (par exemple, dénommer des objets), plutôt que sur des jugements évaluatifs. Les messages explicitement liés à l'intrigue sont également profitables en présence d'un parent, tandis que les messages inférentiels, au contraire, sont moins bien traités cognitivement. Le cumul d'indices sociaux, via l'interaction simultanée du parent en présentiel et d'une personne présente numériquement sur l'écran avec l'enfant, renforce les performances liées aux apprentissages. Les effets du co-visionnage sur le

développement de l'enfant peuvent varier selon plusieurs facteurs, tels que la nature de la présence du co-visionneur (physique ou numérique), son identité (parent, adulte référent, frère ou sœur, camarade), ainsi que la complexité du contenu visionné. Si certaines configurations de co-visionnage peuvent favoriser l'engagement de l'enfant et soutenir ses apprentissages, d'autres dynamiques familiales liées à l'usage des technologies peuvent en limiter les bénéfices. C'est le cas de la technoférence, un phénomène de plus en plus étudié, qui désigne les interruptions répétées des interactions parent-enfant causées par l'utilisation des appareils numériques par les adultes. Cette interférence technologique perturbe la disponibilité attentionnelle et émotionnelle des parents, compromettant ainsi la qualité des échanges et du soutien offert à l'enfant pendant les moments partagés, y compris lors du visionnage de contenus médiatiques.

2.3.2. Technoférence

La technoférence est un terme relativement nouveau. Il s'agit de la contraction des mots « technologie » et « interférence », désignant des interruptions quotidiennes dans les interactions interpersonnelles ou dans le temps partagé en famille, causées par l'utilisation des technologies numériques et mobiles (McDaniel & Radesky, 2018). Les interactions parent-enfant englobent non seulement la quantité d'échanges, mais également leur qualité, incluant des dimensions telles que la réactivité parentale, le lien d'attachement et la qualité de la relation affective (Mackay et al., 2022).

La technoférence est associée à des difficultés psychosociales globales (c.-à-d. l'apparition de comportements problématiques internalisés et externalisés) (McDaniel & Radesky, 2018). Ce phénomène joue un rôle de médiateur dans le lien entre l'utilisation problématique des médias par les parents et les problèmes de fonctions exécutives globales chez les enfants (Yang et al., 2023). En Chine, 90 % des parents rapportent que les appareils numériques interrompent les interactions avec leur enfant au moins une fois par jour (Yang et al., 2023). La majorité d'entre eux perçoivent peu de problèmes liés à leur comportement d'usage des médias et se considèrent rarement comme distraits pendant leurs interactions avec leur enfant. L'utilisation problématique des écrans par les parents est définie comme une envie incontrôlable d'utiliser excessivement les écrans, au détriment de la santé physique et mentale (Billieux et al., 2015). Cette utilisation problématique est négativement associée au niveau d'activités partagées entre le parent et l'enfant (Wong et al., 2020). Autrement dit, plus les

parents sont absorbés par les écrans, moins ils s'engagent dans des interactions ou des activités communes avec leur enfant, ce qui peut nuire à la qualité de la relation parent-enfant et au développement socio-affectif de l'enfant. L'utilisation problématique des écrans par les parents est également associée à la technoférence. Cette dernière, en particulier lorsqu'elle concerne la mère, est liée à des comportements problématiques d'internalisation (tels que l'anxiété, le repli sur soi ou la tristesse), ainsi qu'à des comportements d'externalisation (comme l'agressivité, l'opposition ou l'agitation) chez les enfants âgés de 1 à 5 ans (McDaniel & Radesky, 2018).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer pourquoi cet effet apparaît plus fortement du côté maternel. D'une part, les enfants ne régulent pas leurs émotions et leurs comportements de la même manière selon qu'ils interagissent avec leur mère ou avec leur père (Bariola et al., 2011). Une baisse de réactivité maternelle, liée à l'usage des technologies, pourrait donc avoir des effets plus marqués sur l'enfant. D'autre part, dans l'étude de McDaniel et Radesky (2018), les enfants passaient davantage de temps quotidiennement avec leur mère, ce qui augmentait les opportunités d'interactions susceptibles d'être perturbées par la technoférence. Cette exposition accrue s'explique notamment par des différences dans l'implication parentale : seules 45 % des mères de l'échantillon occupaient un emploi à temps plein (≥ 30 heures par semaine), contre 82 % des pères, ce qui suggère une plus grande présence maternelle dans les activités du quotidien. La technoférence pourrait également être un marqueur d'un dysfonctionnement familial, d'un style parental spécifique ou encore d'une difficulté d'autorégulation de la part du parent (McDaniel & Radesky, 2018). La nature causale de ces résultats n'est pas établie. En d'autres termes, les difficultés comportementales des enfants peuvent conduire les parents à se replier sur eux-mêmes pour gérer leurs émotions, ou bien la technoférence parentale peut amener les enfants à adopter des comportements de colère ou de frustration afin d'attirer l'attention de leurs parents (McDaniel & Radesky, 2018).

La théorie de la multitâche s'intéresse aux mécanismes cognitifs pouvant expliquer les effets de la technoférence sur la qualité des interactions parent-enfant. Cette théorie postule que l'utilisation des médias détourne l'attention des parents de leurs enfants, ce qui conduit à un investissement partiel dans les interactions et à une réponse plus lente aux besoins de leurs enfants (McDaniel & Coyne, 2016 ; Yang et al., 2023). Dans cette perspective, la technoférence aurait un impact direct sur plusieurs dimensions essentielles de la relation parent-enfant, notamment la réactivité parentale, l'étayage pédagogique, l'attention conjointe et la directivité. La réactivité renvoie à la capacité du parent à percevoir les actions de son enfant et à y répondre de manière appropriée, en tenant compte de ses besoins et de ses sollicitations attentionnelles

(Wilson & Durbin, 2013). L'étayage pédagogique désigne un ensemble de stratégies d'accompagnement ajustées au niveau du développement de l'enfant, visant à soutenir l'acquisition de nouvelles compétences (Carr & Pike, 2012). L'attention conjointe se définit comme le partage intentionnel d'un même foyer attentionnel entre le parent et l'enfant, accompagné de la conscience mutuelle de cet engagement commun envers un objet ou une activité spécifique (Tomasello et al., 2005). Enfin, la directivité réfère aux directives verbales et non verbales du parent sur ce que doit faire l'enfant (Landry et al., 2000). Par exemple, les notifications sonores des appareils numériques peuvent perturber certaines dimensions essentielles de la relation parent-enfant et nuire au développement du vocabulaire chez les nourrissons (Corkin et al., 2021). Ces interruptions technologiques modifient le comportement parental, notamment en accentuant la directivité, ce qui réduit la qualité des échanges langagiers, habituellement sensibles et adaptés aux besoins de l'enfant (Corkin et al., 2021). Autrement dit, une fréquence élevée de notifications reçues par le parent est associée à une augmentation de la directivité parentale, ainsi qu'à une diminution de l'étayage pédagogique et de la réactivité envers l'enfant. La directivité parentale exerce un impact direct sur le développement du vocabulaire de l'enfant, en limitant les opportunités pour celui-ci de produire spontanément de nouveaux mots. En imposant le contenu ou le rythme des interactions, le parent restreint l'espace d'expression autonome de l'enfant. À l'inverse, les parents qui font le choix délibéré de mettre de côté leur téléphone peuvent refléter une volonté plus marquée d'être réceptifs et disponibles émotionnellement, favorisant ainsi des échanges langagiers plus riches et adaptés aux besoins de l'enfant. L'influence négative de la technoférence sur le développement langagier serait liée à un manque de suivi du regard, d'attention conjointe et de réactivité parentale chez les jeunes enfants (voir Morris et al., 2022, pour une revue de la littérature). La technoférence est négativement associée au développement langagier des enfants de 0 à 5 ans, une association qui pourrait s'expliquer par une réduction des échanges verbaux lors de l'utilisation des smartphones (voir Braune-Krickau et al., 2021, pour une revue de la littérature). La présence de technoférence pourrait également témoigner d'une difficulté à entrer en relation avec l'enfant, d'une perception d'un tempérament difficile ou encore d'un stress parental (Morris et al., 2022).

Les raisons pour lesquelles les parents utilisent leur smartphone en présence de leur enfant semblent donc cruciales pour comprendre le sens des relations entre le stress parental, la technoférence et les compétences langagières. La prise de conscience, par le parent, de sa propre utilisation des outils numériques (par exemple, le smartphone) et des effets de cette utilisation

sur la relation parent-enfant est essentielle pour contribuer au bien-être de l'enfant dans un contexte d'exposition familiale aux médias. L'utilisation problématique des smartphones, notamment lorsqu'elle est de nature impulsive, est associée à un partage d'activités plus restreint entre le parent et l'enfant. Autrement dit, les parents ayant tendance à se tourner fréquemment et de manière non planifiée vers leur téléphone sont moins enclins à s'engager dans des interactions significatives, telles que le jeu, la lecture ou les routines partagées, qui sont pourtant essentielles au développement socio-affectif et cognitif de l'enfant. Par ailleurs, plusieurs facteurs intrapersonnels et relationnels peuvent contribuer à renforcer le phénomène de technoférence, tels que le style parental, le niveau de stress, les difficultés d'autorégulation émotionnelle chez le parent, ainsi que le tempérament plus difficile de l'enfant. Dans cette perspective, la technoférence peut être envisagée non seulement comme une perturbation momentanée de l'interaction, mais également comme un indicateur plus global d'un contexte familial à risque, susceptible de favoriser certaines vulnérabilités dans le développement de l'enfant.

Au-delà des interactions directement interrompues par l'usage actif des technologies, d'autres formes plus subtiles de perturbation attentionnelle peuvent également nuire à la qualité des échanges parent-enfant. La télévision de fond en constitue un exemple caractéristique.

2.3.3. Télévision de fond

La télévision de premier plan désigne les programmes télévisés auxquels les enfants prêtent une attention soutenue, généralement adaptés à leur âge et à leur niveau de compréhension. En revanche, la télévision de second plan fait référence aux contenus télévisés auxquels les enfants accordent peu d'attention, comme les programmes destinés aux adultes ou aux enfants plus âgés, moins accessibles sur le plan cognitif pour leur tranche d'âge (Anderson & Evans, 2001). Par exemple, aux États-Unis, les enfants regardaient en moyenne 1,82 heure de télévision par jour, dont 1,51 heure de programmes de divertissement ou des contenus non adaptés à leur âge (Ribner et al., 2021). En arrière-plan, la télévision peut influencer négativement l'apprentissage des enfants. Aux États-Unis, les enfants âgés de 3 à 7 ans sont exposés à la télévision en arrière-plan pendant 3,29 heures par jour, en moyenne. Ce type d'exposition est associé à des résultats plus faibles en littératie émergente (notamment en conscience phonologique), ainsi qu'à des problèmes de régulation émotionnelle, tels que l'hyperactivité ou les difficultés d'attention. Une analyse approfondie révèle que la relation

négative entre l'exposition à la télévision de fond et le développement de la littératie émergente s'expliquerait principalement par des difficultés d'autorégulation, lesquelles atténuent l'effet direct de la télévision de fond sur les compétences liées à la littératie émergente. En d'autres termes, les problèmes d'autorégulation médiatisent la relation entre l'exposition à la télévision de fond et certaines compétences langagières, telles que le vocabulaire et la complexité du langage (Ribner et al., 2021). Cette influence négative s'explique par le fait que les difficultés d'autorégulation perturbent la capacité des enfants à se concentrer sur des interactions verbales enrichissantes. Par ailleurs, la télévision de fond perturbe la durée du jeu et le maintien de l'attention focalisée sur celui-ci chez les enfants de 12 à 36 mois, comparativement à une situation de jeu sans télévision (Schmidt et al., 2008). Cette perturbation entraîne une réduction de 5 % du temps cumulé de jeu, principalement causée par l'orientation fréquente du regard vers la télévision, en particulier au cours des six premières minutes, avant que l'enfant ne s'accoutume aux stimuli visuels et sonores du programme pour adultes. En regardant la télévision, l'enfant perd probablement le fil du jeu en cours ou éprouve des difficultés à s'y réintéresser, ce qui l'amène à abandonner son activité initiale pour en créer une nouvelle. Autrement dit, incapable de reprendre le jeu là où il l'avait laissé, l'enfant doit concevoir un nouvel objectif ludique ou inventer un scénario différent afin de retrouver son intérêt et sa concentration. Ce constat est corroboré par un faible taux d'interaction physique avec les jouets mis à sa disposition. La présence de la télévision en arrière-plan augmente la tendance des enfants à changer fréquemment de jouet, avec un taux de contact moyen de 65 % des jouets disponibles, contre 55 % en l'absence de télévision. Par conséquent, la télévision de fond constitue un type d'interférence comparable à celui des environnements bruyants, susceptible d'impacter l'activité de l'enfant (*ibidem*).

La présence de la télévision en arrière-plan, quel que soit le contenu diffusé, réduit également la capacité des jeunes enfants âgés de 6 à 24 mois à diriger leur attention vers les jouets à disposition (Setliff & Courage, 2011). L'attention de l'enfant était focalisée sur le jouet cible lorsque sa tête et ses épaules étaient tournées vers celui-ci, avec une expression sérieuse et un corps immobile. L'enfant manipulait alors l'objet tout en émettant peu ou pas de vocalisation (*ibidem*). Le jeu constitue une activité essentielle au développement global de l'enfant, en particulier chez les enfants d'âge préscolaire. Il stimule notamment le développement cognitif en favorisant l'acquisition de connaissances, la capacité à résoudre des problèmes et la créativité (Lai et al., 2018). Pour que ces bénéfices puissent émerger, l'enfant doit être pleinement engagé dans l'activité ludique. Dans ce cadre, le temps de regard peut être

utilisé comme un indicateur de la qualité de l'engagement cognitif de l'enfant. Un regard soutenu traduit généralement une attention plus élevée et un traitement de l'information plus approfondi (Richard & Anderson, 2004). L'exposition à la télévision pendant les activités de jeu de l'enfant pourrait donc avoir un impact sur cet engagement en provoquant des interruptions dans le déroulement du jeu. La télévision en arrière-plan perturberait les processus d'élaboration et de mise en œuvre de l'activité par l'enfant. Le traitement de l'information durant le jeu devient alors plus superficiel.

Des différences interindividuelles ont été observées concernant la fréquence et la durée des regards dirigés vers la télévision en arrière-plan lors d'activités de jeu. Certains enfants manifestaient une tendance stable à orienter leur attention visuelle vers l'écran, et ce, à différents âges du développement — notamment à 6, 12 et 24 mois. Il s'agissait des enfants exposés plus fréquemment à la télévision dans leur environnement domestique (Setliff & Courage, 2011). La surexposition précoce à la télévision familiarise l'enfant aux contenus numériques, le conditionne positivement à ce type de support et renforce ainsi son attrait pour l'écran, probablement sous l'influence de son environnement quotidien. Cela pourrait également être lié à une conséquence de l'usage intensif des écrans : le temps de télévision peut en effet avoir un impact négatif sur les capacités d'autorégulation. L'enfant plus exposé aurait davantage de difficultés à inhiber les distractions. L'étude de Radesky et al. (2014) met en évidence un lien bidirectionnel entre les difficultés d'autorégulation et le temps passé devant la télévision. L'étude d'O'Toole et Kannass (2021) a différencié les effets selon le type de contenu, en comparant ceux de *Sesame Street*, un programme destiné aux enfants, à ceux de *Wheel of Fortune*, un jeu télévisé pour adultes, lorsqu'ils étaient diffusés en arrière-plan. Quarante-quatre pour cent des enfants regardaient *Sesame Street* environ 1,23 heure par semaine les jours ouvrables, contre seulement 4 % pour le jeu télévisé. Les enfants âgés de 3 à 4 ans ont réalisé quatre tâches successives : assembler des Lego, faire un puzzle, colorier une image et assembler des cartes. La diffusion d'un contenu pour enfants en arrière-plan pendant ces activités de jeu entraînait des regards plus fréquents et plus soutenus vers l'écran, comparativement à la diffusion d'un contenu pour adultes. L'orientation du regard était également plus rapide dès le début du programme destiné aux enfants. Le type de contenu diffusé à la télévision a une influence sur l'attention portée par l'enfant à l'activité principale (O'Toole & Kannass, 2021).

Plus le contenu est adapté à la compréhension de l'enfant, plus celui-ci se focalise sur le contenu audiovisuel, et non sur l'activité. Ce phénomène impacte les performances globales

dans la réalisation de la tâche principale. Ainsi, la télévision de fond peut entraîner une situation de double tâche. L'enfant capte des informations visionnées par intermittence. La théorie du regard porté à la télévision explique ce phénomène en suggérant que l'évolution du regard se découpe en deux phases. L'enfant évalue rapidement la pertinence, la compréhension et le degré de divertissement du contenu, en se fondant sur les caractéristiques formelles du message (c.-à-d. les effets visuels et sonores). Des indices perceptifs saillants permettent à l'enfant de déterminer l'attrait du contenu et de moduler son comportement. Par exemple, l'image d'un personnage animé familier ou la vidéo d'un visage adulte à l'expression sévère peuvent constituer des indices saillants pour l'enfant, attirant ainsi son attention. Après cette phase d'orientation initiale, l'enfant peut soit maintenir son regard, engageant ainsi un traitement cognitif plus approfondi, soit détourner son attention s'il juge le contenu non pertinent ou peu stimulant. Lorsqu'il détourne le regard, l'enfant peut néanmoins continuer à réévaluer brièvement et de manière intermittente l'intérêt du contenu, ce qui l'amène à effectuer une forme de double tâche entre l'activité en cours et le stimulus audiovisuel. L'attention demeure engagée tant que le contenu est perçu comme intéressant, accessible sur le plan cognitif et non concurrencé par d'autres sources de stimulation. Le regard se détourne généralement à la fin de l'épisode, lorsque le contenu devient trop complexe à traiter, ou lorsqu'une distraction extérieure survient. Ainsi, l'engagement du regard reflète en partie le degré de traitement cognitif mobilisé par les caractéristiques du contenu audiovisuel (Anderson & Lorch, 1983 ; Richard & Anderson, 2004).

La télévision de fond peut aussi être considérée comme une forme de technoférence. La qualité et la quantité d'interactions entre le parent et l'enfant peuvent être entravées par la télévision de fond. Sa présence est associée à une réduction de 19 % des échanges sociaux et à une diminution de la réactivité des deux partenaires (Kirkorian et al., 2009). Les parents apparaissent alors moins engagés et plus passifs dans leurs interactions (Kirkorian et al., 2009). Au sein du foyer familial, le temps de télévision audible (télévision de premier et de second plan) auprès d'un enfant de 2 à 48 mois est également lié à une diminution de la durée des vocalisations et du nombre de tours de parole de l'enfant (Christakis et al., 2009). Cette exposition précoce à la télévision est aussi associée à une baisse de la production de mots par l'adulte, représentant une diminution de 7 % par rapport à une situation sans télévision (Christakis et al., 2009). Ces perturbations dans les interactions sociales et dans les activités de l'enfant pourraient potentiellement affecter son développement. La télévision de fond pourrait s'avérer plus néfaste que la télévision de premier plan. Le contexte d'utilisation semble exercer

une influence prépondérante sur l'acquisition du vocabulaire, surpassant l'impact du seul temps d'exposition au cours des premières années de vie. En effet, la télévision de fond est associée négativement au développement du vocabulaire réceptif, tandis que le co-visionnage est positivement associé à l'enrichissement de ce même vocabulaire chez les enfants âgés de 0 à 4 ans (Bittman et al., 2012). Plus la quantité d'exposition à la télévision (de premier et de second plan) est élevée chez les enfants de moins de 12 ans, plus leurs compétences langagières tendent à être faibles (voir Madigan et al., 2020a, pour une méta-analyse). Ce lien est plus marqué pour la télévision de fond (r = -0,19) que pour la télévision de premier plan (r = -0,14) (Madigan et al., 2020a). Toutefois, selon les critères de Cohen (1992), ces effets demeurent globalement de faible ampleur. Par ailleurs, des résultats plus spécifiques ont été observés chez les enfants âgés de 16 à 36 mois. L'indice composite de la quantité médiatique — incluant le temps total d'exposition aux écrans, la fréquence de la télévision de fond et l'âge de la première exposition aux médias numériques — est associé négativement au vocabulaire expressif et à la longueur moyenne des énoncés produits. Une exposition élevée aux écrans, combinée à une première exposition précoce et à une forte présence de télévision de fond, est liée à un développement langagier plus faible chez les jeunes enfants (Alroqi et al., 2021). Cependant, le contexte sociodémographique et les caractéristiques de l'enfant expliquent davantage les performances aux tâches impliquant les fonctions exécutives que le contexte d'utilisation des écrans. Selon Nathanson et al. (2014), la télévision de fond n'expliquerait que 2 % de la variance des scores aux tâches exécutives, contre 1 % pour la télévision de premier plan. En comparaison, les variables sociodémographiques — telles que le niveau d'éducation des parents, le revenu familial, l'âge de l'enfant, la scolarisation préscolaire, le niveau de vocabulaire et le sommeil — expliquent à elles seules 37 % de cette variance, tandis que l'âge de la première exposition à la télévision en expliquerait 7 %.

En résumé, la télévision de fond est considérée comme un facteur de risque potentiel pour le développement cognitif et langagier des jeunes enfants. Elle perturbe à la fois les interactions sociales lorsque le parent est engagé dans une activité avec l'enfant, et interfère avec l'attention ainsi que la continuité des actions de l'enfant, notamment en raison du bruit ambiant et des stimuli visuels continus. À ce titre, les programmes télévisés en arrière-plan peuvent représenter une source de perturbation plus marquée que les contenus visionnés de manière active et intentionnelle. Néanmoins, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. Les effets observés restent d'une ampleur modérée, et la littérature spécifiquement consacrée à la télévision de fond demeure plus restreinte que celle relative à la télévision de

premier plan (Madigan et al., 2020a). Les travaux existants suggèrent que la présence d'une télévision en fond pourrait créer une situation de double tâche pour l'enfant, impliquant un partage des ressources attentionnelles entre le jeu ou l'interaction sociale et les stimuli audiovisuels. Cette alternance attentionnelle serait susceptible de s'avérer plus perturbatrice que dans les situations de visionnage direct, en raison des effets potentiels du fractionnement attentionnel sur la performance à la tâche principale. Ce phénomène s'inscrit également dans une dynamique plus large liée au multitâche numérique, qui expose les enfants à des expériences fragmentées et potentiellement coûteuses sur le plan cognitif.

2.3.4. Multitâche numérique

Le multitâche numérique est le fait de pratiquer plusieurs activités simultanément, avec au minimum une activité sur écran. Il peut s'agir de l'accomplissement d'une activité non numérique et d'une activité numérique, comme faire ses devoirs et regarder une vidéo. Il peut aussi renvoyer à l'exécution de deux tâches numériques sur deux supports distincts, jouer sur un ordinateur et envoyer un SMS sur le téléphone, ou à la pratique de deux activités numériques sur le même support, regarder une vidéo et écrire un texte sur l'ordinateur. Certains contextes de multitâche médiatique peuvent se réaliser parallèlement, et d'autres nécessitent de passer d'une tâche à l'autre (Lang & Chrzan, 2015). La fréquence du multitâche médiatique est positivement associée au temps d'écran. Le multitâche numérique augmente avec l'âge. À l'âge de 8 ans, il représente en moyenne 0,66 média supplémentaire consommé en pratiquant une activité, et il passe à 1,61 média supplémentaire à l'âge de 12 ans. Le temps d'exposition aux écrans et la fréquence du multitâche médiatique ne sont pas significativement différenciés entre les filles et les garçons. La fréquence du multitâche médiatique est liée à des problèmes d'attention, une qualité de sommeil moindre, des difficultés à persévérer dans une tâche, des problèmes de comportement et un fonctionnement socio-émotionnel plus faible. Ces liens sont indépendants de l'âge, du genre de l'enfant et de son temps d'utilisation des écrans. Cependant, la fréquence du multitâche médiatique ne semble pas liée aux résultats scolaires des enfants âgés de 8 à 12 ans (Cardoso-Leite et al., 2021).

La situation de multitâche médiatique a un effet négatif modéré sur les compétences cognitives : l'attention, l'intérêt, la compréhension, le rappel et la performance à la tâche (voir Jeong & Hwang, 2016 pour une méta-analyse). Cet effet est particulièrement marqué chez les

adolescents post-bac, puis les adultes sans diplôme universitaire, et enfin chez les enfants. Tous les types et combinaisons de tâches en situation de multitâche numérique n'entraîneraient pas les mêmes résultats (Lang & Chrzan, 2015). Tout d'abord, la hiérarchisation de la tâche se réfère à l'ordre de priorité attribué aux tâches. D'une part, les deux tâches peuvent être priorisées de la même manière, c'est-à-dire que l'individu se retrouve en situation de double tâche. D'autre part, les deux tâches peuvent être ordonnées en tâche principale et en tâche secondaire : elles sont alors traitées avec des degrés d'importance différents. Selon Jeong & Hwang (2016), le manque d'hiérarchisation des tâches impliquerait des ressources attentionnelles plus conséquentes et entraînerait donc des effets négatifs plus marqués du multitâche médiatique en situation de double tâche. Le contrôle de l'utilisateur est la possibilité de modifier ou de changer le rythme et la séquence du flux d'information des tâches (Eveland, 2003). Les auteurs émettent l'idée qu'un faible contrôle de l'utilisateur augmenterait le risque de perte d'information et serait donc plus préjudiciable aux compétences cognitives (Jeong & Hwang, 2016). Le nombre de modalités de l'information et l'interférence sensorielle renvoient au nombre de canaux sensoriels sollicités et au chevauchement entre ces canaux. L'addition de modalités de l'information et la présence d'interférences sensorielles pourraient accentuer l'impact sur le traitement cognitif à travers la mise en conflit des systèmes perceptifs (Jeong & Hwang, 2016). La pertinence de la tâche fait référence au niveau d'imbrication des objectifs entre les deux tâches (Wang et al., 2015). Ainsi, des tâches aux objectifs distincts demanderaient des ressources attentionnelles plus importantes et impacteraient plus particulièrement les compétences cognitives en situation de multitâche numérique (Jeong & Hwang, 2016). La contiguïté des tâches se définit comme le niveau de proximité physique entre les deux tâches. Elles peuvent être éloignées, lorsque les deux tâches se font sur des supports distincts, ou proches si les deux tâches se font sur le même support. Les auteurs suggèrent que l'éloignement physique entre les deux tâches demanderait des ressources cognitives plus conséquentes, et impacterait donc davantage les compétences cognitives (Jeong & Hwang, 2016). Pour finir, le recours à l'engagement physique de l'utilisateur, c'est-à-dire à une réponse comportementale, augmenterait l'effet négatif du multitâche médiatique sur les compétences cognitives, car cela demanderait des ressources plus importantes (Jeong & Hwang, 2016).

Ces différentes hypothèses se référant chacune à une modalité ont été testées ; certaines hypothèses tendent à être confirmées par les résultats de la méta-analyse de Jeong & Hwang (2016). La hiérarchisation de la tâche n'a pas modéré l'effet du multitâche numérique sur les

compétences cognitives qui englobent l'attention, l'intérêt, le rappel, la compréhension et la performance de la tâche (Jeong & Hwang, 2016). Le contrôle de l'utilisateur a modéré l'effet du multitâche numérique. Lorsque l'utilisateur était entravé dans l'ajustement du flux de l'information des deux tâches, les effets négatifs sur les compétences cognitives étaient plus marqués que lorsque l'utilisateur était libre de modifier ce flux (Jeong & Hwang, 2016). Le nombre de modalités de l'information et l'interférence sensorielle n'ont pas modéré l'effet du multitâche médiatique sur les compétences cognitives globales. Ils expliquent cette absence de résultats par l'idée que cette dimension peut être confondue avec le contrôle de l'utilisateur (Jeong & Hwang, 2016). Concernant la pertinence de la tâche, les tâches avec des objectifs éloignés accentuaient les effets du multitâche numérique sur les compétences cognitives par rapport aux tâches aux objectifs proches (Jeong & Hwang, 2016). La contiguïté de la tâche fait varier l'effet principal du multitâche numérique. Les tâches entreprises sur des supports physiquement éloignés entraînent une taille d'effet plus importante sur les compétences cognitives que les tâches entreprises sur des supports similaires (Jeong & Hwang, 2016). Pour finir, les réponses comportementales ne font pas fluctuer l'effet du multitâche. L'engagement physique vis-à-vis des tâches ne modère pas l'effet négatif du multitâche médiatique sur les compétences cognitives (Jeong & Hwang, 2016). Pour résumer ces résultats, le manque de contrôle de l'utilisateur, la pertinence de la tâche distante et la contiguïté de la tâche éloignée accentuent les effets négatifs du multitâche médiatique sur les compétences cognitives englobant l'attention, l'intérêt, la compréhension, le rappel et la performance à la tâche (Jeong & Hwang, 2016).

Différentes théories sont proposées pour expliquer cette baisse des performances cognitives en situation de multitâche numérique par rapport à la situation de tâche unique. Le modèle de la capacité limitée explique que nous disposons de ressources cognitives limitées. Certaines tâches nécessitent plus de ressources et demandent un traitement contrôlé, et d'autres tâches sollicitent peu de ressources et peuvent s'exécuter automatiquement (Lang, 2000, 2006). Le modèle d'interférence détaille que si les tâches pratiquées simultanément exploitent les mêmes ressources, systèmes cognitifs et perceptifs, elles ne peuvent pas être réalisées en même temps (Armstrong et al., 2000). Dans la littérature, typiquement, on peut parler d'un traitement multitâche réussi lorsque l'accomplissement de deux tâches simultanées et la réalisation de deux tâches successives engendrent des performances équivalentes. Les performances seraient donc similaires pour un temps consacré aux tâches raccourci. Des nuances peuvent être apportées à ce concept. On peut potentiellement prétendre à un multitâche réussi lorsque la

précision de la tâche est équivalente entre les deux conditions, et que seul le temps de réalisation de la tâche est augmenté en condition multitâche. On peut également prétendre à un traitement multitâche réussi si l'on retrouve une légère baisse de la précision de la tâche mais que l'expérience émotionnelle est améliorée et qu'elle permet d'accroître la motivation pour une tâche jugée pénible, comme le fait de faire ses devoirs. L'objectif derrière les tâches est important à considérer. Les études comparent habituellement la situation de multitâche à une situation de tâche unique. Il serait également intéressant de comparer la situation de multitâche à une situation de tâche sérielle (Lang & Chrzan, 2015). De plus, on peut retrouver des différences au niveau individuel des conséquences du multitâche. Les personnes introverties seraient davantage impactées par la musique de fond dans la compréhension et la mémorisation d'un texte que les personnes extraverties (Furnham & Bradley, 1997). Le multitâche numérique, au-delà de l'effet négatif sur les compétences cognitives, peut également apporter quelques effets bénéfiques : il pourrait satisfaire un besoin de stimulation lors d'une activité jugée fastidieuse ou bien il peut permettre de se ressourcer, de changer son regard sur une situation.

2.4. Environnement familial autour des écrans

Le modèle écologique du comportement sédentaire propose de soulever les facteurs influençant les comportements sédentaires. Il recense les aspects intrapersonnels, interpersonnels, l'environnement physique et les facteurs politiques. Le comportement sédentaire est défini comme une position assise excessive sans être actif. L'exposition à la télévision, l'utilisation d'un ordinateur sont des comportements qualifiés de sédentaires (Owen et al., 2011). Sur cette base, Carson & Janssen (2012) ont relevé un certain nombre de déterminants du temps de visionnage des écrans. L'aspect intrapersonnel (par ex., l'âge de l'enfant), les aspects interpersonnels (par ex., les caractéristiques démographiques de la famille), les cognitions parentales et les comportements parentaux ainsi que l'environnement physique expliquent 64 % de la variance du temps d'exposition aux écrans (tels que la télévision et le jeu vidéo) chez les enfants de 0 à 5 ans. En décomposant selon les variables, l'âge de l'enfant explique 16,6 % de la variance, les variables socio-démographiques expliquent 8,1 % de la variance et la cognition parentale explique 37,9 %. La cognition parentale comporte l'auto-efficacité dans la réduction du temps d'écran, l'attitude à l'égard des écrans, les obstacles rencontrés pour réduire le temps d'écran et les normes descriptives vis-à-vis des écrans (Carson & Janssen, 2012). Dans le modèle ci-dessus, le comportement parental était mesuré par le temps

d'exposition aux écrans des parents uniquement. Dans cette partie, nous allons nous intéresser particulièrement au comportement parental et familial face à l'utilisation des écrans, notamment à travers la surveillance parentale, les conflits familiaux et le style parental. La surveillance parentale est associée à un temps d'exposition aux écrans global plus faible chez les enfants de 10 à 14 ans, en particulier un temps d'exposition à des vidéos issues de plateformes de streaming telles que YouTube et un temps de jeu vidéo diminué. Le conflit familial, au contraire, est associé à un temps d'exposition global plus élevé. Le conflit familial est indépendamment et positivement associé au temps de jeu vidéo, de visionnage de vidéos YouTube, à l'exposition à la télévision et aux films (Al-Shoaibi et al., 2024).

Dans l'étude de Domoff et al. (2021), les comportements conflictuels liés aux écrans, définis comme un refus de respecter la limitation de l'utilisation d'un outil numérique accompagné d'une demande gênante associée à des cris, des pleurs, des gestes physiques, sont présents chez 28,7 % des enfants de 2 à 5 ans. Les comportements conflictuels étaient significativement plus élevés chez les enfants de 3 ans et dans les familles avec une organisation désordonnée au sein du foyer. De même, ils étaient négativement associés aux règles relatives au temps d'écran, et positivement associés au temps d'écran. Aucun lien entre les comportements conflictuels et les règles relatives au contenu sur écran n'a été observé. Toutefois, ces associations n'étaient plus significatives avec l'ajustement des variables sociodémographiques et de l'âge de l'enfant. L'utilisation du téléphone et le visionnage de vidéos en ligne chez l'enfant sont associés à une augmentation des comportements conflictuels liés aux écrans. Parallèlement, l'utilisation des réseaux sociaux par les parents constitue le facteur le plus fortement lié à ces comportements conflictuels. L'interprétation de ces résultats par les auteurs est que les parents utilisant les réseaux sociaux seraient plus désengagés dans la relation avec leur enfant. Cela entraînerait des comportements plus prononcés d'externalisation chez l'enfant. Aucun effet significatif n'a été observé pour les autres types de supports ou contenus. Domoff et ses collaborateurs (2021) ajoutent que la mise à disposition du smartphone par le parent à l'enfant est une utilisation typique pour calmer et occuper l'enfant.

La supervision parentale comprend la limitation du temps d'écran, le contrôle du contenu visionné et la fréquence de co-visionnage actif, c'est-à-dire la fréquence à laquelle le parent discute avec l'enfant du programme pendant le visionnage du contenu numérique. La supervision parentale irrégulière est liée à une augmentation du temps d'écran global, du temps d'écran pendant les repas et de la possession de son propre appareil par l'enfant. Chez l'enfant de 2 à 5 ans, une supervision irrégulière du parent entraîne 4,1 fois plus de chances de présenter un retard du développement intellectuel, 15,3 fois plus de chances d'avoir des retards dans les

interactions sociales et 3,2 fois plus de chances d'avoir un déficit de l'attention rapporté par le parent en comparaison à une supervision régulière. En outre, cela entraîne également plus de chances de ne pas être intéressé par d'autres activités et de pratiquer moins d'activités sportives (John et al., 2021). Il est probable qu'un temps d'écran relativement bas soit le reflet d'un style parental plus impliqué dans les activités de l'enfant, interagissant davantage avec lui. Une communication constructive autour de l'utilisation des écrans peut être une stratégie employée pour moduler le temps d'exposition aux écrans.

Bjelland et al. (2015) montrent que les règles d'utilisation liées au temps d'écran sont négativement associées au temps d'exposition global aux écrans (télévision/DVD, ordinateur, console de jeu) chez les enfants de 10 à 12 ans. Autrement dit, plus les parents instaurent des règles strictes concernant le temps d'écran, moins les enfants passent de temps devant des dispositifs numériques. Les auteurs ont mesuré deux styles parentaux : un style parental favorisant la communication, où le parent demande à l'enfant de limiter son temps d'utilisation des écrans en expliquant les raisons de sa demande, et le style parental contrôlant, où le parent impose la règle, manifeste un discours rigide et colérique. Le style parental favorisant la communication est négativement associé au temps d'écran (télévision/DVD, ordinateur, console de jeu), alors que le style parental contrôlant est associé positivement au temps d'écran (ordinateur, console de jeu). Les auteurs soutiennent que la discipline basée sur l'induction, l'explication des règles, l'ouverture à des choix alternatifs est intéressante pour intérioriser les règles émises par le parent, alors que l'affirmation de pouvoir, avec des comportements contrôlants, culpabilisants, punitifs, empêcherait cette intériorisation et susciterait des réactions vives, un rejet de ces règles par l'enfant (Bjelland et al., 2015).

2.5. Mesures utilisées pour opérationnaliser les usages des écrans

D'après la revue systématique de Byrne et al. (2021) analysant 622 articles, la mesure du temps d'écran se fait généralement par des questionnaires auto-rapportés à 76,3 % (complétés par un parent à 93,4 %). Un tiers de l'ensemble des articles mesure le temps d'écran avec un unique item et un tiers avec 2 à 3 items. Très peu d'articles évaluent le contenu (10,8 %) et le co-visionnage (7 %). Madigan et al. (2020a) ont rapporté un total de 41,5 % de questionnaires, 31,7 % de journaux de bord, 23,4 % d'entretiens et 0,2 % d'observations directes au sein d'un recensement de 42 articles. En outre, les types de médias pris en compte dans la mesure du temps d'écran sont restreints à quelques outils technologiques : 50 % des articles évaluent l'exposition à la télévision et un média numérique supplémentaire, 25 % des

articles évaluent seulement la télévision et uniquement 3 % des articles évaluent les tablettes et les smartphones (Byrne et al., 2021). De surcroît, peu d'informations méthodologiques sont données au sein des articles pour reproduire les mesures et encore moins de preuves de fiabilité et de validité des outils méthodologiques. Dans l'Umbrella review de Sanders et al. (2023), regroupant également 622 études, seules 69 ont fourni des propriétés psychométriques et 19 études ont fourni des preuves de validité de leur mesure de l'utilisation des écrans chez les enfants de 0 à 6 ans. Plus précisément, Kaye et al. (2020) retrouvent une forte variation dans la mesure du temps d'exposition aux écrans concernant les mesures rapportées à travers les outils méthodologiques. Les mesures rapportées sont tantôt le temps d'écran global sur la dernière semaine, sur une semaine typique, sur un jour de la semaine, durant le week-end ou durant un jour d'école. Les différentes études ont une grande variabilité au niveau des types de supports relevés ou de la prise en compte, ou non, du type de contenu.

Vandewater & Lee (2009) proposent de lister les différents outils méthodologiques existants pour mesurer l'utilisation des écrans dans la littérature, et de reporter les avantages et inconvénients de chacun de ces outils.

2.5.1. Questionnaire

Le questionnaire est l'outil méthodologique prédominant par sa facilité d'administration. Il est peu coûteux et touche un grand échantillon. Cependant, la question du temps d'écran est une question complexe qui nécessite plusieurs étapes cognitives. Il faut rechercher en mémoire épisodique les activités effectuées durant les jours de la semaine, séparer les activités d'intérêt (généralement le temps d'écran) de celles qui ne le sont pas, additionner toutes les activités d'intérêt sur l'ensemble de la semaine et éviter l'influence de la pression sociale telle que la norme et les stéréotypes (Vandewater & Lee, 2009). Certains questionnaires, tels que le ScreenQ inspiré du StimQ, sont accompagnés de preuves de validité et de fiabilité. Ces outils évaluent l'accès aux écrans, la fréquence d'utilisation, le contenu et le co-visionnage (Hutton et al., 2020).

2.5.2. Journal de bord global

Le journal de bord global est une technique de collecte d'informations sur les comportements quotidiens d'une personne, activité par activité (Robinson & Godbey, 1997 ;

Vandewater & Lee, 2009). Généralement rapporté sur une période de 24 heures, il comptabilise un jour de la semaine et un jour de week-end. Le journal de bord se présente sous forme de colonne, rapportant les informations suivantes : le nom de l'activité principale et éventuellement secondaire, la durée de l'activité, le lieu de l'activité, le contexte social (présence d'un tiers). Cette méthode permet de réduire les biais de mémoire ou liés à la pression sociale. Le rappel se fait de manière brute dans la journée, sans catégorie préétablie par le chercheur. Il est possible d'observer globalement toutes les activités entreprises dans la journée et de se rendre compte des activités empiétant les unes sur les autres. Elle a également l'avantage de mettre en lumière toutes les activités quotidiennes de l'enfant. Cependant, cette méthode demande beaucoup d'investissement. Le parent doit compléter toutes les activités réalisées par l'enfant durant la journée ou, plus rarement, durant la semaine. De plus, lorsque l'enfant part à l'école, le parent ne peut plus compléter le journal. Les activités irrégulières ou de faible durée sont rarement relevées, comme se laver les mains (Vandewater & Lee, 2009).

2.5.3. Journal de bord centré sur les médias

Le journal de bord centré sur les médias est un journal de bord qui se concentre spécifiquement sur l'activité d'exposition aux écrans et ne recense pas les autres types d'activités hors écran (Anderson et al., 1985). Les informations relevées divergent d'un journal à l'autre ; certains mettent à disposition une grille de programme télévisuel, contenant le nom de la chaîne, le nom de l'émission et l'heure de diffusion. Il est également indiqué le nom des personnes qui regardent la télévision, où se situe la télévision dans la salle, pourquoi la télévision est allumée, pourquoi l'enfant regarde ou éteint la télévision. D'autres journaux de bord centrés sur les médias proposent une grille vide sur laquelle les participants notent les noms des émissions visionnées par bloc de 15 minutes, de 6 heures à 2 heures du matin. Le multitâche est pris en considération, en demandant aux parents de noter l'activité principale faite sur écran et l'activité secondaire. Les avantages de cette technique sont qu'il est possible de recueillir les informations d'exposition aux écrans durant plusieurs jours sans que cela soit trop coûteux pour le parent ; le temps de télévision et le contenu sont répertoriés de manière précise avec moins de biais de mémoire. Toutefois, les journaux de bord centrés sur les médias présentent la limite de répertorier seulement les émissions télévisuelles et ne prennent pas en compte le contenu d'autres types de médias (Vandewater & Lee, 2009).

2.5.4. Appareils électroniques de soutien au recueil de données

La méthode d'échantillonnage de l'expérience ou l'ESM (Experience Sampling Method), développée par Csíkszentmihályi (1975), mesure l'expérience objective et subjective du participant à des périodes aléatoires de la journée. Le participant possède un bipeur et un livret d'évaluation sur les activités qu'il réalise, le lieu où il se trouve et ses ressentis. L'ESM mesure la motivation intrinsèque ou extrinsèque ; les émotions (joie, tristesse), l'état (sociable, solitaire, passif, actif), ainsi que les aspects cognitifs tels que la concentration ou le sentiment de compétence liés à l'activité principale. Cette méthode permet le recueil de données en temps réel : les participants notent dans le livret d'évaluation les activités réalisées lorsque le bipeur s'allume au cours de la journée. Elle permet d'accéder à l'état interne du participant et reste moins invasive que le journal de bord centré sur les médias. Néanmoins, cette méthode ne mesure pas le temps total passé sur écran et reste difficile à utiliser chez les enfants de moins de dix ans. Il est nécessaire de savoir écrire et d'avoir conscience de ses états internes (Vandewater & Lee, 2009). Grâce à ce type d'outil, l'étude de Kubey (1990) montrait que, chez les adolescents, le visionnage sur écran avec un membre de la famille était associé à plus de joie, de stimulation et de sociabilité que le visionnage sur écran seul. L'exposition à la télévision réduit la fréquence des discussions de 40 % par rapport aux activités sans télévision (Kubey, 1990).

Le système de surveillance électronique, l'Audimètre Nielsen, attribue un bouton à chaque membre de la famille. Les membres de la famille allument et éteignent ce bouton selon leur utilisation de la télévision. L'avantage est que les enfants peuvent utiliser ce bouton dès l'âge de 2 ans, mais il est nécessaire de se souvenir de l'allumer ou de l'éteindre en fonction de leur activité sur la télévision (Nielsen Media Research, 2000).

2.5.5. Observation directe ou indirecte

L'observation directe permet d'observer les comportements d'utilisation des écrans au sein du foyer sans passer par un auto-report des parents ou des enfants. À partir de 7 heures du matin jusqu'à 13 heures ou 19 heures, deux observateurs notent les informations relatives à l'utilisation des écrans des enfants (Anderson et al., 1985 ; Borzekowski & Robinson, 1999). L'enregistrement vidéo est une autre méthode également utilisée. Les chercheurs positionnent des caméras face à la télévision pour avoir une vue d'ensemble des comportements familiaux

liés au visionnage vidéo. Cette méthode permet d'obtenir des informations très précises, riches et contextualisées. Elle est plus proche du fonctionnement authentique de la famille dans l'utilisation des outils numériques. Ce type de méthode évite les biais ou les erreurs de déclaration, mais elle est extrêmement invasive et coûteuse pour les participants et les chercheurs. Il est difficile d'avoir un grand échantillon, d'autant plus représentatif de la population. Les comportements de la famille peuvent être potentiellement inhibés par la présence d'un observateur, et la présence de caméras limite l'observation à un seul équipement médiatique (Vandewater & Lee, 2009).

Pour conclure, l'observation directe, qui est rarement utilisée dans la recherche, permet d'avoir des mesures rapportées par un intervenant extérieur formé. Les mesures sont donc plus précises, contextualisées, mais elles nécessitent la présence d'une tierce personne au sein du foyer familial toute une journée. Cette procédure peut interférer avec les habitudes d'une famille, et les observations recensées peuvent probablement s'éloigner d'une journée prototypique. L'observation par caméra ou par système de surveillance électronique sont des méthodes alternatives, qui sont également rarement utilisées. Elles ont l'avantage d'enregistrer directement les comportements cibles et d'éviter de passer par le biais des sujets pour rapporter leur comportement. Cependant, elles sont limitées à l'espace dans lequel elles sont disposées et peuvent être dépendantes du sujet, qui doit allumer et éteindre l'appareil selon certains contextes. Cette méthode est coûteuse sur plusieurs plans. Il est nécessaire de se procurer des appareils onéreux, d'intervenir au sein du foyer pour installer des dispositifs qui peuvent être envahissants. Après la collecte des données, pour répertorier les données, le chercheur doit regarder ou écouter des bandes qui ont été enregistrées sur une ou plusieurs journées. L'utilisation de l'observation directe ou d'un appareil électronique limite la taille de l'échantillon. Elles nécessitent un fort engagement des participants et elles sont coûteuses. Les outils méthodologiques actuellement les plus utilisés sont le journal de bord et le questionnaire. Leur point de convergence est qu'ils rapportent tous deux les comportements de l'enfant par un parent. Le journal de bord se présente sous forme de colonnes dans lesquelles le nom de l'activité principale, secondaire, la durée de l'activité, le lieu de l'activité et le contexte sont répertoriés par un parent durant un jour ou plusieurs jours. Certains journaux de bord se concentrent uniquement sur les activités d'exposition à la télévision : le nom de la chaîne, du programme, l'heure du début et la fin du visionnage sont notés.

Chapitre 3. Influence des usages des écrans sur les apprentissages scolaires

3.1. Littératie émergente et écrans

3.1.1. Définition de la littératie émergente

a) Définition générale

La littératie émergente correspond aux premières compétences et connaissances langagières de l'enfant, telles que le langage oral, la conscience phonologique et la connaissance des lettres. Ces compétences et connaissances sont des précurseurs de l'apprentissage formel de la lecture et de l'écriture (Whitehurst & Lonigan, 1998). La littératie émergente se développe durant la période préscolaire, au sein du foyer familial et à l'école maternelle (Carroll et al., 2019). Elle est particulièrement intéressante à analyser, car elle prédit les compétences ultérieures en littératie ainsi que la réussite scolaire de l'enfant (Duncan et al., 2007). Ces compétences représentent donc la base des apprentissages conventionnels de l'écriture et de la lecture avant l'entrée à l'école élémentaire (Whitehurst & Lonigan, 1998). Si les enfants présentent un retard par rapport à leurs camarades en littératie émergente et en langage durant leur cursus scolaire, ils rattraperont difficilement ce retard et auront de fortes probabilités d'augmenter leur écart de niveau avec leurs camarades tout au long de leur scolarité (Walker et al., 1994).

b) Dimensions de la littératie émergente selon le modèle CELM

Parmi les nombreux modèles théoriques de la littératie émergente, nous nous sommes basés sur le modèle de Rohde (2015) intitulé *Comprehensive Emergent Literacy Model* (CELM). Il rejoint globalement les autres modèles en mettant en lumière la présence de trois dimensions principales : (1) la connaissance liée à l'écrit/conscience de l'écrit, (2) la conscience phonologique et (3) le langage oral.

La connaissance ou la conscience de l'écrit correspond aux savoirs relatifs à l'écrit, tels que la connaissance du nom des lettres, du son des lettres, de l'alphabet, ainsi que des conventions liées à l'écrit (c'est-à-dire être capable de repérer le sens de lecture d'un texte ou de comprendre que les mots sont séparés par un espace).

La conscience phonologique, quant à elle, renvoie à la sensibilité à la structure sonore du langage oral et à la capacité de manipuler les différentes unités sonores constituant la structure des mots (telles que les syllabes, les rimes et les phonèmes). L'identification de rimes ainsi que la segmentation des mots en syllabes ou en phonèmes sont des activités impliquant la conscience phonologique (Whitehurst & Lonigan, 2001).

Pour finir, le langage oral correspond à la compréhension du sens d'un énoncé ainsi qu'à la capacité de s'exprimer. Le vocabulaire fait partie du langage oral, désignant les mots dont le locuteur connaît la définition. Il existe deux types de vocabulaire : le vocabulaire réceptif (ou passif) et le vocabulaire expressif (ou actif). Le vocabulaire réceptif désigne une catégorie de mots connus mais jamais utilisés par le locuteur, tandis que le vocabulaire expressif regroupe les mots connus et fréquemment utilisés par celui-ci (Florin, 2016). Le vocabulaire permet à la fois de construire le sens d'une phrase et de se faire comprendre. La compréhension d'un texte nécessite également la mobilisation de plusieurs composantes : des compétences verbales, la mémoire de travail et des processus inférentiels (Cain et al., 2004).

Les trois dimensions du CELM, c'est-à-dire la connaissance liée à l'écrit, la conscience phonologique et le langage oral, sont similaires à celles des autres modèles existants. La particularité du modèle CELM réside dans la prise en compte de l'environnement dans le développement des compétences en littératie émergente (Thomas, 2021). Selon ce modèle, les trois dimensions de la littératie émergente se développent chacune indépendamment sur leur propre trajectoire, tout en évoluant conjointement, s'influençant mutuellement et interagissant avec l'environnement de l'enfant. Ces dimensions sont corrélées entre elles. La connaissance de l'écrit est corrélée à la conscience phonologique et au vocabulaire (Dickinson et al., 2003). Le langage oral est corrélé à la conscience phonologique et aux connaissances de l'écrit chez les enfants de maternelle (Storch & Whitehurst, 2002).

3.1.2. Synthèse des études sur le lien entre exposition aux écrans et littératie

a) Association négative entre temps d'écran et littératie

L'étude de Chonchaiya et Pruksananonda (2008) propose de relever les éventuelles différences en termes d'usage des écrans entre les enfants présentant un retard du développement du langage (c'est-à-dire le vocabulaire, la compréhension, la construction de

phrases) et les enfants présentant un développement typique du langage. Les auteurs constatent une association entre un retard du langage et une utilisation spécifique du numérique : un visionnage précoce de la télévision (en moyenne à 7,2 mois) et quantitatif (environ 3,1 h/j), comparativement au développement typique (visionnage de la télévision en moyenne à 11,9 mois pour environ 1,9 h/j) (Chonchaiya & Pruksananonda, 2008). D'autres études montrent que le développement du langage des jeunes enfants (de 1 à 5 ans) est associé au temps d'exposition à la télévision (Lin et al., 2015 ; Perdana et al., 2017) et au temps d'exposition global aux écrans (tablette, télévision, smartphone, ordinateur) (Kerai et al., 2022 ; Massaroni et al., 2023 ; Schwarzer et al., 2022). Plus précisément, l'exposition aux écrans est négativement associée aux capacités de reconnaissance des lettres, à la compréhension et à l'usage du langage expressif (Yang et al., 2023), ainsi qu'aux compétences de communication (Kerai et al., 2022).

La quantité d'exposition à la télévision est négativement liée aux compétences langagières des enfants de 0 à 12 ans (Madigan et al., 2020a). Une autre méta-analyse montre de même que le temps de télévision a une association négative avec les scores de langage chez les enfants de 4 à 12 ans. Néanmoins, les tailles d'effet sont très hétérogènes (Adelantado-Renau et al., 2019). Une étude longitudinale propose de mesurer le développement de la communication (par exemple, le babillage, la vocalisation et la compréhension) à différents âges allant de 1 à 4 ans. Une haute exposition globale aux écrans à l'âge de 1 an, particulièrement plus de 4 heures d'écran par jour, a des conséquences sur les compétences ultérieures de communication à 2 et 4 ans (Takahashi et al., 2023). Est-ce que les enfants présentant un développement du langage plus faible regardent plus un outil numérique ? Ou inversement, ceux qui regardent plus un outil numérique ont-ils plus de risque de développer un retard du développement langagier ? L'étude longitudinale de Madigan et al. (2019) a étudié la causalité entre les variables d'exposition aux écrans et les compétences développementales. Le temps d'exposition aux écrans à 24 mois est associé à des compétences développementales plus faibles à 36 mois (cinq dimensions sont mesurées, dont une dimension langagière), et le temps d'exposition à 36 mois est associé à des compétences développementales plus faibles à 60 mois. L'association étant unidirectionnelle, inverser les deux variables ne permet pas de retrouver d'association. Le temps d'exposition entraîne donc une diminution des compétences développementales (comprenant une dimension langagière), mais des compétences développementales plus faibles n'entraînent pas une augmentation du temps d'écran (Madigan et al., 2019). On peut toutefois noter que cela reste un score global et qu'il aurait été intéressant d'isoler la dimension langagière pour réellement établir un lien causal entre ces deux variables.

Concernant les enfants plus âgés, le temps d'écran affecte également leurs performances en lecture. Les enfants de CE2 ayant une exposition de plus d'une heure par jour à la télévision obtiennent des scores plus faibles en lecture que ceux exposés moins d'une heure par jour. Il existe un écart de quatre mois entre les enfants qui regardent la télévision plus de deux heures par jour et ceux qui la regardent moins d'une heure par jour. Les enfants qui utilisent l'ordinateur pendant une heure ou plus, ou moins d'une heure, obtiennent aussi des résultats de lecture inférieurs à ceux des enfants qui n'utilisent pas d'ordinateur. Ces résultats ont été ajustés selon le genre de l'enfant, le niveau socio-économique et les résultats scolaires (Mundy et al., 2020). En outre, le niveau socio-économique des parents est associé aux performances en littératie émergente et en langage des enfants (Letourneau et al., 2013). D'autres facteurs sont également importants à prendre en considération pour analyser le réel impact de l'exposition aux écrans sur la littératie émergente et éviter les variables confondues avec le temps d'exposition, qui peuvent aussi influencer les performances scolaires.

L'environnement et les pratiques familiales centrées sur la littératie au sein du foyer influencent les compétences langagières de l'enfant. Valcárcel Jiménez et al. (2023) ont réalisé une étude sur ce sujet auprès de 190 familles d'enfants de 4 à 6 ans. Les auteurs ont mesuré l'environnement et les pratiques familiales centrées sur la littératie à partir du *home literacy environment* (HLE), composé de quatre facettes : (1) la lecture partagée entre l'enfant et le parent, (2) le nombre de livres physiques possédés à la maison, (3) la connaissance des titres de livres par l'enfant, et (4) les attitudes parentales à l'égard de la littératie. Les auteurs ont observé une association positive entre le HLE et les aptitudes langagières globales (c'est-à-dire le vocabulaire actif et passif, la conscience phonologique, la connaissance des lettres réceptive et productive). Dans cette étude, les familles parlant une autre langue à la maison présentent en moyenne un environnement familial autour de la littératie moins riche, et cet environnement moins riche est associé à des aptitudes langagières plus faibles chez les enfants de 4 à 6 ans. De plus, l'étude a constaté un lien intermédiaire entre l'appartenance à une famille issue de l'immigration et les compétences langagières, à travers l'exposition à des contenus vidéo sur télévision, ordinateur ou tablette. Les enfants les plus exposés au contenu vidéo appartenaient aux familles qui parlaient une deuxième langue à la maison, et cette exposition impactait négativement les aptitudes langagières des enfants (Valcárcel Jiménez et al., 2023). L'étude de Zimmerman et Christakis (2005) a tenté de contrôler un certain nombre de variables pouvant parasiter les analyses. En contrôlant le niveau d'éducation de la mère, le QI de l'enfant et le niveau de stimulation cognitive fourni à l'enfant par le parent, on retrouve toujours un effet

négatif. Les enfants de 3 ans qui regardent quantitativement plus la télévision ont des scores plus faibles en reconnaissance de lecture (capacité à prononcer les mots lus) et en compréhension de lecture à l'âge de 6 ans. Les effets de l'exposition à la télévision sont particulièrement délétères avant 3 ans, les effets restant généralement similaires même après une faible exposition entre 3 et 5 ans ou à l'âge de 6 ans (Zimmerman & Christakis, 2005).

b) Association négative entre contextes d'utilisation et littératie

Au-delà du temps d'exposition, le contexte est un facteur primordial à prendre en considération. Le moment de la journée durant lequel l'écran est allumé peut être particulièrement délétère, car il peut entraver des moments essentiels aux apprentissages. Le temps d'écran durant les repas familiaux est associé à un retard du développement du langage chez les enfants âgés de 2 à 6 ans (Martinot et al., 2021). L'exposition aux écrans pendant les repas est plus précisément liée à un retard du langage expressif et de la compréhension chez les jeunes enfants (Yang et al., 2023). Les repas de famille sont des moments privilégiés de discussion et d'échange entre les enfants et leurs parents. Ce temps dans la journée permet de se retrouver après les impératifs du quotidien (par exemple, le travail, l'école, les tâches ménagères, etc.).

Comme nous l'avons vu précédemment, la méta-analyse de Madigan et al. (2020) montre que la télévision de fond durant les activités quotidiennes de l'enfant est négativement associée aux compétences langagières. La télévision de fond et l'utilisation du portable pendant les échanges sociaux entravent la quantité et la qualité des interactions. Il devient plus difficile de déchiffrer les sons phonologiques et syntaxiques durant les conversations, car ces distractions perturbent les membres de la famille. Ces difficultés peuvent limiter la compréhension des énoncés et décourager les échanges sociaux (Yang et al., 2023).

L'âge d'exposition est un facteur important à prendre en compte. En effet, bien qu'aucune relation causale ne puisse être affirmée dans l'étude de Chonchaiya et Pruksananonda (2008), les enfants exposés à la télévision avant l'âge d'un an pendant plus de deux heures par jour étaient statistiquement six fois plus susceptibles de présenter un retard du langage. La méta-analyse de Madigan et al. (2020) confirme cet effet : l'exposition à la télévision à un âge tardif est associée à de meilleures performances. L'étude souligne également que le co-visionnage est un facteur à considérer. Le visionnage conjoint de la télévision avec un parent est positivement

associé aux compétences langagières des enfants (Madigan et al., 2020). À l'inverse, les enfants qui regardent la télévision seuls, plutôt qu'accompagnés par un parent, sont statistiquement 8,5 fois plus susceptibles de présenter un retard de langage (Chonchaiya & Pruksananonda, 2008). Plusieurs facteurs ont été identifiés comme étant associés à un risque accru de retard du langage : un style parental négligent, un temps de parole entre le parent et l'enfant inférieur à deux heures par jour, un manque d'activités interactives durant le visionnage de la télévision, une exposition à la télévision avant l'âge de 12 mois, un temps d'exposition supérieur à deux heures par jour entre 15 et 48 mois, ainsi qu'une exposition à des contenus non adaptés à l'âge de l'enfant (Chonchaiya & Pruksananonda, 2008).

Le questionnaire ScreenQ propose de mesurer différents aspects de l'utilisation des écrans sur la base des recommandations de l'American Academy of Pediatrics (AAP). Ce questionnaire évalue quatre dimensions principales : (1) l'accès aux écrans, (2) la fréquence d'utilisation, (3) le contenu médiatique et (4) le co-visionnage entre le parent et l'enfant (Hutton et al., 2020b). Un score élevé au questionnaire ScreenQ signifie le non-respect des différentes recommandations de l'AAP concernant l'usage des écrans. La première dimension est l'accès aux écrans durant des périodes et dans des lieux inappropriés. Plus précisément, il s'agit de la présence d'un média numérique dans la chambre de l'enfant, de l'utilisation des écrans durant les repas, de l'utilisation des écrans les soirs de veille de jour d'école, de la possession personnelle d'un appareil portable par l'enfant et de l'utilisation d'un écran durant les temps d'attente. La deuxième dimension correspond à une fréquence élevée d'utilisation des écrans. Cette dimension renvoie plus particulièrement à un temps d'exposition aux écrans élevé en heures par jour, à une première utilisation des écrans à un âge précoce et à une fréquence élevée d'utilisation des écrans pour aider l'enfant à se calmer ou à s'endormir. La troisième dimension réfère à l'exposition à un contenu inapproprié par rapport à l'âge de l'enfant. Il s'agit d'un manque de supervision dans la sélection du contenu médiatique par le parent, ainsi que de contenus à rythme rapide et agressifs exposés à l'enfant. La quatrième et dernière dimension correspond au manque d'accompagnement de l'adulte durant les périodes d'utilisation des écrans par l'enfant. Autrement dit, il s'agit de l'utilisation solitaire des écrans par l'enfant, d'une absence de co-visionnage ou d'interactions actives entre l'adulte et l'enfant pendant l'utilisation des écrans. Cela inclut le manque de discussions sur le contenu visionné, l'absence de médiation pour expliquer ou contextualiser les images et les informations, ainsi qu'une supervision limitée de l'usage des écrans par l'enfant.

Le questionnaire ScreenQ permet d'obtenir un score global sur l'usage des écrans en prenant en compte à la fois le temps d'écran, le contenu et le contexte d'utilisation. Ce score élevé est associé à une altération du vocabulaire expressif, du traitement phonologique (Hutton et al., 2020b) et à une moindre intégrité microstructurale des voies de la substance blanche du cerveau impliquées dans le langage et la littératie émergente chez les enfants de 3 à 5 ans. Plus précisément, un score élevé au questionnaire ScreenQ est associé à une anisotropie fractionnelle faible et à une diffusivité radiale élevée dans le faisceau arqué, le faisceau longitudinal inférieur et le faisceau unciné, en prenant en compte l'âge de l'enfant et le revenu des parents. Le faisceau arqué est connecté aux régions frontales, occipitales et pariétales. Il soutient les compétences langagières dont le langage réceptif et expressif. Le faisceau longitudinal inférieur est connecté aux régions occipitales et temporales. Il est lié aux associations visuelles et au langage. Le faisceau unciné est articulé aux régions orbitofrontales et temporales. Il est associé au langage, et plus précisément à la dénomination rapide et au traitement sémantique (Hutton et al., 2020a). L'anisotropie est associée à l'organisation de la substance blanche et la diffusivité radiale est inversement associée à la myélinisation de ces faisceaux (Winklewski et al., 2018). Le développement de la littératie émergente est associé à une anisotropie fractionnelle élevée et à une diffusivité radiale faible dans le faisceau arqué (Thiebaut de Schotten et al., 2014).

Coulanges et al. (2024) proposent de créer des catégories pertinentes permettant d'organiser les diversités d'utilisation des écrans grâce à une analyse en cluster. Ils ont englobé les variables du temps global d'exposition aux écrans, le temps de télévision, le temps sur appareil mobile (téléphone et tablette), le temps de présence parentale devant les écrans et le temps d'écran éducatif. Un contenu sur écran a été identifié comme éducatif si celui-ci a été répertorié comme cherchant à améliorer les compétences en mathématiques, en alphabétisation ou psychosociales par le Common Sense Media (une organisation spécialisée dans l'étude des médias pour enfants). Suite à l'analyse en cluster, trois groupes d'utilisation des écrans ont été mis en évidence. Ces trois groupes ne différaient pas en termes d'âge des enfants, de niveau socio-économique du foyer ou encore de pratique éducative familiale. Globalement, aucune variable ne prédisait l'appartenance à un groupe (le temps d'activité d'apprentissage à domicile, le temps passé à l'école maternelle, le niveau socio-économique ou l'âge de l'enfant). Le groupe 1 était constitué de 44 % d'enfants de 4 ans et leur utilisation des écrans se traduisait par un faible temps d'exposition global aux écrans. Les enfants de ce groupe regardaient uniquement la télévision, principalement un contenu non éducatif et très peu en présence d'un parent. Le groupe 2 représente 27 % des enfants où le temps d'écran était modéré et uniquement sur des

appareils mobiles (téléphone et tablette) avec un contenu principalement éducatif et modérément en présence d'un parent. Le groupe 3 était formé par 29 % des enfants avec les caractéristiques communes suivantes : un temps d'exposition élevé aux écrans (principalement de télévision et d'appareils mobiles). Ce temps d'exposition était consacré modérément à du contenu éducatif avec une forte présence parentale. Cette étude permet de comprendre les différents schémas existants en couplant le temps d'exposition, le type de support, le contenu et le contexte d'utilisation. Elle met en évidence que le groupe 2 a de meilleurs résultats en littératie émergente (conscience phonologique, connaissances des lettres et vocabulaire) que le groupe 3 et que le groupe 1 à l'âge de 5 ans. L'utilisation modérée des appareils mobiles à contenu éducatif en présence ponctuelle d'un adulte était évaluée comme plus favorable pour la littératie émergente qu'un temps d'exposition bas à la télévision de divertissement avec peu de présence parentale ou un temps d'exposition élevé aux écrans avec une présence effective des parents et du contenu modérément éducatif (Coulanges et al., 2024).

c) Pistes explicatives du lien entre temps d'écran et littératie

Après avoir mis en évidence, dans les sections précédentes, le lien négatif entre le temps d'exposition aux écrans (télévision, ordinateur, tablette, téléphone) et les compétences langagières, même en tenant compte de variables telles que le niveau socio-économique, la stimulation cognitive et les résultats scolaires, ainsi que l'association défavorable entre l'utilisation des écrans dans certains contextes spécifiques (durant les repas familiaux, en bruit de fond pendant une activité, à un âge précoce ou face à des contenus inadaptés) et les compétences langagières, cette nouvelle partie vise à approfondir la compréhension de ces constats. Nous explorerons ainsi diverses pistes explicatives des liens négatifs entre le temps d'écran et la littératie émergente, en analysant les mécanismes sous-jacents qui pourraient expliquer ces influences défavorables sur le développement des compétences langagières des enfants.

Hutton et al. (2020b) proposent deux explications aux freins que les écrans peuvent représenter pour le développement des compétences en littératie émergente. L'une d'elles suggère que la qualité des contenus est inadaptée aux jeunes enfants, car ceux-ci peuvent contenir beaucoup de violence. La deuxième explication propose que la relation négative entre le temps d'écran et la littératie serait liée à une stimulation cognitive moins fournie à la maison

(Hutton et al., 2020b). Autrement dit, l'exposition aux écrans pourrait être un indicateur d'un environnement familial moins propice aux apprentissages.

Wilson et al. (2002) ont exploré la première explication. Les auteurs ont analysé la quantité et la nature des violences dans les contenus télévisuels destinés aux enfants et aux adolescents. Ils se sont basés sur la définition de l'étude NTVS (National Television Violence Studies) qui définit la violence comme une représentation manifeste d'une menace crédible, visible ou invisible, de recourir à la force pour blesser physiquement un être vivant, ou l'utilisation de la force directe pour blesser un être vivant. Vingt et une chaînes ont été sélectionnées. Ces chaînes ont été analysées aux heures de grande écoute entre 2016 et 2017. Soixante-seize pour cent des chaînes pour enfants et adolescents contiennent du contenu violent, contre 66 % des autres chaînes (adultes et familles). Les enfants et adolescents qui regardent des émissions télévisuelles adaptées à leur âge sont susceptibles d'être exposés à du contenu violent banalisé. De plus, la nature des violences présentées dans les scènes pour enfants et adolescents tend à favoriser un risque de reproduction de ces scènes (Wilson et al., 2002). Une majorité d'études empiriques ont montré que le contenu des émissions télévisées exerce une influence significative sur le comportement social des enfants (voir Mares et Woodard, 2005 pour une méta-analyse). En effet, les enfants exposés à des programmes à contenu prosocial présentent davantage de comportements prosociaux, tandis que ceux qui visionnent des contenus violents manifestent plus fréquemment des comportements agressifs ou antisociaux. Autrement dit, le type de message véhiculé par les médias audiovisuels semble orienter les conduites sociales de l'enfant dans le sens du contenu visionné. Cependant, selon les critères établis par Cohen (1992), les tailles d'effet rapportées restent globalement faibles, voire négligeables. Mares et Woodard (2005) rapportent notamment des associations modestes entre l'exposition médiatique et les comportements observés : $r = 0{,}37$ pour l'altruisme, $r = 0{,}24$ pour les interactions sociales, $r = 0{,}16$ pour l'agressivité, et $r = 0{,}20$ pour la réduction des stéréotypes. Ces résultats suggèrent que, bien que statistiquement significatifs, les effets du contenu médiatique sur le comportement social des enfants sont d'une ampleur limitée.

Le lien négatif entre l'exposition aux écrans et la littératie peut être la conséquence d'une stimulation cognitive moins fournie à la maison. En effet, certains auteurs appuient l'idée que l'exposition aux écrans peut être préjudiciable aux expériences sociales de l'enfant au sein de la famille (Christakis et al., 2009). Massaroni et al. (2023) font le constat d'une diminution du nombre de mots émis par les parents et des vocalisations de l'enfant de 2 à 48 mois lorsque la télévision est allumée. Les interactions verbales entre le parent et l'enfant sont importantes pour

le développement du langage, de la cognition et des compétences socio-affectives (Schwarzer et al., 2022 ; Topping et al., 2013). La télévision diffuse un contenu visuel associé à un contenu auditif qui occupe un espace sonore dans une pièce. Une des difficultés qui pourraient expliquer une baisse d'interaction entre l'enfant et l'adulte est la nécessité de parler par-dessus un autre son, ainsi que le risque de perdre le fil de la conversation à cause des effets visuels et sonores qui captivent l'attention et demandent de partager cette attention. De même, le temps d'écran (tablette, smartphone, télévision et ordinateur) est négativement associé aux compétences sociales et au développement émotionnel du jeune enfant (Kerai et al., 2022 ; Schwarzer et al., 2022). Pakarinen et al. (2018) montrent une influence bidirectionnelle entre les compétences sociales et les compétences en littératie émergente (conscience phonologique, connaissance des lettres et vocabulaire) chez les enfants de six ans. Un lien des compétences sociales est observé avec les compétences en littératie émergente ultérieures, et inversement, les compétences en littératie émergente sont liées aux compétences sociales ultérieures (Pakarinen et al., 2018).

L'étude de Supper et al. (2021) propose de mesurer le lien indirect entre le temps de télévision et les résultats de lecture via les variables médiatrices suivantes : l'interaction parent-enfant et la fréquence de lecture pour le plaisir. Cette analyse teste l'hypothèse de substitution, c'est-à-dire l'idée que le temps de télévision remplace le temps passé à faire des activités bénéfiques pour les apprentissages scolaires. L'étude propose également de tester l'hypothèse d'inhibition, expliquant que la télévision affecte les processus cognitifs et affectifs en raison de la faible qualité du contenu et des caractéristiques médiatiques inadaptées pour soutenir les apprentissages. Ce type de contenu pourrait potentiellement mobiliser peu de ressources cognitives et habituer l'enfant à une certaine paresse mentale, le conditionnant ainsi à fournir peu d'efforts pour les activités demandant un fort engagement cognitif, telles que la lecture. Pour tester cette hypothèse, les variables médiatrices — motivation intrinsèque pour la lecture, fréquence de lecture, interaction sociale parent-enfant et inattention — ont été analysées. L'exposition à la télévision, considérée isolément, ne constitue pas un prédicteur significatif des performances en lecture à moyen terme, dès lors que sont prises en compte des variables contextuelles et individuelles majeures telles que le niveau d'éducation des parents, le quotient intellectuel de l'enfant, ainsi que l'intérêt parental pour l'éducation et la valorisation des réussites scolaires. Les caractéristiques du milieu familial et les ressources cognitives de l'enfant apparaissent comme des déterminants plus influents de la réussite scolaire que le simple temps d'écran. Dans cette perspective, un environnement familial stimulant et engagé dans les apprentissages semble capable d'atténuer, voire de neutraliser, les effets potentiellement

défavorables d'une exposition modérée à la télévision. Par ailleurs, Supper et al. (2021) ont identifié un lien négatif faible entre le temps de télévision à 6 ans et la fréquence de lecture à 8 ans. Toutefois, cette diminution du temps consacré à la lecture n'impacte pas les performances en lecture mesurées à 10 ans. Ces résultats remettent en question les hypothèses de substitution et d'inhibition : le temps de télévision ne semble ni remplacer de manière significative les activités favorables à la lecture, ni réduire de façon notable l'engagement cognitif de l'enfant (Supper et al., 2021).

Pour résumer les principales explications avancées concernant le lien négatif entre l'exposition aux écrans et la littératie émergente, plusieurs hypothèses ont été explorées. Il a notamment été observé que les enfants tendent à reproduire les comportements présentés dans les programmes télévisés, qu'ils soient prosociaux ou agressifs. Toutefois, les recherches montrent que les comportements agressifs sont tout aussi susceptibles d'être reproduits que les comportements prosociaux (Mares & Woodard, 2005). L'hypothèse selon laquelle les écrans substitueraient des activités bénéfiques aux apprentissages scolaires – telles que la lecture ou les échanges verbaux – ne trouve pas un appui solide dans les données empiriques. En revanche, les caractéristiques du milieu familial apparaissent comme des déterminants bien plus puissants du développement des compétences scolaires que la simple exposition aux écrans. Autrement dit, l'exposition aux écrans pourrait agir comme un indicateur indirect de l'environnement familial.

d) Absence de lien entre temps d'écran et littératie

Un certain nombre d'études ont démontré un lien négatif entre le temps d'écran et les compétences de littératie émergente et langagières. Cependant, la littérature n'est pas consistante. D'autres études ne montrent pas d'effet significatif du temps d'écran sur le développement du langage. Globalement, aucune association n'a été retrouvée entre la présence d'une télévision dans la chambre de l'enfant, un temps d'utilisation de la télévision supérieur à deux heures, et les compétences langagières chez les enfants de 2 à 12 ans (voir Adelantado-Renau et al., 2019 pour une méta-analyse ; Ruangdaraganon et al., 2009). Le temps d'exposition à la télévision, à l'ordinateur, au portable, à la tablette ou à la console de jeu n'influence pas les résultats en vocabulaire expressif chez les jeunes enfants (Zhang et al., 2021). Sachant que le langage expressif se développe plus tardivement que le langage réceptif, il serait ainsi moins sensible à l'exposition aux écrans (Zhang et al., 2021).

Un effet « boucle d'or » émerge dans la relation entre le temps d'exposition aux écrans et le développement de l'enfant. En d'autres termes, un usage modéré des écrans — ni trop faible, ni excessif — semble être le plus favorable. Tandis qu'une exposition élevée ne présente généralement aucun effet significatif, voire des effets négatifs, un temps d'écran modéré s'associe à des effets positifs sur certaines compétences cognitives ou scolaires. Une étude de Martinot et al. (2021) n'a rapporté aucune association significative entre le temps d'écran (c'est-à-dire la télévision, les jeux vidéo et l'ordinateur) et les performances langagières à l'âge de 3 ans ou de 5-6 ans, dans une cohorte de 1 562 enfants. À l'âge de 2 ans, les auteurs ont observé une association en forme de U inversé. Autrement dit, les enfants exposés modérément aux écrans présentaient des performances langagières plus élevées que ceux ayant une exposition très faible ou très élevée. Ce type d'association ne variait pas en fonction du niveau d'éducation des parents, du degré de stimulation cognitive à la maison, du nombre de langues parlées au foyer, de la présence de difficultés linguistiques chez les parents, de l'âge gestationnel à la naissance ou encore des symptômes de dépression post-partum (Martinot et al., 2021).

Nous pouvons constater une certaine hétérogénéité des résultats concernant l'effet de l'exposition aux écrans sur le développement langagier, et ce même en contrôlant un certain nombre de variables (par exemple, le niveau socio-économique des parents, la stimulation cognitive à la maison, le sexe de l'enfant, etc.). Certains travaux mettent en évidence un lien négatif, tandis que d'autres ne relèvent aucun lien significatif. Les études qui constatent une association négative entre le temps d'exposition aux écrans et la littératie rapportent généralement une taille d'effet faible.

Les différentes études montrent l'importance de contrôler les variables liées au contexte familial. En effet, le temps d'écran peut être lié à la stimulation cognitive à la maison, au niveau socio-économique des parents ou à la langue parlée au sein du foyer ; or, ces trois variables influencent les compétences langagières. La prise en compte de ces facteurs peut, dans certaines études, annuler les effets négatifs observés initialement. D'autres travaux ont également montré que les différentes modalités d'exposition sont tout aussi importantes à considérer.

e) Association entre temps d'écran selon le type de support et littératie

Précédemment, nous nous sommes concentrés sur les effets du temps d'écran global sur la littératie émergente. Nous allons maintenant analyser ces effets en fonction du type de support utilisé.

Selon la revue systématique de Massaroni et al. (2023), la télévision est considérée comme le support numérique le moins favorable. En effet, le temps d'exposition à la télévision est associé à des performances plus faibles dans le développement des compétences langagières, tant orales qu'écrites (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Walsh et al., 2020). L'une des raisons souvent avancées pour expliquer cette association négative est le caractère passif de l'usage de la télévision, ainsi que l'inadéquation fréquente du langage exposé aux jeunes enfants (Massaroni et al., 2023). Il est probable que les autres types de supports favorisent des contenus de meilleure qualité, un engagement plus actif dans la tâche et des interactions sociales plus dynamiques avec les proches.

Aucun lien significatif n'a été observé entre le temps passé sur tablette ou téléphone et le développement des compétences langagières (voir Mallawaarachchi et al., 2022 pour une méta-analyse). En d'autres termes, l'utilisation des tablettes et des smartphones n'est pas associée de manière significative au développement du langage chez les enfants de 1 à 6 ans. Le temps d'utilisation de la tablette ne semble pas lié au niveau d'acquisition de certaines dimensions de la littératie émergente : connaissance des noms des lettres, connaissance des sons des lettres, conscience de l'imprimé (comprenant la compréhension du sens de lecture, du début de lecture d'un texte, des concepts de mots et de lettres) et écriture du prénom chez les enfants de 3 à 5 ans (Neumann, 2014). Les performances aux tâches de conscience phonologique et de vocabulaire ne semblent également pas affectées par l'utilisation de la tablette et du téléphone chez les enfants de 4 à 5 ans (Fischer, 2022). Certains auteurs ont observé que le temps de jeu vidéo est associé à une amélioration du développement du langage et de la lecture chez les enfants de 9 à 10 ans (Walsh et al., 2020). D'autres n'ont pas relevé de lien entre le temps de jeu vidéo et les performances aux tâches impliquant la lecture chez les enfants de CE2 à CM2 (Mundy et al., 2020). Le temps de jeu vidéo ne semble pas être associé à des différences significatives dans les résultats scolaires (langage et mathématiques) chez les enfants de 4 à 12 ans (Adelantado-Renau et al., 2019). De même, le jeu vidéo n'affecte pas le développement des

compétences scolaires (voir Ferguson et al., 2015 pour une méta-analyse). Par contre, le temps d'utilisation de l'ordinateur est associé à de meilleures performances aux tâches impliquant la littératie émergente : connaissance des noms des lettres, conscience phonologique et vocabulaire (Fischer, 2022). Cette association semble indépendante de l'âge de l'enfant, du niveau d'étude de la mère, du revenu des parents, du genre de l'enfant et du nombre de frères et sœurs.

La littérature montre que le temps d'exposition aux écrans est associé à des effets différenciés sur les compétences langagières et la littératie émergente, selon le type de support utilisé — notamment la télévision, la tablette, le téléphone ou l'ordinateur. Cependant, au-delà du support lui-même, la nature du contenu diffusé peut également jouer un rôle déterminant dans la relation entre le temps d'utilisation des écrans et le développement de la littératie émergente.

f) Association positive entre contenu vidéo éducatif et littératie

Un des manques les plus récurrents dans les études sur l'exposition aux écrans est l'absence d'informations sur le type de contenu. L'effet du temps d'exposition aux écrans sur le développement du langage peut être modulé par le type de contenu. Dans cette partie, nous nous concentrerons particulièrement sur les effets de l'exposition à un contenu vidéo éducatif sur la littératie émergente.

Un programme éducatif est un contenu destiné aux enfants et adolescents de moins de 16 ans, conçu dans un objectif d'éduquer et d'informer le spectateur. Entre autres, il peut s'agir d'un contenu favorisant le développement cognitif et socio-émotionnel (Federal Communication Commission, 1996). Un contenu éducatif à la télévision ou la présence de co-visionnage avec un adulte sont significativement associés aux compétences langagières des enfants de 0 à 12 ans (voir Madigan et al., 2020 pour une méta-analyse). L'émission télévisuelle *Akili and Me*, à destination des enfants, propose un contenu autour des apprentissages comme la connaissance des lettres, l'écriture, le calcul, le vocabulaire. L'exposition à ce type d'émission améliore significativement la connaissance des lettres, la connaissance des parties du corps, de la santé et du vocabulaire des enfants de 6 à 8 ans (Borzekowski et al., 2019). L'émission de télévision éducative *Sesame Street* est adaptée à la langue et à la culture du pays de diffusion. Des décors sont spécifiquement créés pour chaque version modifiée. Des spécialistes de la petite enfance accompagnent les équipes de production pour remplir les

objectifs éducatifs du programme (Mares & Pan, 2013). Le visionnage de *Sesame Street* sans la présence d'un adulte à l'âge de 3 ans permet de prédire une amélioration du niveau de vocabulaire à l'âge de 5 ans. Les enfants de cet âge sont donc capables d'intégrer de nouveaux mots dans leur lexique à partir d'un contenu adapté à leur âge. La télévision permet de retenir l'attention du jeune téléspectateur avec des expériences visuelles et sonores. Elle permet d'introduire des mots familiers et des nouveaux mots à travers une histoire et facilite l'apprentissage du vocabulaire avec la redondance visuelle et verbale (Rice et al., 1990). Quel que soit le pays de diffusion, les enfants de 3 à 6 ans qui regardent *Sesame Street* ont des performances plus élevées dans les contenus préscolaires (connaissance des lettres, dénomination, écriture, vocabulaire, comptage et connaissance des nombres) (d = 0,28, 95% IC [0,16, 0,40]) et le raisonnement prosocial (d = 0,34, 95% IC [0,19, 0,49]) par rapport aux enfants qui ne regardent pas *Sesame Street* ou par rapport à eux-mêmes qui ne regardaient pas *Sesame Street* en début d'expérience (voir Mares & Pan, 2013 pour une méta-analyse). Les effets positifs de l'exposition à *Sesame Street* sur les performances préscolaires, le raisonnement prosocial et les apprentissages à propos du monde étaient plus marqués pour les enfants de 3 à 5 ans par rapport aux enfants de 6 ans (Mares & Pan, 2013). Plus globalement, l'exposition à un contenu éducatif permet d'améliorer le vocabulaire des jeunes enfants (Rai et al., 2023).

Linebarger et al. (2017) proposent un cadre théorique autour des caractéristiques du contenu sur écran favorisant les apprentissages scolaires. Un ensemble de stratégies cognitives, de langage et de littératie liées au code est préconisé. Les stratégies cognitives incluent la répétition d'informations, la résolution de problèmes, l'identification de similitudes, les stratégies métacognitives et la régulation des émotions. Les stratégies de langage portent sur les stratégies conversationnelles, particulièrement présentes dans les formats narratifs interactifs (par exemple, *Dora l'exploratrice*), la catégorisation, la dénomination et la définition explicite de nouveaux mots, facilitant ainsi la compréhension. Les stratégies de littératie liées au code renvoient à une intégration modérée des imprimés à l'écran. De plus, les interactions entre les personnages doivent être fréquentes et de qualité. Les scènes nécessitent une adaptation à l'âge de l'enfant, avec un contenu lent, modérément fourni et contextualisé pour améliorer la compréhension du message véhiculé. Il est également nécessaire d'éviter les informations susceptibles de distraire le jeune enfant. Enfin, les programmes doivent intégrer des contextes familiers pour renforcer les informations (Linebarger et al., 2017).

Des analyses des caractéristiques du contenu vidéo destiné aux enfants typiques montrent que ces médias sont globalement insuffisants et mal conçus pour soutenir le langage des jeunes

enfants. Les contenus pour enfants présentent souvent un rythme rapide, des coupures fréquentes de caméra et de nombreux effets spéciaux. Peu de plans longs sont utilisés, limitant ainsi les instants de réflexion. Ces différentes caractéristiques formelles engendrent une charge cognitive élevée pour le jeune enfant, dont la capacité de traitement de l'information est plus limitée que celle d'un adulte. De plus, les interactions entre les personnages sont rares, et les stratégies de production de langage, lorsqu'elles sont présentes, sont peu fréquentes et de niveau limité. L'étiquetage des actions et des objets ainsi que l'établissement de l'attention conjointe sont principalement retrouvés dans ces contenus vidéo. En revanche, la sollicitation de l'auditoire, l'utilisation de rimes, la présentation de définitions, la pose de questions par le narrateur ou les personnages sont plus rarement observées dans les contenus vidéo pour enfants (Linebarger & Vaala, 2010). En conclusion, un contenu sur écran qui ressemble aux expériences réelles des jeunes enfants — c'est-à-dire une histoire simple, un engagement médiatique conjoint de qualité, une interactivité simulée, une routine, la répétition d'informations et la présence d'objets familiers — permet de mieux soutenir le développement du langage (Linebarger & Vaala, 2010).

g) Association positive entre applications éducatives et littératie

L'étude d'Amorim et al. (2020) analyse l'influence de l'utilisation d'applications éducatives via smartphones et tablettes à l'école, en soulignant leur caractère intuitif et facile d'utilisation. Les auteurs ont conçu une application éducative nommée Escribo Play, développée à partir de données probantes sur le développement du langage et de la lecture, ainsi que sur la conception pédagogique et ludique. Ils se sont particulièrement intéressés à la conscience phonologique, compétence clé pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez les enfants de 4 à 5 ans (Bus & van IJzendoorn, 1999 ; Ehri et al., 2001). Le programme Escribo Play est centré sur la littératie émergente, proposant des séances de sensibilisation aux syllabes, rimes, allitérations, phonèmes, à la construction de mots à partir de phonèmes, ainsi qu'à des activités de lecture et d'écriture de mots. Pour évaluer la progression de deux groupes d'élèves de 4 ans (groupe contrôle et groupe expérimental), des tests de conscience phonologique, de lecture et d'écriture ont été réalisés en prétest et post-test. Les enfants du groupe expérimental jouaient par paires à l'application, un choix fondé sur la littérature montrant qu'un apprentissage de la lecture est meilleur en petit groupe avec des appareils technologiques qu'en grand groupe ou seul. En contrôlant les scores au prétest, le sexe, l'âge

de l'enfant et le niveau d'éducation des parents, les analyses multiniveaux révèlent que l'intervention via cette application éducative améliore significativement les scores de lecture et d'écriture, mais pas ceux de conscience phonologique. Un gain supplémentaire de 68 % en lecture et 48 % en écriture a été rapporté par rapport au groupe contrôle (Amorim et al., 2020).

La méta-analyse de Chauhan (2017) confirme l'utilité des appareils électroniques comme outil complémentaire aux apprentissages pour les enfants d'école élémentaire. Cent vingt-deux articles ont été analysés, comparant un groupe contrôle suivant un enseignement traditionnel à un groupe expérimental intégrant un outil technologique dans son apprentissage. Ces études ont révélé un effet positif de l'utilisation d'outils numériques avec une ampleur moyenne de l'effet ($g = 0,55$, $p < 0,001$). Une efficacité élevée est observée pour les domaines généraux et les sciences, tandis qu'une efficacité moyenne est constatée pour l'apprentissage des langues, des mathématiques et des sciences et technologies. Concernant l'efficacité selon la durée d'intervention, les durées courtes (moins d'une semaine) et longues (plus de 6 mois) présentaient des tailles d'effet élevées, alors que les durées moyennes (entre 1 semaine et 4 semaines ou entre 1 mois et 6 mois) présentaient des tailles d'effet modérées. Les applications centrées sur des apprentissages spécifiques sont également plus efficaces que celles axées sur des apprentissages généraux. Des différences de taille d'effet ont été notées selon l'environnement d'utilisation : un cadre informel, tel que la maison, l'extérieur ou un parc, génère des effets positifs plus importants qu'un cadre formel comme la classe ou le laboratoire. L'utilisation des outils technologiques est particulièrement bénéfique dans un cadre informel pour des durées d'intervention entre un mois et six mois, tandis que dans un cadre formel, elle est plus efficace pour une durée d'environ une semaine (Chauhan, 2017).

L'écriture est une activité centrale pour le développement de la littératie, qu'elle soit réalisée sur papier ou à l'aide d'un outil numérique. Les enfants qui utilisent plus fréquemment les tablettes pour écrire présentent une meilleure connaissance de l'imprimé, une meilleure connaissance des sons (sons des lettres majuscules et minuscules, conscience du phonème initial d'un mot) et une meilleure conscience de l'imprimé (emplacement du début d'un texte, sens de lecture, concept de mot, concept de lettre, etc.) (Neumann, 2016).

Pour favoriser l'engagement de l'enfant et son acquisition des compétences en littératie émergente, trois formes de soutien de l'utilisation d'une tablette par l'enfant fourni par l'adulte peuvent contribuer : (1) le soutien cognitif réfère aux situations où le parent ou l'enseignant s'assoit auprès de l'enfant pendant une activité sur tablette et stimule l'enfant à travers des questions posées, encourage l'élaboration d'une pensée critique, formule une structure

d'histoire plus complète ou bien propose un nouveau vocabulaire complémentaire à l'activité. (2) Le soutien émotionnel, où l'adulte fournit un retour positif à l'enfant à travers son langage non verbal (mimiques, gestes, présence, etc.) et son langage verbal (commentaires, onomatopées, etc.). (3) Le soutien technique réfère à un type de soutien relatif à l'outil. L'adulte ajuste l'activité par rapport aux besoins et aux compétences de l'enfant. Par exemple, il peut s'agir d'une adaptation progressive du niveau d'un jeu de littératie par rapport aux progrès de l'enfant (Neumann, 2014 ; Yelland & Masters, 2007).

3.2. Numératie émergente et écrans

3.2.1. Définition de la numératie émergente

a) Définition générale

La numératie émergente constitue la base des compétences en mathématiques. Elle représente l'ensemble des compétences et des connaissances en mathématiques se développant durant la période préscolaire. Ces compétences influencent les futures performances en mathématiques (Aunio & Räsänen, 2016 ; Duncan et al., 2007). Actuellement, il n'existe pas de consensus sur la dénomination des différentes dimensions dans la numératie émergente. Certains auteurs proposent trois dimensions : les compétences de comptage, les relations numériques et les compétences arithmétiques de base (Jordan et al., 2009). Les compétences de comptage renvoient aux connaissances des nombres, aux connaissances de la chaîne numérique et aux dénombrements. Les relations numériques réfèrent à la compréhension des relations quantitatives et non quantitatives, comme la comparaison des nombres entre eux. Et pour terminer, les compétences arithmétiques de base représentent les compétences impliquées dans les tâches d'addition et de soustraction (Aunio & Räsänen, 2016).

Le modèle des phases développementales de la numératie émergente propose quant à lui trois phases principales : la numératie informelle, les connaissances numériques et la numératie formelle (Purpura et al., 2013). La connaissance mathématique informelle s'acquiert généralement par des situations du quotidien hors du cadre scolaire, telles que le jeu. Cette connaissance renvoie aux stratégies mathématiques non conventionnelles, voire propres à l'enfant. Ce type de connaissance se décompose en trois niveaux : (1) l'apprentissage de la séquence verbale mots-nombres (par ex., le comptage verbal) et de la comparaison d'ensemble

de quantité ; (2) la transposition de la séquence verbale mots-nombres à un ensemble de quantité par le biais du comptage et de la cardinalité ; et (3) la capacité de se représenter mentalement comment les actions sur les nombres les affectent, telle que le résultat de l'addition de deux chiffres est plus grand que les chiffres pris individuellement (Krajewski, 2008). Les connaissances numériques s'articulent autour de la représentation des chiffres et des nombres. L'enfant doit être capable de différencier les chiffres, des lettres, ainsi que des autres symboles. Il doit apprendre le nom des chiffres et des nombres et pouvoir lier ces noms à leur représentation quantitative. La connaissance numérique est le pont entre les connaissances informelles et les connaissances formelles (Purpura et al., 2013). Les connaissances formelles sont la notation numérique écrite conventionnellement (par ex., les chiffres arabes, les signes d'opération/d'égalité), la maîtrise des combinaisons de nombres de base écrits ou oraux (par ex., l'addition et la soustraction) (Krajewski, 2008). Ces différentes dimensions s'influencent mutuellement dans le développement des compétences en mathématiques ultérieures (Purpura et al., 2013). Les résultats en numératie émergente à 5 ans prédisent les résultats en numératie émergente à 7 ans ; 28 % des enfants avec des scores faibles à 5 ans présentaient un score faible à 7 ans, et 95 % des enfants qui obtenaient un score élevé à 6 ans avaient un score élevé à 7 ans. Les résultats étaient plus stables pour les élèves avec un niveau élevé en numératie émergente (Navarro et al., 2012).

b) Composantes de la numératie émergente

La connaissance des chiffres correspond à l'association entre le nom des nombres et chiffres oraux aux systèmes numériques écrits. Il s'agit de la compréhension des nombres entiers (Hurst et al., 2017). Les enfants apprennent plus précocement le lien entre la quantité et les nombres et chiffres oraux que le lien entre la quantité et les nombres et chiffres écrits (Benoit et al., 2013). La connaissance des chiffres se développe en trois étapes (Dehaene & Cohen, 1995) : (1) l'enfant intègre le code analogique, c'est-à-dire qu'il est capable d'estimer des quantités et de donner approximativement une idée de grandeur, beaucoup, un peu, etc. ; (2) l'enfant intègre le code verbal, c'est-à-dire qu'il est capable de réciter la chaîne numérique verbale ; (3) l'enfant apprend le code visuel, ce qui signifie qu'il est apte à identifier les chiffres écrits.

La récitation de la chaîne numérique renvoie à la capacité à compter verbalement. L'enfant apprend d'abord à réciter la chaîne numérique verbale avant d'être capable d'associer le nom des nombres aux systèmes numériques conventionnels. Il s'agit de l'une des premières

acquisitions mathématiques de l'enfant. Elle se développe entre 2 et 6 ans (Fuson et al., 1982). Pour commencer, l'enfant apprend la chaîne numérique comme un tout uniforme. Ensuite, il apprend graduellement qu'il existe une séparation entre chaque nom des chiffres, ce qui lui permet de commencer sa récitation à partir de n'importe quel chiffre et de compter à l'envers (Condry & Spelke, 2008).

Le dénombrement et la cardinalité consistent à associer chaque élément d'un groupe d'objets à la chaîne numérique et à déterminer la cardinalité du groupe. En d'autres termes, l'enfant doit être capable de compter les éléments d'un ensemble d'objets. Pour intégrer le dénombrement et la cardinalité, l'enfant doit être en mesure de compter une seule fois un même objet, de réciter la chaîne numérique dans le bon ordre et d'intégrer le principe de cardinalité, c'est-à-dire qu'il doit assimiler l'idée que le dernier chiffre compté représente le nombre total d'objets (Gelman & Gallistel, 1978). Il faut donc que l'enfant apprenne la chaîne numérique comme une suite de chiffres pouvant être séparée pour appréhender le dénombrement. Le principe de cardinalité est plus difficile à assimiler que le dénombrement, car ce principe nécessite la capacité à combiner le comptage verbal à la quantité (Fuson et al., 1982).

Le subitizing est un processus rapide et automatique permettant de dénombrer précisément des petits ensembles de moins de quatre objets. Lorsque l'ensemble comporte plus de quatre objets, l'enfant doit dénombrer pour déterminer précisément le nombre d'objets. Il ne s'agit plus de subitizing (Kaufman et al., 1949). Grâce à l'estimation, il peut rapidement et automatiquement différencier deux grands ensembles, bien que cette distinction soit approximative. Il peut ainsi déterminer si un ensemble est plus grand ou plus petit que l'autre, et fournir une approximation numérique de la quantité (Halberda & Feigenson, 2008).

La correspondance entre le chiffre et la quantité réfère à la capacité d'associer une quantité à un chiffre écrit (Purpura & Napoli, 2015). Les enfants établissent d'abord un lien entre les mots des nombres oraux et les quantités, puis entre les mots des nombres écrits et les quantités. Enfin, ils établissent un lien entre les mots des nombres écrits et oraux. La tâche de correspondance chiffre et quantité est généralement présentée de la manière suivante : un ensemble d'objets est affiché en haut d'une page, et une certaine somme de chiffres est affichée en bas de page. L'enfant doit être capable d'associer la quantité aux chiffres écrits correspondants (Benoit et al., 2013).

Les problèmes à histoire sont de courtes histoires qui présentent un calcul simple à l'enfant et lui demandent de le résoudre. La capacité de l'enfant à résoudre ces problèmes dépend

fortement de sa compréhension verbale (Fayol, 1991). Une fois qu'il a appris et compris les mots des nombres et leurs symboles, il peut répondre correctement aux problèmes à histoire vers l'âge de 5 ans (Levine et al., 1992).

3.2.2. Synthèse des études sur le lien entre exposition aux écrans et numératie

a) Association entre temps d'écran selon le type de support et numératie

Le temps d'exposition aux écrans est associé de manière différenciée aux apprentissages, en fonction du type de support examiné. Pour mieux comprendre les liens entre l'utilisation des écrans et le développement des compétences, nous évaluerons d'abord les relations entre l'exposition globale aux écrans et les compétences en numératie émergentes et en mathématiques. Ensuite, nous analyserons les effets associés à l'exposition à des supports spécifiques.

La méta-analyse d'Adelantado-Renau et al. (2019) montre que, lorsqu'on ne distingue pas le type de support (télévision, ordinateur, téléphone, internet, jeu vidéo), le temps d'usage global des écrans n'est pas significativement associé aux résultats composites des compétences langagières et mathématiques des enfants de 4 à 11 ans. L'hétérogénéité entre les études est modérée (I^2 = 42,4 %), ce qui indique la présence de potentielles variables modératrices (Adelantado-Renau et al., 2019). Certaines études suggèrent une association négative entre le temps d'écran et les compétences préscolaires (Coulanges et al., 2024 ; Tekin & Alpgan, 2023). Ces études ont mis en évidence une relation négative significative entre le temps d'écran total et la numératie émergente ainsi que les aptitudes spatiales chez les enfants de 4 à 6 ans. Les variables liées à l'âge, au sexe et au niveau d'éducation ont été contrôlées dans l'étude de Tekin & Alpgan (2023). Dans celle de Coulanges et al. (2024), les auteurs ont complété leur analyse par des modèles de régression intégrant le temps d'exposition global aux écrans (télévision, tablette et téléphone), plusieurs variables liées à l'utilisation des écrans, les résultats antérieurs des enfants, ainsi que des variables contextuelles et propres à l'enfant. Seuls les résultats antérieurs des enfants et l'âge se sont révélés être des prédicteurs significatifs. Le temps d'exposition global, tout comme les autres variables liées à l'utilisation des écrans, ne s'est pas avéré être un prédicteur significatif de la numératie émergente (Coulanges et al., 2024). Les effets du temps d'exposition global aux écrans sur les compétences en mathématiques varient

modérément d'une étude à l'autre. Certaines études relèvent des effets négatifs sur les compétences en mathématiques après ajustement de certaines variables, tandis que d'autres ne mettent en évidence aucun effet.

Nous nous intéresserons dans ce paragraphe spécifiquement aux effets du temps de télévision sur ces compétences. Les enfants de 8 à 11 ans regardent en moyenne 1,9 heure par jour de télévision. Le temps de télévision est généralement le type de support le plus représentatif du temps consacré aux écrans par rapport aux autres types de supports. Les enfants qui regardent plus d'une heure de télévision par jour entre 8 et 9 ans obtiennent des résultats en numératie plus faibles à 10-11 ans que ceux qui regardent moins d'une heure par jour durant la même période (Mundy et al., 2020). Indépendamment du genre de l'enfant, du niveau socio-économique des parents et des résultats scolaires, le temps de télévision est également associé négativement à la numératie émergente (connaissance des chiffres, problème à histoire) et aux aptitudes spatiales (géométrie) des enfants de 4 à 5 ans (Coulanges et al., 2024). Le temps de télévision est significativement associé avec les compétences en mathématiques. Cette association est négative et modérée ($r = -0,36$) chez les enfants de 4 à 12 ans (voir Adelantado-Renau et al., 2019 pour une méta-analyse). Cependant, les résultats des différentes études sont très hétérogènes ($I^2 = 92,1$ % ; Adelantado-Renau et al., 2019). Certaines études identifient plutôt une absence de lien entre le temps de télévision et les compétences en mathématiques (Faught et al., 2017 ; Hofferth & Sandberg, 2001 ; Navarro et al., 2012 ; Tekin & Alpgan, 2023). Le temps de télévision ne semble pas être un prédicteur significatif des scores en numératie émergente. Les compétences antérieures en numératie émergente à l'âge de 4 ans et l'âge de l'enfant sont des facteurs significatifs qui expliquent 61 % de la variance des scores en numératie émergente à l'âge de 5 ans. Les compétences antérieures en numératie émergente à l'âge de 4 ans et le niveau socio-économique du foyer expliquent de manière significative 38 % de la variance des scores d'aptitudes spatiales à l'âge de 5 ans. Une autre analyse de régression, excluant les compétences antérieures des enfants du modèle, indique que le temps passé sur des appareils mobiles tels que tablettes, téléphones et ordinateurs, ainsi que le niveau d'éducation des parents, sont des prédicteurs négatifs significatifs qui expliquent 41,8 % de la variance en numératie émergente chez les enfants de 5 à 6 ans. En revanche, le temps de télévision n'est pas un prédicteur significatif (Tekin & Alpgan, 2023). Ces résultats divergents mettent en évidence la grande variation des associations entre le temps de télévision et les compétences en mathématiques des enfants, selon les études recensées dans la méta-analyse d'Adelantado-Renau et al. (2019). Leur revue de la littérature identifie deux groupes distincts

d'études : l'un rapporte une association négative entre la télévision et les apprentissages, tandis que l'autre ne relève aucune association significative (Adelantado-Renau et al., 2019).

Le temps d'exposition à des appareils numériques mobiles tels que le téléphone portable ne semble pas avoir d'incidence négative sur les performances scolaires de l'enfant (Adelantado-Renau et al., 2019). Bien que certaines études aient montré que le temps d'exposition à la tablette, au téléphone et à l'ordinateur soit associé négativement aux compétences de numératie émergente chez les enfants de 5 à 6 ans (Tekin & Alpgan, 2023), Coulanges et al. (2024) constatent une absence d'association entre le temps de téléphone et de tablette sur la numératie émergente (par exemple, les problèmes d'histoire, les connaissances des chiffres) et les aptitudes spatiales des enfants de 4 à 5 ans (Coulanges et al., 2024). Indépendamment du genre de l'enfant, du revenu de la mère ainsi que de la structure familiale (c.-à-d., parent célibataire, parent adoptif), l'exposition à un smartphone et à une tablette à l'âge de 4 ans ne semble pas influencer les résultats en mathématiques ultérieurs, c.-à-d. à l'âge de 6 ans et 8 ans. Cependant, l'utilisation de ces outils technologiques à 4 ans provoque une hausse des difficultés ultérieures à réguler ses émotions et son comportement (par exemple, des problèmes anxieux/dépressifs, des problèmes d'attention, une apparition de comportements agressifs) à l'âge de 6 ans et 8 ans. Ces difficultés de régulation à l'âge de 6 ans engendrent des conséquences sur les performances en mathématiques chez l'enfant. L'enfant ayant des difficultés à réguler ses émotions et son comportement à l'âge de quatre ans aura des résultats en mathématiques évalués par l'enseignant plus faibles à l'âge de huit ans par rapport aux autres enfants. Autrement dit, l'exposition précoce aux écrans tactiles ne nuit pas directement aux performances en mathématiques, mais elle peut indirectement affecter les compétences scolaires en compromettant le développement de la régulation émotionnelle et comportementale, laquelle joue un rôle médiateur dans la réussite académique à plus long terme (Cerniglia et al., 2021).

Les outils technologiques peuvent être utilisés par les parents comme un moyen de réguler les émotions de leur enfant dans certaines situations (par exemple, lors d'un trajet en voiture, en cas d'impatience, ou lorsque l'enfant présente des signes d'irritabilité dans une salle d'attente). L'adoption de l'utilisation d'un écran afin que l'enfant s'autorégule est défavorable à la mise en place de stratégies personnelles pour améliorer ses capacités d'autorégulation émotionnelle et comportementale. Ces capacités d'autorégulation sont importantes pour les apprentissages scolaires (Cerniglia et al., 2021). On peut observer dans une étude longitudinale qu'après l'ajustement de variables comme le niveau d'éducation de la mère, le niveau de dépression de la mère, le type de foyer (monoparental, biparental), l'ethnie de l'enfant, l'âge de

l'enfant — qui sont des variables associées aux temps d'écran — les enfants qui ont des problèmes d'autorégulation modérés à sévères à 9 mois regardent 0,15 heure de plus par jour la télévision à l'âge de 2 ans. Les enfants qui ont des problèmes d'autorégulation persistants regardent 0,21 heure de plus par jour de télévision (Radesky et al., 2014). Cela peut indiquer une probabilité d'une influence bidirectionnelle entre le temps d'exposition aux écrans (télévision, téléphone, tablette) et des problèmes d'autorégulation. Les problèmes d'autorégulation augmentent le temps sur écran par nécessité de réguler les comportements, et un temps sur écran élevé altère les capacités d'autorégulation de l'enfant à travers la fréquence d'exposition plus probable à des contenus inappropriés et à une possible réduction des interactions entre le parent et l'enfant.

Le nombre total d'ordinateurs au sein du foyer familial a une incidence sur les compétences en numératie émergente. Un enfant vivant dans un foyer possédant plus de deux ordinateurs présente, en moyenne, de meilleures performances en numératie émergente entre 5 et 7 ans, comparé à un enfant issu d'un foyer disposant de moins d'ordinateurs (Navarro et al., 2012). Toutefois, le nombre d'ordinateurs dans le foyer peut également refléter le niveau socio-économique de la famille. Par conséquent, le lien observé entre la quantité d'équipements numériques et les compétences en numératie pourrait être partiellement ou totalement expliqué par des facteurs contextuels liés au statut socio-économique, tels que le capital culturel, les pratiques éducatives parentales ou l'accès à des ressources pédagogiques. Au-delà du nombre d'ordinateurs possédés dans un foyer, une certaine hétérogénéité des effets du temps d'exposition aux ordinateurs sur les mathématiques et la numératie émergente est souvent observée dans la littérature. En d'autres termes, certains travaux montrent que le temps d'exposition à l'ordinateur est associé positivement aux résultats scolaires, alors que d'autres montrent une absence d'association avec les résultats scolaires (voir Adelantado-Renau et al., 2019 pour une revue systématique). Cette hétérogénéité des effets du temps d'exposition aux ordinateurs sur les mathématiques peut s'expliquer par un temps seuil, pour lequel les effets favorables de ce temps d'utilisation sont modérés à travers la possibilité d'utiliser les moteurs de recherche pour faire ses devoirs, par exemple. En effet, l'étude longitudinale de Silva et al. (2019) montre un effet « boucle d'or » de l'utilisation des ordinateurs. Une utilisation modérée d'un ordinateur à des fins récréatives au sein du foyer familial était associée à une meilleure performance en mathématiques par rapport à une faible utilisation ou une utilisation intense de l'ordinateur chez les enfants de 8 à 9 ans. Par ailleurs, la prise en compte de certaines variables contextuelles peut également expliquer l'inconsistance du lien entre le temps d'exposition aux

ordinateurs et les performances en mathématiques. Quel que soit le motif d'utilisation de l'ordinateur (éducatif ou récréatif), une absence de relation entre l'utilisation de ce type d'outil numérique et les résultats en mathématiques était observée lorsque les facteurs suivants ont été contrôlés : le genre, l'origine ethnique, les problèmes de développement préscolaire, le statut socio-économique de la famille, les apprentissages indépendants de l'enfant (lecture, dessin, etc.) (Silva et al., 2019).

Le temps d'exposition aux écrans des jeux vidéo augmente à travers les âges (Mundy et al., 2020). Les enfants de 8 à 9 ans jouent 0,7 heure par jour aux jeux vidéo et utilisent 0,7 heure par jour l'ordinateur. Les enfants de 10 à 11 ans, quant à eux, jouent 0,9 heure par jour aux jeux vidéo. Indépendamment du genre de l'enfant, du niveau socioéconomique des parents et des résultats scolaires antérieurs, les enfants de 8 à 12 ans qui jouent beaucoup aux jeux vidéo en semaine ne présentent pas de lien significatif avec leur score en mathématiques à l'école (Mundy et al., 2020). L'exposition à des jeux vidéo à 8-9 ans ne semble pas prédire significativement les performances ultérieures en numératie à l'âge de 10-11 ans. Cependant, les enfants avec des tendances addictives aux jeux vidéo sont plus susceptibles d'obtenir des notes faibles en mathématiques. Les tendances addictives ont été mesurées dans cette étude selon les critères suivants : une envie incontrôlable de jouer à des jeux, régulièrement associée à une perte de contrôle et à un désir de jouer même si cela crée des problèmes sociaux et de santé (Skoric et al., 2009). La méta-analyse d'Adelantado-Renau et al. (2019) appuie cette même idée : le temps de jeu vidéo n'influence pas significativement les résultats composites des compétences langagières et de mathématiques chez les enfants de 4 à 11 ans.

Les effets du temps d'utilisation des appareils numériques sur les apprentissages varient considérablement selon le type de support mobilisé. Les résultats demeurent également hétérogènes d'une étude à l'autre, même lorsqu'elles portent sur un même support. Certaines recherches mettent en évidence une association négative entre le temps d'écran global, la télévision, la tablette, le smartphone ou l'ordinateur et les performances en mathématiques et en numératie émergente. D'autres études, en revanche, ne relèvent aucun lien significatif, voire un lien positif pour ces mêmes supports. Ces divergences apparaissent en cohérence avec les conclusions de la méta-analyse présentée précédemment.

Cette hétérogénéité peut s'expliquer, en partie, par la présence de variables confondantes souvent insuffisamment contrôlées, comme le niveau socio-économique, les pratiques éducatives familiales ou encore les compétences initiales de l'enfant. De plus, plusieurs résultats suggèrent l'existence d'un effet « boucle d'or », selon lequel un usage modéré des

écrans pourrait s'avérer plus bénéfique qu'un usage trop faible ou excessif. Ces facteurs contribuent à complexifier l'interprétation des effets du temps d'écran sur les apprentissages.

Dans cette perspective, les futures recherches gagneraient à comparer de manière systématique les effets associés à une utilisation faible, modérée et élevée des écrans, tout en intégrant les variables contextuelles susceptibles d'influencer ces relations. Ce type d'approche permettrait d'identifier avec plus de précision les conditions dans lesquelles l'exposition aux écrans devient un facteur de risque ou, au contraire, un levier d'apprentissage.

b) Association entre type de contenu numérique et numératie

Dans ce paragraphe, nous détaillerons les effets des programmes éducatifs télévisuels. Une étude nationale de Watson et al. (2021) sur 38 682 enfants tanzaniens montre que l'exposition à du contenu éducatif (*Ubongo Kids*, une émission télévisuelle) centré sur les apprentissages en mathématiques améliore les compétences en mathématiques (notamment la reconnaissance des nombres et la soustraction) chez les enfants et adolescents de 6 à 16 ans issus de milieux socio-économiques faibles. L'étude de Borzekowski (2018) a évalué l'intervention d'un contenu télévisuel orienté autour des compétences en mathématiques et langagières intitulé *Akili and Me*. Ils ont mis en place des groupes randomisés : un groupe contrôle regardait un programme non éducatif et un groupe expérimental regardait le programme orienté sur les apprentissages durant 30 minutes par jour entre deux et quatre semaines. En tenant compte du genre, de l'âge et des compétences de base de l'enfant, l'exposition au contenu télévisuel *Akili and Me* a amélioré significativement la connaissance des nombres, de la connaissance des formes et la récitation de la chaîne numérique chez les enfants de 3 à 6 ans, avec respectivement 12 %, 10 % et 24 % de gain supplémentaire par rapport au groupe contrôle (Borzekowski, 2018). Une même amélioration significative de la connaissance des nombres, de la connaissance des formes et de la récitation de la chaîne numérique a été retrouvée chez les enfants de 6 à 8 ans (Borzekowski et al., 2019). Par ailleurs, le visionnage du contenu télévisuel Sesame Street chez les enfants de 3 à 6 ans améliore également la connaissance des nombres et la récitation de la chaîne numérique (voir Mares & Pan, 2013 pour une méta-analyse). Ces résultats convergent pour montrer que les programmes télévisuels éducatifs, lorsqu'ils sont spécifiquement conçus autour d'objectifs pédagogiques clairs, peuvent contribuer de manière significative au développement des compétences précoces en mathématiques, notamment chez les enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés. Qu'il s'agisse d'émissions locales comme *Ubongo*

Kids ou de programmes internationalement diffusés tels que *Akili and Me* ou *Sesame Street*, ces contenus démontrent leur potentiel à renforcer la connaissance des nombres, la reconnaissance des formes et la maîtrise de la chaîne numérique dès la petite enfance. Ces résultats soulignent ainsi l'importance de la qualité du contenu médiatique dans les effets observés sur les apprentissages.

Alors que les programmes télévisuels éducatifs montrent des effets positifs sur les apprentissages précoces, il convient désormais de s'interroger sur l'impact d'un autre type de support : l'ordinateur, notamment lorsqu'il est utilisé à des fins pédagogiques. Certains auteurs ont montré que l'utilisation des ordinateurs en CP à des fins éducatives est positivement associée aux résultats en mathématiques en CE1, indépendamment des performances antérieures, du genre de l'enfant et des problèmes de développement au cours des premières années de vie (Sylva et al., 2019). Cependant, cette relation n'est plus significative lorsque le contexte familial et les pratiques familiales centrées sur la littératie émergente (les apprentissages indépendants de l'enfant : la lecture solitaire, faire ses devoirs, peindre, dessiner) sont pris en compte. Malgré cette absence d'association directe, la capacité d'autorégulation de l'enfant âgé de 3 à 12 ans semble jouer un rôle crucial dans le lien entre le temps d'utilisation d'un ordinateur à des fins éducatives et les résultats en mathématiques. Les capacités d'autorégulation ont été évaluées selon les critères suivants : si l'enfant apprécie le travail solitaire, demande rarement de l'aide, est capable de choisir une activité par lui-même et de passer à une autre activité lorsqu'il a terminé une tâche. Un effet positif est mis en évidence entre le temps d'ordinateur à visée éducative et les capacités d'autorégulation des enfants. Autrement dit, plus les enfants utilisent l'ordinateur dans un cadre éducatif, plus ils développent des comportements autonomes qui reflètent une meilleure gestion de leur attention, de leur persévérance et de leur initiative dans les tâches scolaires, ce qui, en retour, favorise leurs apprentissages en mathématiques. Ces capacités d'autorégulation des enfants ont une incidence positive sur les résultats en mathématiques. Lorsque l'utilisation des ordinateurs à des fins récréatives est analysée seule, ce type de pratique est négativement associé aux résultats en mathématiques. Cependant, ce lien n'est plus significatif avec la prise en compte des différentes variables de contrôle (les caractéristiques individuelles, familiales et sociales) (Sylva et al., 2019). En somme, l'usage éducatif de l'ordinateur ne semble pas avoir d'effet direct sur les performances en mathématiques lorsqu'on contrôle les variables contextuelles, mais il peut exercer une influence indirecte en favorisant le développement des capacités d'autorégulation de l'enfant, elles-mêmes liées à de meilleurs résultats scolaires. Ces résultats soulignent

l'importance de considérer non seulement la finalité de l'usage de l'outil numérique, mais également les processus cognitifs et comportementaux qu'il mobilise.

Au-delà de l'usage spécifique des ordinateurs, d'autres formes d'utilisation des technologies numériques, telles que l'accès à Internet, méritent également une attention particulière. La nature des usages, qu'ils soient éducatifs ou récréatifs, ainsi que leur fréquence, apparaissent comme des éléments déterminants pour comprendre leur influence sur la réussite scolaire. La revue de littérature d'Adelantado-Renau et al. (2019) appuie que l'utilisation d'Internet à des fins de divertissement est inversement associée aux résultats scolaires (langage et mathématiques), alors que l'utilisation d'Internet à des fins éducatives est positivement associée aux résultats scolaires. L'absence d'utilisation d'Internet est aussi dommageable pour les résultats scolaires qu'une fréquence élevée d'utilisation d'Internet. Un effet « boucle d'or » peut ainsi être relevé : une utilisation modérée d'Internet pour tout type de finalité est plus profitable pour la réussite scolaire (Adelantado-Renau et al., 2019). Après contrôle de l'âge, du sexe, du niveau socio-économique et du temps de sommeil, le temps consacré aux devoirs sur écran (smartphone, tablette, ordinateur) est lié à de meilleurs résultats scolaires. Ces résultats soulignent, une nouvelle fois, l'importance de distinguer les usages des outils numériques en fonction de leur finalité. Si une utilisation éducative et modérée des technologies numériques peut soutenir les apprentissages scolaires, un usage excessif ou exclusivement récréatif tend à produire des effets inverses. La fréquence d'utilisation, tout autant que son objectif, constitue ainsi un facteur clé dans la compréhension des liens entre environnement numérique et réussite scolaire.

c) Association entre contextes d'utilisation et numératie

Coulanges et al. (2024) proposent d'établir différents profils d'usagers à l'aide d'une analyse de cluster afin d'identifier plusieurs catégories. Pour créer ces différentes catégories d'usagers, ils ont proposé d'assembler dans leur modèle différentes variables liées à l'utilisation des écrans : les variables du temps global d'exposition aux écrans, le temps de télévision, le temps sur appareil mobile (c.-à-d. le téléphone et la tablette), le temps de présence parentale en face des écrans et le temps d'écran éducatif. Suite à cette analyse de cluster, trois groupes d'utilisateurs ont été mis en évidence : (1) les utilisateurs traditionnels à faible exposition, (2) les utilisateurs éducatifs modérés sur des appareils mobiles et (3) les utilisateurs multisupports intensifs avec encadrement parental. Ces trois groupes ne différaient pas en termes d'âge des

enfants, qui étaient de 4 ans, de niveau socio-économique du foyer, ni de pratique éducative familiale. Globalement, aucune de ces variables démographiques ne prédisait l'appartenance à un groupe. Les utilisateurs traditionnels à faible exposition (groupe 1) étaient constitués de 44 % d'enfants, avec un faible temps d'exposition global aux écrans. Ils regardaient uniquement la télévision, principalement un contenu non éducatif et très peu en présence d'un parent. Les utilisateurs éducatifs modérés sur des appareils mobiles (groupe 2) représentaient 27 % des enfants. Leur temps d'écran était modéré, et uniquement sur des appareils mobiles (téléphone et tablette) avec un contenu principalement éducatif et modérément en présence d'un parent. Les utilisateurs multisupports intensifs avec encadrement parental (groupe 3) étaient formés par 29 % des enfants avec les caractéristiques communes suivantes : un temps d'exposition aux écrans élevé, de télévision et d'appareils mobiles ; ce temps d'exposition était consacré modérément à du contenu éducatif avec une forte présence parentale. En plus de mettre en évidence les grandes tendances d'utilisation des écrans par les enfants, cette étude montre également que les enfants du groupe 3 présentent de meilleures aptitudes spatiales à l'âge de cinq ans que ceux du groupe 1. Plus précisément, une exposition élevée aux écrans, répartie entre télévision et appareils mobiles, avec un contenu modérément éducatif et une forte présence parentale, s'avère plus bénéfique pour le développement des compétences spatiales que ne l'est une exposition faible, limitée à la télévision, avec un contenu principalement non éducatif et une faible implication parentale (Coulanges et al., 2024). Ces résultats invitent à dépasser une approche strictement quantitative du temps d'écran pour s'intéresser à la qualité de l'exposition, au type de support mobilisé, à la finalité du contenu et au degré d'implication parentale. L'étude de Coulanges et al. (2024) met en lumière que ce sont les modalités d'usage — et non le seul volume d'exposition — qui influencent le développement des compétences spatiales impliquées dans le développement de la numératie. Ainsi, un encadrement parental actif combiné à un usage diversifié et modérément éducatif des écrans peut représenter un environnement plus favorable qu'un usage restreint mais peu stimulant. Cette approche par profils souligne l'importance d'analyser l'environnement numérique de l'enfant dans sa complexité pour mieux comprendre ses effets sur le développement cognitif.

L'engagement parental dans les activités numériques de l'enfant constitue un facteur pour comprendre ses effets potentiellement modérateurs sur le développement. Dans cette perspective, une étude longitudinale de Cerniglia et al. (2021) s'est penchée sur le rôle spécifique de l'implication maternelle dans les activités sur écran et ses liens avec les compétences émotionnelles, comportementales et scolaires de l'enfant. En contrôlant les

variables de confusion telles que le genre de l'enfant, le revenu de la mère et la structure familiale (parent célibataire, parent adoptif), un faible engagement de la mère dans les activités sur écran (tablette et smartphone) de son enfant de 4 ans a un effet négatif indirect sur les résultats en mathématiques de l'enfant à ses 8 ans (Cerniglia et al., 2021). Un engagement faible de la mère dans les activités sur écran à 4 ans prédit également une augmentation des difficultés de régulation émotionnelle et comportementale de l'enfant à l'âge de 6 ans (c.-à-d. des difficultés d'attention, d'anxiété et d'agressivité). Cette augmentation de ce type de difficulté influence négativement les performances en mathématiques de l'enfant à l'âge de 8 ans. En revanche, un fort engagement de la mère dans les activités de son enfant sur les écrans permet de prédire des notes scolaires plus élevées en mathématiques de son enfant à l'âge de 6 ans, mais pas à l'âge de 8 ans. L'engagement de la mère dans les activités de son enfant sur les écrans est un modérateur des effets de ces activités sur les apprentissages en mathématiques. Autrement dit, l'engagement des parents, et notamment de la mère, dans les activités de leur enfant sur les écrans est un facteur protecteur des apprentissages scolaires uniquement à court terme. Un engagement plus conséquent de la mère dans les activités sur écran de son enfant est associé à une forte difficulté de l'enfant âgé de 8 ans à réguler ses émotions et son comportement. Cette difficulté accrue de la régulation des émotions et du comportement est associée à des notes scolaires plus faibles à l'âge de 8 ans. Ce résultat peut s'expliquer par la surstimulation du système nerveux en lien avec la répétition de l'exposition à du contenu numérique. Cette surstimulation pourrait diminuer les performances scolaires de manière retardée, à travers l'altération de l'autorégulation des émotions et du comportement. En somme, l'étude de Cerniglia et al. (2021) met en évidence le rôle ambivalent de l'engagement maternel dans les activités numériques de l'enfant. Si cet engagement semble exercer un effet protecteur à court terme sur les apprentissages, notamment en mathématiques, il ne prévient pas les effets différés d'une exposition répétée aux écrans sur la régulation émotionnelle et comportementale, susceptible de compromettre les performances scolaires ultérieures. Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte non seulement la présence parentale, mais aussi la qualité et la finalité du contenu numérique utilisé. Dans cette optique, certaines interventions ciblées utilisant des technologies éducatives ont cherché à optimiser l'usage des écrans pour soutenir plus directement l'apprentissage des compétences fondamentales, telles que la numératie émergente.

d) L'effet des technologies éducatives sur le développement de la numératie

Tazouti et al. (2024) ont participé au développement d'une application éducative avec la collaboration d'enseignants et d'ingénieurs informatiques. Ce qui a permis la réalisation d'un contenu numérique validant les attendus du programme national et s'intégrant à la pratique d'enseignement. La conception du contenu a été établie en considérant les recommandations de plusieurs auteurs sur la manière de concevoir une application ou un jeu éducatif. En outre, l'application dispose de qualités pédagogiques ; elle prend en compte la trajectoire d'apprentissage de la numératie émergente. Elle offre un enseignement explicite. Elle stimule l'engagement dans la tâche et l'apprentissage actif. L'enseignement explicite est respecté par l'exposition des objectifs d'apprentissage, la formulation d'instructions spécifiques, le retour d'information lorsque l'enfant se trompe, un enseignement adapté au niveau de l'enfant. L'application propose plusieurs niveaux de difficulté. L'application AppLINOU a fait l'objet d'un suivi longitudinal de la moyenne section au CP. Les enfants de 4 à 6 ans ont travaillé différentes composantes de la numératie émergente à travers 10 activités, telles que le comptage, la comparaison de nombres, la connaissance des nombres, le principe de cardinal, durant 25 semaines. En prenant en compte les variables liées à l'âge, au sexe, au score au prétest en numératie émergente, aux compétences cognitives et au type d'école fréquenté, une analyse de croissance multiniveau a permis d'observer la progression plus rapide des élèves en numératie émergente grâce à l'application éducative, en comparaison aux élèves qui n'utilisaient pas l'application (Tazouti et al., 2024).

La méta-analyse de Shute & Ke (2012) propose de mesurer l'efficacité des jeux éducatifs sur les apprentissages en mathématiques par rapport à l'enseignement traditionnel en classe, chez les enfants de la maternelle jusqu'à la terminale. Selon les auteurs, un jeu éducatif doit offrir un environnement d'apprentissage efficace, dans lequel l'engagement des usagers est renforcé et l'acquisition des compétences et connaissances facilitée. Un certain nombre de critères sont nécessaires pour permettre de considérer un jeu comme éducatif : des règles et objectifs spécifiques, des défis adaptatifs, une résolution interactive des problèmes, un contrôle des réponses fournies, un retour d'information, une certaine dose d'incertitude pour favoriser l'engagement du joueur et une dose de stimuli sensoriels pour éveiller les sens du consommateur (Shute & Ke, 2012). Les jeux éducatifs offrent souvent une logique compétitive : le joueur doit marquer le plus de points possible, il doit monter de niveau ou gagner le jeu (Young et al., 2012). Les différentes études impliquant une intervention montrent une efficacité

significative des jeux éducatifs par rapport aux méthodes d'enseignement traditionnelles sur les apprentissages en mathématiques. Cependant, la taille des effets est faible et une forte hétérogénéité entre les études a été observée. La majorité des études ont montré un effet positif des jeux éducatifs. Concernant les variables modératrices, le niveau scolaire ne modère pas les effets des jeux éducatifs sur les apprentissages en mathématiques. Les bénéfices apportés sont similaires, quelle que soit la période scolaire (maternelle, élémentaire ou collège/lycée), le type d'instrument (tests commerciaux, tests fondés sur la recherche ou tests créés par les chercheurs), la durée de l'intervention, le pays (États-Unis, pays hors des États-Unis). Les seuls modérateurs recensés ayant un effet sur la variation des tailles d'effet reportées dans les études sont le type de publication et l'année de publication. Les études qui n'étaient pas publiées, telles que les thèses et les dissertations, ne montraient pas d'effet significatif de l'efficacité des jeux éducatifs sur les compétences en mathématiques, alors que les études publiées dans les journaux montraient un effet positif significatif, avec une ampleur faible à modérée. Par conséquent, cela montre un biais de publication sur l'effet des jeux éducatifs sur les apprentissages en mathématiques. Concernant la modération en fonction de l'année de publication, un lien positif a été observé entre la récence de l'année de publication et l'ampleur de l'effet de l'intervention sur les résultats en mathématiques (Tokac et al., 2019). Autrement dit, plus les études sont récentes, plus elles rapportent des effets importants des interventions technologiques sur les performances en mathématiques, ce qui pourrait refléter une amélioration progressive de la qualité des outils numériques éducatifs ou une meilleure intégration pédagogique de ces technologies au fil du temps.

En conclusion, les jeux éducatifs numériques apparaissent globalement efficaces pour soutenir les apprentissages en mathématiques, bien que les effets observés restent modestes et variables selon les études. L'amélioration progressive des outils et leur intégration plus cohérente dans les pratiques pédagogiques récentes pourraient expliquer l'augmentation de leur efficacité dans les publications les plus récentes. Ces résultats soulignent néanmoins la nécessité de rester prudent face à un possible biais de publication et d'approfondir les recherches sur les conditions d'efficacité de ces dispositifs.

Dans le prolongement des travaux portant sur les jeux éducatifs, d'autres recherches se sont intéressées de manière plus large à l'impact des technologies éducatives sur les apprentissages. La méta-analyse de Cheung et Slavin (2013) apporte à ce titre un éclairage précieux sur leur efficacité spécifique dans le domaine des mathématiques. Elle définit la technologie éducative comme un ensemble d'outils et d'applications électroniques qui fournissent un complément de

matériel pédagogique et aident à favoriser les processus d'apprentissage. La technologie éducative inclut l'enseignement assisté par ordinateur, les systèmes d'apprentissage intégrés, la vidéo et les tableaux blancs interactifs. La méta-analyse de Cheung et Slavin (2013) a sélectionné 75 articles ; ils ont défini certains critères de validation pour intégrer leurs données, tels que la présence d'un groupe contrôle et d'un groupe expérimental, la réalisation d'un prétest permettant de confirmer l'équivalence du niveau initial en mathématiques entre les deux groupes, et une durée d'intervention supérieure à 12 mois, pour éviter une exagération de l'efficacité des outils par l'effet de nouveauté. Les résultats de cette méta-analyse montrent que la technologie éducative améliore légèrement les résultats en mathématiques chez les enfants d'école élémentaire jusqu'aux adolescents scolarisés au lycée. La distribution des tailles d'effet est hautement hétérogène. Cela signifie que l'efficacité des technologies éducatives varie considérablement d'une étude à l'autre. L'utilisation d'outils technologiques durant plus de 30 minutes par semaine était significativement plus efficace que l'utilisation de moins de 30 minutes par jour. Les technologies éducatives ont tendance à produire un effet plus important chez les enfants d'école élémentaire que chez les adolescents du secondaire, mais cette différence n'est pas significative (Cheung & Slavin, 2013). Par ailleurs, aucune preuve de biais de publication n'a été observée.

En somme, bien que les effets des technologies éducatives sur les performances en mathématiques restent modestes, leur efficacité semble renforcée par une utilisation régulière et prolongée. Ces résultats soutiennent l'idée que l'intégration raisonnée de ces outils dans les pratiques pédagogiques peut contribuer à améliorer les apprentissages, en particulier à l'école élémentaire.

3.3. Problématique

Comme nous venons de l'exposer dans les chapitres précédents, les effets observés de l'exposition aux écrans sur les apprentissages sont hétérogènes au sein des différentes études. Certaines études rapportent une association négative entre le temps d'exposition global aux écrans au sein du foyer familial et les compétences préscolaires et scolaires, tandis que d'autres ne révèlent pas d'association significative (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Coulanges et al., 2024 ; Madigan et al., 2020 ; Tekin & Alpgan, 2023). Cette hétérogénéité des résultats peut en partie être expliquée par un manque de consensus sur le concept « d'écrans ». Le terme, étant

peu défini et non consensuel, entraîne une disparité des outils de mesure utilisés (Kaye et al., 2020). Une partie des travaux mesure uniquement le temps de télévision, et une grande partie mesure le temps de télévision avec un autre type de support numérique (Byrne et al., 2021). Le temps de télévision est particulièrement intéressant à prendre en compte, car il représente le type de support le plus fréquent dans le temps d'écran global des jeunes enfants parmi l'ensemble des types de supports existants (Assathiany et al., 2018 ; Whitney & Peterson, 2019). Cependant, d'autres types d'écrans sont également pertinents à considérer pour cet âge, comme la tablette, le téléphone, l'ordinateur et les consoles de jeux, même si le temps consacré à ces supports est typiquement moindre par rapport à la télévision. Il est probable que ce temps d'utilisation évolue vers une croissance progressive au fil des années. Définir de manière consensuelle le terme « écran » permet de préciser clairement à quel type de support se réfère la notion de temps d'exposition global aux écrans. Il est pertinent de spécifier le type de support, car celui-ci modère les associations entre le temps d'exposition et les performances académiques, ce qui explique en partie la variabilité des résultats observée dans la littérature (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Sweetser et al., 2012). La décomposition des effets du temps d'écran selon le type de support montre que la télévision est globalement associée à des performances scolaires plus faibles (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Sanders et al., 2019). L'hypothèse explicative sous-jacente est que ce temps correspond généralement à une activité passive, c'est-à-dire une activité durant laquelle l'enfant serait moins engagé cognitivement et physiquement (Sweetser et al., 2012). En parallèle, le temps passé sur d'autres types de supports présente des associations plus mitigées avec les composantes préscolaires et scolaires (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Ferguson, 2015 ; Mallawaarachchi et al., 2022 ; Sanders et al., 2019). Ces types de supports (tablette, smartphone, ordinateur, console de jeu) sont, pour certains auteurs, considérés comme des temps d'écran plus actifs, car plus susceptibles de favoriser l'interaction physique et d'engager plus favorablement les processus cognitifs (Sweetser et al., 2012).

D'autres facteurs sont, en outre, importants à prendre en compte pour mieux comprendre l'hétérogénéité des associations entre le temps d'exposition aux écrans et le développement de l'enfant. Peu d'études évaluent spécifiquement le type de contenu visionné, alors que ce facteur pourrait mieux expliquer les variations observées dans les effets du temps d'écran que le seul type de support utilisé (Byrne et al., 2021). Ce contenu numérique se présente sous diverses formes : programme vidéo récréatif, programme vidéo éducatif, jeu récréatif, jeu éducatif, réseau social, tchat-vidéo, moteur de recherche, écriture numérique, lecture numérique (Rai et al., 2023). Chacun de ces contenus sollicite des compétences différentes. La décomposition par

type de contenu révèle que les dessins animés de divertissement sont généralement associés à des effets négatifs, ou à l'absence d'effets significatifs, sur le développement (Nathanson et al., 2014 ; Zimmerman & Christakis, 2007). Les contenus violents sont notamment associés à des difficultés dans le développement des capacités attentionnelles et des comportements psychosociaux (Fitzpatrick et al., 2012 ; Zimmerman & Christakis, 2007). Certaines études ont souligné que les dessins animés populaires auprès des enfants présentent des caractéristiques peu adaptées aux capacités cognitives de ces derniers : présence importante de violence, utilisation de « langage adulte », rythme rapide, coupures fréquentes de scènes, effets visuels marqués, faible recours à des formes élaborées du langage (définition, questions, interactions simulées, etc.), ce qui pourrait expliquer leurs effets négatifs sur le développement (Linebarger & Vaala, 2010). À l'inverse, lorsque le contenu numérique est adapté à la cognition infantile et centré sur les apprentissages scolaires, les dessins animés et applications éducatives sont associés à un soutien favorable aux performances scolaires des enfants (Leroux et al., 2017 ; Madigan et al., 2020 ; Mares & Pan, 2013 ; Tazouti et al., 2024 ; Thomas et al., 2025). Ils peuvent également constituer un appui pour les enfants en difficulté scolaire ou servir de support rassurant pour des parents préoccupés par les apprentissages scolaires et souhaitant transmettre du contenu éducatif à leur enfant (Berkowitz et al., 2015 ; Schacter & Jo, 2016). Au-delà du type de support et du contenu, le contexte d'utilisation des écrans constitue une autre modalité susceptible de modérer les associations entre temps d'exposition et développement. La télévision de fond, le multitâche numérique et la technoférence sont des contextes qui apparaissent défavorables pour certains aspects du développement de l'enfant, tels que les apprentissages, la cognition ou les compétences psychosociales (Jeong & Hwang, 2016 ; Madigan et al., 2020 ; Yang et al., 2023). En revanche, d'autres contextes d'utilisation montrent des associations positives avec le développement. L'engagement médiatique conjoint, notamment la médiation active et l'étayage, qui consiste à regarder un écran en présence d'au moins une autre personne et à interagir autour de ce contenu, est associé à des effets positifs sur les compétences langagières (Madigan et al., 2020 ; Strouse et al., 2018).

Par ailleurs, l'environnement familial apparaît corrélé aux activités numériques des jeunes enfants. Le niveau socio-économique des familles est notamment associé aux apprentissages scolaires (voir Sirin, 2005 pour une méta-analyse). Cette association entre niveau socio-économique et apprentissages scolaires semble en partie médiatisée par les pratiques parentales (Davis-Kean et al., 2021). Le niveau socio-économique des familles est également lié au temps d'exposition aux écrans des enfants (Carson & Janssen, 2012). Ce lien pourrait aussi être

médiatisé par les pratiques éducatives. En effet, ces pratiques autour des écrans présentent une association significative avec le temps d'exposition des enfants aux écrans (Bjelland et al., 2015 ; Hoyos Cillero & Jago, 2010 ; John et al., 2021 ; Al-Shoaibi et al., 2024 ; Xu et al., 2015). Parmi ces pratiques, les règles encadrant l'utilisation des écrans apparaissent particulièrement associées aux variations du temps d'exposition aux écrans chez les enfants de 3 à 12 ans. Une fréquence plus élevée de limites et de contrôle parental autour des écrans est généralement liée à un temps d'exposition moindre à la télévision et aux jeux vidéo (Vaughn et al., 2019). Concernant les pratiques éducatives autour des écrans, des études ont mis en évidence une co-occurrence entre un temps d'écran plus élevé et des tensions familiales plus fréquentes liées à l'usage des supports numériques. Par exemple, le temps passé par l'enfant sur le téléphone, les vidéos en ligne, ainsi que l'usage des réseaux sociaux par les parents, sont souvent associés à une fréquence accrue de comportements qualifiés de conflictuels autour des écrans. Ces derniers sont évalués par des demandes répétées de l'enfant pour accéder à un écran en dépit d'un refus parental, accompagnées de réactions telles que pleurs ou cris (Domoff et al., 2021).

En résumé, la littérature souligne une forte hétérogénéité des résultats concernant les liens entre le temps d'exposition aux écrans et le développement ou les apprentissages de l'enfant. Cette variabilité semble refléter la complexité des situations d'exposition, qui ne peuvent se résumer à une simple mesure du temps passé devant un écran. Une meilleure compréhension de ces effets suppose une prise en compte nuancée de plusieurs dimensions complémentaires : le type de support mobilisé (télévision, tablette, téléphone, ordinateur), la nature du contenu visionné (éducatif, récréatif, interactif, passif), le contexte d'utilisation (solitaire, partagé, en présence d'un adulte), ainsi que les pratiques éducatives encadrant ces usages.

C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente thèse, dont l'objectif principal est d'examiner les liens entre le temps et les modalités d'exposition aux écrans et les apprentissages scolaires chez les enfants scolarisés en maternelle et en élémentaire. Plus spécifiquement, ce travail vise à tester un modèle intégratif dans lequel les pratiques éducatives familiales, le temps d'exposition aux écrans et le temps consacré aux activités hors écrans sont envisagés comme des variables intermédiaires susceptibles de relier les caractéristiques sociodémographiques de l'enfant à ses performances scolaires (voir Figure 3).

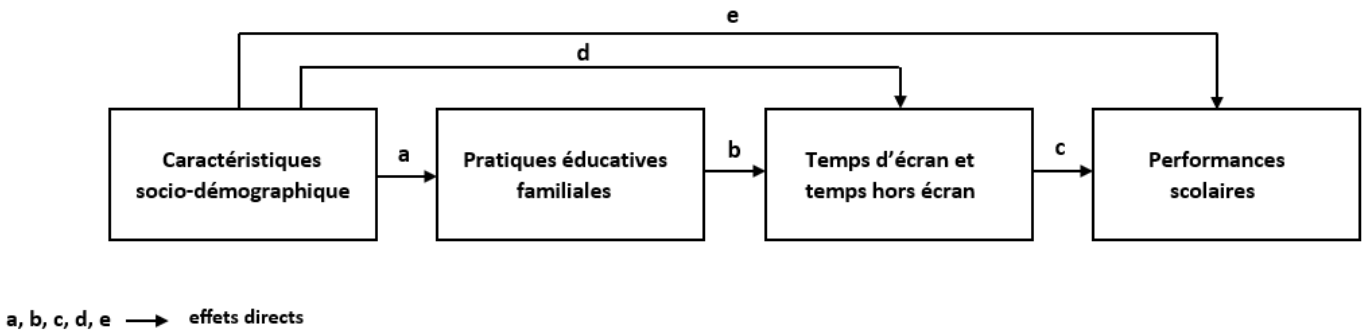


Figure 3. *Modèle représentant les hypothèses de l'étude*

Nous posons quatre hypothèses générales, chacune décomposée en hypothèses opérationnelles :

Hypothèse générale 1 : Les pratiques éducatives familiales ont un impact sur le temps d'utilisation des écrans et sur le temps hors écran.

- H1.1. Plus les parents fixent de règles d'utilisation autour des écrans, plus le temps d'exposition est faible (e.g., John et al., 2021).
- H1.2. Plus la gestion des comportements problématiques liés aux écrans est élevée, plus le temps d'exposition est important (e.g., Al-Shoaibi et al., 2024).
- H1.3. Plus les parents fixent de règles d'utilisation autour des écrans, plus le temps hors écran est élevé.

Hypothèse générale 2 : Le temps d'exposition aux écrans est associé aux apprentissages scolaires.

- H2.1. Plus le temps d'exposition aux écrans est élevé, plus les performances en littératie émergente sont faibles (e.g., Madigan et al., 2020).
- H2.2. Plus le temps d'exposition aux écrans est élevé, plus les performances en numératie émergente sont faibles (e.g., Tekin & Alpagan, 2023).

Hypothèse générale 3 : Le temps hors écran est associé aux apprentissages scolaires.

- H3.1. Plus le temps hors écran est élevé, plus les performances en littératie émergente sont élevées.
- H3.2. Plus le temps hors écran est élevé, plus les performances en numératie émergente sont élevées.

Hypothèse générale 4 : L'influence du temps d'exposition sur les performances des élèves dépend du type d'écran.

- H4.1. Le temps d'exposition à la télévision a un effet négatif sur les performances en littératie émergente (LE) et en numératie émergente (NE) (e.g., Adelantado-Renau *et al.*, 2021).
- H4.2. Le temps d'exposition au smartphone n'a pas d'effet sur les performances en LE et NE (e.g., Mallawaarachchi et al., 2022).
- H4.3. Le temps d'exposition à la tablette n'a pas d'effet sur les performances en LE et NE (e.g., Mallawaarachchi et al., 2022).

Chapitre 4. Étude 1 : Construction et validation du PICTS

4.1. Construction du PICTS

4.1.1. Description du questionnaire utilisé pour construire le PICTCS

a) Questionnaire SCREEN-Q

Avant d'entreprendre la construction d'un questionnaire, nous nous sommes d'abord intéressés aux outils existants dans la littérature. Nous avons recensé ceux utilisés par les chercheurs. Différentes techniques sont employées auprès des participants, chacune présentant des avantages et des inconvénients. Parmi toutes les méthodes, le questionnaire est l'outil le plus couramment utilisé dans les études visant à comprendre l'influence de l'exposition aux écrans sur le développement de l'enfant. Son principal avantage réside dans sa facilité d'administration, qui permet de le diffuser à un large échantillon. Le temps d'engagement demandé aux parents est relativement faible comparé à celui requis par d'autres méthodes, remplir un questionnaire dépasse rarement une heure.

Dans cette thèse, l'objectif était d'avoir un large échantillon en proposant un outil qui puisse être accepté par un grand nombre de participants. Nous avons donc choisi d'utiliser comme moyen de mesure le questionnaire, malgré les biais de mémoire ou de désirabilité sociale.

Dans la littérature, beaucoup de questionnaires sont utilisés. Toutefois, il n'existe pas d'outil consensuel. Les chercheurs choisissent habituellement quelques questions cibles sur le temps ou la fréquence d'utilisation des écrans. Les types de supports varient d'une étude à l'autre. Le contexte d'utilisation est rarement pris en compte, et très peu de questionnaires présentent des preuves de validité et de fidélité. Comme nous l'avons vu dans les chapitres 1 et 2, certains facteurs sont importants à considérer pour mieux comprendre comment et pourquoi les écrans influencent les apprentissages scolaires, et si l'utilisation des écrans influence le développement de l'enfant dans tous les contextes. Les types de support, le type de contenu et le contexte d'utilisation des écrans sont des variables qui peuvent faire fluctuer la présence d'une influence et le sens de cette influence sur les variables liées à la cognition et aux compétences scolaires. Il est également nécessaire de contrôler certaines variables qui peuvent se confondre avec l'utilisation des écrans, comme les caractéristiques de l'enfant et son environnement. Dans la littérature, le questionnaire SCREEN-Q de Klakk et ses collaborateurs

(2020) s'est distingué et nous a permis de nous en inspirer pour créer le questionnaire *Parental Inventory for Children's Technology and Screen Use* (PICTS). Les auteurs ont créé un questionnaire en raison du manque d'outils satisfaisants permettant d'évaluer le concept d'utilisation des écrans dans une démarche socio-écologique. Ils notent le manque de prise en compte de certains types de support, comme la tablette et le téléphone, ainsi que le manque de données sur le type de contenu visionné, le contexte d'utilisation, les règles familiales relatives à l'utilisation des écrans et l'environnement familial. Ce questionnaire a pour objectif de recenser les habitudes liées aux écrans des enfants de 6 à 10 ans et de leur environnement médiatique de manière exhaustive. Le SCREEN-Q est multidimensionnel. Le questionnaire cherche à mesurer tous les indicateurs potentiels pouvant contribuer au concept de l'utilisation des écrans. Il mesure l'utilisation des écrans en termes de temps, de fréquence, de contenu et de contexte, au sein du foyer et du cadre scolaire. Il cherche également à évaluer les facteurs de causalité directs et indirects influençant l'utilisation des écrans. Il mesure de plus l'environnement médiatique à la maison, les règles d'utilisation liées aux médias numériques et les croyances parentales autour de l'utilisation des écrans chez les enfants. Les auteurs utilisent un modèle théorique basé sur un modèle socio-écologique, qui permet d'aiguiser notre compréhension de la manière dont les différents facteurs susceptibles de déterminer l'utilisation des écrans par les enfants sont liés entre eux (*cf.* Figure 4). Ils ont mis en place plusieurs étapes afin d'élaborer le questionnaire SCREEN-Q et d'en établir la validité et la fidélité.

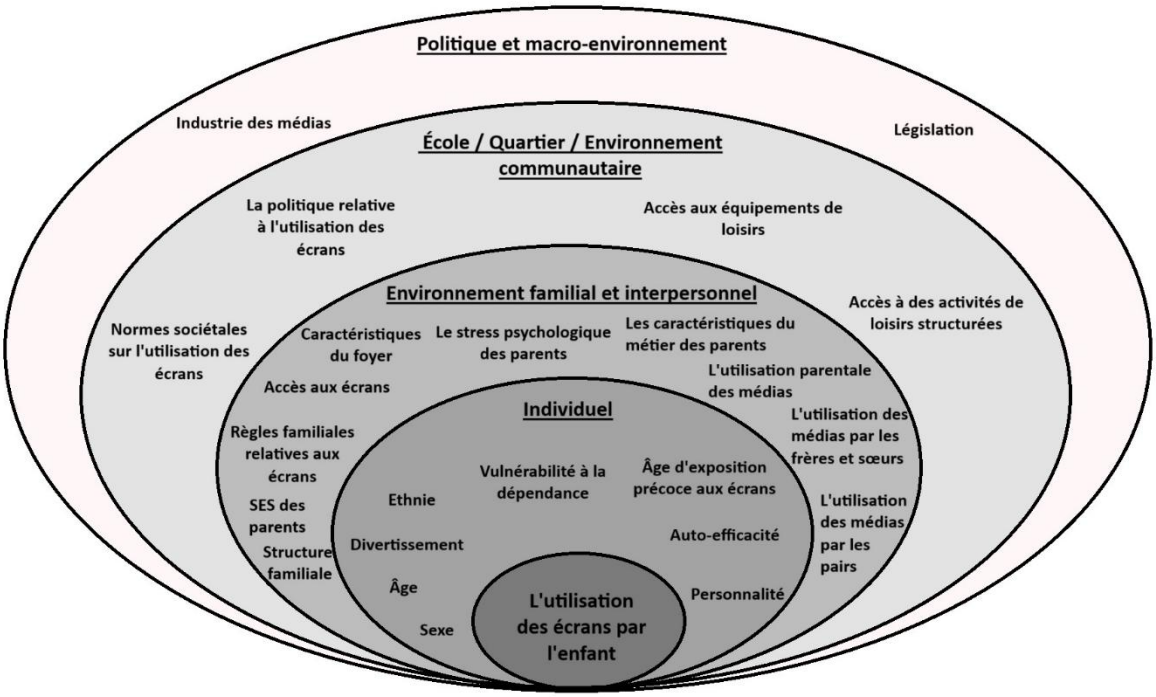


Figure 4. *Modèle socio-écologique illustrant les potentiels corrélats de l'utilisation des médias numériques par l'enfant, traduit et tiré de l'article de Klakk et al. (2020).*

b) Raisons du choix de construire un nouveau questionnaire

Pour construire notre questionnaire PICTS, nous nous sommes basées sur le SCREEN-Q. Cet outil présente un certain nombre de dimensions pertinentes à étudier au vu des données de la littérature. Il évalue, par exemple, le temps, le type de contenu et le contexte d'utilisation — des dimensions rarement évaluées conjointement — et présente également des qualités psychométriques. Malgré les qualités de ce questionnaire, nous avons décidé de créer un nouveau questionnaire pour plusieurs raisons. Le questionnaire SCREEN-Q est très fourni, contenant de nombreux items qui ne sont pas tous pertinents pour notre sujet de recherche. Notre étude se concentre précisément sur l'utilisation des écrans chez les enfants au sein du foyer familial, tandis que le SCREEN-Q s'étend à l'utilisation des écrans par les enfants à la fois au sein du foyer familial et dans le cadre scolaire. Nous avons donc enlevé les items qui n'étaient pas alignés avec notre thème de recherche, tels que l'accès et l'utilisation des médias à l'école. De plus, certaines informations sociodémographiques nous paraissaient pertinentes à ajouter au questionnaire, comme le niveau socio-économique des parents ou la langue parlée à la maison, afin de pouvoir contrôler ces variables dans nos résultats. Certaines caractéristiques de l'environnement de l'enfant nous semblaient également intéressantes à compléter, comme le temps de sommeil de l'enfant ou le temps d'activités hors écran — des informations utiles pour vérifier la théorie du déplacement (*cf.* section 1.2.2.a). L'objectif de notre étude est également orienté vers l'utilisation des écrans chez les enfants de maternelle, que nous avons par la suite étendu aux enfants d'élémentaire. Le SCREEN-Q se focalise spécifiquement sur les enfants de 6 à 10 ans. Or, les comportements d'utilisation des écrans des enfants en maternelle et des enfants en élémentaire divergent sur certains points. Nous avons donc jugé intéressant de créer une version du questionnaire pour chaque tranche d'âge, afin qu'il soit plus adapté à chaque groupe. Nous avons également distribué deux questionnaires similaires aux deux parents, lorsque cela était possible, afin de comparer et d'observer les similitudes entre les données rapportées indépendamment par chacun d'eux pour leur enfant.

Tableau 1. *Synthèse comparative entre les items du questionnaire SCREEN-Q et les PICTS.*

		SCREEN-Q	**PICTS** *(Version finale)*
		14 pages	7 pages
		Questionnaire rempli par un seul parent	Questionnaire rempli par les deux parents (si possible)
Catégories d'items	**Items**		
Informations socio-démographiques	Lien de parenté	Présent	Présent
	Nombre de personnes au sein du foyer	Présent	Absent
	Âge du parent	Absent	Présent
	Sexe de l'enfant	Absent	Présent
	Date de naissance de l'enfant	Absent	Présent
	Nombre de frères et sœurs	Absent	Présent
	Rang dans la fratrie	Absent	Présent
	Langues parlées à la maison	Absent	Présent
	Situation maritale	Absent	Présent
	Diplôme obtenu	Absent	Présent
	Revenu du foyer	Absent	Présent
	Catégorie professionnelle	Absent	Présent
Environnement de l'enfant	Temps de sommeil de l'enfant	Absent	Présent
	Temps du parent avec l'enfant au sein du foyer	Absent	Présent
	Temps d'activités hors écran	Absent	Présent
	Remplacement du temps d'activités hors écran par du temps d'écran	Présent	Absent
Environnement médiatique au domicile	Nombre d'appareils présents au sein du foyer	Présent	Absent
	Type d'appareils présents au sein du foyer	Présent	Présent
	Âge de la première exposition aux écrans	Présent	Présent
	Appareils possédés par l'enfant	Présent	Présent
	Télévision allumée alors que le répondant ne la regarde pas	Présent	Absent
Accès et utilisation des médias à l'école	L'enfant apporte son propre appareil à l'école	Présent	Absent
	L'enfant utilise un appareil pour les activités scolaires	Présent	Absent
	L'enfant utilise un appareil pendant la récréation	Présent	Absent
	L'enfant utilise un appareil pendant la garderie	Présent	Absent
	Fréquence d'utilisation des médias	Présent	Présent

Temps et fréquence d'utilisation des médias au domicile	Temps d'utilisation des médias en jour ouvrable	Présent	Présent
	Temps d'utilisation des médias en jour de week-end	Présent	Présent
Type de contenu	Fréquence d'exposition aux différents types de contenus	Présent	Présent
Contexte d'utilisation	Moment précis de l'utilisation des écrans (avant l'école, avant de se coucher, après l'école et avant le dîner, après le dîner)	Présent	Absent
	Multitâche numérique	Présent	Absent
	Co-visionnage	Présent	Présent
Pratiques éducatives autour des écrans	Règles d'utilisation liées aux écrans	Présent	Présent
	Comportements problématiques liés aux écrans	Présent	Présent
Perceptions parentales autour des écrans	Croyances sur les effets de l'utilisation des écrans	Présent	Absent
Utilisation des médias par les parents	Le domicile lieu principal d'étude ou de travail	Présent	Absent
	Temps d'utilisation des écrans par les parents	Présent	Absent
	Types de contenu visionnés par les parents	Présent	Absent

Note : Les noms des catégories d'items/domaines ont été légèrement modifiés et étayés par rapport aux noms attribués par les auteurs, afin de faciliter la comparaison entre le SCREEN-Q et le PICTS.

4.1.2. Étapes de la construction du PICTS

a) Élaboration de la définition d'un écran et recueil des indicateurs autour du concept d'écran

En parallèle de la recherche d'outils satisfaisants, nous avons également cherché dans la littérature les variables relatives à l'utilisation des écrans susceptibles d'influencer le développement de l'enfant, ainsi que les variables sociodémographiques qui pouvaient à la fois influencer les comportements d'utilisation des écrans et le développement de l'enfant. Nous avons tenté d'élaborer une définition du terme « écran », malgré le peu de définitions dans la littérature (*cf.* section 1.1.). Ceci nous a permis d'apporter une première validité conceptuelle et des modifications pertinentes aux questionnaires par rapport à nos objectifs. Nous souhaitions un questionnaire qui puisse couvrir un maximum d'indicateurs relevés dans la

littérature et qui apporte des éléments de réponse précis sur la question de l'influence des écrans. Nous nous sommes inspirés du modèle socio-écologique de Klakk et al. (2020) illustrant les différentes dimensions (individuelle, environnementale) pouvant avoir une potentielle corrélation avec l'utilisation des écrans par l'enfant.

b) Version préliminaire du questionnaire

Suite à la recherche d'outils existants, au recensement des variables liées à l'utilisation des écrans et à l'élaboration d'une définition, nous avons déterminé huit grands domaines : 1) les informations sociodémographiques de l'enfant (par ex., le niveau socio-économique des parents, la langue parlée à la maison, etc.), 2) les informations sur l'environnement de l'enfant (par ex., le temps de sommeil de l'enfant, la durée d'activité hors écran, etc.), 3) l'environnement médiatique de l'enfant (par ex., le type d'appareils présents au sein du foyer, etc.), 4) la durée et la fréquence d'exposition aux différents types d'écran (c.-à-d., la télévision, le téléphone, la tablette, l'ordinateur fixe/portable, la console de jeu fixe/portable, la liseuse), 5) la fréquence d'exposition aux différents types de contenu, 6) le contexte d'utilisation des écrans (c.-à-d., le co-visionnage et la technoférence), 7) les pratiques éducatives autour des écrans (c.-à-d., les règles d'utilisation et les comportements problématiques) et 8) la durée et la fréquence d'exposition des parents aux différents types d'écran. Trente-neuf questions constituent le questionnaire. Un formulaire de consentement a été joint au questionnaire afin de recueillir l'autorisation parentale pour la participation de leur enfant à l'étude. Une partie commentaire est intégrée pour permettre de recenser les remarques et critiques concernant le questionnaire. Une version préliminaire du questionnaire PICTS a été complétée par quelques parents pour vérifier la compréhension et la pertinence des items développés. Les commentaires ont été pris en compte et une version révisée a été mise au point pour une étude pilote. Cette phase a permis d'apporter des éléments pour la validité apparente.

4.1.3. Étude pilote

a) Description de l'échantillon de l'étude pilote

L'étude pilote a été menée auprès de trois écoles maternelles. Une école de notre échantillon, qui était préalablement constituée de quatre écoles, a été supprimée de notre étude,

car une enseignante a jugé le questionnaire trop complexe pour les parents d'élèves de sa classe, majoritairement allophones. Les questionnaires PICTS ont donc été distribués à 230 parents par l'intermédiaire des enseignants des classes de la petite à la grande section de maternelle. Nous avons demandé aux parents de remplir séparément le questionnaire ; deux versions identiques ont été distribuées. Quatre-vingt-dix-huit questionnaires ont été complétés par la mère et 74 questionnaires par le père. Ces questionnaires remplis ont été retournés aux écoles. Notre échantillon était constitué de 103 élèves au total. Nous retrouvons approximativement autant de filles que de garçons, soit 54 filles et 49 garçons. La moyenne d'âge des enfants participants à l'étude était de 5,34 ans, avec une fourchette d'âge allant de 3,53 ans à 6,61 ans. Le niveau socio-économique moyen des parents était modérément élevé. La langue parlée à la maison était, pour 74 % des familles, uniquement le français, et pour 26 % des familles, soit uniquement une autre langue, soit un mélange entre une autre langue et le français.

b) Amélioration du questionnaire

Le premier constat que nous avons pu faire est un taux relativement faible de retour des questionnaires par rapport à nos attentes. Environ 45 % des parents ont retourné le questionnaire aux écoles. La principale raison pourrait être la longueur du questionnaire. Le questionnaire PICTS se composait d'une douzaine de pages. L'un des premiers objectifs était donc de le raccourcir pour le rendre plus acceptable. Nous avons analysé de manière qualitative et quantitative les données afin d'avoir des pistes d'amélioration du questionnaire. Nous avons entrepris plusieurs modifications suite à ces analyses. Notamment, nous avons supprimé la liseuse parmi les types de supports numériques évalués parce qu'au sein de notre échantillon aucun enfant n'utilisait de liseuse. À travers ces données, nous constatons que ce type de support n'est pas représentatif de l'utilisation des écrans chez les enfants de maternelle. L'échelle pour mesurer le temps d'écran a été affinée. Pour tout appareil confondu (c.-à-d., la télévision, le téléphone, l'ordinateur, la tablette et la console de jeu), nous retrouvions un pourcentage nul ou très faible, moins de 4 %, de parents qui affirment que leur enfant passe plus de 3 heures par jour devant un écran (à l'exception du week-end où 10 % des enfants ont été recensés comme passant plus de 3 heures par jour devant la télévision). Concernant le contenu numérique auquel l'enfant est exposé, certains items ont été supprimés dans la version du questionnaire destinée aux enfants de maternelle, car ils n'étaient pas adaptés à cet âge. En revanche, ces items ont été conservés dans la version destinée aux enfants de l'école

élémentaire, notamment ceux relatifs au temps consacré aux devoirs scolaires sur écran ou à l'utilisation des réseaux sociaux. Pour rendre le questionnaire plus court, nous avons dû faire certains choix et nous avons décidé d'éliminer certaines questions que nous avons jugées redondantes, comme le contrôle parental, l'autorisation à accéder à certains types de contenus et les règles d'utilisation liées aux écrans. Nous avons préféré conserver uniquement un ensemble d'items portant sur les règles d'utilisation des écrans. Nous avons de même supprimé les items que nous avons jugés difficilement mesurables par questionnaire, tels que les questions sur la technoférence. Les questions sur le temps et la fréquence d'utilisation des écrans des parents ont également été supprimées. Nous avons décidé de nous focaliser sur l'objectif principal du questionnaire, c'est-à-dire le recensement des habitudes des enfants dans l'utilisation des écrans. Ces différentes modifications nous ont permis de raccourcir le questionnaire à 7 pages.

Pour notre étude cible, nous avons décidé d'étendre l'âge de notre échantillon aux élèves âgés de 6 à 12 ans. Nous avons donc créé deux questionnaires pour mieux adapter les questions aux comportements d'utilisation des écrans des enfants selon leur tranche d'âge. Les deux versions du questionnaire sont structurées autour de sept grands domaines répartis en 23 questions. La version destinée aux élèves de maternelle comprend 76 items, tandis que celle destinée aux élèves de l'école élémentaire comporte 79 items. L'objectif du questionnaire PICTS était donc de recenser le maximum d'indicateurs de manière compréhensible et ergonomique en un minimum de pages pour augmenter l'acceptabilité du questionnaire auprès des parents.

4.2. Validation du questionnaire PICTS

4.2.1. Description des échantillons

a) Variables socio-démographiques

Nous avons distribué le questionnaire PICTS auprès de 7 écoles maternelles et 3 écoles élémentaires de la région nancéienne. Deux questionnaires ont été distribués à chaque élève : un questionnaire destiné à la mère et un autre destiné au père.

Sur les 644 parents ayant répondu au questionnaire, 311 étaient des parents d'élèves de maternelle. Parmi eux, 178 étaient des mères, avec une moyenne d'âge de 35,63 ans (écart-type

= 4,91 ans), et 133 étaient des pères, avec une moyenne d'âge de 38,86 ans (écart-type = 5,46 ans) (*cf.* Tableau 2). De plus, 333 parents d'élèves d'élémentaire ont répondu au questionnaire, dont 179 mères avec une moyenne d'âge de 39,36 ans (écart-type= 5,74 ans) et 154 pères avec une moyenne d'âge de 43,14 ans (écart-type= 6,03 ans) (*cf.* Tableau 2).

Notre échantillon se compose de 185 élèves de moyenne et de grande section de maternelle âgés de 4 à 6 ans, et de 192 élèves d'élémentaire de CP à CM2 âgés de 6 à 12 ans. La moyenne d'âge des élèves de maternelle est de 5,22 ans (écart-type = 0,62 an) et celle des élèves en élémentaire est de 9,03 ans (écart-type = 1,50 an) (*cf.* Tableau 2). L'échantillon est approximativement équilibré en proportion de filles et de garçons. Chez les élèves de maternelle, l'échantillon est constitué de 96 garçons et 89 filles. Chez les élèves d'élémentaire, il est constitué de 87 garçons et 105 filles (*cf.* Tableau 3). La langue parlée à la maison est uniquement le français pour 66 % des familles des enfants de maternelle et 61 % des familles des enfants d'élémentaire (*cf.* Tableau 4).

Tableau 2. *Âge des parents et des enfants*

	Maternelle				Élémentaire			
	Min	Max	Moyenne	Écart-type	Min	Max	Moyenne	Écart-type
Âge de la mère	23	48	35.63	4.91	22	55	39.36	5.74
Âge du père	25	56	38.86	5.46	32	63	43.14	6.03
Âge de l'enfant	4.25	6.66	5.22	.62	6.25	12.00	9.03	1.50

Tableau 3. *Sexe de l'enfant*

	Maternelle		Élémentaire	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Garçons	96	51.9 %	87	45.3 %
Filles	89	48.1 %	105	54.7 %
Total	185	100 %	192	100 %

Tableau 4. *Langues parlées à la maison*

	Maternelle		Élémentaire	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
1. Uniquement le français	121	65.8 %	117	60.9 %
2. Allophone	63	34.2 %	75	39.1 %
Total	184	100 %	192	100 %

La répartition du diplôme le plus élevé obtenu par les parents est distribuée de manière approximativement homogène et représente sensiblement les répartitions répertoriées par l'Insee, enquête Emploi 2018. Globalement, entre 21 % et 23 % des parents ont obtenu un diplôme de 1er cycle universitaire, et entre 27 % et 29 % des parents ont obtenu un diplôme de 2e cycle universitaire (*cf.* Tableau 5). Les revenus du foyer sont également répartis de manière homogène : 24 % à 26 % des familles gagnent entre 1000 et 2000 euros, et 14 % à 21 % gagnent entre 2000 et 3000 euros (*cf.* Tableau 6). La catégorie professionnelle la plus représentée, entre 31 % et 37 % des parents, est celle des cadres, professions intellectuelles supérieures, professions libérales, professeurs, ingénieurs et artistes, suivie de la catégorie des ouvriers, personnels de service, employés administratifs et de commerce, qui représente entre 18 % et 21 % (*cf.* Tableau 7).

Tableau 5. *Le plus haut diplôme obtenu par les parents*

	Maternelle				Élémentaire			
	Mère		Père		Mère		Père	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
1. Aucun diplôme	14	7.9	11	8.3	12	7.0	16	10.4
2. Brevet des collèges, BEPC	3	1.7	3	2.3	7	4.1	7	4.5
3. CAP, BEP	20	11.3	11	8.3	24	14.0	27	17.5
4. Baccalauréat général	23	13.0	18	13.6	29	17.0	15	9.7
5. Diplôme du 1er cycle universitaire	40	22.6	30	22.7	51	29.8	32	20.8
6. Diplôme de 2ème cycle universitaire	52	29.4	36	27.3	37	21.6	45	29.2
7. Diplôme de 3ème cycle universitaire	25	14.1	23	17.4	11	6.4	12	7.8

Tableau 6. *Les revenus mensuels du foyer*

	Maternelle		Élémentaire	
	Effectif	%	Effectif	%
1. Moins de 1000 €	14	8.3	15	9.3
2. Entre 1000 € et 2000 €	43	25.6	38	23.5
3. Entre 2000 € et 3000 €	23	13.7	34	21.0
4. Entre 3000 € et 4000 €	20	11.9	24	14.8
5. Entre 4000 € et 5000 €	32	19.0	22	13.6
6. Entre 5000 € et 6000 €	18	10.7	13	8.0
7. Plus de 6000 €	18	10.7	16	9.9

Tableau 7. *La catégorie professionnelle*

	Maternelle				Élémentaire			
	Mère		Père		Mère		Père	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
1	45	25.9	12	9.1	45	25.9	28	18.2
2	31	17.8	26	19.7	31	17.8	32	20.8
3	2	1.1	6	4.5	2	1.1	9	5.8
4	9	5.2	13	9.8	9	5.2	10	6.5
5	26	14.9	15	11.4	26	14.9	15	9.7
6	54	31.0	49	37.1	54	31.0	53	34.4
7	7	4.0	11	8.3	7	4.0	7	4.5

Note : 1 = mère au foyer, père au foyer et autres (retraités, demandeurs d'emploi, étudiants, etc.) ; 2 = ouvriers, personnels de service, employés administratifs et de commerce ; 3 = artisans et agriculteurs exploitants ; 4 = policiers, militaires, agents de maîtrise et commerçants ; 5 = cadres moyens, professions intermédiaires, instituteurs et techniciens ; 6 = cadres et professions intellectuelles supérieures, professions libérales, professeurs, ingénieurs, artistes ; 7 = chefs d'entreprise.

b) Calcul de l'indice de statut socio-économique

Nous avons déterminé un indice de statut socio-économique (SSE) pour la famille de chaque élève en combinant les scores de cinq indicateurs : le niveau d'éducation du père, le niveau d'éducation de la mère, la profession du père, la profession de la mère et le revenu du ménage. Le Tableau 8 indique les résultats des corrélations entre les différents indicateurs du statut socio-économique de la mère et du père. Le niveau de diplôme obtenu par la mère est positivement corrélé au niveau de diplôme obtenu par le père chez les parents d'élèves de maternelle, $r = .71$; $p < 0,01$, et chez les parents d'élèves d'élémentaire, $r = 0,68$; $p < 0,01$. La catégorie professionnelle des parents est également corrélée entre la mère et le père chez les parents d'élèves de maternelle, $r = 0,46$; $p < 0,01$, et chez les parents d'élèves d'élémentaire, $r = 0,57$; $p < 0,01$. Compte tenu des fortes corrélations entre ces cinq indicateurs (c.-à-d., des corrélations significatives allant de 0,46 à 0,75) (*cf.* Tableau 8), nous avons pu les regrouper et calculer un score moyen pour chaque famille des élèves.

Tableau 8. *Matrice de corrélation entre le diplôme, la profession et le revenu*

Maternelle	1	2	3	4	5
1. Diplôme de la mère	1				
2. Diplôme du père	.71**	1			
3. Profession de la mère	.66**	.53**	1		
4. Profession du père	.50**	.60**	.46**	1	
5. Revenu du ménage	.64**	.63**	.69**	.60**	1
Élémentaire	1	2	3	4	5
1. Diplôme de la mère	1				
2. Diplôme du père	.68**	1			
3. Profession de la mère	.68**	.59**	1		
4. Profession du père	.58**	.75**	.57**	1	
5. Revenu du ménage	.58**	.56**	.66**	.62**	1

**$p < 0,01$.

Les indices de SSE obtenus varient de 1 à 6,8 pour l'échantillon maternel (moyenne = 4,17, écart-type = 1,64) et de 1 à 6,6 pour l'échantillon élémentaire (moyenne = 3,93, écart-type = 1,59) (*cf.* Tableau 9).

Tableau 9. *Statut socio-économique (SSE)*

	Min	Max	Moyenne	Écart-type
SSE Maternelle	1.00	6.80	4.17	1.64
SSE Élémentaire	1.00	6.60	3.93	1.59

4.2.2. Différentes parties du questionnaire

a) Équipement du foyer

Au sein du foyer familial, la majorité des familles possèdent au moins une ou plusieurs télévisions (maternelle (M) = 89 %, élémentaire (E) = 96 %), au moins un téléphone portable (M = 97 %, E = 97 %) et au moins un ordinateur (M = 81 %, E = 82 %). Un peu plus de la moitié des familles possèdent une tablette (M = 60 %, E = 64 %). La console de jeu est présente dans environ la moitié des foyers des élèves de maternelle (M = 47 %), alors qu'elle est présente dans trois quarts des foyers des élèves d'élémentaire (E = 72 %) (voir Tableau 10). Globalement, les élèves de maternelle possèdent très rarement leur propre support numérique. La tablette est le type de support le plus attribué aux enfants de maternelle (16 %) et l'ordinateur le moins attribué (1 %). Les élèves d'élémentaire se voient plus fréquemment attribuer un support numérique que les élèves de maternelle, même si en général peu d'enfants possèdent leur propre appareil. La console de jeu est l'appareil le plus attribué aux enfants d'élémentaire (32 %), suivie de la tablette (25 %) et du téléphone portable (22 %). L'ordinateur reste également l'appareil le moins attribué pour cette tranche d'âge (2 %) (voir Tableau 11).

Tableau 10. *Type de support numérique possédé par le foyer rapporté par la mère*

	Maternelle		Élémentaire	
	Oui	Non	Oui	Non
a. Télévision	89.3 %	10.7 %	96.2 %	3.8 %
b. Téléphone portable	97.1 %	2.9 %	96.7 %	3.3 %
c. Tablette	59.8 %	40.2 %	63.5 %	36.5 %
d. Ordinateur fixe/portable	80.5 %	19.5 %	81.8 %	18.2 %
e. Console de jeu fixe/portable	46.6 %	53.4 %	71.6 %	28.4 %

Tableau 11. *Type de support numérique possédé uniquement par l'enfant, rapporté par la mère*

	Maternelle		Élémentaire	
	Oui	Non	Oui	Non
Télévision	5.2 %	94.8 %	12.3 %	87.7 %
Téléphone portable	2.9 %	97.1 %	21.5 %	78.5 %
Tablette	16.4 %	83.6 %	25.0 %	75.0 %
Ordinateur fixe/portable	.6 %	99.4 %	2.3 %	97.7 %
Console de jeu fixe/portable	4.1 %	95.9 %	32.4 %	67.6 %

b) Fréquence d'exposition aux écrans

Chez les élèves de maternelle, l'appareil le plus fréquemment visionné est la télévision. Trente-trois pour cent des enfants regardent la télévision tous les jours ou presque, 31 % des enfants regardent la télévision 2 à 3 jours par semaine, et seulement 9 % des enfants ne regardent jamais la télévision. Le téléphone portable est le deuxième appareil le plus fréquemment utilisé par les enfants de maternelle. Cinquante pour cent des enfants utilisent le téléphone portable au moins 1 jour par semaine, suivi de la tablette pour 23 % des enfants au moins 1 jour par semaine. L'ordinateur et la console de jeu sont les appareils les moins utilisés par les enfants de cette tranche d'âge. Quatre-vingt-onze pour cent des enfants n'utilisent jamais ces appareils (*cf.* Tableau 12). Chez les élèves d'élémentaire, l'appareil le plus fréquemment visionné reste la télévision. Cinquante pour cent des enfants regardent la télévision tous les jours ou presque, 29 % des enfants regardent la télévision 2 à 3 jours par semaine, et seulement 4 % des enfants ne regardent jamais la télévision. Le téléphone portable et la console de jeu sont les outils numériques les plus fréquemment utilisés derrière la télévision. Le téléphone portable est utilisé par 60 % des enfants d'élémentaire au moins 1 jour par semaine, dont 22 % des enfants l'utilisent tous les jours ou presque. La console de jeu est utilisée par 51 % des enfants d'élémentaire au moins 1 jour par semaine. La tablette et l'ordinateur sont les appareils les moins utilisés, même si toutefois 39 % des enfants utilisent la tablette au moins 1 jour par semaine et 28 % utilisent l'ordinateur au moins 1 jour par semaine (*cf.* Tableau 13). En résumé, pour les deux tranches d'âges, l'appareil le plus fréquemment visionné est la télévision, puis le

téléphone portable. L'ordinateur est l'appareil le moins utilisé par les enfants de ces âges. La console de jeu est un support numérique qui présente une distinction de fréquence d'utilisation entre la maternelle et l'élémentaire. Elle est très rarement utilisée en maternelle, puis en élémentaire, elle est le troisième appareil le plus utilisé.

Tableau 12. *Fréquence d'exposition aux écrans chez les élèves de maternelle rapportée par la mère*

Maternelle	Télévision	Téléphone portable	Tablette	Ordinateur	Console de jeu fixe
Jamais	8.5	50.3	76.6	90.5	91.1
1 jour ou moins par semaine	15.8	25.1	12.6	5.4	6.5
2 à 3 jours par semaine	30.5	13.5	4.6	3.0	2.4
4 à 5 jours par semaine	11.9	4.1	3.4	1.2	0
Tous les jours ou presque	33.3	7.0	2.9	0	0

Tableau 13. *Fréquence d'exposition aux écrans chez les élèves d'élémentaire rapportée par la mère*

Élémentaire	Télévision	Téléphone portable	Tablette	Ordinateur	Console de jeu fixe
Jamais	3.9	40.1	60.6	71.9	48.9
1 jour ou moins par semaine	6.6	16.4	15.4	15.2	19.9
2 à 3 jours par semaine	28.7	14.1	8.6	7.0	18.8
4 à 5 jours par semaine	10.5	7.9	5.1	1.2	4.5
Tous les jours ou presque	50.3	21.5	10.3	4.7	8.0

c) Temps d'exposition aux écrans

Le Tableau 14 indique le temps d'exposition aux différents types de supports numériques en minutes par jour pendant une semaine typique en jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi). Chez les enfants de maternelle, la majorité du temps d'écran est consacrée à l'exposition à la télévision (en moyenne 48 minutes par jour), puis à l'utilisation du téléphone portable (en moyenne 14 minutes) et de la tablette (en moyenne 12 minutes par jour). Chez les enfants d'élémentaire, la télévision est également l'appareil numérique le plus visionné (en

moyenne 1 heure 10 minutes par jour), suivi du téléphone portable (en moyenne 35 minutes par jour) et de la console de jeu (en moyenne 25 minutes) (*cf.* Tableau 14).

Tableau 14. *Temps d'exposition selon le type de support numérique en semaine ouvrable rapporté par la mère*

	Maternelle					**Élémentaire**				
	N	Min	Max	M	ET	N	Min	Max	M	ET
Télévision	177	0	165	48.31	45.12	178	0	165	70.45	50.39
Téléphone portable	169	0	165	14.02	27.25	167	0	165	34.67	48.31
Tablette	168	0	165	12.05	32.76	163	0	165	18.96	37.37
Ordinateur fixe/portable	161	0	165	5.31	24.90	162	0	165	9.54	25.72
Console de jeu fixe/portable	161	0	165	6.24	26.65	169	0	165	24.67	39.56

Le Tableau 15 indique le temps d'exposition aux différents types de supports numériques en minutes par jour pendant une semaine typique en jour de week-end (samedi et dimanche). Le temps d'écran est similaire ou légèrement plus élevé le week-end que la semaine, quel que soit le support utilisé. Les types d'appareils les plus consommés sont équivalents entre la semaine et le week-end. Chez les élèves de maternelle, les enfants passent 1 heure 15 minutes sur la télévision, 16 minutes sur le téléphone portable et 14 minutes sur la tablette. Chez les élèves d'élémentaire, les enfants passent 1 heure 37 minutes de télévision, 41 minutes de téléphone portable et 38 minutes de console de jeu par jour (*cf.* Tableau 15).

Tableau 15. *Temps d'exposition selon le type de support numérique en week-end rapporté par la mère*

	Maternelle					**Élémentaire**				
	N	Min	Max	M	ET	N	Min	Max	M	ET
Télévision	175	0	165	75.34	51.76	178	0	165	96.99	52.94
Téléphone portable	164	0	165	16.37	30.72	164	0	165	40.79	52.06
Tablette	165	0	165	14.27	37.18	157	0	165	25.51	46.56
Ordinateur fixe/portable	158	0	165	5.60	23.24	157	0	165	12.71	30.81
Console de jeu fixe/portable	158	0	165	6.93	27.02	166	0	165	37.59	52.43

Le Tableau 16 indique le temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable et en jour de week-end. Les enfants de maternelle passent en moyenne 1 heure 22 minutes par jour ouvrable sur tout type d'appareil confondu (c.-à-d., la télévision, le téléphone portable, la tablette, l'ordinateur et la console de jeu). Une augmentation du temps d'écran des enfants d'élémentaire est observée par rapport à celui des enfants de maternelle. Les élèves d'élémentaire passent en moyenne 2 heures 31 minutes par jour ouvrable sur tout type d'appareil numérique. De plus, une augmentation du temps d'écran en jour de week-end est observée par rapport au temps d'écran en jour ouvrable. En moyenne, les élèves de maternelle passent 1 heure 53 minutes par jour de week-end sur tout appareil numérique confondu et les élèves d'élémentaire passent 3 heures 22 minutes par jour de week-end de temps d'écran (*cf.* Tableau 16).

Tableau 16. *Temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable et en jour de week-end rapporté par la mère et le père*

	Maternelle					**Élémentaire**				
	N	Min	Max	Moyenne	ET	N	Min	Max	Moyenne	ET
SUMHS	180	.00	615.00	82.25	95.24	179	.00	480.00	151.59	111.06
SUMHW	178	.00	585.00	113.51	90.84	179	15.00	660.00	202.21	114.64
PSUMHS	133	.00	495.00	73.53	72.12	154	.00	630.00	152.73	123.82
PSUMHW	133	.00	495.00	109.06	76.09	154	.00	705.00	199.97	124.38

Note : SUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHS = somme en heures par jour ouvrable déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; SUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHW = somme en heures par jour de week-end déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu.

La Figure 5 renvoie au temps d'exposition aux écrans des enfants à travers les âges, rapporté par la mère. Ce graphique montre une augmentation progressive du temps d'exposition en jour ouvrable et du temps d'exposition en jour de week-end à travers les âges. Les enfants de 4 ans passent environ 1 heure 8 minutes par jour ouvrable sur écran et 1 heure 35 minutes par jour de week-end. Ce temps d'exposition augmente progressivement à chaque nouveau palier, jusqu'à atteindre environ 3 heures 10 minutes par jour ouvrable sur écran et 4 heures 17 minutes par jour de week-end chez les enfants de 11 ans. La même augmentation du temps d'écran en fonction de l'âge de l'enfant a été rapportée par le père (*cf.* Figure 6).

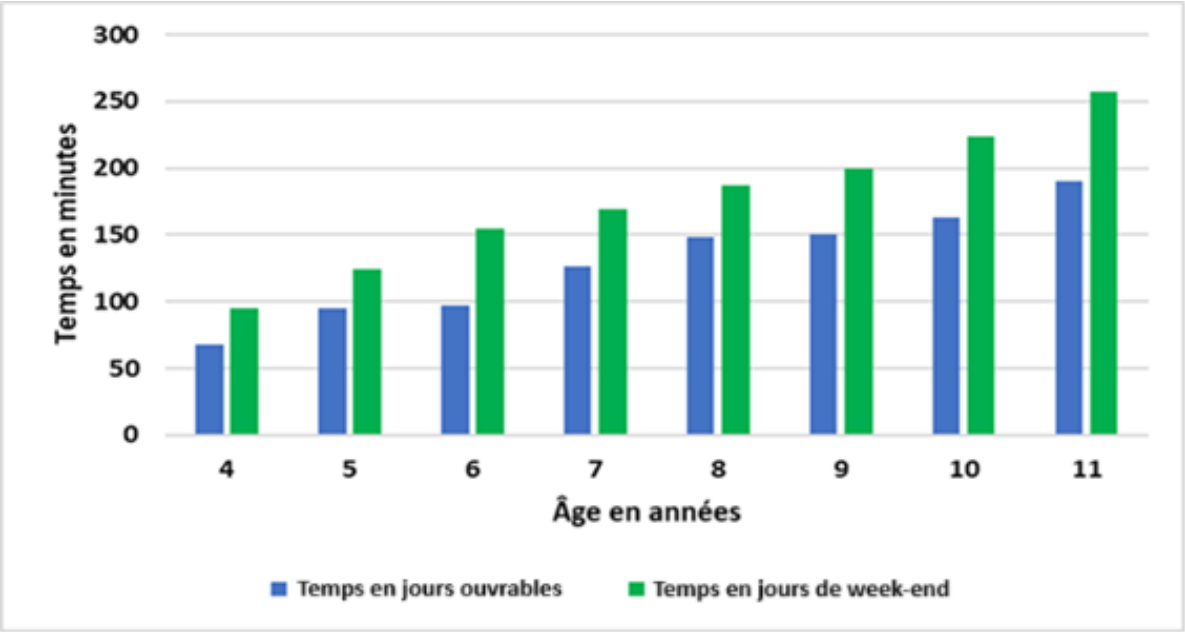


Figure 5. *Temps d'exposition aux écrans selon l'âge, rapporté par la mère.*

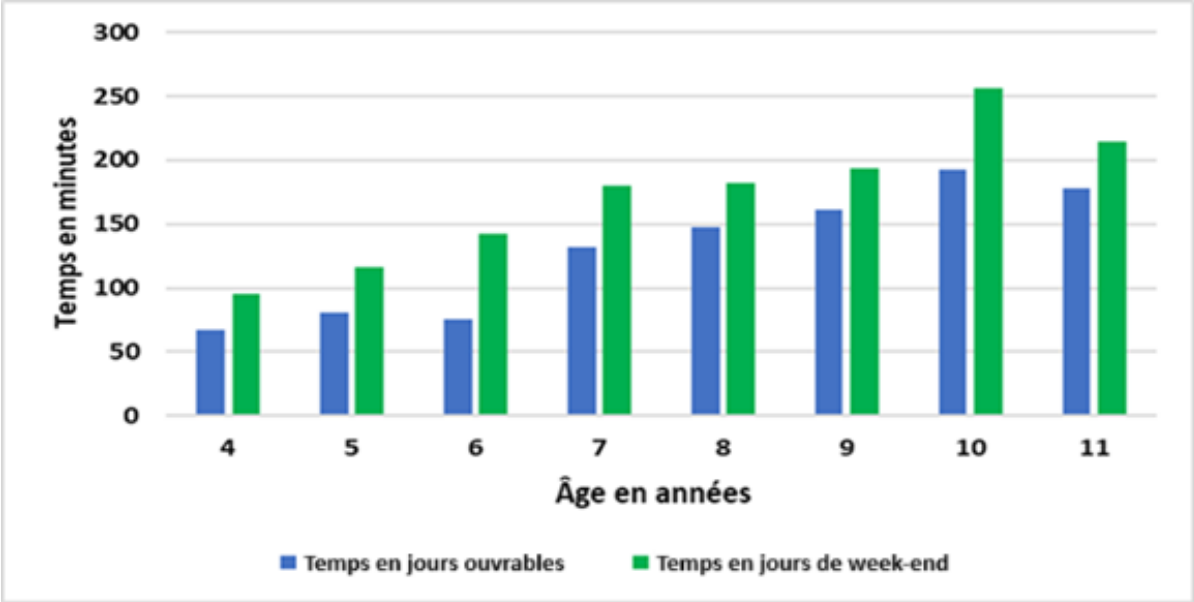


Figure 6. *Temps d'exposition aux écrans selon l'âge, rapporté par le père.*

d) Temps d'activités hors écran

Le Tableau 17 recense le temps d'activités hors écran en minutes par semaine des enfants de maternelle, rapporté par la mère et par le père. Les activités les plus pratiquées par les enfants de 4 à 6 ans sont les « autres jeux » de types figurines, voitures, jeu de rôle, etc. (en

moyenne 2 heures 44 minutes par semaine), les jeux en extérieur (en moyenne 2 heures 23 minutes par semaine) et les jeux de dessin (en moyenne 2 heures 43 minutes par semaine). Les activités sportives en club (en moyenne 39 minutes par semaine) et les activités artistiques au sein d'une structure (en moyenne 21 minutes par semaine) sont les activités les moins pratiquées (*cf.* Tableau 17).

Tableau 17. *Temps d'activités hors écran des élèves de maternelle, rapporté par la mère et le père*

	Mère				**Père**			
Maternelle mère	Min	Max	Moyenne	ET	Min	Max	Moyenne	ET
Activités sportives en club	0	270	38.57	56.27	0	270	43.83	57.58
Activités artistiques au sein d'une structure (association, MJC, club…)	0	270	20.62	54.69	0	270	20.40	52.05
Jeux extérieurs (parc, promenade…)	0	270	142.50	74.56	0	270	137.91	70.81
Jeux de construction	0	270	100.60	79.04	0	270	96.56	81.70
Jeux de société	0	270	78.50	71.60	0	270	70.87	59.12
Jeux de dessin	0	270	130.30	82.29	0	270	126.98	78.26
Autres jeux (figurines, voitures, jeu de rôle...)	0	270	164.48	86.24	0	270	152.09	85.20

Le Tableau 18 recense le temps d'activités hors écran en minutes par semaine des enfants d'élémentaire, rapporté par la mère et par le père. Les enfants de 6 à 12 ans se consacrent particulièrement, par ordre croissant, aux jeux en extérieur (en moyenne 2 heures 11 minutes par semaine), aux activités sportives en club (en moyenne 39 minutes par semaine) et à la réalisation de leurs devoirs (en moyenne 1 heure 34 minutes par semaine). Les activités les moins pratiquées sont les activités artistiques au sein d'une structure (en moyenne 35 minutes par semaine) et les jeux de construction (en moyenne 58 minutes par semaine) (*cf.* Tableau 18).

Tableau 18. *Temps d'activités hors écran des élèves d'élémentaire rapporté par la mère et le père*

	Mère				Père			
Elémentaire mère	Min	Max	Moyenne	ET	Min	Max	Moyenne	ET
Activités sportives en club	0	270	94.63	88.46	0	270	94.71	87.68
Activités artistiques au sein d'une structure (association, MJC, club…)	0	270	34.57	61.15	0	270	39.93	72.32
Jeux extérieurs (parc, promenade…)	0	270	131.10	81.12	0	270	113.38	78.98
Jeux de construction	0	270	57.88	63.58	0	270	50.55	56.79
Jeux de société	0	270	63.29	55.04	0	270	58.21	53.24
Jeux de dessin	0	270	86.55	79.72	0	270	85.80	71.32
Autres jeux (figurines, voitures, jeu de rôle...)	0	270	83.82	77.02	0	270	72.89	75.87
Faire ses devoirs	0	270	94.02	75.01	0	270	95.10	70.34

Le Tableau 19 recense le temps total d'activités hors écran en minutes par semaine des enfants de maternelle et d'élémentaire, rapporté par la mère et par le père. Dans l'ensemble, les élèves de maternelle pratiquent en moyenne 10 heures 46 minutes d'activité hors écran dans la semaine. Les élèves d'élémentaire s'adonnent en moyenne à 10 heures 17 minutes d'activité hors écran (*cf.* Tableau 19). Les moyennes présentées dans les Tableaux 17 à 19 sont calculées à partir des données rapportées par les mères concernant le temps d'activités de leurs enfants. Les moyennes réalisées à partir des données rapportées par les pères sont sensiblement équivalentes. La somme moyenne du temps d'activités total hors écran rapporté par la mère est positivement corrélée à la somme moyenne du temps d'activités total rapporté par le père pour l'échantillon de maternelle, $r = 0,69$; $p < 0,001$, tout comme pour l'échantillon d'élémentaire, $r = 0,76$; $p < 0,001$.

Tableau 19. *Temps d'activités total hors écran rapporté par la mère et le père*

	Maternelle					Elémentaire				
	N	Min	Max	M	ET	N	Min	Max	M	ET
SUMACTHE	177	30	1380	645.42	287.31	183	30.00	1890.00	616.89	295.74
PSUMACTHE	132	30.00	1650	631.14	282.31	158	30.00	1890.00	582.72	297.49

Note : SUMATCHE = somme, en heures par semaine, des activités hors écrans déclarée par la mère ; PSUMATCHE = somme, heures par semaine, des activités hors écran déclarée par le père.

La Figure 7 illustre le temps d'activités hors écran à travers les âges. Le temps d'activités hors écran reste constant entre l'âge de 4 ans, avec environ 596 minutes par semaine (9 heures et 56 minutes par semaine) rapporté par la mère, et l'âge de 11 ans, avec environ 582 minutes par semaine (9 heures et 42 minutes par semaine) rapporté par la mère. Par ailleurs, d'autres analyses ont été réalisées concernant le temps d'activités sur écran et hors écran en fonction du sexe de l'élève. Aucune différence n'a été constatée pour le temps d'exposition sur écran et hors écran.

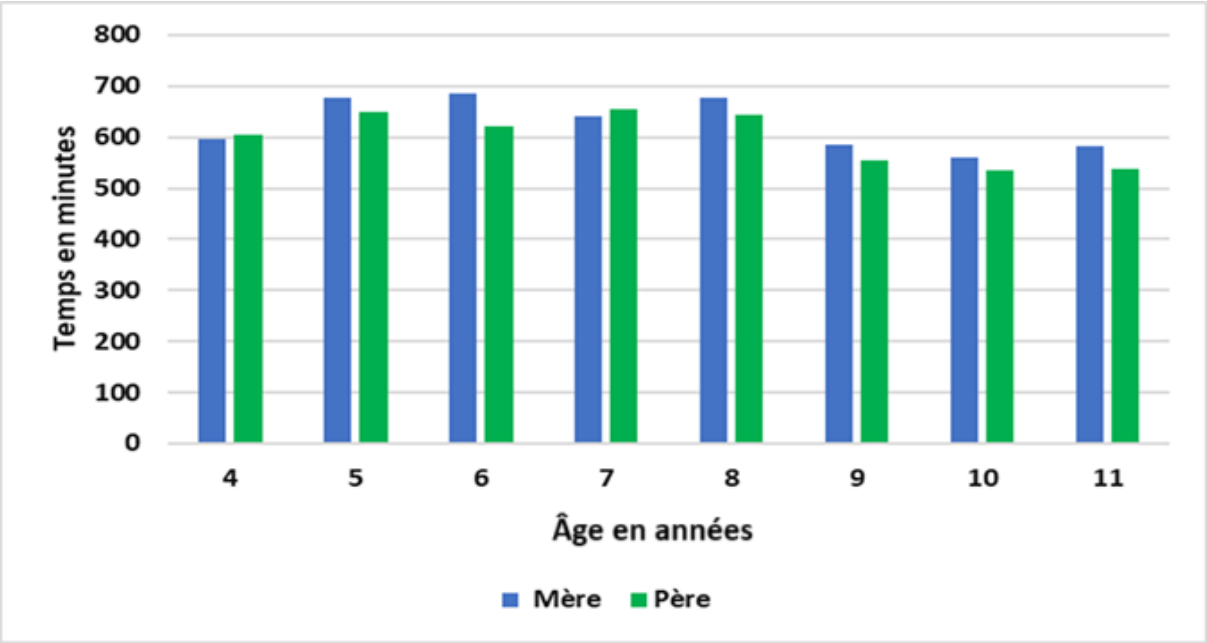


Figure 7. *Temps d'activités hors écran selon l'âge, rapporté par la mère et le père.*

e) Type de contenu numérique

Parmi les différents types d'activités sur écran, les enfants de maternelle et d'élémentaire consacrent « souvent » du temps à regarder des dessins animés. Ensuite, nous retrouvons des différences entre chaque groupe d'âge. Les enfants de maternelle consacrent « rarement » du temps aux vidéos sur internet, aux activités créatives sur écran, aux appels vidéo, au visionnage de films et/ou séries, ainsi qu'aux jeux vidéo. Les enfants d'élémentaire consacrent « de temps en temps » des moments à regarder des films et/ou séries, à jouer à des jeux vidéo ou à regarder des vidéos sur internet. Ils se consacrent « rarement » aux devoirs scolaires sur écran, aux appels vidéo et aux réseaux sociaux (*cf.* Tableau 20).

Tableau 20. *Fréquence des types d'activités sur écran*

	Maternelle				Élémentaire			
	Min	Max	Moyenne	ET	Min	Max	Moyenne	ET
Dessin animé	0	4	3.10	.97	0	4	2.69	1.01
Film et/ou série	0	4	.72	1.03	0	4	1.66	1.17
Vidéo sur internet	0	4	.90	1.16	0	4	1.49	1.32
Jeu vidéo	0	4	.49	.89	0	4	1.61	1.25
Appel vidéo	0	3	.78	.95	0	4	.65	.98
Activité créative sur écran	0	4	.98	1.20	0	4	1.21	1.09
Réseaux sociaux	NC	NC	NC	NC	0	4	.27	.78
Devoir scolaire sur écran	NC	NC	NC	NC	0	4	.88	1.04

Note : 0 = jamais ; 1 = rarement ; 2 = de temps en temps ; 3 = souvent ; 4 = tout le temps ; NC = non concerné

f) Pratiques éducatives

Dans le questionnaire SCREEN-Q, plusieurs items font référence aux pratiques éducatives : les règles d'utilisation liées aux écrans et les conflits associés aux règles d'utilisation des médias.

Le SCREEN-Q repose sur un modèle formatif, dans lequel les indicateurs tels que le temps d'exposition, le contexte d'utilisation ou encore le type de contenu sont considérés comme des dimensions autonomes et constitutives de la variable globale d'exposition aux écrans. Contrairement à un modèle réflectif, où les indicateurs sont envisagés comme les expressions d'un construit latent sous-jacent, le modèle formatif suppose que chaque indicateur contribue de manière unique à la construction du concept, sans nécessiter de corrélation entre eux. Ainsi, les indicateurs ne sont pas nécessairement interreliés, et leur combinaison permet de former un construit de manière fragmentaire et non redondante. Dans cette perspective, l'analyse factorielle, qui repose sur l'hypothèse de covariation entre les items, n'est pas une méthode appropriée pour valider la structure du questionnaire pour ces indicateurs.

Le concept théorique des pratiques éducatives autour des écrans est un concept que nous avons jugé pertinent. Plusieurs études ont fait le constat d'une association significative entre les pratiques éducatives et le temps d'exposition (Al-Shoaibi et al., 2024 ; Bjelland et al., 2015

; Domoff et al., 2020 ; Vaughn et al., 2019 ; Xu et al., 2015). Cette prise en compte des pratiques éducatives permet d'ajouter une note préventive et de proposer, de manière complémentaire à l'étude des effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages scolaires, des pratiques parentales susceptibles d'influencer le temps d'exposition aux écrans. Dans notre questionnaire PICTS, nous nous sommes inspirés des items du SCREEN-Q pour former deux domaines : règles d'utilisation liées aux écrans et comportements problématiques autour des écrans. Ces deux grands domaines ont été travaillés dans une logique de modèle réflectif, c'est-à-dire que chaque item reflète la variable latente. Ainsi, l'analyse factorielle est une analyse pertinente pour nos données. À notre connaissance, aucune analyse factorielle n'a été réalisée pour déterminer les items reflétant ces deux grands domaines, c'est-à-dire les règles d'utilisation liées aux écrans et les comportements problématiques autour des écrans. Une analyse factorielle exploratoire peut donc être réalisée. Dans l'étude pilote, notre questionnaire comportait ces deux domaines (règles d'utilisation liées aux écrans et comportements problématiques autour des écrans), qui étaient constitués de 16 items. Dans le questionnaire final, le nombre d'items a été réduit à 14 grâce à une première analyse factorielle exploratoire du questionnaire de l'étude pilote. Puis, le nombre d'items a été réduit à 8 items grâce à une seconde analyse du questionnaire final (*cf.* Tableau 21).

Tableau 21. *Analyse factorielle exploratoire des items du questionnaire portant sur les pratiques éducatives*

	Mère		**Père**	
	Dimension 1	**Dimension 2**	**Dimension 1**	**Dimension 2**
10. Est-il difficile pour votre enfant d'arrêter d'utiliser les écrans ?	.86	.00	.88	.09
02. Vous arrive-t-il d'avoir des conflits avec votre enfant concernant l'utilisation des écrans ?	.85	.12	.87	.15
13. Votre enfant est-il frustré lorsqu'il ne peut pas utiliser les écrans ?	.85	.06	.84	.08
14. Votre enfant utilise-t-il les écrans en cachette ?	.57	.23	.52	.32
06. Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran dans les 30 minutes avant d'aller à l'école ?	.03	.84	.13	.82
03. Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran dans les 30 minutes après son réveil ?	.08	.83	.08	.81
04. Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran pendant les repas ?	.05	.72	.10	.72
01. Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran dans les 30 minutes avant de se coucher ?	.28	.68	.30	.73
KMO	.75		.77	
% de variance expliquée	34.43 %	27.43 %	36.49 %	25.82 %
Alpha	.80	.78	.80	.78

L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) est d'une valeur de 0,75, ce qui indique une adéquation des données acceptable pour l'analyse factorielle exploratoire sur l'ensemble de l'échantillon. L'analyse factorielle a produit deux facteurs, prenant en compte 61,87 % de la variance cumulée. Le premier facteur se compose de quatre items (item 2, item 10, item 13, item 14) et explique 34,43 % de la variance des réponses. Nous l'avons nommé « absence de comportements problématiques autour des écrans ». Il fait référence à des items tels que : « Vous arrive-t-il d'avoir des conflits avec votre enfant concernant l'utilisation des écrans ? ». Le deuxième facteur comprend quatre items (item 1, item 3, item 4, item 6) et explique 27,43 % de la variance des réponses. Nous l'avons intitulé « règles d'utilisation liées aux écrans ». Il renvoie à des items comme : « Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran dans les 30 minutes avant de se coucher ? ». Les scores d'alpha de Cronbach pour le facteur 1 ($\alpha = 0,80$) et

pour le facteur 2 (α = 0,78) indiquent une forte cohérence interne. Les scores d'alpha de Cronbach et les variances rapportées ci-dessus sont issus des données relevées auprès des mères. Les scores sont sensiblement similaires entre les données relevées auprès des mères et celles relevées auprès des pères. Les scores d'alpha de Cronbach pour le facteur 1 (α = 0,80) et le facteur 2 (α = 0,78) indiquent également une forte cohérence interne lorsqu'on analyse les données des pères (cf. Tableau 21).

4.2.3. Différentes formes de validité du questionnaire

Le Tableau 22 présente les coefficients de corrélation entre les variables liées au temps d'exposition global aux écrans et le temps d'activités hors écran des élèves de maternelle, rapportés par les mères et par les pères. On relève une forte corrélation positive entre le temps déclaré par la mère et le temps déclaré par le père pour les mêmes variables mesurées. Le temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père, $r = 0,70$; $p < 0,01$. Le temps d'exposition global aux écrans en jour de week-end rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'exposition global aux écrans en jour de week-end rapporté par le père, $r = 0,77$; $p < 0,01$. Enfin, le temps d'activités hors écran rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'activités hors écran rapporté par le père, $r = 0,69$; $p < 0,01$ (cf. Tableau 22).

Tableau 22. *Matrice de corrélation entre les données rapportées par les mères et celles rapportées par les pères en école maternelle*

	SUMHS	SUMHW	SUMACTHE	PSUMHS	PSUMHW	PSUMACTHE
SUMHS	1					
SUMHW	.72**	1				
SUMACTHE	-.18*	-.14	1			
PSUMHS	.70**	.64**	-.03	1		
PSUMHW	.61**	.77**	-.04	.82**	1	
PSUMACTHE	.04	-.03	.69**	-.01	-.03	1

Note : SUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHS = somme en heures par jour ouvrable déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; SUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHW = somme en heures par jour de week-end déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ;

SUMATCHE = somme en heures des activités hors écrans déclarée par la mère ; PSUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écrans déclarée par le père. $^{**}p < 0,01$.

Le Tableau 23 reporte les coefficients de corrélation entre les différentes mesures du temps d'exposition global aux écrans et le temps d'activités hors écran pour les élèves d'élémentaire, rapportés par la mère et par le père. Comme ci-dessus, nous constatons une forte corrélation positive entre les temps rapportés par la mère et les temps rapportés par le père pour les mêmes variables mesurées. Le temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'exposition global aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père, $r = 0,68$, $p < 0,01$. Le temps d'exposition global aux écrans en jour de week-end rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'exposition global aux écrans en jour de week-end rapporté par le père, $r = 0,74$, $p < 0,01$. Enfin, le temps d'activités hors écran rapporté par la mère est positivement corrélé au temps d'activités hors écran rapporté par le père, $r = 0,76$, $p < 0,01$ (*cf.* Tableau 23).

Tableau 23. *Matrice de corrélation entre les données rapportées par les mères et celles rapportées par les pères en école élémentaire*

	SUMHS	SUMHW	SUMACTHE	PSUMHS	PSUMHW	PSUMACTHE
SUMHS	1					
SUMHW	.65**	1				
SUMACTHE	-.06	-.00	1			
PSUMHS	.68**	.49**	-.07	1		
PSUMHW	.43**	.74**	.08	.66**	1	
PSUMACTHE	-.13	-.05	.76**	-.12	.03	1

Note : SUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHS = somme en heures par jour ouvrable déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; SUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHW = somme en heures par jour de week-end déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; SUMATCHE = somme en heures des activités hors écrans déclarée par la mère ; PSUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écrans déclarée par le père. $^{**}p < 0,01$.

Les Tableaux 22 et 23 montrent que les informations rapportées par les deux parents convergent vers un consensus concernant le temps d'activités de leur enfant observé et rappelé en mémoire, bien que le questionnaire ait été rempli séparément par chacun d'eux. Ceci constitue un élément de preuve de la fiabilité des réponses fournies par les parents.

Les Tableaux 24 à 27 présentent les coefficients de corrélation entre les caractéristiques socio-démographiques, le temps d'activités sur écran et hors écran, ainsi que les compétences cognitives et scolaires des enfants. Les Tableaux 24 et 25 s'appuient sur les données collectées auprès des élèves de maternelle. Dans le Tableau 24, les données relatives au temps sont rapportées par la mère, tandis que dans le Tableau 25, elles sont rapportées par le père. Les Tableaux 26 et 27 portent sur les données collectées auprès des élèves d'élémentaire. Le Tableau 26 utilise les données relatives au temps rapportées par la mère, et le Tableau 27 celles rapportées par le père.

Dans le Tableau 24, on observe que le niveau socio-économique du foyer est négativement corrélé au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable déclaré par la mère, $r = -0,27$, $p < 0,01$, ainsi qu'au temps d'exposition aux écrans en jour de week-end déclaré par la mère, $r = -0,19$, $p < 0,05$, tandis que le niveau socio-économique du foyer est positivement corrélé au temps d'activités hors écran des enfants de maternelle déclaré par la mère, $r = 0,37$, $p < 0,01$. Le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable déclaré par la mère est faiblement corrélé avec plusieurs variables cognitives et scolaires des élèves de maternelle. Il est négativement corrélé à la mémoire à court terme dans la modalité visuelle, $r = -0,18$, $p < 0,05$, aux capacités d'inhibition, $r = -0,16$, $p < 0,05$, et à la littératie émergente en temps 1, $r = -0,21$, $p < 0,01$. Aucune corrélation significative n'a été retrouvée avec le raisonnement fluide et la numératie émergente en temps 1. Le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end déclaré par la mère n'est significativement lié à aucune variable cognitive ou scolaire. En revanche, le temps d'activités hors écran déclaré par la mère est significativement corrélé à toutes les variables cognitives et scolaires mesurées, avec des liens modérés. Il est positivement corrélé à la mémoire à court terme dans la modalité visuelle, $r = 0,39$, $p < 0,01$, aux capacités d'inhibition, $r = 0,32$, $p < 0,01$, au raisonnement fluide, $r = 0,36$, $p < 0,01$, à la littératie émergente en temps 1, $r = 0,43$, $p < 0,01$, et à la numératie émergente en temps 1, $r = 0,29$, $p < 0,01$ (*cf.* Tableau 24).

Tableau 24. *Matrice de corrélation entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par la mère et les compétences cognitives et scolaires des enfants de maternelle*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. SES	1								
2. TOTMAT	.34**	1							
3. TOTRI	.34**	.47**	1						
4. HTKSR	.44**	.53**	.55**	1					
5. TOTLITT1	.51**	.54**	.54**	.71**	1				
6. TOTNUM1	.38**	.55**	.50**	.66**	.74**	1			
7. SUMHS	-.27**	-.02	-.18*	-.16*	-.21**	-.11	1		
8. SUMHW	-.19*	.02	-.06	-.06	-.13	-.07	.72**	1	
9. SUMACTHE	.37**	.36**	.39**	.32**	.43**	.29**	-.18*	-.14	1

Note : SES = niveau socio-économique du foyer ; TOTMAT = score en raisonnement fluide ; TOTRI = score en mémoire de travail ; HTKSR = score d'inhibition ; TOTLITT1 = score en littératie émergente en temps 1 ; TOTNUM1 = score en numératie émergente en temps 1 ; SUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; SUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; SUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écrans déclarée par la mère. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Les coefficients de corrélation entre le Tableau 24 et le Tableau 25 sont sensiblement identiques. La seule différence réside dans le fait que les données relatives au temps d'activités sont collectées auprès des pères dans le Tableau 25. Dans ce dernier, on observe que le niveau socio-économique du foyer est négativement corrélé au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père, $r = -0,28$, $p < 0,01$, ainsi qu'au temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapporté par le père, $r = -0,23$, $p < 0,01$, tandis que le niveau socio-économique est positivement corrélé au temps d'activités hors écran des enfants de maternelle rapporté par le père, $r = 0,31$, $p < 0,01$. Le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père est faiblement corrélé à certaines variables cognitives et scolaires des élèves de maternelle. Il est négativement corrélé à la mémoire à court terme dans la modalité visuelle, $r = -0,20$, $p < 0,05$, aux capacités d'inhibition, $r = -0,21$, $p < 0,05$, aux compétences de littératie émergente en temps 1, $r = -0,26$, $p < 0,01$, et, contrairement à la matrice de corrélation du Tableau 24, aux compétences de numératie émergente en temps 1, $r = -0,19$, $p < 0,05$. Aucune corrélation significative n'est retrouvée avec le raisonnement fluide. Le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end est uniquement corrélé avec les compétences en littératie émergente en temps 1, $r = -0,19$, $p < 0,05$. Ce résultat constitue la deuxième différence avec la matrice de

corrélation du Tableau 24. Le temps d'activités hors écran déclaré par le père est faiblement corrélé à toutes les variables cognitives et scolaires mesurées pour les enfants de maternelle. Il est positivement corrélé au raisonnement fluide, $r = 0,20$, $p < 0,05$, à la mémoire de travail, $r = 0,23$, $p < 0,01$, aux capacités d'inhibition, $r = 0,21$, $p < 0,05$, à la littératie émergente en temps 1, $r = 0,33$, $p < 0,01$, et à la numératie émergente en temps 1, $r = 0,27$, $p < 0,01$ (*cf.* Tableau 25).

Tableau 25. *Matrice de corrélation entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par le père et les compétences cognitives et scolaires des enfants de maternelle*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. SES	1								
2. TOTMAT	.34**	1							
3. TOTRI	.34**	.47**	1						
4. HTKSR	.44**	.53**	.55**	1					
5. TOTLITT1	.51**	.54**	.54**	.71**	1				
6. TOTNUM1	.38**	.55**	.50**	.66**	.74**	1			
7. PSUMHS	-.28**	-.06	-.20*	-.21*	-.26**	-.19*	1		
8. PSUMHW	-.23**	-.02	-.09	-.11	-.19*	-.13	.82**	1	
9. PSUMACTHE	.31**	.20*	.23**	.21*	.33**	.27**	-.01	-.03	1

Note : SES = niveau socio-économique du foyer ; TOTMAT = score en raisonnement fluide ; TOTRI = score en mémoire de travail ; HTKSR = score d'inhibition ; TOTLITT1 = score en littératie émergente au temps 1 ; TOTNUM1 = score en numératie émergente au temps 1 ; PSUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; PSUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écran déclarée par le père. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Le Tableau 26 renvoie aux données collectées auprès des élèves d'élémentaire. Nous observons que le niveau socio-économique du foyer est négativement corrélé au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable déclaré par la mère ($r = -0,35$; $p < 0,01$) et au temps d'exposition aux écrans en jour de week-end des enfants d'élémentaire déclaré par la mère ($r = -0,15$; $p < 0,05$). Le temps d'activités hors écran des enfants d'élémentaire déclaré par la mère est positivement corrélé au niveau socio-économique du foyer ($r = 0,29$; $p < 0,01$). Le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable déclaré par la mère est négativement corrélé aux compétences en français ($r = -0,25$; $p < 0,01$) et aux compétences en mathématiques ($r = -0,25$; $p < 0,01$), mais n'est pas significativement corrélé au raisonnement fluide. Le temps

d'exposition aux écrans en jour de week-end déclaré par la mère ne présente aucune corrélation significative avec les compétences scolaires et cognitives mesurées chez les enfants d'élémentaire. Le temps d'activités hors écran déclaré par la mère est positivement corrélé au raisonnement fluide (r = 0,18 ; p < 0,05), aux compétences en français (r = 0,27 ; p < 0,01) et aux compétences en mathématiques (r = 0,18 ; p < 0,05) (*cf.* Tableau 26).

Tableau 26. *Matrice de corrélation entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par la mère et les compétences cognitives et scolaires des enfants d'élémentaire*

	SES	MatriceEl	EVALFRANC	EVALMATH	SUMHS	SUMHW	SUMACTHE
SES	1						
MatriceEl	.34**	1					
EVALFRANC	.59**	.46**	1				
EVALMATH	.58**	.47**	.89**	1			
SUMHS	-.35**	-.05	-.25**	-.25**	1		
SUMHW	-.15*	.08	-.09	-.10	.65**	1	
SUMACTHE	.29**	.18*	.27**	.18*	-.06	-.00	1

Note : SES = niveau socio-économique du foyer ; MatriceEl = score en raisonnement fluide ; EVALFRANC = score en français ; EVALMATH = score en mathématiques ; SUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; SUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par la mère pour tout appareil numérique confondu ; SUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écrans déclarée par la mère. * p < 0,05 ; ** p < 0,01.

Les coefficients de corrélation entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par la mère et les compétences scolaires et cognitives (*cf.* Tableau 26), ainsi que ceux entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par le père et ces mêmes compétences (*cf.* Tableau 27), sont globalement similaires, bien qu'ils présentent quelques différences. Le niveau socio-économique du foyer est corrélé négativement avec le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable déclaré par le père (r = -0,25 ; p < 0,01), mais pas avec le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end déclaré par le père. Cette dernière corrélation diffère de celle observée dans le Tableau 26. Par ailleurs, le niveau socio-économique est positivement corrélé avec le temps d'activités hors écran des enfants d'élémentaire déclaré par le père (r = 0,40 ; p < 0,01). Le temps d'usage des écrans en jour ouvrable déclaré par le père est négativement corrélé aux compétences en français (r = -0,22 ; p < 0,01) et aux compétences en mathématiques (r = -0,21 ; p < 0,01), mais n'est pas significativement corrélé au raisonnement fluide. Concernant le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end, une nouvelle corrélation

significative est observée par rapport au Tableau 26 : le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end déclaré par le père est positivement corrélé au raisonnement fluide (r = 0,19 ; p < 0,05). Le temps d'activités hors écran déclaré par le père est positivement corrélé aux compétences scolaires, notamment en français (r = 0,28 ; p < 0,01) et en mathématiques (r = 0,22 ; p < 0,01). En revanche, aucune corrélation significative n'est observée entre le temps d'activités hors écran déclaré par le père et le raisonnement fluide (*cf.* Tableau 27), contrairement au Tableau 26 où une corrélation positive est rapportée.

Tableau 27. *Matrice de corrélation entre le temps d'exposition aux écrans rapporté par le père et les compétences cognitives et scolaires des enfants d'élémentaire*

	SES	MatriceEl	EVALFRANC	EVALMATH	SUMHS	SUMHW	SUMACTHE
SES	1						
MatriceEl	.34**	1					
EVALFRANC	.59**	.46**	1				
EVALMATH	.58**	.47**	.89**	1			
PSUMHS	-.25**	.05	-.22*	-.21*	1		
PSUMHW	-.06	.19*	-.06	-.04	.66**	1	
PSUMACTHE	.40**	.12	.28**	.22**	-.12	.03	1

Note : SES = niveau socio-économique du foyer ; MatriceEl = score en raisonnement fluide ; EVALFRANC = score en français ; EVALMATH = score en mathématiques ; PSUMHS = somme en heures par jour ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi) déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; PSUMHW = somme en heures par jour de week-end (samedi, dimanche) déclarée par le père pour tout appareil numérique confondu ; PSUMATCHE = somme en heures par semaine des activités hors écrans déclarée par le père. * p < 0,05 ; ** p < 0,01.

Les Tableaux 24 à 27 indiquent une corrélation négative entre le niveau socio-économique des foyers et le temps d'exposition aux écrans des enfants de 4 à 12 ans, quel que soit le parent qui déclare ce temps. De plus, une corrélation négative a été observée entre le temps d'exposition aux écrans en semaine et les performances en littératie émergente ainsi qu'en français. Ces résultats sont conformes à la littérature, ce qui apporte un élément de preuve supplémentaire de la validité du questionnaire.

Tableau 28. *Matrice de corrélation entre la fréquence d'exposition aux écrans et le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapportés par la mère pour les enfants de maternelle*

	JOE1	JOE2	JOE3	JOE4	JOE5	HW1	HW2	HW3	HW4	HW5
JOE1	1									
JOE2	.19*	1								
JOE3	.24**	.01	1							
JOE4	-.32***	.08	-.12	1						
JOE5	.12	.02	-.06	.01	1					
HW1	.60***	.08	.03	-.28***	.19*	1				
HW2	.24**	.70***	.06	-.01	.04	.23**	1			
HW3	.16*	.14	.66***	.07	-.07	.10	.20*	1		
HW4	-.29***	.12	-.10	.74***	.03	-.27***	.01	.34***	1	
HW5	.04	.12	-.09	.17	.58***	.05	.08	.36***	.48***	1

Note : JOE1 = fréquence d'exposition à la télévision ; JOE2 = fréquence d'utilisation du téléphone portable ; JOE3 = fréquence d'utilisation de la tablette ; JOE4 = fréquence d'utilisation de l'ordinateur fixe/portable ; JOE5 = fréquence d'utilisation de la console de jeu fixe/portable ; HW1 = temps d'exposition à la télévision en jour de week-end ; HW2 = temps d'utilisation du téléphone portable en jour de week-end ; HW3 = temps d'utilisation de la tablette en jour de week-end ; HW4 = temps d'utilisation de l'ordinateur fixe/portable en jour de week-end ; HW5 = temps d'utilisation de la console de jeu fixe/portable en jour de week-end. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Le Tableau 28 indique une forte corrélation entre la fréquence d'exposition aux écrans et le temps d'exposition aux écrans en jour de week-end pour chaque type de support. La fréquence d'exposition à la télévision est fortement corrélée au temps d'exposition à la télévision en jour de week-end ($r = 0,60$; $p < 0,001$), de même pour le téléphone portable ($r = 0,70$; $p < 0,001$), la tablette ($r = 0,66$; $p < 0,001$), l'ordinateur fixe/portable ($r = 0,74$; $p < 0,001$) et la console de jeu fixe/portable ($r = 0,58$; $p < 0,001$).

Le questionnaire PICTS englobe sept grands domaines couvrant les indicateurs d'une situation d'exposition aux écrans. Les résultats de notre étude apportent un ensemble d'éléments soutenant la validité du questionnaire PICTS. Tout d'abord, une forte association est observée entre les données rapportées par les mères et celles rapportées par les pères, tant pour le temps d'activités global sur écran que pour le temps d'activités global hors écran. Ensuite, des corrélations concordantes avec la littérature sont mises en évidence entre le niveau socio-économique, le temps d'exposition aux écrans et les performances en littératie émergente.

Enfin, une forte association est relevée entre deux modalités de mesure de la durée d'activité sur écran : la fréquence d'exposition et le temps d'exposition en jour de week-end. Par ailleurs, des éléments de preuve de validité structurelle sont également apportés par l'émergence de deux facteurs pour les pratiques éducatives autour des écrans, aussi bien à partir des données rapportées par les mères que de celles rapportées par les pères.

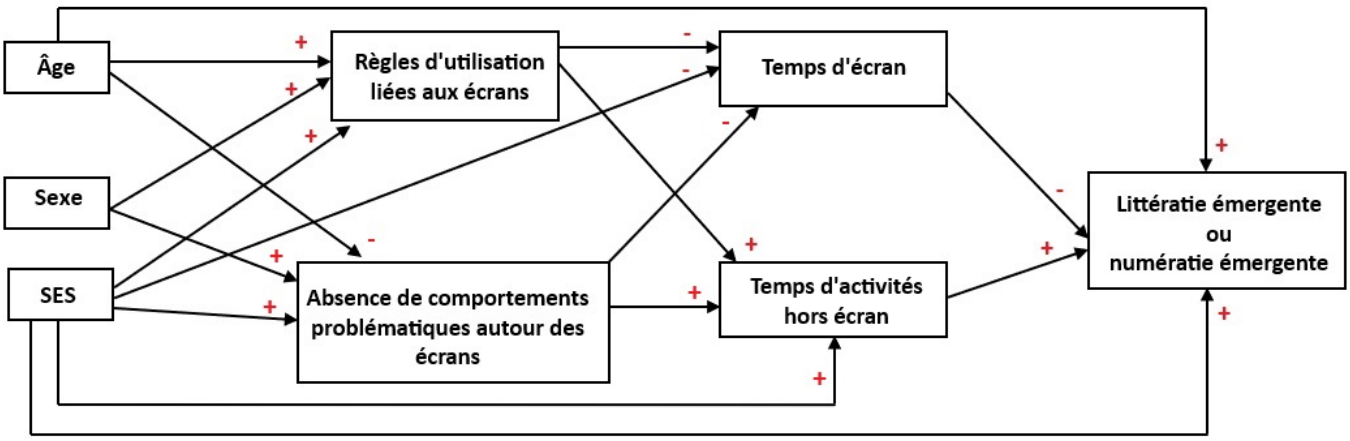
Chapitre 5. Étude 2 : influence des usages des écrans sur les apprentissages des enfants de l'école maternelle

5.1. Présentation du modèle en piste maternelle

L'objectif de ce chapitre est de tester quatre grandes hypothèses générales : d'une part, les pratiques éducatives familiales autour des écrans sont liées au temps d'exposition aux écrans. D'autre part, ce temps d'exposition présente une association avec les performances des élèves en littératie émergente et en numératie émergente. Plus spécifiquement, cette association entre le temps d'exposition et les performances scolaires des élèves peut être modérée par le type de support numérique. Enfin, le temps d'activités hors écran est associé aux performances scolaires. Autrement dit, le temps d'exposition aux écrans intervient comme un facteur intermédiaire dans la relation entre les pratiques éducatives familiales et les performances scolaires des enfants.

Dans la Figure 8, l'âge, le sexe de l'enfant et le statut socio-économique des familles constituent les variables indépendantes (variables distales) de notre modèle. Les compétences précoces en littératie émergente et numératie émergente représentent les variables dépendantes ultimes. Les pratiques éducatives autour des écrans (c'est-à-dire les règles d'utilisation et l'absence de comportements problématiques) constituent les variables médiatrices de premier rang, tandis que le temps d'activités hors écran et sur écran constitue les variables médiatrices de second rang.

Figure 8. *Modèle en piste illustrant les différentes hypothèses pour l'école maternelle.*



5.2. Méthodes

5.2.1. Procédure

L'enquête s'est déroulée en plusieurs phases. Nous avons tout d'abord demandé l'accord des autorités académiques de l'Éducation nationale. Nous avons ensuite demandé l'accord des écoles. Parmi ces écoles, sept écoles maternelles ont accepté de participer. Elles ont servi d'intermédiaire à la distribution d'enveloppes contenant deux questionnaires destinés à chaque parent ainsi qu'un formulaire de consentement pour la participation à l'étude. Le questionnaire indiquait aux parents qu'ils devaient le remplir indépendamment, sans se consulter. Des assistants de recherche, étudiants en psychologie et en orthophonie, ainsi que l'auteure, ont évalué les compétences en littératie émergente et numératie émergente des élèves au sein de l'école en deux temps, en début et en fin d'année scolaire, après que les questionnaires aient été complétés et les formulaires récupérés. Le consentement de chaque élève participant a été demandé avant d'entreprendre les évaluations. Le temps de passation pour évaluer ces compétences durait environ 20 minutes. Les investigateurs de l'étude ont reçu un manuel d'administration et de notation. Ils ont été parallèlement formés aux outils grâce à une demi-journée de formation.

5.2.2. Participants

Au total, 309 parents d'élèves de maternelle ont répondu au questionnaire. Plus précisément, 177 mères, âgées en moyenne de 35,63 ans (écart-type = 4,91 ans), et 132 pères, âgés en moyenne de 38,86 ans (écart-type = 5,46 ans), ont complété le questionnaire PICTS. Par ailleurs, 185 élèves de moyenne et grande section ont été évalués en littératie émergente et en numératie émergente. L'échantillon se compose de 89 filles et 96 garçons, âgés en moyenne de 5,22 ans (écart-type = 0,62 ans).

5.2.3. Mesures

a) Variables socio-démographiques

À l'aide du questionnaire PICTS, ainsi que des listes fournies par les établissements scolaires, des informations relatives à l'âge et au genre des enfants ont pu être recueillies. Le

niveau socio-économique a également été renseigné par le biais du questionnaire (*cf.* partie 4.2.1.b pour le détail du calcul de l'indice de niveau socio-économique). La moyenne observée pour cet indice s'élève à 4,17, avec un écart-type de 1,64 (valeurs minimale et maximale respectivement de 1 et 6,8). Un score composite plus élevé témoigne généralement d'un niveau socio-économique plus favorable au sein du foyer.

b) Tâches de littératie émergente

Pour évaluer les compétences de littératie émergente des élèves, nous avons utilisé une version courte de l'Échelle Préscolaire de Littératie Émergente (ÉPLE). La version longue de l'outil permet de mesurer les trois dimensions principales de la littératie émergente : la conscience phonologique, la connaissance liée à l'écrit, le langage oral (vocabulaire et compréhension), à travers 14 épreuves (Thomas et al., 2021). La version courte a été conçue dans le but de fournir une mesure rapide, tout en restant représentative des trois dimensions identifiées comme prédictives des compétences scolaires ultérieures des élèves. Cinq épreuves spécifiques ont été choisies pour les raisons suivantes : toutes présentent une bonne consistance interne (c.-à-d. $\alpha > 0,70$), elles reflètent les trois grandes dimensions, et elles sont les plus prédictives des compétences ultérieures en littératie émergente. Les épreuves sélectionnées sont : la reconnaissance des lettres pour mesurer la dimension connaissance liée à l'écrit ; la reconnaissance des mots pour évaluer la dimension langage oral (vocabulaire) ; la compréhension littérale pour la dimension langage oral (compréhension) ; et, enfin, la suppression de la première syllabe du mot et l'identification de rimes pour la dimension conscience phonologique.

- Reconnaissance de lettres

Cette épreuve est composée de 14 items. Un tableau de 4 à 6 lettres majuscules et/ou cursives est affiché sur un écran. Parmi ces lettres figurent la réponse cible et 3 à 5 distracteurs. L'expérimentateur demande à l'enfant de pointer du doigt la lettre cible, par exemple la lettre A dans une matrice 2 x 2 comprenant les lettres B, M, E et A. L'épreuve est interrompue après trois échecs consécutifs.

- Reconnaissance de mots

Cette épreuve vise à évaluer le vocabulaire réceptif de l'enfant à travers 14 items. Chaque item est présenté de la manière suivante : (1) un tableau de quatre images représentant chacune un objet du quotidien est affiché à l'écran ; (2) l'enfant doit désigner l'objet énoncé par l'expérimentateur — par exemple, un robot parmi une matrice composée d'images distractrices telles qu'une peluche, une toupie, une poupée, et un robot (l'image cible) ; (3) un critère d'arrêt est appliqué après trois erreurs consécutives.

- Compréhension littérale

Une histoire courte d'environ sept lignes est lue à l'enfant. L'expérimentateur lui demande de bien écouter, car des questions seront posées après une seconde lecture de cette histoire. L'épreuve comprend huit items. Chaque item correspond à une question explicite portant sur les personnages ou les événements de l'histoire (par exemple, « Qui est Filou ? »).

- Suppression de la première syllabe

L'expérimentateur demande à l'enfant de supprimer la première syllabe du mot qu'il prononce. Il commence par s'assurer que l'enfant comprend bien la consigne en lui indiquant la réponse pour les deux premiers exemples en cas d'échec : « Si on enlève la première syllabe du mot LA-PIN, que reste-t-il ? … Il reste PIN ». Huit items sont ensuite proposés, avec un critère d'arrêt en cas de trois erreurs successives.

- Identification de rime

Une ligne de trois images d'objets est présentée à l'enfant. L'expérimentateur dénomme chacune des images (par exemple : « Papa, Panda, Ballon »). L'enfant doit repérer le mot qui ne rime pas avec les deux autres en désignant l'image correspondante. Cette épreuve comprend 10 items et comporte un critère d'arrêt après trois erreurs consécutives.

Un score du niveau de l'élève a été calculé pour chaque épreuve. Ces scores ont été additionnés afin d'établir un score total de littératie émergente. Le Tableau 29 présente les moyennes, les écarts-types et les coefficients alpha de Cronbach de chaque épreuve. Tous les coefficients alpha de Cronbach des épreuves individuelles sont supérieurs à 0,70 (Cronbach, 1951), indiquant une bonne consistance interne au sein de chaque épreuve.

Tableau 29. *Statistiques descriptives et consistance interne des épreuves de littératie émergente*

		T1			T2		
	Nombre d'items	Alpha de Cronbach	M	SD	Alpha de Cronbach	M	SD
Reconnaitre des lettres	14	.87	.50	.25	.86	.64	.28
Reconnaitre des mots courants	14	.82	.56	.24	.84	.64	.24
Identifier des rimes	10	.91	.49	.36	.90	.62	.35
Enlever la syllabe du début du mot	8	.87	.24	.29	.86	.30	.31
Comprendre des textes courts	10	.87	.66	.34	.88	.73	.29
Total littératie émergente			.49	.23		.58	.24

c) Tâches de numératie émergente

Les compétences de numératie émergente ont été mesurées à partir de l'outil d'évaluation de la numératie émergente (Thomas et al., 2023). Cet outil permet d'évaluer neuf compétences formant un seul facteur : les compétences en numératie émergente. Une version courte a été établie pour notre étude, dans l'objectif de disposer d'une mesure rapide. Six compétences ont été sélectionnées et estimées à partir de six scores. Chacun de ces scores présentait une consistance interne satisfaisante (c.-à-d., $\alpha > 0{,}70$). Ces compétences sont les plus prédictives des performances ultérieures en mathématiques. Il s'agit de la reconnaissance du nombre, de la dénomination du nombre, de la récitation de la chaîne numérique, du dénombrement d'une collection, de la cardinalité et de la résolution de problèmes à histoire.

- La reconnaissance de chiffres ou de nombres

Un total de 10 items compose cette épreuve. L'enfant doit identifier un chiffre ou un nombre à partir d'un tableau comportant six réponses, dont cinq distracteurs et une réponse cible. Par exemple, l'enfant doit pointer le chiffre 1 parmi les distracteurs suivants : 2, 7, 3, 6 et 8. L'épreuve est arrêtée dès que l'enfant commet trois erreurs consécutives.

- La dénomination de chiffres ou de nombres

Cette épreuve est composée de 10 items. Un chiffre ou un nombre est présenté visuellement. L'enfant doit ensuite nommer le chiffre correspondant à l'écran. Par exemple, le chiffre 1 est affiché. L'expérimentateur demande à l'enfant de dire oralement ce chiffre. L'épreuve est arrêtée en cas de 3 erreurs consécutives.

- La récitation de la chaîne numérique

L'épreuve se présente de la manière suivante : l'expérimentateur demande à l'enfant de compter aussi loin que possible. Si l'enfant réussit à compter jusqu'à 42, l'expérimentateur interrompt la tâche et passe à l'épreuve suivante. En cas d'erreur ou d'arrêt prématuré, l'expérimentateur propose une deuxième tentative avec la même consigne. Les critères d'arrêt restent identiques. Cependant, si l'enfant ne parvient pas à compter jusqu'à 42 lors de cette seconde tentative, l'expérimentateur passe définitivement à l'épreuve suivante.

- Le dénombrement d'une collection

Au total, six items sont proposés pour cette épreuve. Un groupe d'animaux est présenté visuellement, soit de façon alignée, soit de manière désordonnée. Chaque ensemble est composé de trois à quatorze animaux, par exemple trois renards uniquement, ou quatorze animaux représentés par huit renards et six lapins. L'expérimentateur demande à l'enfant de compter à haute voix les animaux et lui précise d'indiquer du doigt chaque animal compté si l'enfant ne le fait pas spontanément.

- Le principe de cardinalité

Cette épreuve est reliée à l'épreuve de dénombrement d'une collection. Après la présentation de chaque item, où l'enfant compte un ensemble d'animaux, l'expérimentateur affiche un écran blanc et demande à l'enfant s'il se souvient du nombre d'animaux qu'il a comptés précédemment. Il doit être capable de comprendre que le nombre total d'animaux affichés correspond au nombre final compté, sans avoir à recompter tous les éléments de l'ensemble.

- Les problèmes à histoire

L'épreuve se compose de quatre items. L'expérimentateur lit à l'enfant une histoire présentée sous forme de devinette, illustrant un problème d'addition ou de soustraction tiré de

la vie quotidienne. Par exemple : « Sophia a deux billes. Son copain lui donne encore une bille. Maintenant, combien Sophia a-t-elle de billes en tout ? »

Un score total de numératie émergente a été défini par l'addition des scores de chaque compétence. Le Tableau 30 présente les moyennes, les écarts-types et les alphas de Cronbach de chaque épreuve de numératie émergente. Tous les alphas de Cronbach des épreuves isolées sont supérieurs à 0,70 (Cronbach, 1951), indiquant une bonne consistance interne au sein de chaque épreuve.

Tableau 30. *Statistiques descriptives et consistance interne des épreuves de numératie émergente*

		T1			T2		
	Nombre d'items	Alpha de Cronbach	M	SD	Alpha de Cronbach	M	SD
Reconnaître des nombres	10	.88	.77	.29	.89	.85	.23
Dénommer des nombres	10	.89	.46	.31	.87	.60	.32
Problèmes à histoire	6	.73	.31	.28	.75	.44	.30
Dénombrer une collection	12	.89	.74	.28	.87	.81	.24
Récitation de la chaîne numérique	--	--	.58	.31	--	.70	.30
Total numératie émergente			.57	.24		.68	.23

d) Pratiques éducatives autour des écrans

L'échelle d'évaluation des pratiques éducatives autour des écrans de notre questionnaire s'inspire de certains items du SCREEN-Q (Klakk et al., 2020). Les analyses factorielles exploratoires ont permis d'identifier deux facteurs : (1) les règles d'utilisation liées aux écrans et (2) l'absence de comportements problématiques autour des écrans. Chaque facteur est constitué de quatre items. La mère et le père sont invités à répondre séparément à des questions telles que : « Autorisez-vous votre enfant à regarder un écran dans les 30 minutes avant de se coucher ? », à l'aide d'une échelle de Likert allant de « tout le temps » à « jamais » (*cf.* partie 4.2.2.f). Un score total a été calculé en additionnant les scores de chaque item pour chacun des deux facteurs.

e) Temps d'exposition aux écrans

Le temps d'activités sur écran a été mesuré à l'aide de deux questions. Une première portait sur le temps d'exposition en jours ouvrables : « Au cours des deux dernières semaines, combien d'heures par jour votre enfant a-t-il utilisé ou regardé les écrans suivants en semaine ouvrable (lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi) ? ». Une question similaire a été posée pour les jours de week-end. Les deux parents indiquaient leur réponse dans un tableau comportant, en en-tête de ligne, une échelle catégorielle allant de 0 minute à plus de 2 h 30, et en en-tête de colonne, les différents types de supports numériques : télévision, tablette, téléphone, ordinateur, console de jeu. Le temps total d'exposition aux écrans par jour ouvrable a été calculé en additionnant le temps consacré à chaque type de support. Le temps d'exposition global par jour de week-end a été estimé de la même manière.

f) Temps d'activités hors écran

Le temps d'activités hors écran a été mesuré à l'aide de la question suivante **:** « Au cours des deux dernières semaines, combien d'heures par semaine votre enfant consacre-t-il aux activités suivantes ? ». Les participants ont été invités à répondre à cette question par le biais d'un tableau contenant en en-tête une échelle catégorielle allant de 0 min à plus de 4h et en en-tête de colonne une liste d'activités telles que les activités sportives en club, les jeux extérieurs, les jeux de dessin, les jeux de construction, etc.

5.3. Résultats des modèles en pistes

Nos modèles en piste ont été réalisés à l'aide de matrices de corrélation et de la méthode d'estimation du maximum de vraisemblance. Quatre indices d'adéquation ont été pris en compte pour analyser si les modèles étaient statistiquement corrects. Les indices d'ajustement comparatif (CFI), normalisé (NFI) et d'adéquation globale (GFI) supérieurs à 0,90, ainsi qu'une racine carrée moyenne des résidus quadratiques standardisés (SRMR) inférieure à 0,05, ont été considérés comme des indicateurs d'un ajustement satisfaisant du modèle aux données. Une valeur de SRMR située entre 0,05 et 0,08 a été considérée comme indiquant un indice d'adéquation acceptable (Jöreskog & Sörbom, 2004).

Dans les modèles présentés dans ce chapitre et le suivant, nous parlerons de l'influence (ou de l'impact) d'une variable sur une autre. Cette influence s'inscrit dans une conception probabiliste, et non déterministe, de la causalité.

Au total, nous avons testé 16 modèles. Afin d'améliorer la clarté de la présentation des résultats, ceux-ci seront exposés en deux temps. Dans un premier temps, le Modèle 1 sera présenté de manière détaillée à travers la Figure 9. Ce modèle examine l'association entre le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable, rapporté par la mère, et les compétences en littératie émergente. Dans un second temps, une comparaison globale des 16 modèles sera proposée sous la forme d'un tableau récapitulatif.

5.3.1. Modèle 1 – Temps d'exposition en jour ouvrable rapporté par la mère et littératie émergente

Les résultats du modèle 1 sont présentés dans la Figure 9 ci-dessous. Les indices d'ajustement du modèle sont satisfaisants (SRMR = 0,046 ; CFI = 0,960 ; NFI = 0,931 ; GFI = 0,977). Ce modèle explique 56 % de la variance des performances en littératie émergente. Les chemins significatifs, avec une valeur de probabilité seuil inférieure à 0,05, sont indiqués en rouge, tandis que les chemins non significatifs sont indiqués en noir. Sur seize chemins, dix sont significatifs avec une valeur de probabilité inférieure à 0,05.

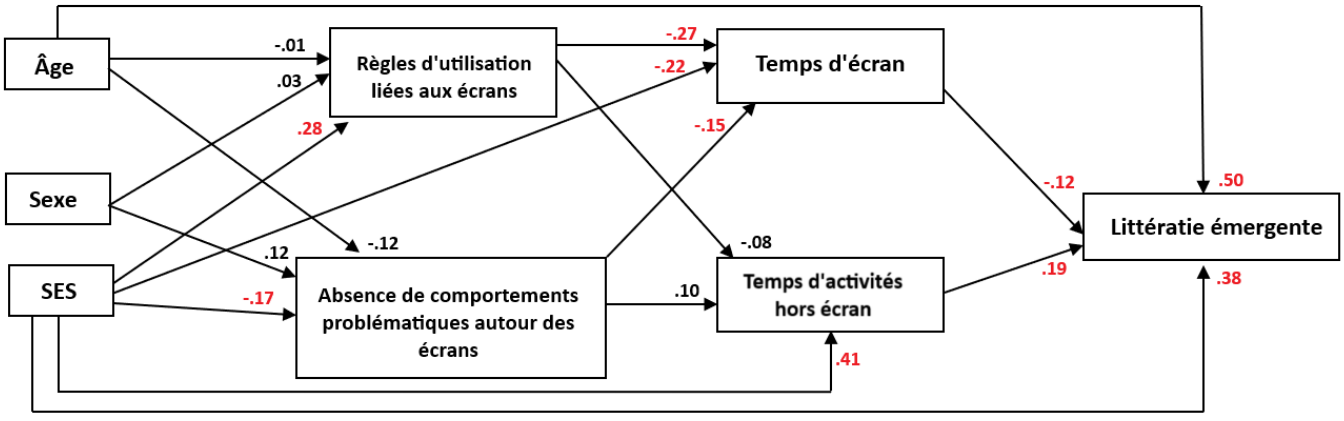


Figure 9. *Résultats du modèle en piste 1 concernant le temps d'exposition en jour ouvrable, rapporté par la mère et la littératie émergente.*

Nous constatons plusieurs observations à travers la Figure 9 :

a) Le niveau socio-économique influence positivement et significativement trois variables : la présence de règles d'utilisation liées aux écrans (β = 0,28, p < 0,05), le temps d'activités hors écran (β = 0,41, p < 0,05) et les performances en littératie émergente (β = 0,38, p < 0,05). Autrement dit, plus le niveau socio-économique des familles est élevé, plus la mère est susceptible d'instaurer des règles d'utilisation liées aux écrans, plus les enfants sont enclins à pratiquer des activités hors écran, et plus les performances en littératie émergente sont élevées. En parallèle, le niveau socio-économique est négativement et significativement associé à deux variables : le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable (β = –0,22, p < 0,05) et l'absence de comportements problématiques (β = –0,17, p < 0,05), rapportées par la mère. Cela signifie que plus le niveau socio-économique des familles est élevé, moins les enfants passent de temps devant un écran en jour ouvrable. De même, plus le niveau socio-économique est élevé, plus la mère déclare la présence de comportements problématiques autour des écrans.

b) L'âge de l'enfant influence positivement et significativement les performances en littératie émergente (β = 0,58, p < 0,05). Plus les enfants sont âgés, plus leurs performances en littératie émergente sont élevées.

c) La présence de règles d'utilisation est associée négativement et significativement au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable (β = –0,27, p < 0,05). En d'autres termes, la mise en place de règles d'utilisation liées aux écrans par la mère diminue le temps d'activités sur écran en jour ouvrable de l'enfant.

d) L'absence de comportements problématiques rapportée par la mère influence négativement et significativement le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable (β = –0,15, p < 0,05). Ces résultats témoignent que l'absence de comportements problématiques autour des écrans de l'enfant diminue le temps d'écran en jour ouvrable.

e) Le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable est négativement et significativement associé aux performances en littératie émergente (β = –0,12, p < 0,05), c'est-à-dire que plus le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable est élevé, plus les enfants présentent une baisse de performance en littératie émergente.

f) Le temps d'activités hors écran est significativement et positivement associé aux performances en littératie émergente (β = 0,19, p < 0,05). Un temps élevé consacré aux activités hors écran améliore les performances en littératie émergente.

5.3.2. Comparaison entre les modèles 1 à 16

Nous avons testé 15 autres modèles. Les modèles 1 à 8 intègrent les informations sur le temps d'écran en jour ouvrable, en jour de week-end, à la télévision et au téléphone, rapportées par la mère, pour expliquer la littératie émergente et la numératie émergente (*cf.* Tableau 31). Les modèles 9 à 16 utilisent les mêmes variables, mais rapportées par le père, sur la littératie et la numératie émergente (*cf.* Tableau 32). Les indices d'adéquation des différents modèles sont satisfaisants. Les variances expliquées par ces 16 modèles varient entre 46 % et 56 %.

Tableau 31. *Modèles à partir des données des mères*

M1 = temps exposition aux écrans en jour ouvrable et littératie émergente

M2 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end et littératie émergente

M3 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable et numératie émergente

M4 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end et numératie émergente

M5 = temps d'exposition à la télévision en jour ouvrable et littératie émergente

M6 = temps d'exposition au téléphone en jour ouvrable et littératie émergente

M7 = temps d'exposition à la télévision en jour ouvrable et numératie émergente

M8 = temps d'exposition au téléphone en jour ouvrable et numératie émergente

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
SES → Règles d'utilisation	.28*	.28*	.28*	.28*	.28*	.28*	.28*	.28*
SES → Absence de comportements problématiques	-.17*	-.17*	-.17*	-.17*	-.17*	-.17*	-.17*	-.17*
SES → Temps d'écran	-.22*	-.14*	-.22*	-.14*	-.15*	-.26*	-.15*	-.26*
SES → Temps hors écran	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*
SES → Performances scolaires	.38*	.39*	.30*	.30*	.38*	.38*	.30*	.30*
Sexe → Règles d'utilisation	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03
Sexe → Absence de comportements problématiques	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12
Âge → Règles d'utilisation	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01
Âge → Absence de comportements problématiques	-.12	-.12	-.12	-.12	-.12	-.12	-.12	-.12
Âge → Performances scolaires	.50*	.50*	.56*	.57*	.48*	.48*	.55*	.55*
Règles d'utilisation → Temps d'écran	-.27*	-.35*	-.27*	-.35*	-.41*	-.17*	-.41*	-.17*
Règles d'utilisation → Temps hors écran	-.08	-.08	-.08	-.08	-.08	-.08	-.08	-.08
Absence de comportements problématiques → Temps d'écran	-.15*	-.28*	-.15*	-.28*	.01	-.34*	.01	-.34*
Absence de comportements problématiques → Temps hors écran	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10
Temps d'écran → Performances scolaires	-.12*	-.11*	-.07	-.10	-.10*	-.09	-.08	-.07
Temps hors écran → Performances scolaires	.19*	.19*	.07	.07	.20*	.21*	.07	.08
R^2	56 %	56 %	47 %	48 %	56 %	55 %	46 %	46 %
SRMR	.046	.049	.047	.050	.043	.044	.044	.043
CFI	.960	.953	.955	.951	.972	.964	.971	.969
NFI	.931	.927	.921	.921	.942	.935	.937	.935
GFI	.977	.974	.977	.975	.979	.977	.980	.980

* $p < 0{,}05$

Tableau 32. *Modèles à partir des données des pères*

M9 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable et littératie émergente

M10 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end et littératie émergente

M11 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable et numératie émergente

M12 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end et numératie émergente

M13 = temps d'exposition à la télévision en jour ouvrable et littératie émergente

M14 = temps d'exposition au téléphone en jour ouvrable et littératie émergente

M15 = temps d'exposition à la télévision en jour ouvrable et numératie émergente

M16 = temps d'exposition au téléphone en jour ouvrable et numératie émergente

	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16
SES → Règles d'utilisation	.26*	.26*	.26*	.26*	.26*	.26*	.26*	.26*
SES → Absence de comportements problématiques	-.28*	-.28*	-.28*	-.28*	-.28*	-.28*	-.28*	-.28*
SES → Temps d'écran	-.24*	-.20*	-.24*	-.20*	-.23*	-.29*	-.23*	-.29*
SES → Temps hors écran	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*	.41*
SES → Performances scolaires	.39*	.40*	.28*	.29*	.42*	.21*	.28*	.30*
Sexe → Règles d'utilisation	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03
Sexe → Absence de comportements problématiques	.11	.11	.11	.11	.11	.11	.11	.11
Âge → Règles d'utilisation	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07
Âge → Absence de comportements problématiques	-.16*	-.16*	-.16*	-.16*	-.16*	-.16*	-.16*	-.16*
Âge → Performances scolaires	.50*	.51*	.55*	.56*	.50*	.50*	.55*	.55*
Règles d'utilisation → Temps d'écran	-.38*	-.41*	-.38*	-.41*	-.32*	-.13	-.32*	-.13
Règles d'utilisation → Temps hors écran	-.21*	-.21*	-.21*	-.21*	-.21*	-.21*	-.21*	-.21*
Absence de comportements problématiques → Temps d'écran	-.23*	-.28*	-.23*	-.28*	-.08	-.36*	-.08	-.36*
Absence de comportements problématiques → Temps hors écran	.15*	.15*	.15*	.15*	.15*	.15*	.15*	.15*
Temps d'écran → Performances scolaires	-.15*	-.13*	-.12*	-.11	-.07	-.10*	-.11	-.04
Temps hors écran → Performances scolaires	.15*	.14*	.12*	.11*	.14*	.14*	.12*	.11
R^2	55 %	55 %	48 %	48 %	54 %	55 %	47 %	46 %
SRMR	.050	.052	.049	.052	.051	.052	.049	.051
CFI	.967	.964	.970	.967	.951	.952	.963	.955
NFI	.941	.938	.940	.938	.923	.924	.931	.923
GFI	.977	.975	.979	.978	.972	.973	.979	.975

* $p < 0{,}05$

a) Différences entre les modèles de référence mère (modèle 1) et père (modèle 9)

Le modèle 9 concerne le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père pour la littératie émergente. Le modèle 1, qui porte sur les mêmes variables avec les réponses des mères, analysé en détail ci-dessus, et le modèle 9 présentent globalement des associations significatives de même sens et d'un poids sensiblement équivalent. Les différences constatées se situent uniquement au niveau des variables des pratiques éducatives : les règles d'utilisation liées aux écrans et l'absence de comportements problématiques.

Les différences constatées au niveau du poids des associations

- On retrouve quelques liens avec des poids plus élevés dans le modèle 9 (données des pères) par rapport au modèle 1 (données des mères). Le niveau socio-économique du foyer est associé négativement de manière significative à l'absence de comportements problématiques autour des écrans dans les deux modèles. Dans le modèle 9, avec les données des pères, le poids du lien est plus fort (β = –0,28, p < 0,05) par rapport au modèle 1, avec les données des mères (β = –0,17, p < 0,05).

- La présence de règles d'utilisation liées aux écrans est, dans les deux modèles, associée négativement de manière significative au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable. Le poids du lien est plus élevé dans le modèle 9, avec les données des pères (β = –0,38, p < 0,05), par rapport au modèle 1, avec les données des mères (β = –0,27, p < 0,05).

Les différences constatées au niveau de la significativité des coefficients Beta

- On constate des pistes significatives dans les modèles avec données des pères (modèle 9) qui ne sont pas significatives dans les modèles avec données des mères (modèle 1). L'âge de l'enfant est négativement associé de manière significative à l'absence de comportements problématiques autour des écrans rapportée par les pères (β = –0,16, p < 0,05). L'âge de l'enfant n'est pas significativement lié à l'absence de comportements problématiques rapportés par la mère.

- L'absence de comportements problématiques autour des écrans rapportée par les pères est positivement associée de manière significative aux temps d'activités hors écran déclarés par les pères (β = 0,15, p < 0,05). Cette association n'est pas significative pour ces variables déclarées par la mère.

- Les règles d'utilisation liées aux écrans rapportées par le père sont négativement liées de manière significative aux temps d'activités hors écran déclarés par le père (β = –0,21, p < 0,05). Ce lien n'est pas significatif pour les mêmes variables déclarées par la mère.

b) Différences inter-modèles mère (modèles 1 à 8) et inter-modèles père (modèles 9 à 16)

Les modèles 2 à 16, testés avec les données des mères et celles des pères, présentent globalement des similitudes avec le modèle 1. Toutefois, nous retrouvons quelques différences entre les modèles. Les différences inter-modèles mères seront présentées de manière détaillée, puis un commentaire sur les différences inter-modèles pères sera ajouté en comparaison des détails de l'ensemble des modèles mères.

- Les différences observées dans le poids des associations mettent en évidence plusieurs tendances. D'une part, le niveau socio-économique est associé positivement aux performances de littératie émergente et de numératie émergente. Le poids de ce lien est plus conséquent pour la littératie émergente (β compris entre 0,38 et 0,39, p < 0,05) par rapport à la numératie émergente (β = 0,30, p < 0,05). On retrouve une fluctuation du poids similaire entre les mêmes modèles à partir des données des pères, respectivement (β compris entre 0,21 et 0,42, p < 0,05) et (β compris entre 0,28 et 0,30, p < 0,05).

- On retrouve des associations négatives significatives entre le niveau socio-économique et le temps d'écran en jour ouvrable, en jour de week-end, le temps de télévision et le temps de téléphone. Les associations entre le niveau socio-économique et le temps d'écran en jour ouvrable (β = –0,22, p < 0,05) ou le temps de téléphone (β = –0,26, p < 0,05) sont plus marquées que celles entre le niveau socio-économique et le temps d'écran en jour de week-end (β = –0,14, p < 0,05) ou le temps de télévision (β = –0,15, p < 0,05). Pour les modèles à partir des données des pères, le poids de ces associations est sensiblement équivalent, même si les différences sont légèrement moins marquées, avec des valeurs respectives de (β = –0,24, p < 0,05), (β = –0,29, p < 0,05), (β = –0,20, p < 0,05) et (β = –0,23, p < 0,05).

- On constate des associations négatives significatives entre la présence de règles d'utilisation et le temps d'écran en jour ouvrable, en jour de week-end, à la télévision

et au téléphone. L'association négative entre les règles d'utilisation liées aux écrans et le temps de télévision (β = –0,41, p < 0,05) est plus marquée que celle entre les règles d'utilisation liées aux écrans et le temps de téléphone (β = –0,17, p < 0,05). Dans les modèles à partir des données des pères, on retrouve une différence au niveau de la significativité : le lien entre règles d'utilisation liées aux écrans et temps de télévision reste négatif de manière significative (β = –0,32, p < 0,05), alors que le lien entre règles d'utilisation liées aux écrans et temps de téléphone n'est plus significatif.

- Des différences de significativité et de poids des coefficients bêta ont été observées selon les variables et les modèles. L'absence de comportements problématiques autour des écrans est liée négativement de manière significative au temps d'écran en jour ouvrable (β = –0,15, p < 0,05), en jour de week-end (β = –0,28, p < 0,05) et au temps de téléphone (β = –0,34, p < 0,05), mais n'est pas liée au temps de télévision. On constate les mêmes différences entre les différents modèles père, respectivement (β = –0,23, p < 0,05), (β = –0,28, p < 0,05), (β = –0,36, p < 0,05), et un lien non significatif entre l'absence de comportements problématiques autour des écrans et le temps de télévision.

- Le temps d'écran en jour ouvrable (β = –0,12, p < 0,05), en jour de week-end (β = – 0,11, p < 0,05), et le temps de télévision (β = –0,10, p < 0,05) ont une influence négative significative sur les performances en littératie émergente, mais pas le temps de téléphone. On retrouve une similitude de pattern entre les modèles mères et les modèles pères : le temps d'écran en jour ouvrable (β = –0,15, p < 0,05) et en jour de week-end (β = –0,13, p < 0,05) restent négativement liés de manière significative aux performances de littératie émergente. Cependant, dans les modèles pères, le temps de téléphone est associé négativement à la littératie émergente (β = –0,10, p < 0,05), tandis que le temps de télévision n'est plus significatif.

- Aucune variable relative au temps d'exposition sur écran n'est associée significativement à la numératie émergente pour les modèles mères. Pour les modèles pères, on constate une similitude de pattern : le temps d'écran en jour de week-end, le temps de télévision et le temps de téléphone restent non significatifs pour la numératie émergente. Toutefois, on retrouve une différence : le temps d'écran en jour ouvrable est associé à la numératie émergente (β = –0,12, p < 0,05).

- Le temps d'activités hors écran est significativement associé aux performances en littératie émergente (β compris entre 0,19 et 0,21, $p < 0,05$), mais n'est pas significativement associé aux performances en numératie émergente. Pour les modèles pères, on constate également une association positive entre le temps d'activités hors écran et les performances en littératie émergente (β compris entre 0,14 et 0,15, $p < 0,05$). Toutefois, à la différence des modèles mère, on observe également une association positive entre le temps d'activités hors écran et les performances en numératie émergente (β compris entre 0,11 et 0,12, $p < 0,05$). Cela inclut les modèles 11, 12 et 15, sauf dans le modèle 16 où ces variables ne sont plus significatives.

L'analyse de nos données à travers les modèles en piste nous permet de confirmer les hypothèses suivantes :

(1) Les pratiques éducatives familiales autour des écrans influencent le temps d'exposition aux écrans. Nos résultats montrent que la présence de règles d'utilisation liées aux écrans diminue le temps d'écran en jour ouvrable et en jour de week-end, rapporté par la mère et le père. Les comportements problématiques autour des écrans augmentent le temps d'écran en jour ouvrable et en jour de week-end, rapporté par la mère et le père.

(2) Le temps d'exposition aux écrans est associé aux performances de littératie émergente des élèves de maternelle. Nos résultats indiquent que le temps d'écran en jour ouvrable et en jour de week-end, rapporté par la mère et le père, diminue les performances en littératie émergente des enfants de 4 à 6 ans.

(3) Le temps d'activités hors écran influence les performances en littératie émergente. On retrouve un lien positif entre le temps d'activités hors écran et les résultats en littératie émergente chez les enfants de maternelle.

D'autres hypothèses n'ont pas été confirmées dans tous les modèles testés. Le temps d'exposition aux écrans influence les performances en numératie émergente. Nos modèles basés sur le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable et en jour de week-end rapportés par les mères n'indiquent pas de lien significatif avec les performances en numératie émergente. Toutefois, le modèle basé sur le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par les pères indique une association négative avec les performances en numératie émergente. Ce lien n'est plus significatif pour le temps en jour de week-end rapporté par le père.

Le type de support modère les effets du temps d'exposition sur les performances en littératie émergente. Pour les modèles basés sur le temps d'écran rapporté par les mères, on retrouve un effet négatif significatif du temps de télévision sur les performances en littératie émergente, mais pas du temps de téléphone. Pour les modèles basés sur le temps d'écran rapporté par le père, on constate une inversion : le temps de téléphone a un effet négatif significatif sur les performances en littératie émergente, mais pas le temps de télévision.

Le temps d'activités hors écran influence positivement les performances en numératie émergente. Dans les modèles basés sur les données des mères, cette influence n'est pas significative ; cependant, dans ceux basés sur les données des pères, on constate une influence positive entre ces deux variables.

Chapitre 6. Étude 3 : influence des usages des écrans sur les apprentissages des enfants de l'école élémentaire

6.1. Présentation du modèle en piste élémentaire

Pour ce chapitre, l'objectif est de tester sensiblement les mêmes grandes hypothèses générales que dans le chapitre 5, toutefois nous nous concentrerons ici sur trois hypothèses principales. Les hypothèses que nous souhaitons tester sont les suivantes : les pratiques éducatives autour des écrans ont un impact sur le temps d'exposition aux écrans des enfants de 6 à 12 ans ; le temps d'exposition aux écrans est associé aux performances en français et en mathématiques des élèves d'élémentaire ; et le temps d'activités hors écran influence également ces performances. La Figure 10 représente les hypothèses de notre modèle. Dans ce modèle, les variables indépendantes sont l'âge, le sexe et le statut socio-économique du foyer de l'enfant. Ces variables distales permettent de contrôler les informations socio-démographiques de l'enfant. Les variables dépendantes ultimes sont les performances en français et en mathématiques. Les pratiques éducatives autour des écrans (règles d'utilisation et comportements problématiques) correspondent aux variables médiatrices de premier rang, tandis que le temps d'activités hors écran et sur écran correspondent aux variables médiatrices de second rang.

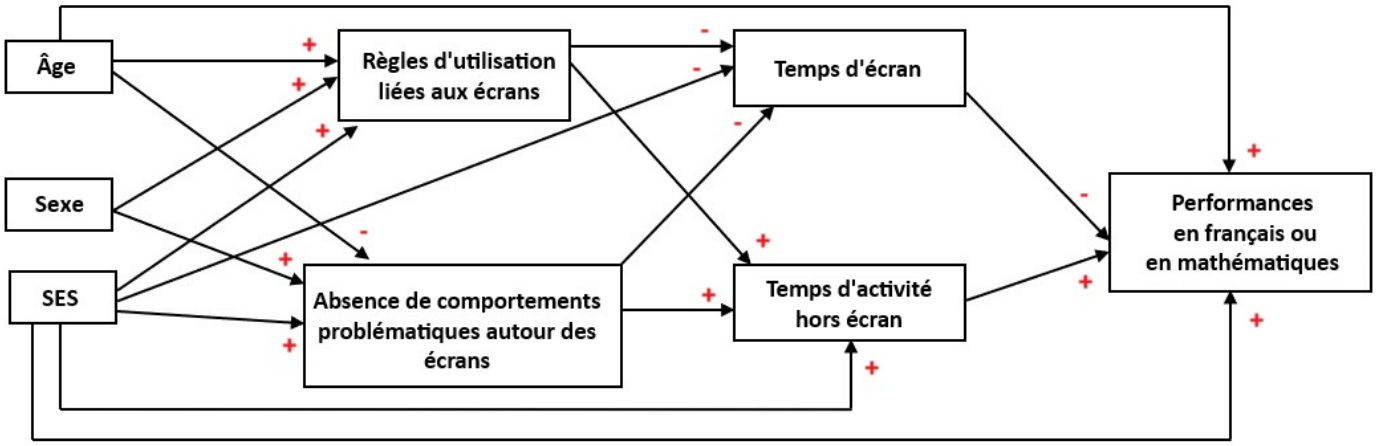


Figure 10. *Modèle en piste rapportant nos différentes hypothèses pour l'école élémentaire.*

6.2. Méthodes

6.2.1. Procédure

Pour cette enquête, nous avons également demandé l'accord des autorités académiques de l'Éducation nationale en amont des demandes de participation auprès des écoles. Trois écoles élémentaires ont accepté de distribuer les questionnaires aux parents d'élèves. Deux questionnaires ont été adressés à chaque famille : un questionnaire destiné à la mère et un questionnaire destiné au père de l'élève. Les questions étaient identiques dans les deux questionnaires, une demande explicite a été adressée en en-tête pour qu'ils les remplissent séparément. L'école a servi d'intermédiaire pour récupérer les fiches de consentement à la participation à l'étude ainsi que les questionnaires PICTS. Ce contexte nous a également permis de demander aux enseignants de remplir un questionnaire afin d'évaluer le niveau de leurs élèves dans différents domaines du français et des mathématiques.

6.2.2. Participants

Trois cent trente-trois parents d'élèves d'élémentaire ont répondu au questionnaire PICTS, plus précisément 179 mères âgées en moyenne de 39,36 ans (écart-type = 5,74 ans) et 154 pères âgés en moyenne de 43,14 ans (écart-type = 6,03 ans). Notre échantillon est constitué de 192 élèves âgés de 6 à 12 ans, scolarisés du CP au CM2. La moyenne d'âge des élèves est de 9,03 ans (écart-type = 1,50 an). L'échantillon est composé de 87 garçons et de 105 filles.

6.2.3. Mesures

a) Variables socio-démographiques

Le questionnaire PICTS et les listes des élèves fournies par les écoles nous ont permis de recenser les informations sur l'âge et le sexe de l'enfant. Le questionnaire nous a également permis de collecter des informations sur le niveau socio-économique des foyers (*cf.* partie 4.2.1.b pour le détail du calcul de l'indice du SSE). La moyenne du niveau socio-économique des foyers est de 3,93, avec un écart-type de 1,59 (valeur minimale = 1 et valeur maximale = 6,6). Plus le score est élevé, plus le niveau socio-économique de la famille est favorisé.

b) Performances en français et en mathématiques rapportées par l'enseignant

Afin d'évaluer les performances en français et en mathématiques des élèves d'élémentaire, nous avons distribué un questionnaire aux enseignants des cycles 2 et 3. Ce questionnaire est une adaptation de celui de Jarlégan & Tazouti (2012), initialement conçu pour les élèves de maternelle. Il est composé de 34 items au total. Huit items permettent de mesurer le jugement porté par l'enseignant sur la valeur scolaire de l'élève. L'enseignant était invité à évaluer, sur une échelle en 5 points allant de « très faible » à « très bon », le niveau de l'élève dans différentes compétences en français et en mathématiques : compréhension et expression orale, lecture et compréhension écrite, expression écrite, orthographe et grammaire, calcul, résolution de problèmes, utilisation des nombres pour représenter des quantités, géométrie et représentations spatiales.

c) Pratiques éducatives autour des écrans

L'échelle d'évaluation des pratiques éducatives autour des écrans est identique entre la version maternelle et la version élémentaire. Elle s'inspire de certains items du SCREEN-Q (Klakk et al., 2020) pour élaborer notre questionnaire PICTS. Les analyses factorielles exploratoires, réalisées à partir des données des enfants de maternelle et d'élémentaire, ont permis de déterminer deux facteurs : les règles d'utilisation liées aux écrans et l'absence de comportements problématiques autour des écrans. Chaque facteur est composé de quatre items. Les mères et les pères sont invités à répondre à des questions telles que « Vous arrive-t-il d'avoir des conflits avec votre enfant concernant l'utilisation des écrans ? » sur une échelle de Likert à cinq points allant de « jamais » à « tout le temps » (*cf.* la partie 4.2.2.f). Un score global a été calculé pour chaque facteur en additionnant les scores des items correspondants.

d) Temps d'exposition aux écrans

Les items concernant le temps d'exposition aux écrans du questionnaire PICTS version élémentaire ont été mesurés de la même manière que dans la version maternelle. Le temps d'activités sur écran a été évalué à partir de deux questions : l'une portant sur le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable, l'autre sur le temps d'exposition en jour de week-

end. Les parents reportaient le temps consacré aux écrans par le biais d'une échelle catégorielle en en-tête, allant de 0 min à plus de 2 h 30, décomposée en colonnes selon les types de support : télévision, tablette, téléphone, ordinateur et console de jeu. Le temps d'exposition global en jour ouvrable a été calculé en faisant la somme des temps d'exposition pour chaque type de support. Le temps d'exposition global en jour de week-end a été calculé de la même manière.

e) Temps d'activités hors écran

Le temps d'activités hors écran a été recensé grâce à un item de notre questionnaire PICTS : « Au cours des deux dernières semaines, combien d'heures par semaine votre enfant consacre-t-il aux activités suivantes ? ». Les parents ont été invités à répondre à cette question au moyen d'un tableau comportant en en-tête une échelle catégorielle allant de 0 min à plus de 4 h, et en colonnes une liste d'activités, sensiblement la même que pour les enfants de maternelle, c'est-à-dire les activités sportives en club, les jeux extérieurs, les jeux de dessin, etc. En complément, l'activité « faire ses devoirs » a été ajoutée.

6.3. Résultats des modèles en piste

La matrice de corrélation et la méthode d'estimation du maximum de vraisemblance ont permis de réaliser nos différents modèles en piste. Quatre indices d'adéquation ont été pris en compte pour déterminer si les modèles étaient statistiquement corrects. Les indices d'ajustement comparatif (CFI), normalisé (NFI) et de bonté (GFI) supérieurs à 0,90 ont été considérés comme des indices d'adéquation corrects. Une racine moyenne des résidus quadratiques standardisés (SRMR) inférieure à 0,05 a été considérée comme correcte, tandis qu'un SRMR situé entre 0,05 et 0,08 a été considéré comme un indice d'adéquation modéré (Jöreskog & Sörbom, 2004).

La Figure 11 présente l'un des modèles retenus à titre illustratif, à savoir celui modélisant la relation entre le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable, rapporté par la mère, et les performances en français. Au total, huit modèles ont été testés, chacun prenant en compte le répondant (mère ou père) ainsi que la variable scolaire ciblée (français ou

mathématiques). Une comparaison descriptive de ces modèles a été réalisée afin d'identifier les similitudes et différences structurelles entre eux (*cf.* Tableau 33).

6.3.1. Modèle 17 – Temps d'exposition en jour ouvrable rapporté par la mère sur le français

Les résultats du modèle 17 sont représentés dans la Figure 11. Les indices d'adéquation pour ce modèle sont satisfaisants (SRMR = 0,037 ; CFI = 0,976 ; NFI = 0,939 ; GFI = 0,985). Le modèle explique 37 % de la variance des performances en français. Les chemins significatifs, avec une valeur seuil inférieure à 0,05, sont indiqués par des valeurs rapportées en rouge ; les chemins non significatifs, par des valeurs en noir. Cinq chemins sur seize atteignent le seuil de significativité ($p < 0,05$).

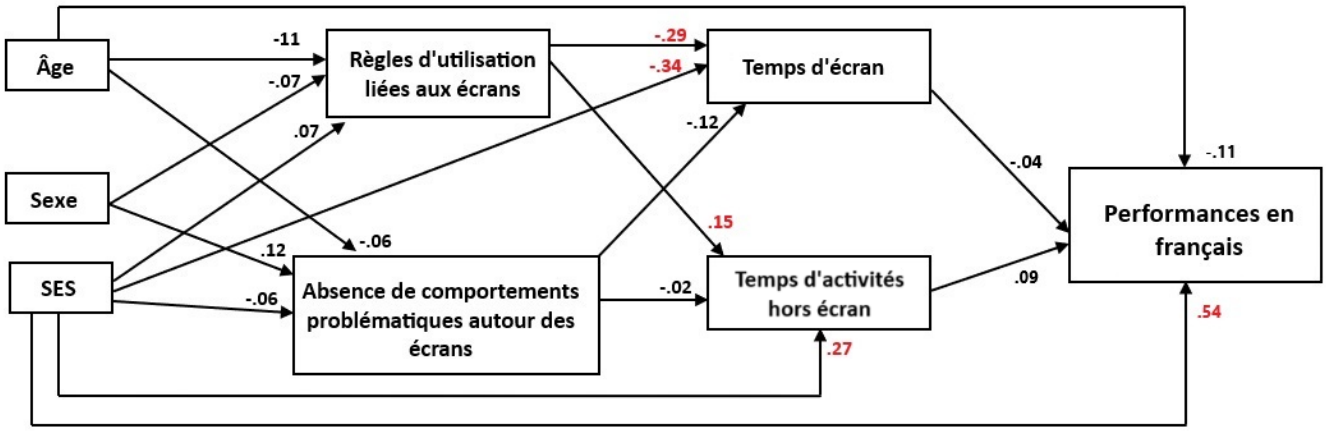


Figure 11. *Résultats du modèle en piste 17 concernant le temps d'exposition en jour ouvrable, rapporté par la mère sur les performances en français évaluées par les enseignants.*

À partir de la Figure 11, les observations suivantes peuvent être formulées :

- Le niveau socio-économique du foyer est positivement associé au temps d'activités hors écran (β = 0,27, $p < 0,05$) et aux performances en français (β = 0,54, $p < 0,05$), et négativement au temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par la mère (β = –0,34, $p < 0,05$). Cela signifie que plus le niveau socio-économique des familles est élevé, plus les enfants se consacrent à des activités hors écran, sont évalués comme performants en français par leur enseignant, et moins ils sont exposés aux écrans en jour ouvrable.

- La présence de règles d'utilisation est positivement associée au temps d'activités hors écran (β = 0,15, $p < 0,05$) et négativement au temps d'exposition aux écrans en jour

ouvrable (β = –0,29, p < 0,05). Autrement dit, lorsque la mère met en place des règles d'utilisation liées aux écrans, le temps d'activités hors écran augmente, tandis que le temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable diminue.

6.3.2. Comparaison entre les modèles 17 à 24

Nous avons testé sept autres modèles. Les modèles 17 à 20 intègrent les informations sur le temps d'écran en jour ouvrable et en jour de week-end rapportées par la mère, analysées en lien avec les performances en français et en mathématiques évaluées par les enseignants (*cf.* Tableau 33). Les modèles 21 à 24 portent sur le temps d'écran en jour ouvrable et en jour de week-end rapporté par le père, également étudié en relation avec les performances en français et en mathématiques évaluées par les enseignants (*cf.* Tableau 33). Les indices d'adéquation de l'ensemble des modèles sont satisfaisants. Les variances expliquées par ces huit modèles se situent entre 36 % et 37 %.

Tableau 33. *Modèle 17 à 24*

M17 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par la mère et performances en français
M18 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapporté par la mère et performances en français
M19 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par la mère et performances en mathématiques
M20 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapporté par la mère et performances en mathématiques
M21 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père et performances en français
M22 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapporté par le père et performances en français
M23 = temps d'exposition aux écrans en jour ouvrable rapporté par le père et performances en mathématiques
M24 = temps d'exposition aux écrans en jour de week-end rapporté par le père et performances en mathématiques

	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
SES → Règles d'utilisation	.07	.07	.07	.07	.14	.14	.14	.14
SES → Absence de comportements problématiques	-.06	-.06	-.06	-.06	-.10	-.10	-.10	-.10
SES → Temps d'écran	-.34*	-.13*	-.34*	-.13*	-.23*	-.04	-23*	-.04
SES → Temps hors écran	.27*	.27*	.27*	.27*	.38*	.30*	.38*	.30*
SES → Performances scolaires	.54*	.55*	.56*	.57*	.55*	.56*	.57*	.58*
Sexe → Règles d'utilisation	-.07	-.07	-.07	-.07	-.13	-.13	-.13	-.13
Sexe → Absence de comportements problématiques	.12	.12	.12	.12	.01	.01	.01	.01
Âge → Règles d'utilisation	-.11	-.11	-.11	-.11	-.05	-.05	-.05	-.05
Âge → Absence de comportements problématiques	-.06	-.06	-.06	-.06	-.01	-.01	-.01	-.01
Âge → Performances scolaires	-.11	-.12*	-.17*	-.17*	-.11	-.12*	-.17*	-.18*
Règles d'utilisation → Temps d'écran	-.29*	-.38*	-.29*	-.38*	-.21*	-.29*	-.21*	-.29*
Règles d'utilisation → Temps hors écran	.15*	.15*	.15*	.15*	.08	.08	.08	.08
Absence de comportements problématiques → Temps d'écran	-.12	-.21*	-.12	-.21*	-.15*	-.28*	-.15*	-.28*
Absence de comportements problématiques → Temps hors écran	-.02	-.02	-.02	-.02	-.09	-.09	-.09	-.09
Temps d'écran → Performances scolaires	-.04	.01	-.02	.02	-.05	.01	-.03	.03
Temps hors écran → Performances scolaires	.09	.09	-.01	-.01	.04	.04	-.03	-.04
R^2	37%	37%	36%	37%	36%	36%	37%	37%
SRMR	.037	.039	.038	.040	.045	.041	.046	.042
CFI	.976	.964	.969	.960	.948	.959	.940	.953
NFI	.939	.929	.933	.926	.915	.926	.908	.921
GFI	.985	.983	.984	.982	.979	.926	.977	.982

* $p < 0{,}05$

a) Différences entre les modèles de référence mère (modèle 17) et père (modèle 21)

Le modèle 17 détaillé ci-dessus et le modèle 21, concernant les mêmes données rapportées par le père, présentent globalement des pistes significatives de même sens et de poids sensiblement équivalent. Toutefois, quelques différences ont été retrouvées.

Les différences constatées au niveau du poids des associations

Ces résultats suggèrent que le niveau socio-économique du foyer constitue un déterminant significatif et stable des comportements médiatiques et extra-médiatiques des enfants, quel que soit le parent répondant. Un niveau socio-économique plus élevé est systématiquement associé à une réduction du temps d'exposition aux écrans les jours ouvrables, ainsi qu'à une augmentation du temps consacré aux activités hors écran. Toutefois, l'intensité des associations varie selon le parent interrogé.

Le niveau socio-économique du foyer est associé négativement au temps d'exposition aux écrans les jours ouvrables dans les deux modèles. Dans le modèle 17, basé sur les données rapportées par les mères ($\beta = -0{,}34$, $p < 0{,}05$), le poids de l'association est plus élevé que dans le modèle 21, fondé sur les données rapportées par les pères ($\beta = -0{,}23$, $p < 0{,}05$). Cette différence peut refléter une perception ou une implication différentielle des mères dans la gestion quotidienne des écrans.

Le niveau socio-économique de la famille est associé positivement de manière significative au temps d'activités hors écran dans les deux modèles. Dans le modèle 21, basé sur les données des pères, ($\beta = 0{,}38$, $p < 0{,}05$), le poids de l'association est plus conséquent que dans le modèle 17, fondé sur les données des mères, ($\beta = 0{,}27$, $p < 0{,}05$). Cette différence de poids en fonction du répondant suggère une valorisation potentiellement différenciée des activités alternatives selon le parent. Ces écarts appellent à une prise en compte nuancée du rôle des figures parentales dans la construction de l'environnement éducatif de l'enfant.

Les différences constatées au niveau de la significativité des coefficients bêta

Ces résultats indiquent que l'impact des pratiques éducatives parentales sur les usages médiatiques de l'enfant varie en fonction du parent répondant. D'une part, les règles d'utilisation liées aux écrans rapportées par la mère sont positivement associées de manière significative au temps d'activités hors écran en jour ouvrable également rapporté par la mère ($\beta = 0{,}15$, $p < 0{,}05$). Cette association n'est pas significative avec ces variables déclarées par le

père. Cette différence d'association en fonction du répondant suggère que les pratiques maternelles peuvent jouer un rôle plus direct dans l'organisation quotidienne des activités alternatives aux écrans. D'autre part, l'absence de comportement problématique autour des écrans déclarée par le père est négativement associée au temps d'exposition en jour ouvrable rapporté par le père ($\beta = -0{,}15$, $p < 0{,}05$). Ce résultat suggère que les pères associent une moindre utilisation des écrans à une meilleure régulation comportementale chez leur enfant. Autrement dit, lorsqu'ils estiment que leur enfant passe peu de temps devant les écrans, ils ont également tendance à rapporter peu de conflits, de résistances ou d'oppositions autour de leur usage. Cependant, comme ce lien n'est pas significatif dans les réponses rapportées par les mères, cela peut refléter une différence dans la perception ou la tolérance parentale à l'égard des comportements liés aux écrans, ou encore une différence d'implication dans la gestion quotidienne de ces usages. Il est aussi possible que les mères identifient davantage de nuances ou contextualisent autrement les tensions liées aux écrans, indépendamment de la durée d'exposition.

b) Différences inter-modèles mère (modèles 17 à 20) et inter-modèles père (modèles 21 à 24)

Les modèles 18 à 24, testés avec les données des mères et avec celles des pères, présentent globalement des similitudes avec le modèle 17 détaillé dans la partie ci-dessus (*cf.* partie 6.3.1). Quelques différences peuvent toutefois être relevées entre les différents modèles. Les différences inter-modèles des réponses des mères seront présentées de manière détaillée, puis un commentaire sur les différences inter-modèles des réponses des pères sera ajouté.

Des différences au niveau du poids des associations ont été constatées en fonction des répondants. Dans les modèles fondés sur les réponses maternelles, on observe un poids plus élevé entre le niveau socio-économique et le temps d'écran les jours ouvrables ($\beta = -0{,}34$, $p < 0{,}05$), comparé à l'association entre le niveau socio-économique et le temps d'écran les jours de week-end ($\beta = -0{,}13$, $p < 0{,}05$). Ce contraste indique que dans les foyers plus favorisés, les mères tendent à mieux réguler l'usage des écrans en semaine, période plus structurée et davantage centrée sur les routines éducatives. Dans les modèles fondés sur les données paternelles, on retrouve seulement un lien significatif entre le niveau socio-économique et le temps d'écran les jours ouvrables ($\beta = -0{,}23$, $p < 0{,}05$). Ce lien n'est plus significatif entre le niveau socio-économique et le temps d'écran les jours de week-end.

Dans les modèles fondés sur les déclarations maternelles, on observe un poids plus élevé entre les règles d'utilisation liées aux écrans et le temps d'exposition aux écrans les jours de week-end ($\beta = -0{,}38$, $p < 0{,}05$), par rapport au temps d'exposition aux écrans les jours ouvrables ($\beta = -0{,}29$, $p < 0{,}05$). Cette fluctuation du poids est similaire dans les mêmes modèles basés sur les données des pères, respectivement $\beta = -0{,}29$, $p < 0{,}05$, et $\beta = -0{,}21$, $p < 0{,}05$. Cette différence suggère que les règles parentales ont un effet régulateur atténué sur le temps d'écran lors des périodes peu structurées, comme les week-ends, où les enfants disposent potentiellement de plus de temps libre et d'un encadrement parental variable.

Des variations dans le degré de lien significatif entre les différentes variables analysées en fonction des déclarations des parents ont été observées. Ces variations invitent à examiner plus finement les différences de perceptions ou de déclarations entre mères et pères. Tout d'abord, l'absence de comportements problématiques autour des écrans est liée négativement de manière significative au temps d'écran les jours de week-end ($\beta = -0{,}21$, $p < 0{,}05$). Ce lien n'est plus significatif entre l'absence de comportements problématiques autour des écrans et le temps d'écran les jours ouvrables. Dans les modèles basés sur les déclarations paternelles, on constate des liens significatifs pour les deux associations : l'absence de comportements problématiques autour des écrans est liée négativement au temps d'écran les jours de week-end ($\beta = -0{,}28$, $p < 0{,}05$) et aux jours ouvrables ($\beta = -0{,}15$, $p < 0{,}05$). Ces résultats suggèrent que, du point de vue des pères, l'absence de conflits ou de comportements difficiles autour des écrans est systématiquement liée à un usage plus modéré, quel que soit le moment de la semaine. En revanche, pour les mères, ce lien se manifeste uniquement pour les périodes de week-end, plus propices aux usages autonomes et prolongés des écrans. Cette différence pourrait refléter une perception parentale différenciée de la gestion des écrans selon les moments de la semaine, ou encore une implication différenciée dans la régulation des pratiques numériques.

Dans le modèle de référence 17, l'âge n'est pas associé significativement aux performances en français rapportées par les enseignants. Dans le modèle 18, on constate que l'âge est associé négativement aux performances en français ($\beta = -0{,}12$, $p < 0{,}05$), ainsi que dans les modèles 19 et 20, où l'on retrouve un lien négatif entre l'âge et les performances en mathématiques évaluées par les enseignants ($\beta = -0{,}17$, $p < 0{,}05$). On observe un schéma similaire pour les modèles basés sur les données paternelles, respectivement $\beta = -0{,}12$, $p < 0{,}05$, et β compris entre $-0{,}17$ et $-0{,}18$, $p < 0{,}05$.

Conclusion

L'analyse de nos données à travers les modèles exploratoires nous permet de confirmer notre première hypothèse : les pratiques éducatives autour des écrans influencent le temps d'exposition aux écrans des enfants de 6 à 12 ans de manière faible à modérée. Nos résultats montrent que la présence de règles d'utilisation liées aux écrans diminue le temps d'écran les jours ouvrables et les jours de week-end, selon les déclarations des mères et des pères. Les comportements problématiques autour des écrans augmentent le temps d'écran les jours ouvrables et les jours de week-end selon les déclarations paternelles, et seulement les jours de week-end selon les déclarations maternelles. Ensuite, notre deuxième hypothèse concernant l'influence du temps d'exposition aux écrans sur les performances scolaires des élèves d'élémentaire n'a pas pu être confirmée. Aucun effet significatif entre le temps d'écran les jours ouvrables et les jours de week-end rapporté par les mères et les pères n'a été retrouvé sur les performances en français et en mathématiques évaluées par les enseignants. De même, pour conclure sur la troisième hypothèse, aucun effet significatif entre le temps d'activités hors écran et les performances en français et en mathématiques n'a été observé.

Chapitre 7. Discussion générale

7.1. Construction et validation du questionnaire PICTS

L'étude des effets de l'exposition aux écrans est une thématique complexe, en raison de la difficulté à mesurer de manière fiable le temps d'exposition aux écrans, mais aussi de la grande diversité des indicateurs d'une situation d'exposition (type de support, type de contenu, contexte d'utilisation, environnement numérique et pratiques éducatives autour des écrans). Plusieurs méthodes ont été proposées pour mesurer ce temps d'exposition. L'observation directe, souvent considérée comme idéale pour obtenir des données fiables, présente toutefois des limites contraignantes qui empêchent son utilisation optimale dans la recherche quantitative. Cette méthode est coûteuse, invasive, restreint la taille de l'échantillon et ne protège pas des biais de désirabilité sociale. Elle a donc été rarement utilisée dans la littérature. Certains outils technologiques ont également été employés — par exemple, la caméra, l'Experience Sampling Method (ESM) ou encore l'audimètre —, mais ont rapidement été abandonnés pour des raisons similaires. Les journaux de bord sont aussi utilisés et présentent certains avantages : la mesure est rapportée par un parent qui complète au fil de la journée les activités de l'enfant, ce qui réduit les biais de mémoire. Toutefois, cette méthode demande un fort investissement parental pendant une période donnée, typiquement un à plusieurs jours. Actuellement, la méthode majoritairement utilisée en raison de sa facilité d'administration est la complétion d'un questionnaire. Celle-ci permet d'optimiser la taille de l'échantillon et sa représentativité, tout en étant peu coûteuse en temps, ce qui favorise l'acceptation de la participation des parents (Vandewater & Lee, 2009). Pour ces nombreux avantages, et afin de constituer un échantillon conséquent, cette thèse a choisi de débuter l'étude des effets de l'exposition aux écrans par la création et la validation d'un questionnaire. Au-delà des avantages, certaines limites ont été relevées et prises en compte dans cette étude, notamment les biais de mémoire et de désirabilité. La question du temps d'écran est complexe car elle nécessite un rappel des activités en mémoire épisodique, suivi d'une décomposition des activités entreprises par l'enfant, pour finir par une addition des durées d'activités sur écran, dispersées de manière éparse lors d'une journée ou d'une semaine type (Vandewater & Lee, 2009). De plus, le parent n'est pas nécessairement constamment en présence de l'enfant au sein du foyer familial, ce qui peut conduire à une surestimation ou sous-estimation des activités de l'enfant selon la représentation qu'il s'en fait durant ces périodes. En tenant compte de ces

limites et de la complexité de la thématique, nous avons choisi de créer un questionnaire distribué aux mères et aux pères, complété indépendamment par chacun d'eux.

Le questionnaire PICTS a également été conçu en réponse au manque d'outils satisfaisants prenant en compte les différentes modalités d'exposition aux écrans au sein du foyer familial. Généralement, l'activité sur écran est mesurée à travers une à trois questions relatives au temps passé principalement devant la télévision. Le type de contenu et le contexte d'utilisation sont rarement recensés, et les informations sur les caractéristiques psychométriques des tests sont encore moins souvent rapportées (Bryant et al., 2007 ; Byrne et al., 2021). Au-delà de la simple mesure du temps d'exposition aux écrans, le questionnaire PICTS propose la mesure de sept grands domaines pour mieux comprendre les effets de cette exposition : 1) les informations sociodémographiques de l'enfant, 2) les informations sur l'environnement de l'enfant, 3) l'environnement médiatique de l'enfant, 4) la durée et la fréquence d'exposition aux différents types d'écran, 5) la fréquence d'exposition aux différents types de contenu, 6) le contexte d'utilisation des écrans, et 7) les pratiques éducatives autour des écrans. Ces domaines nous ont permis de disposer de données pour nos analyses descriptives de l'environnement familial et de la situation d'exposition aux écrans dans son ensemble, ainsi que des données validées pour nos modèles exploratoires, dans lesquels, en plus du temps d'écran, les pratiques éducatives et le temps d'activités hors écran ont été pris en compte.

Nos résultats apportent un soutien empirique à la validité de la mesure du temps d'activités sur écran de l'enfant, en montrant une cohérence interparentale dans les déclarations. Plus précisément, les données indiquent de fortes associations entre les réponses des mères et celles des pères, tant pour le temps d'écran en jour de semaine que pour celui en jour de week-end. Cette convergence entre les deux répondants suggère que la variable est mesurée de manière fiable, indépendamment du parent interrogé, renforçant ainsi la robustesse des estimations obtenues à partir de cette mesure. De même, nos deux façons de mesurer le temps d'activités — fréquence d'exposition et temps en jour de week-end — sont fortement associées.

De plus, les corrélations observées sont conformes à la littérature. Le niveau socio-économique du foyer est négativement corrélé au temps d'exposition aux écrans des enfants de 4 à 12 ans (Hoyos Cillero & Jago, 2010). Autrement dit, les enfants issus de familles plus favorisées sur le plan socio-économique passent généralement moins de temps devant les écrans que ceux issus de milieux plus défavorisés. Cette corrélation négative suggère que les foyers disposant de davantage de ressources économiques, éducatives ou culturelles peuvent offrir des alternatives aux écrans (activités extrascolaires, accompagnement éducatif, encadrement

parental), ou qu'ils sont plus sensibles aux recommandations de santé publique concernant l'usage des écrans chez les enfants. Par ailleurs, le temps d'exposition aux écrans les jours ouvrables est négativement corrélé aux performances scolaires des enfants de maternelle et d'élémentaire (Madigan et al., 2020 ; Paulich et al., 2021 ; Tekin & Alpgan, 2023 ; Yang et al., 2023).

Bien que les mesures autodéclarées du temps d'écran ne soient pas comparées avec des mesures objectives obtenues via des applications de journalisation, elles demeurent globalement fiables. La méta-analyse de Parry et al. (2021) a mis en évidence une association modérée entre ces deux types de mesures, sans qu'aucune tendance systématique à la surestimation ou à la sous-estimation ne soit observée. Ce résultat suggère que les adultes et les adolescents sont globalement capables d'estimer leur temps d'écran avec une précision raisonnable, conférant ainsi une légitimité méthodologique à l'utilisation de questionnaires auto-administrés dans les études portant sur les usages numériques. L'étude longitudinale de Radesky et al. (2020) souligne que près d'un tiers des parents (34,8 %) surestiment, 35,7 % sous-estiment, et seuls 29,6 % estiment correctement le temps d'utilisation de la tablette par leur enfant âgé de 3 à 5 ans, lorsqu'on compare leurs réponses aux mesures enregistrées par une application (logs). Ces résultats mettent en évidence une variabilité importante dans l'exactitude des rapports parentaux, ce qui souligne la nécessité de croiser les sources de données, en particulier lorsque les répondants sont des tiers (comme les parents pour les jeunes enfants). L'étude de Radesky et al. (2020) montre que la majorité des parents ne rapportent pas avec exactitude le temps réel d'utilisation de la tablette, en surestimant ou en sous-estimant ce temps dans plus des deux tiers des cas. Cette variabilité ne reflète pas un biais systématique dans un sens ou dans l'autre, mais plutôt une difficulté à estimer précisément la durée d'exposition de leur enfant, probablement en raison de l'usage fragmenté, multitâche ou non supervisé des écrans. Ce résultat met en évidence la limite des questionnaires parentaux comme mesure unique du comportement médiatique des jeunes enfants et plaide pour l'intégration, lorsque cela est possible, de mesures objectives complémentaires (par exemple, applications de suivi, observation directe), en particulier dans les recherches portant sur la petite enfance, où l'enfant ne peut s'auto-déclarer.

La forte corrélation entre les déclarations maternelles et paternelles concernant le temps d'activités hors écran suggère une bonne cohérence inter-juges, ce qui constitue un indicateur de fiabilité des mesures rapportées par les parents (*cf.* Parry et al., 2021). Ce constat est d'autant plus pertinent que les temps hors écran, tels que les activités sportives, culturelles ou créatives, sont souvent planifiés ou supervisés en famille, augmentant leur visibilité pour les deux parents,

contrairement aux usages numériques parfois plus fragmentés ou individualisés (Radesky et al., 2020). Par ailleurs, l'analyse factorielle exploratoire des pratiques éducatives parentales a permis de dégager deux dimensions robustes et cohérentes – les règles d'utilisation liées aux écrans et les comportements problématiques autour des écrans – pour les deux parents. Cette structure factorielle stable, accompagnée d'une consistance interne satisfaisante, confirme la solidité du construit mesuré. Ces résultats s'inscrivent dans la continuité des recherches antérieures qui soulignent l'importance de différencier les dimensions normatives (c.-à-d., les règles et l'encadrement) des dimensions relationnelles ou conflictuelles (c.-à-d., les résistances et les tensions) dans l'analyse des pratiques éducatives numériques (John et al., 2021 ; Al-Shoaibi et al., 2024). Le fait que cette structure se retrouve de manière similaire dans les déclarations des mères et des pères témoigne également de la robustesse psychométrique des deux dimensions entre les deux parents, un critère essentiel dans l'étude des pratiques familiales.

7.2. Description de l'environnement numérique des enfants

7.2.1. Équipement des foyers

Le questionnaire PICTS a permis de dresser un portrait descriptif de l'environnement numérique des enfants dans les foyers interrogés. De manière générale, la télévision, le téléphone portable et l'ordinateur sont les appareils les plus fréquemment présents dans les foyers, suivis par la tablette, possédée dans plus de la moitié des cas. En revanche, la console de jeu apparaît moins répandue dans les foyers avec au moins un enfant en maternelle, mais sa présence augmente significativement lorsque le foyer comprend un enfant scolarisé en école élémentaire. Ces constats sont concordants avec les données de la littérature. Par exemple, Neumann (2015) rapporte que la télévision, les téléphones et les ordinateurs sont les dispositifs les plus couramment retrouvés dans les foyers comptant des enfants âgés de 2 à 4 ans, tandis que la tablette et la console de jeu arrivent en second plan. Cette évolution de l'équipement technologique selon l'âge de l'enfant suggère une progression dans l'accès aux technologies en fonction des besoins, de l'autonomie et des préférences liées à l'âge.

Concernant la possession individuelle d'un support numérique par l'enfant, les résultats confirment que celle-ci est rare chez les enfants de 4 à 6 ans, la tablette étant le support le plus souvent attribué à cette tranche d'âge. En revanche, chez les enfants de 6 à 12 ans, l'attribution d'appareils numériques personnels devient plus fréquente : environ un tiers possède sa propre

console de jeu, et près d'un quart détient sa propre tablette ou téléphone. Cette évolution témoigne d'une individualisation croissante des usages numériques avec l'âge.

7.2.2. Temps d'exposition aux écrans chez les élèves de maternelle

La distinction entre le temps d'écran les jours ouvrables et celui les jours de week-end demeure peu explorée dans la littérature. Dans la présente étude, les résultats montrent que le temps d'exposition global est significativement plus élevé les week-ends que durant la semaine (Wright et al., 2001). Cette augmentation pourrait être interprétée comme une forme d'ajustement compensatoire, les enfants disposant de davantage de liberté temporelle une fois les contraintes scolaires levées. Cette intensification de l'usage numérique durant le week-end refléterait un rattrapage du temps d'écran non disponible en semaine en raison de l'emploi du temps scolaire.

Dans cette étude, on constate que le temps d'exposition global est en moyenne de 1 heure et 22 minutes par jour ouvrable, et de 1 heure et 53 minutes par jour de week-end chez les enfants de 4 à 6 ans. Ce temps se situe dans la fourchette recensée par les études. Assathiany et al. (2018) constatent qu'au sein des foyers français, les enfants de plus de trois ans passaient en moyenne 55 minutes par jour (sans distinction entre jours ouvrables et jours de week-end) sur tout type de support confondu (c'est-à-dire la télévision, le téléphone, l'ordinateur, la tablette et la console de jeu). À titre de comparaison, les données issues des foyers américains révèlent un temps d'écran nettement plus élevé pour les enfants de 3 à 5 ans, atteignant en moyenne 2 heures et 42 minutes par jour, principalement sur la télévision et les appareils mobiles (Whitney & Peterson, 2019). Ces résultats soulignent une disparité importante entre les contextes culturels français et états-uniens. Il est probable que des différences culturelles subsistent au niveau des pratiques autour du numérique. Par ailleurs, les données longitudinales montrent une tendance générale à l'augmentation du temps d'écran chez les jeunes enfants au fil du temps. Whitney et Peterson (2019) observent ainsi une hausse progressive du temps d'exposition aux écrans entre 1997 et 2014 pour une même tranche d'âge. Cette évolution reflète probablement à la fois l'expansion rapide des technologies numériques mobiles et une intégration croissante des écrans dans les routines familiales, y compris chez les très jeunes enfants.

En outre, le temps d'exposition global mesuré par notre questionnaire représente le temps d'exposition sur tout type de support confondu : télévision, téléphone, tablette, ordinateur et console de jeu. Lorsqu'on décompose selon le support numérique, chez les enfants de 4 à 6

ans, la télévision est le type de support le plus visionné (en moyenne 48 minutes par jour ouvrable), suivie en deuxième rang par le téléphone (en moyenne 14 minutes par jour ouvrable) et la tablette (en moyenne 12 minutes par jour ouvrable). En troisième rang viennent la console de jeu fixe/portable (en moyenne 6 minutes par jour ouvrable) et l'ordinateur fixe/portable (en moyenne 5 minutes par jour ouvrable). On retrouve des résultats sensiblement similaires pour l'ordre des appareils utilisés chez les enfants d'âge préscolaire dans l'étude de Neumann (2015). Chez les enfants de 2 à 4 ans, la télévision est le premier appareil le plus visionné. L'ordinateur et la console de jeu sont les appareils les moins utilisés, avec moins de 5 minutes par jour d'utilisation. Concernant le deuxième rang, on observe une inversion de l'ordre et un classement plus hiérarchisé : la tablette est le deuxième appareil le plus utilisé (60 % des enfants l'utilisent en moyenne 20 minutes par jour), suivie du téléphone (40 % des enfants l'utilisent en moyenne 10 minutes par jour). Pour se représenter la situation d'exposition typique chez les enfants de maternelle, il est également intéressant d'hiérarchiser les types de contenu visionnés lorsque l'enfant est devant un écran. Nos résultats montrent que les enfants passent essentiellement du temps à regarder des dessins animés et, plus rarement, à faire des activités créatives sur écran ou à regarder des vidéos sur internet. Les jeux vidéo sont l'activité la moins pratiquée pour ce groupe d'âge.

7.2.3. Temps d'exposition aux écrans chez les élèves d'élémentaire

Nous retrouvons des différences en termes de pratiques relatives aux écrans entre les enfants de maternelle et ceux d'élémentaire. Pour situer ces différences, le temps d'exposition global aux écrans augmente avec l'âge. Le temps d'exposition global est en moyenne de 2 heures 32 minutes par jour ouvrable et de 3 heures 22 minutes par jour de week-end chez les enfants de 6 à 12 ans. Une revue systématique s'est proposée de recueillir des preuves pour estimer le temps d'écran moyen des enfants de 6 à 14 ans. Sur la base de 53 articles, elle a recensé une moyenne de 2 heures et 46 minutes par jour (2,77 heures) (sans distinction entre jour ouvrable et jour de week-end) (Qi et al., 2023). En décomposant selon le type de support, les enfants d'élémentaire passent en moyenne 1 heure 10 minutes par jour ouvrable à regarder la télévision, utilisent 35 minutes par jour ouvrable le téléphone portable et 25 minutes par jour ouvrable la console de jeu fixe/portable, puis utilisent en moyenne 19 minutes par jour ouvrable la tablette et, pour finir, passent 10 minutes par jour ouvrable sur un ordinateur fixe/portable. L'étude de Bjelland et al. (2015), menée auprès de cinq pays européens — la Belgique, l'Allemagne, la Grèce, la Hongrie et la Norvège — répertorie un temps moyen passé devant la

télévision allant de 1 heure 30 minutes à 1 heure 48 minutes par jour, et un temps moyen sur les ordinateurs et les consoles de jeu allant de 54 minutes à 1 heure 24 minutes chez les enfants de 11 ans (Bjelland et al., 2015).

Nos résultats sur l'ordre des types de supports les plus visionnés en élémentaire sont globalement similaires à ceux en maternelle. La télévision reste le type de support le plus consommé, suivie par le téléphone en deuxième position, tandis que l'ordinateur reste toujours le moins utilisé. La différence entre la maternelle et l'élémentaire se situe dans les tendances de consommation des consoles de jeux et des tablettes. On retrouve une tendance croissante à l'utilisation des consoles de jeu, qui deviennent le troisième outil numérique le plus utilisé, alors qu'en maternelle elles sont très rarement consommées. La tablette, quant à elle, est peu à peu délaissée, se retrouvant à la quatrième place des appareils utilisés par les enfants d'élémentaire. On remarque également quelques différences concernant le type de contenu visionné entre ces deux groupes d'âge. Pour les points similaires, le dessin animé continue à être le type de contenu le plus regardé, à fréquence égale, c'est-à-dire « souvent ». On constate, en revanche, une hausse de la fréquence du visionnage de films et/ou séries, de vidéos sur internet et de la pratique du jeu vidéo, qui sont consommés « de temps en temps ». À noter que les jeux vidéo sont le type de contenu auquel les enfants de maternelle consacrent le moins de temps. Pour les enfants d'élémentaire, ce sont les réseaux sociaux, les appels vidéo et les devoirs scolaires sur écran qui sont les types de contenu les moins fréquemment investis, c'est-à-dire « rarement ». Il est intéressant de souligner que les réseaux sociaux et les devoirs scolaires sur écran n'ont pas été ajoutés à notre questionnaire PICTS maternelle, car dans notre étude pilote, la fréquence de ces activités était quasi nulle et peu pertinente pour cette tranche d'âge.

7.2.4. Temps d'activités hors écrans chez les élèves de maternelle et d'élémentaire

Les enfants de maternelle se consacrent en moyenne 1 heure 32 minutes par jour à des activités hors écran. Les activités typiques sont les « autres jeux », tels que les jeux de figurines, de voitures et de jeux de rôle, puis les jeux en extérieur (par exemple, les jeux au parc, les promenades, etc.), et enfin les jeux de dessin et les jeux de construction. Les activités artistiques ou sportives, réalisées au sein d'une structure ou d'un club, sont les types d'activités les moins pratiquées.

Les enfants d'élémentaire passent sensiblement autant de temps à pratiquer des activités hors écran, en moyenne 1 heure 30 minutes par jour. On retrouve une différence entre maternelle et élémentaire au niveau des types d'activités les plus entreprises pour cette tranche

d'âge. Les trois activités les plus pratiquées par les enfants de 6 à 12 ans sont les jeux en extérieur (par exemple, jeux au parc, promenade, etc.), les activités sportives en club et la réalisation des devoirs. Les activités les moins pratiquées sont les activités artistiques au sein d'une structure et les jeux de construction.

Concernant le temps de sommeil, les enfants de maternelle dorment environ 10 heures 4 minutes par nuit, tandis que les enfants d'élémentaire dorment environ 9 heures 23 minutes par nuit. L'étude d'Hofferth et Sandberg (2001) décrit les activités habituelles entreprises par les jeunes Américains. Un enfant de 0 à 12 ans dispose d'un temps libre de 51 heures par semaine (le temps de soin, de repas, de sommeil, d'école et de garderie étant retiré du total) : les jeux libres représentent 15 heures par semaine, la télévision 12 heures par semaine, les activités structurées (e.g., sports, visites) 9 heures par semaine, la lecture 1 heure par semaine, et le temps d'étude 1 heure 48 minutes par semaine. Les heures restantes sont complétées par les activités artistiques, ménagères, les conversations et autres loisirs passifs. Les auteurs constatent également une augmentation du temps consacré aux jeux structurés avec l'âge. Concernant le temps de sommeil, les enfants de 3 à 6 ans dormaient en moyenne 10 heures 53 minutes par jour, et les enfants d'élémentaire dormaient 10 heures par jour (Hofferth & Sandberg, 2001).

7.3. Modèles en piste – maternelle

7.3.1. Littératie émergente

En contrôlant des variables telles que le niveau socio-économique du foyer, l'âge et le sexe des enfants, nos modèles en pistes montrent que le temps d'exposition en jour ouvrable, tout comme le temps d'exposition en jour de week-end, influencent négativement les performances de littératie émergente des enfants de maternelle. La taille d'effet de cette influence est relativement faible. De nombreuses études trouvent des résultats concordants, montrant que le temps d'exposition global a une influence sur les compétences langagières des jeunes enfants, même en contrôlant les variables sociodémographiques (Zimmerman & Christakis, 2005).

L'analyse différenciée selon le type de support numérique révèle que seul le temps d'exposition à la télévision est négativement associé aux performances en littératie émergente chez les enfants de maternelle. En revanche, aucun lien significatif n'est observé pour les autres supports tels que le téléphone, la tablette, l'ordinateur ou la console de jeu. Ce constat rejoint plusieurs travaux antérieurs qui ont mis en évidence un effet modérateur du type de support, en

soulignant notamment le rôle délétère plus marqué de la télévision par rapport aux autres écrans (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Sweetser et al., 2012 ; Veraksa et al., 2021). La télévision est fréquemment qualifiée de support passif, dans la mesure où elle n'implique généralement pas d'interaction de la part de l'enfant et où le contenu est consommé de manière linéaire, sans contrôle sur le rythme ni la séquence. Cette absence d'engagement actif pourrait expliquer pourquoi la télévision est régulièrement identifiée comme le support le plus néfaste pour les compétences liées aux apprentissages précoces. En comparaison, d'autres dispositifs numériques, tels que les tablettes ou les ordinateurs, permettent parfois des usages plus interactifs, susceptibles de mobiliser davantage les fonctions cognitives de l'enfant. Ces résultats soulignent donc l'importance de ne pas considérer le temps d'écran comme une entité homogène, mais de prendre en compte la nature du support et les modalités d'usage pour mieux comprendre ses effets sur le développement scolaire.

En parallèle des effets du temps d'activité sur écran, le temps d'activités hors écran influence positivement les performances en littératie émergente chez les enfants de 4 à 6 ans. Plusieurs travaux confirment le lien entre les activités sportives et les compétences linguistiques chez les enfants (Álvarez-Bueno et al., 2017 ; Lee et al., 2017).

Globalement, nous retrouvons les mêmes résultats entre les données des mères et des pères. L'unique différence se situe lorsqu'on distingue le type de support : on observe une inversion par rapport aux données des mères. Le temps passé devant la télévision n'a plus d'effet sur les performances en littératie émergente, alors que le temps passé sur le téléphone a un effet négatif. Ces résultats soulèvent des questions. On constate une forte convergence des résultats entre les modèles issus des données des deux parents, toutefois quelques divergences subsistent. Certaines études démontrent que, globalement, les mères passent plus de temps que les pères avec leur enfant et sont donc plus fiables dans le report des activités de leur enfant. On peut donc s'interroger sur une potentielle légère différence de fiabilité entre les données des mères et celles des pères. Nos hypothèses sont toutes confirmées à travers les données des mères et partiellement confirmées avec celles des pères, notamment à travers cette différence d'effet selon le type de support sur la littératie émergente.

7.3.2. Numératie émergente

En contrôlant le niveau socio-économique du foyer, l'âge et le sexe des enfants, nos modèles en pistes ne montrent pas d'influence significative du temps d'exposition en jour ouvrable ou en jour de week-end sur les performances en numératie émergente des enfants de

maternelle. En revanche, on observe uniquement une influence à partir des données des pères, entre le temps d'exposition en jour ouvrable et les performances en numératie émergente. La taille d'effet reste tout de même faible. En décomposant selon le type de support (télévision, téléphone, tablette, ordinateur, console de jeu), on ne retrouve plus aucun lien. Nous constatons à travers ces résultats que nos hypothèses concernant la numératie émergente n'ont pas été confirmées (ou seulement avec certaines données des pères).

Dans la littérature, les effets du temps d'exposition aux écrans sur les performances en numératie sont moins étudiés que les performances en littératie. On retrouve une certaine hétérogénéité entre les études, comme en témoigne la méta-analyse d'Adelantado-Renau et al. (2019). Par exemple, l'étude de Tekin & Alpgan (2023) montre un lien entre le temps d'exposition global aux écrans et les performances en « préparation aux nombres » avec ajustement de certaines variables. En parallèle, celle de Coulanges et al. (2024) ne montre plus de lien avec la numératie émergente (problèmes à histoire et connaissance des chiffres) et les aptitudes spatiales chez les enfants de maternelle. Cette hétérogénéité se situe également en décomposant selon le type de support : Hu et al. (2020) constatent un effet plus défavorable du temps passé devant la télévision sur les résultats en mathématiques (formel et informel) que les autres types de supports dits actifs (ordinateur, jeu vidéo, iPad, smartphone) chez les enfants de 5 ans. Navarro et al. (2012) constatent de leur côté aucune corrélation entre le temps de télévision et les performances de numératie émergente des enfants de 5 à 7 ans. Ces performances ont été mesurées à travers huit sous-échelles décomposées en deux grandes familles : la compréhension des quantités et des relations, et la compréhension des nombres.

Une potentielle explication de cette hétérogénéité au niveau de la littérature, au-delà des modalités d'exposition aux écrans, pourrait être la multiplicité des épreuves utilisées et des composantes de la numératie étudiée. Il est probable que le temps d'écran n'impacte pas de la même manière ces différentes composantes. Il serait intéressant d'investiguer plus en détail l'influence de l'exposition aux écrans sur les différentes composantes de la numératie émergente.

Pour finir sur cette partie, on retrouve une différence de résultat concernant le temps d'activités hors écran entre nos modèles basés sur les données des mères et ceux basés sur les données des pères. Ce temps d'activités n'est pas associé aux performances en numératie émergente selon les données des mères, alors qu'il est associé positivement selon les données des pères. Ces résultats peuvent être mis en lien avec la méta-analyse d'Álvarez-Bueno et al. (2017), qui montre un effet positif du temps d'activité sportive sur les compétences en

mathématiques chez les enfants. Ces différences d'effets selon les données des mères et celles des pères méritent d'être explorées dans de prochaines études.

7.3.3. Pratiques éducatives autour des écrans

Les pratiques éducatives autour des écrans sont associées aux temps d'utilisation des écrans des enfants de maternelle. On peut observer que les règles d'utilisation liées aux écrans influencent négativement le temps d'exposition en jour ouvrable comme en jour de week-end. John et al. (2021) montrent également ce lien pour les familles composées d'un enfant de 2 à 5 ans. Les parents n'ayant pas de cadre structuré autour de l'utilisation des écrans et ne définissant pas de limite pour le temps d'écran autorisé étaient plus susceptibles que leur enfant passe du temps devant les écrans (John et al., 2021). Nos résultats indiquent plus précisément un lien négatif marqué entre les règles d'utilisation liées aux écrans et le temps d'exposition à la télévision, par rapport au temps passé sur le téléphone. Ce lien n'est plus significatif pour le temps de téléphone lorsqu'on considère les données des pères. Ces résultats suggèrent que les règles d'utilisation liées aux écrans visent principalement à réguler le temps passé devant la télévision, ce qui correspond au temps d'exposition global typique des enfants de maternelle.

Par ailleurs, notre deuxième facteur, l'absence de comportements problématiques autour des écrans, influence également négativement le temps d'exposition en jour ouvrable et en jour de week-end chez les enfants de maternelle. En décomposant selon le type de support (télévision et téléphone), on retrouve uniquement un lien négatif marqué entre l'absence de comportements problématiques et le temps passé sur le téléphone. Ces résultats sont valables aussi bien chez les mères que chez les pères. Domoff et al. (2020) observent de même une association entre les comportements problématiques autour des écrans — définis par les auteurs comme un refus d'accepter la limitation, pouvant se manifester par des cris, des pleurs ou des gestes physiques — et certaines activités sur écran chez les enfants de 2 à 5 ans. Plus spécifiquement, l'utilisation du téléphone ou le visionnage de vidéos en ligne sont associés à ces comportements problématiques, tandis qu'aucun lien n'est retrouvé avec le temps passé devant la télévision, la tablette, l'ordinateur ou la console de jeu (Domoff et al., 2020). Les auteurs expliquent ces résultats en soulignant que le partage du téléphone du parent à l'enfant est une utilisation typique pour occuper ou calmer l'enfant. Ils ajoutent que le prédicteur le plus fort des comportements problématiques est l'utilisation des réseaux sociaux par les parents, ce qui pourrait témoigner d'un parent moins engagé dans la relation avec l'enfant (Domoff et al., 2020).

7.4. Modèles en piste – élémentaire

7.4.1. Performances en français et en mathématiques rapportées par l'enseignant

En complément de l'étude menée auprès des élèves de maternelle, une seconde analyse a été conduite auprès d'élèves scolarisés en élémentaire. L'objectif était d'étendre la tranche d'âge étudiée et d'examiner, de manière exploratoire, les effets potentiels de l'exposition aux écrans chez les enfants de 6 à 12 ans à travers des modèles en pistes. Après contrôle du niveau socio-économique du foyer, de l'âge et du sexe des enfants, les résultats ne mettent en évidence aucune association significative entre le temps d'écran en jour ouvrable ou en jour de week-end et les performances scolaires en français ou en mathématiques, que les données proviennent des déclarations maternelles ou paternelles. Nos hypothèses relatives aux performances scolaires des élèves ne sont donc pas confirmées. Comme évoqué dans la partie précédente, on retrouve une hétérogénéité des résultats dans la littérature. Certaines études mettent en évidence une association négative entre le temps d'écran et les compétences langagières ou mathématiques, tandis que d'autres ne relèvent aucune association significative (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Madigan et al., 2020 ; Mundy et al., 2020). Les types de supports pris en compte dans les études ne sont pas généralisés et peuvent modérer l'association entre l'exposition aux écrans et les performances scolaires, ce qui pourrait en partie expliquer les résultats observés (Adelantado-Renau et al., 2019 ; Sweetser et al., 2012). Par ailleurs, il pourrait exister des associations différenciées selon les sous-compétences évaluées. Zhang et al. (2021) montrent que, chez les enfants de 3 à 5 ans, le temps total consacré aux vidéos et aux jeux vidéo, tous supports confondus (télévision, téléphone, tablette, ordinateur, console de jeu), n'est pas associé aux performances en vocabulaire expressif. Les auteurs émettent l'hypothèse que le langage expressif, dont le développement est plus tardif, serait moins sensible à l'exposition aux écrans que le langage réceptif (Zhang et al., 2021).

Il convient également de noter que les performances scolaires des élèves ont été évaluées de manière indirecte, à travers le jugement de l'enseignant. De nombreux travaux dans la littérature ont mis en évidence une corrélation modérée à forte entre les évaluations des enseignants et les résultats obtenus aux tests standardisés, considérés comme une mesure plus objective des compétences académiques (Südkamp et al., 2012 ; Urhahne & Wijnia, 2021). Ces résultats suggèrent que les enseignants constituent, dans l'ensemble, des évaluateurs relativement fiables du niveau scolaire de leurs élèves. Cependant, une limite importante réside dans le fait que les tests standardisés offrent généralement une mesure plus précise et plus

différenciée des performances, grâce à une plus grande variabilité des scores, permettant ainsi une meilleure discrimination des niveaux de compétence. À l'inverse, les jugements des enseignants présentent souvent une variance restreinte, avec des évaluations fréquemment centrées autour de la moyenne (Südkamp et al., 2012 ; Urhahne & Wijnia, 2021). Cette tendance à éviter les extrêmes limite leur capacité à détecter les écarts de performance les plus marqués. Par conséquent, la réduction de variance propre aux jugements subjectifs peut conduire à une sous-estimation des différences réelles de compétence, telles qu'elles apparaissent dans les tests standardisés.

Concernant le temps d'activités hors écran, aucun lien n'a été observé entre ce temps et les performances en français ou en mathématiques chez les élèves d'élémentaire. Les résultats obtenus à partir des déclarations des mères et des pères sont similaires. Il convient toutefois de noter des différences dans la nature des activités typiques entre la maternelle et l'élémentaire, avec une augmentation du temps consacré aux activités sportives en club ainsi que l'apparition d'un temps dédié aux devoirs. Ces deux types d'activités, combinés aux jeux en extérieur (arrivant en première position), constituent les activités hors écrans les plus fréquemment pratiquées à cet âge. La méta-analyse d'Álvarez-Bueno et al. (2017) met en évidence une association positive entre la pratique d'activités sportives et les performances scolaires chez les enfants de 4 à 13 ans. De même, la revue de Guo et al. (2024) rapporte une association favorable entre le temps consacré aux devoirs et les résultats scolaires chez les enfants et les adolescents. Toutefois, la quantité optimale de devoirs reste encore discutée, certains travaux suggérant qu'une quantité modérée serait plus bénéfique (Dolean & Lervåg, 2022). À la lumière de ces résultats, l'absence d'association dans notre étude peut paraître contre-intuitive. Cependant, le temps passé hors écrans englobe un ensemble d'activités très hétérogènes, qui n'ont encore que rarement été étudiées conjointement, et dont les effets sur les apprentissages peuvent différer selon leur nature. Par ailleurs, certaines activités pourraient interagir avec d'autres variables latentes. Par exemple, les enfants consacrant le plus de temps à leurs devoirs à cet âge pourraient également être ceux rencontrant des difficultés scolaires, ce qui nuancerait l'interprétation de cette variable. Des analyses plus fines selon le type d'activité hors écran pratiquée seraient nécessaires pour approfondir ces pistes.

7.4.2. Pratiques éducatives autour des écrans

Chez les élèves d'école élémentaire, les pratiques éducatives familiales sont également associées au temps d'exposition aux écrans. Plus précisément, la présence de règles d'utilisation encadrant les usages numériques est liée à une réduction du temps d'écran, aussi bien en jours ouvrables qu'en jours de week-end, et ce de manière cohérente dans les modèles fondés sur les déclarations des mères et des pères. Al-Shoaibi et al. (2024) montrent, chez des enfants et adolescents âgés de 10 à 14 ans, qu'une surveillance parentale globale est associée négativement au temps d'écran, suggérant qu'un encadrement parental plus strict contribue à limiter l'usage des écrans. De manière complémentaire, Bjelland et al. (2015) observent également une association négative entre l'existence de règles spécifiques encadrant l'utilisation de la télévision, des DVD, de l'ordinateur ou des consoles de jeu et le temps d'exposition chez les enfants de 10 à 12 ans. En outre, leurs résultats indiquent que le style parental – entendu comme l'attitude éducative globale des parents – influence également la durée d'exposition aux écrans. Les styles parentaux favorisant la communication sont associés à une diminution du temps d'écran. Les auteurs suggèrent que l'explication des règles et l'ouverture à des alternatives favorisent leur intériorisation, tandis que l'imposition autoritaire des règles tend à susciter un rejet de celles-ci. Par ailleurs, les résultats de nos modèles indiquent que l'absence de comportements problématiques autour des écrans chez les enfants de 6 à 12 ans est associée à une baisse du temps d'écran, et ce, dans tous les modèles, à l'exception de celui fondé sur les déclarations maternelles concernant les jours ouvrables. Al-Shoaibi et al. (2024) rapportent également que les conflits familiaux généraux sont associés à une augmentation du temps d'écran chez les enfants de 10 à 14 ans. Les comportements problématiques autour des écrans pourraient s'inscrire dans une relation bidirectionnelle avec le temps d'exposition : le temps d'écran favoriserait l'apparition de comportements problématiques, tout comme ces comportements pourraient accroître l'usage des écrans (Al-Shoaibi et al., 2024 ; Domoff et al., 2020). Cette bidirectionnalité est largement discutée dans les études portant sur les relations entre exposition aux écrans, compétences et comportements psychosociaux (Neville et al., 2021 ; Poulain et al., 2018 ; Radesky et al., 2014).

7.5. Limites de l'étude

Afin d'apporter un regard nuancé à l'interprétation de ces résultats et d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche, certaines limites méritent d'être soulignées.

7.5.1. Limites théoriques

Une première limite théorique peut être avancée. Il existe actuellement de nombreuses théories et hypothèses explicatives des effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages : la théorie du déplacement et une multitude d'hypothèses liées aux caractéristiques typiques des écrans (c'est-à-dire changements fréquents de scènes, rythme rapide) entraînant différentes conséquences : une altération de l'engagement pour des tâches coûteuses cognitivement et une altération de l'attention soutenue. D'autres hypothèses ne se positionnent pas précisément sur une explication des effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages, toutefois elles peuvent également indirectement proposer des sources d'explication. Ces hypothèses restent dans l'idée que les caractéristiques des écrans ne sont pas adaptées à la cognition infantile, ajoutant que les contenus contiennent souvent de la violence banalisée, du langage peu adapté, ce qui entraînerait une augmentation des comportements impulsifs et une baisse d'inhibition. L'autorégulation des comportements est une compétence nécessaire aux apprentissages. Certaines études montrent une médiation entre le temps d'exposition aux écrans et les performances en mathématiques par les capacités d'autorégulation (Cerniglia et al., 2021). En utilisant nos données actuelles afin d'ajouter des éléments de réponse à une explication des effets de l'exposition aux écrans sur les apprentissages, nous pourrons uniquement tester la théorie du déplacement grâce à nos données relatives aux temps d'activités hors écran.

7.5.2. Limites méthodologiques

Il est possible d'ajouter une deuxième limite assez inhérente aux études sur l'exposition aux écrans et le développement de l'enfant : il s'agit de la difficulté à mesurer ce temps d'activités passé sur les médias numériques de manière fiable. L'observation directe est envahissante et difficilement envisageable sur un gros échantillon. L'étude a choisi le questionnaire pour sa facilité d'administration à un large échantillon. Des précautions ont également été prises pour obtenir des mesures fiables à travers la complétion des questionnaires par les deux parents. Cependant, on peut s'attendre à ce que certains biais opèrent tout de même sur les données. Les corrélations entre les données mère et père sont fortes, mais elles ne sont pas parfaites. La fiabilité des mesures pourrait donc être augmentée en utilisant des techniques comme les journalisations (logs). Toutefois, ce type de technique se limite à un appareil mobile. Il peut, de plus, être difficile de différencier le temps d'écran de l'enfant de celui des autres

utilisateurs si cet appareil est utilisé par toute la famille. Actuellement, dans la littérature, on ne retrouve toujours pas de méthodologie qui permettrait de garantir une fiabilité optimale des mesures du temps d'activités sur tout type de support numérique et de ses différentes modalités. L'avancée des technologies permettra potentiellement d'envisager de nouvelles façons de rapporter le temps d'écran à l'avenir.

Une troisième limite de cette étude, liée au questionnaire, réside dans l'ambition initiale de mesurer la technoférence, abandonnée suite à l'étude pilote. La technoférence est un concept difficile à appréhender par questionnaire. Il est complexe d'étalonner la fréquence des interruptions des interactions sociales ou du co-visionnage (visionnage conjoint sur un appareil numérique) entre parent et enfant. Chaque famille a sa propre référence quant à ce qui constitue une interruption ou un visionnage fréquent ou peu fréquent. L'item relatif au co-visionnage a toutefois été conservé dans la version finale du questionnaire afin d'obtenir un aperçu exploratoire, bien que ces résultats n'aient pas été approfondis dans cette thèse.

Pour finir sur les limites de cette étude, les mesures visant à évaluer les performances scolaires des élèves d'élémentaire ont été réalisées à partir de questionnaires remplis par les enseignants. Ces derniers ont été invités à évaluer les élèves de leur classe sur six domaines à l'aide d'une échelle en cinq points. Cette mesure, de nature exploratoire, est moins précise et moins fiable que l'instrument utilisé pour évaluer les performances en littératie émergente et en numératie émergente.

Conclusion et perspectives

Cette recherche offre un certain nombre de points intéressants qui méritent d'être approfondis dans des études ultérieures. Un questionnaire a été conçu sur la base de la littérature actuelle portant sur les pratiques autour des écrans, permettant de prendre en compte le temps d'exposition et les quatre grandes modalités associées. Ce questionnaire présente des éléments de validité concernant un ensemble de mesures : temps d'activités sur écran, temps hors écran, pratiques éducatives autour des écrans. Il a également permis de mettre en évidence des éléments descriptifs de l'environnement numérique typique des enfants au sein du foyer familial français. Les résultats mettent en lumière des différences de pratiques numériques entre les enfants de maternelle et ceux d'élémentaire, ainsi qu'une distinction entre le temps passé sur écran en jour ouvrable et en jour de week-end. Par ailleurs, l'analyse a porté sur le temps d'activités hors écran et les pratiques éducatives autour des écrans. Toutes ces mesures ont été recueillies auprès des mères et des pères de chaque élève, ce qui constitue un atout méthodologique notable. Ces données ont permis de confirmer certaines hypothèses de départ :

a) Les pratiques éducatives autour des écrans influencent le temps d'exposition aux écrans des enfants de maternelle et d'élémentaire.
b) Le temps d'activités hors écran influence positivement les performances en littératie émergente des jeunes enfants.
c) Le temps d'exposition aux écrans influence négativement les performances en littératie émergente des élèves de maternelle.

D'autres hypothèses n'ont pas été confirmées, ou seulement à travers certains modèles :

a) On ne constate pas de consensus entre les modèles mère et père concernant le type de support le plus préjudiciable sur les performances en littératie (télévision dans le modèle mère et téléphone dans le modèle père).
b) On ne trouve pas de lien significatif entre le temps d'exposition global et la numératie émergente chez les élèves de maternelle (sauf pour le modèle père jour ouvrable), ni avec les performances de français et de mathématiques chez les élèves d'élémentaire (pour tous les modèles).

c) On n'observe pas de lien entre le temps d'activités hors écran et les compétences de numératie émergente chez les élèves de maternelle (sauf pour les modèles pères), ni avec les performances de français et de mathématiques chez les élèves d'élémentaire (pour tous les modèles).

La thèse met en évidence la complexité d'étudier les effets de l'utilisation des écrans. Il est nécessaire de poursuivre les recherches pour approfondir notre compréhension de cette réalité complexe. En perspective, pour développer cette compréhension, il serait intéressant de répliquer cette étude afin de vérifier si les mêmes résultats sont retrouvés, et particulièrement si les différences entre les mères et les pères persistent. Cette réplication de l'étude pourrait également s'accompagner d'une approche longitudinale auprès des parents, pour approfondir la compréhension des liens causaux entre le temps d'écran et les apprentissages scolaires par le test de modèles longitudinaux (par ex., Neville et al., 2021). En outre, cela permettrait d'évaluer la fiabilité des différentes mesures relatives aux écrans entre le temps 1 et le temps 2.

En parallèle, afin de confirmer nos modèles exploratoires issus de nos données au niveau de l'école élémentaire, des mesures standardisées des performances scolaires des élèves seraient intéressantes à administrer pour une prochaine étude. Cela permettrait d'augmenter la validité de nos données relatives aux apprentissages scolaires pour cette tranche d'âge.

Une analyse plus approfondie des pratiques parentales pourrait être envisagée dans de futures études, afin de mieux comprendre les liens causaux entre ces pratiques et le temps d'exposition (tels que les comportements problématiques ou les règles d'utilisation), ainsi que pour explorer d'autres aspects des pratiques parentales en matière d'écrans : le style parental (favorisant l'autonomie ou contrôlant). Barthou & Lachance (2019) évoquent le concept de la parentalité numérique, qui renvoie aux cognitions et aux comportements parentaux adoptés autour de la question du numérique de leur enfant. On constate, à travers les témoignages des parents, que les règles d'utilisation liées aux écrans sont particulièrement cernées autour du temps, plutôt que sur le contenu. Ces règles d'utilisation concernant le temps, le contenu, ou encore le contexte (c.-à-d. le moment de la journée, le lieu d'utilisation, etc.) peuvent être proposées soit dans une logique préventive, soit dans une logique réactive. Les témoignages suggèrent habituellement une approche réactive : lorsque l'enfant consulte du contenu inapproprié ou passe trop de temps devant l'écran, les parents renforcent les règles d'utilisation. Or, Barthou et Lachance (2019) préconisent une logique préventive pour une meilleure intériorisation des règles par l'enfant. Dans cette idée, l'interaction entre les règles, le style

parental et les comportements problématiques serait intéressante à approfondir (Barthou & Lachance, 2019).

Par ailleurs, ce rapport témoigne de la détresse des parents face à l'utilisation des écrans par leur enfant. Un tiraillement particulier se manifeste entre l'envie de faire confiance à l'enfant, de respecter son intimité, et le besoin de le protéger contre une mauvaise utilisation. Il existe généralement un manque d'information sur les études concernant l'exposition aux écrans. L'idée principale pour les parents est de diminuer au maximum le temps d'exposition, en prenant moins en compte le type de contenu visionné (Barthou & Lachance, 2019). Même s'il existe des recommandations sur l'usage du numérique (Council on Communications and Media, 2016), il serait intéressant de les compléter avec les résultats de nos recherches.

Nous pourrions de même approfondir une nouvelle hypothèse explicative, parfois discutée dans la littérature : celle selon laquelle le temps d'écran serait un indicateur d'un environnement familial spécifique, plus défavorable au développement. En prenant par exemple en compte la fréquence d'interaction entre le parent et l'enfant et l'engagement des parents dans des pratiques éducatives avec leur enfant, nous pourrions explorer cette hypothèse. De même, proposer des mesures plus approfondies des sous-dimensions de la littératie émergente et de la numératie émergente permettrait d'investiguer l'impact différentiel du temps d'écran sur les différentes sous-dimensions, certaines étant plus associées aux pratiques éducatives entreprises par les parents avec leur enfant que d'autres.

Pour finir sur les différentes perspectives, sur la base des dernières données de cette étude, des modifications pourront être envisagées pour le questionnaire PICTS afin de l'améliorer. Une proposition d'une version courte, concentrée sur le temps d'activités sur écran, et une version longue, comprenant les différentes modalités, pourra être proposée. Une réflexion sur la manière de mesurer les différentes modalités — contenu numérique et contexte d'utilisation — mériterait d'être discutée et approfondie pour avoir des mesures fiables de ces indicateurs. Des informations supplémentaires concernant les pratiques éducatives mentionnées précédemment pourront de même être ajoutées au questionnaire PICTS.

Bibliographie

Adelantado-Renau, M., Moliner-Urdiales, D., Cavero-Redondo, I., Beltran-Valls, M. R., Martínez-Vizcaíno, V., & Álvarez-Bueno, C. (2019). Association Between Screen Media Use and Academic Performance Among Children and Adolescents : A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *173*(11), Art. 11. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3176

Aishworiya, R., Cai, S., Chen, H. Y., Phua, D. Y., Broekman, B. F. P., Daniel, L. M., Chong, Y. S., Shek, L. P., Yap, F., Chan, S.-Y., Meaney, M. J., & Law, E. C. (2019). Television viewing and child cognition in a longitudinal birth cohort in Singapore : The role of maternal factors. *BMC Pediatrics*, *19*(1), 286. https://doi.org/10.1186/s12887-019-1651-z

Al-shoaibi, A. A. A., Zamora, G., Chu, J., Patel, K. P., Ganson, K. T., Testa, A., Jackson, D. B., Tapert, S. F.,

Baker, F. C., & Nagata, J. M. (2024). Family conflict and less parental monitoring were associated with greater screen time in early adolescence. *Acta Paediatrica*, apa.17349. https://doi.org/10.1111/apa.17349

Alroqi, H., Serratrice, L., & Cameron-Faulkner, T. (2021). *The Association Between Screen Media Quantity, Content, and Context and Language Development* [Preprint]. PsyArXiv. https://doi.org/10.31234/osf.io/afdy8

Amorim, A. N., Jeon, L., Abel, Y., Felisberto, E. F., Barbosa, L. N. F., & Dias, N. M. (2020). Using Escribo Play Video Games to Improve Phonological Awareness, Early Reading, and Writing in Preschool. *Educational Researcher*, *49*(3), 188-197. https://doi.org/10.3102/0013189X20909824

Anderson, D. R., Field, D. E., Collins, P. A., Lorch, E. P., & Nathan, J. G. (1985). Estimates of Young Children's Time with Television : A Methodological Comparison of Parent Reports with Time-Lapse Video Home Observation. *Child Development*, *56*(5), 1345. https://doi.org/10.2307/1130249

Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years – a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, *24*(5), 684-704. https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424

Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.-E. (2004). Developmental Dynamics of Math Performance From Preschool to Grade 2. *Journal of Educational Psychology*, *96*(4), 699-713. https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.699

Bariola, E., Gullone, E., & Hughes, E. K. (2011). Child and Adolescent Emotion Regulation : The Role of Parental Emotion Regulation and Expression. *Clinical Child and Family Psychology Review*, *14*(2), 198-212. https://doi.org/10.1007/s10567-011-0092-5

Baron, R. S., & Moore, D. (s. d.). *Distraction as a Source of Drive in Social Facilitation Research*.

Baxter, J. A., Woodward, J., & Olson, D. (2001). Effects of Reform-Based Mathematics Instruction on Low Achievers in Five Third-Grade Classrooms. *The Elementary School Journal*, *101*(5), 529-547. https://doi.org/10.1086/499686

Beatty, C., & Egan, S. M. (2020). The Role of Screen Time and Screen Activity in the Nonverbal Reasoning of 5-Year-Olds : Cross-Sectional Findings from a Large Birth Cohort Study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *23*(6), 406-411. https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0420

Bediou, B., Adams, D. M., Mayer, R. E., Tipton, E., Green, C. S., & Bavelier, D. (2018). Meta-analysis of action video game impact on perceptual, attentional, and cognitive skills. *Psychological Bulletin*, *144*(1). https://doi.org/10.1037/bul0000130

Benoit, L., Lehalle, H., Molina, M., Tijus, C., & Jouen, F. (2013). Young children's mapping between arrays, number words, and digits. *Cognition*, *129*(1), 95-101. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.06.005

Billieux, J., Maurage, P., Lopez-Fernandez, O., Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2015). Can Disordered Mobile Phone Use Be Considered a Behavioral Addiction? An Update on Current Evidence and a Comprehensive Model for Future Research. *Current Addiction Reports*, *2*(2), 156-162. https://doi.org/10.1007/s40429-015-0054-y

Bittman, M., Rutherford, L., Brown, J., & Unsworth, L. (s. d.). *New and old media and children's language acquisition*. 9.

Bjelland, M., Soenens, B., Bere, E., Kovács, É., Lien, N., Maes, L., Manios, Y., Moschonis, G., & te Velde, S. J. (2015). Associations between parental rules, style of communication and children's screen time. *BMC Public Health*, *15*(1), 1002. https://doi.org/10.1186/s12889-015-2337-6

Borzekowski, D. L. G. (2018). A quasi-experiment examining the impact of educational cartoons on Tanzanian children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *54*, 53-59. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2017.11.007

Borzekowski, D. L. G., Lando, A. L., Olsen, S. H., & Giffen, L. (2019). The Impact of an Educational Media Intervention to Support Children's Early Learning in Rwanda. *International Journal of Early Childhood*, *51*(1), 109-126. https://doi.org/10.1007/s13158-019-00237-4

Borzekowski, D. L. G., & Robinson, T. N. (1999). Viewing the viewers : Ten video cases of children's television viewing behaviors. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, *43*(4), 506-528. https://doi.org/10.1080/08838159909364507

Borzekowski, D. L. G., & Robinson, T. N. (2005). The Remote, the Mouse, and the No. 2 Pencil : The Household Media Environment and Academic Achievement Among Third Grade Students. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *159*(7), 607-613. https://doi.org/10.1001/archpedi.159.7.607

Braune-Krickau, K., Schneebeli, L., Pehlke-Milde, J., Gemperle, M., Koch, R., & Von Wyl, A. (2021). Smartphones in the nursery : Parental smartphone use and parental sensitivity and responsiveness within parent–child interaction in early childhood (0–5 years): A scoping review. *Infant Mental Health Journal*, *42*(2), 161-175. https://doi.org/10.1002/imhj.21908

Bus, A. G., & van IJzendoorn, M. H. (s. d.). *Phonological Awareness and Early Reading : A Meta-Analysis of Experimental Training Studies*.

Byrne, R., Terranova, C. O., & Trost, S. G. (2021). Measurement of screen time among young children aged 0–6 years : A systematic review. *Obesity Reviews*, *22*(8), Art. 8. https://doi.org/10.1111/obr.13260

Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability : Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, *96*(1), 31-42. https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31

Canadian Paediatric Society, Digital Health Task Force, Ottawa, Ontario, Ponti, M., Bélanger, S., Grimes, R., Heard, J., Johnson, M., Moreau, E., Norris, M., Shaw, A., Stanwick, R., Van Lankveld, J., & Williams, R. (2017). Screen time and young children : Promoting health and development in a digital world. *Paediatrics & Child Health*, *22*(8), 461-468. https://doi.org/10.1093/pch/pxx123

Cardoso-Leite, P., Buchard, A., Tissieres, I., Mussack, D., & Bavelier, D. (2021). Media use, attention, mental health and academic performance among 8 to 12 year old children. *PLOS ONE*, *16*(11), Art. 11. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259163

Carr, A., & Pike, A. (2012). Maternal scaffolding behavior : Links with parenting style and maternal education. *Developmental Psychology*, *48*(2), 543-551. https://doi.org/10.1037/a0025888

Carroll, J. M., Holliman, A. J., Weir, F., & Baroody, A. E. (2019). Literacy interest, home literacy environment and emergent literacy skills in preschoolers. *Journal of Research in Reading*, *42*(1), 150-161. https://doi.org/10.1111/1467-9817.12255

Carson, V., & Janssen, I. (2012). Associations between factors within the home setting and screen time among children aged 0–5 years : A cross-sectional study. *BMC Public Health*, *12*(1), 539. https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-539

Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, *105*, 14-30. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005

Cheung, A. C. K., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms : A meta-analysis. *Educational Research Review*, *9*, 88-113. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.001

Chonchaiya, W., & Pruksananonda, C. (2008). Television viewing associates with delayed language development. *Acta Paediatrica*, *97*(7), Art. 7. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00831.x

Christakis, D. A., Gilkerson, J., Richards, J. A., Zimmerman, F. J., Garrison, M. M., Xu, D., Gray, S., & Yapanel, U. (2009). Audible Television and Decreased Adult Words, Infant Vocalizations, and Conversational Turns : A Population-Based Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *163*(6), 554. https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.61

Christakis, D. A., Zimmerman, F. J., DiGiuseppe, D. L., & McCarty, C. A. (2004). Early Television Exposure and Subsequent Attentional Problems in Children. *Pediatrics*, *113*(4), Art. 4. https://doi.org/10.1542/peds.113.4.708

Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, *3*(3), 149-210. https://doi.org/10.1007/BF01320076

Clark, R. E. (s. d.). *Reconsidering Research on Learning from Media*.

Clinton, V. (2019). Reading from paper compared to screens : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Research in Reading*, *42*(2), 288-325. https://doi.org/10.1111/1467-9817.12269

Collet, M., Gagnière, B., Rousseau, C., Chapron, A., Fiquet, L., & Certain, C. (2019). Case–control study found that primary language disorders were associated with screen exposure. *Acta Paediatrica*, *108*(6), Art. 6. https://doi.org/10.1111/apa.14639

Condry, K. F., & Spelke, E. S. (2008). The development of language and abstract concepts : The case of natural number. *Journal of Experimental Psychology: General*, *137*(1), 22-38. https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.1.22

Corkin, M. T., Henderson, A. M. E., Peterson, E. R., Kennedy- Costantini, S., Sharplin, H. S., & Morrison, S. (2021). Associations between technoference, quality of parent-infant interactions, and infants' vocabulary development. *Infant Behavior and Development*, *64*, 101611. https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2021.101611

Corkin, M. T., Peterson, E. R., Henderson, A. M. E., Waldie, K. E., Reese, E., & Morton, S. M. B. (2021). Preschool screen media exposure, executive functions and symptoms of inattention/hyperactivity. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *73*, 101237. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101237

Coulanges, L., Bachman, H. J., Libertus, M., & Votruba-Drzal, E. (2024). Examining profiles of U.S. children's screen time and associations with academic skills. *Journal of Children and Media*, *18*(2), 235-253. https://doi.org/10.1080/17482798.2024.2327021

COUNCIL ON COMMUNICATIONS AND MEDIA, Hill, D., Ameenuddin, N., Reid Chassiakos, Y. (Linda), Cross, C., Hutchinson, J., Levine, A., Boyd, R., Mendelson, R., Moreno, M., & Swanson, W. S. (2016). Media and Young Minds. *Pediatrics*, *138*(5), e20162591. https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591

Cronbach, L. J. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. Psychometrika 22 (3), 297–334. https://doi.org/10.1007/bf02310555

Danet, M. (2025). *Écrans et familles. Parentalité, attachement. Psychologie du développement*. Grenoble : Université Grenoble Alpes

Danet, M., Miller, A. L., Weeks, H. M., Kaciroti, N., & Radesky, J. S. (2022). Children aged 3–4 years were more likely to be given mobile devices for calming purposes if they had weaker overall executive functioning. *Acta Paediatrica*, *111*(7), 1383-1389. https://doi.org/10.1111/apa.16314

Dehaene, S. (2009). Origins of Mathematical Intuitions : The Case of Arithmetic. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1156*(1), 232-259. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04469.x

DeLoache, J. S. (2023). *Symbolic Functioning in Very Young Children : Understanding of Pictures and Models*.

Desmurget, M. (2020). *La Fabrique du crétin digital*. Paris : Points

de Sá, F. P. (2015). *The Co-Viewing 2.0 : Detaching From History and Applying in the New Media Age*. 10.

Di Giacomo, D., Ranieri, J., & Lacasa, P. (2017). Digital Learning As Enhanced Learning Processing? Cognitive Evidence for New insight of Smart Learning. *Frontiers in Psychology*, *8*, 1329. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01329

Dickinson, D. K., McCabe, A., Anastasopoulos, L., Peisner-Feinberg, E. S., & Poe, M. D. (2003). The comprehensive language approach to early literacy : The interrelationships among vocabulary, phonological sensitivity, and print knowledge among preschool-aged children. *Journal of Educational Psychology*, *95*(3), 465-481. https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.465

Domoff, S. E., Borgen, A. L., Kim, S. J., & Emond, J. A. (2021). Prevalence and predictors of children's persistent screen time requests : A national sample of parents. *Human Behavior and Emerging Technologies*, *3*(5), 700-709. https://doi.org/10.1002/hbe2.322

Dore, R. A., Logan, J., Lin, T.-J., Purtell, K. M., & Justice, L. M. (2020). Associations Between Children's Media Use and Language and Literacy Skills. *Frontiers in psychology*, *11*, 1734-1734. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01734

Dore, R. A., & Zimmermann, L. (2020). Coviewing, Scaffolding, and Children's Media Comprehension. In J. Bulck (Éd.), *The International Encyclopedia of Media Psychology* (1re éd., p. 1-8). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0233

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, *43*(6), 1428-1446. https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428

Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z., & Shanahan, T. (2001). Phonemic Awareness Instruction Helps Children Learn to Read : Evidence from the National Reading Panel's Meta-Analysis. *Reading Research Quarterly*, *36*(3), 250-287.

Eveland, W. P. (2003). A "Mix of Attributes"Approach to the Study of Media Effects and New Communication Technologies. *Journal of Communication*.

Faught, E. L., Ekwaru, J. P., Gleddie, D., Storey, K. E., Asbridge, M., & Veugelers, P. J. (2017). The combined impact of diet, physical activity, sleep and screen time on academic achievement : A prospective study of elementary school students in Nova Scotia, Canada. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *14*(1), 29. https://doi.org/10.1186/s12966-017-0476-0

Federal Communication Commission. (1996). Educational Programs on Children Television : A Content Analysis. *Global Regional Review*, *IV*(IV), 388-397. https://doi.org/10.31703/grr.2019(IV-IV).42

Ferguson, C. J. (2015). Do Angry Birds Make for Angry Children? A Meta-Analysis of Video Game Influences on Children's and Adolescents' Aggression, Mental Health, Prosocial Behavior, and Academic Performance. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(5), Art. 5. https://doi.org/10.1177/1745691615592234

Fischer, J.-P. (2022). L'utilisation précoce des écrans est-elle néfaste ? Une première réponse avec la cohorte Elfe. *Psychologie Française*, S0033298422000929. https://doi.org/10.1016/j.psfr.2022.10.001

Fitzpatrick, C., Barnett, T., & Pagani, L. S. (2012). Early Exposure to Media Violence and Later Child Adjustment. *Behavioral Pediatrics*, *33*(4), 7.

Florin, A. (2016). *Le développement du langage* (2e éd). Dunod.

Furenes, M. I., Kucirkova, N., & Bus, A. G. (2021). A Comparison of Children's Reading on Paper Versus Screen : A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, *91*(4), 483-517. https://doi.org/10.3102/0034654321998074

Furnham, A., & Bradley, A. (1997). Music while you work : The differential distraction of background music on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Applied Cognitive Psychology*, *11*(5), 445-455. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0720(199710)11:5<445::AID-ACP472>3.0.CO;2-R

Fuson, K. C., Richards, J., & Briars, D. J. (1982). The Acquisition and Elaboration of the Number Word Sequence. In C. J. Brainerd (Éd.), *Children's Logical and Mathematical Cognition* (p. 33-92). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9466-2_2

Gaujoux, V., Reynaud, E., Palluel-Germain, R., T. Vallet, G., Navarro, J., & Osiurak, F. (2022). Multitâche numérique : Effets sur l'organisation et la performance à des tâches non numériques: *L'Année psychologique*, *Vol. 123*(1), 63-89. https://doi.org/10.3917/anpsy1.231.0063

Grimley, M. (2012). Digital Leisure-Time Activities, Cognition, Learning Behaviour and Information Literacy : What are Our Children Learning? *E-Learning and Digital Media*, *9*(1), Art. 1. https://doi.org/10.2304/elea.2012.9.1.13

Hall, A. H., Simpson, A., Guo, Y., & Wang, S. (2015). Examining the Effects of Preschool Writing Instruction on Emergent Literacy Skills : A Systematic Review of the Literature. *Literacy Research and Instruction*, *54*(2), 115-134. https://doi.org/10.1080/19388071.2014.991883

Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the « number sense » : The approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, *44*(5), 1457-1465. https://doi.org/10.1037/a0012682

Hassinger-Das, B., Brennan, S., Dore, R. A., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2020). Children and Screens. *Annual Review of Developmental Psychology*, *2*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-060320-095612

Herodotou, C. (2018). Young children and tablets : A systematic review of effects on learning and development. *Journal of Computer Assisted Learning*, *34*(1), 1-9. https://doi.org/10.1111/jcal.12220

Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J., & Crawford, L. (2019). Effects of Technology in Mathematics on Achievement, Motivation, and Attitude : A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, *57*(2), 283-319. https://doi.org/10.1177/0735633117748416

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Michnick, R., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (s. d.). *Putting Education in "Educational" Apps : Lessons From the Science of Learning*.

Hofferth, S. L. (2010). Home Media and Children's Achievement and Behavior. *Child Development*, *81*(5), 1598-1619. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01494.x

Hofferth, S. L., & Sandberg, J. F. (2001). How American Children Spend Their Time. *Journal of Marriage and Family*, *63*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2001.00295.x

Hornik, R. (1981). Out-of-School Television and Schooling : Hypotheses and Methods. *Review of Educational Research*, *51*(2), 193-214.

Horowitz-Kraus, T., & Hutton, J. S. (2018). Brain connectivity in children is increased by the time they spend reading books and decreased by the length of exposure to screen-based media. *Acta Paediatrica*, *107*(4), Art. 4. https://doi.org/10.1111/apa.14176

Hoyos Cillero, I., & Jago, R. (2010). Systematic review of correlates of screen-viewing among young children. *Preventive Medicine*, *51*(1), 3-10. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.04.012

Hu, B. Y., Johnson, G. K., Teo, T., & Wu, Z. (2020). Relationship Between Screen Time and Chinese Children's Cognitive and Social Development. *Journal of Research in Childhood Education*, *34*(2), 183-207. https://doi.org/10.1080/02568543.2019.1702600

Hu, B. Y., Johnson, G. K., & Wu, H. (2018). Screen time relationship of Chinese parents and their children. *Children and Youth Services Review*, *94*, 659-669. https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2018.09.008

Huber, B., Yeates, M., Meyer, D., Fleckhammer, L., & Kaufman, J. (2018). The effects of screen media content on young children's executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, *170*, 72-85. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.01.006

Hurst, M., Anderson, U., & Cordes, S. (2017). Mapping Among Number Words, Numerals, and Nonsymbolic Quantities in Preschoolers. *Journal of Cognition and Development*, *18*(1), 41-62. https://doi.org/10.1080/15248372.2016.1228653

Hutton, J. S., Dudley, J., Horowitz-Kraus, T., DeWitt, T., & Holland, S. K. (2020). Associations Between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children. *JAMA Pediatrics*, *174*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3869

Hutton, J. S., Huang, G., Sahay, R. D., DeWitt, T., & Ittenbach, R. F. (2020). A novel, composite measure of screen-based media use in young children (ScreenQ) and associations with parenting practices and cognitive abilities. *Pediatric Research*, *87*(7), 1211-1218. https://doi.org/10.1038/s41390-020-0765-1

Ishii, K., Aoyagi, K., Shibata, A., Javad Koohsari, M., Carver, A., & Oka, K. (2020). Joint Associations of Leisure Screen Time and Physical Activity with Academic Performance in a Sample of Japanese Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(3), 757. https://doi.org/10.3390/ijerph17030757

Janssen, X., Martin, A., Hughes, A. R., Hill, C. M., Kotronoulas, G., & Hesketh, K. R. (2020). Associations of screen time, sedentary time and physical activity with sleep in under 5s : A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, *49*, 101226. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.101226

Jeong, S.-H., & Hwang, Y. (2016). Media Multitasking Effects on Cognitive vs. Attitudinal Outcomes : A Meta-Analysis: Media Multitasking Effects. *Human Communication Research*, *42*(4), Art. 4. https://doi.org/10.1111/hcre.12089

John, J. J., Joseph, R., David, A., Bejoy, A., George, K. V., & George, L. (2021). Association of screen time with parent-reported cognitive delay in preschool children of Kerala, India. *BMC Pediatrics*, *21*(1), 73. https://doi.org/10.1186/s12887-021-02545-y

Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters : Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, *45*(3), 850-867. https://doi.org/10.1037/a0014939

Jöreskog, K.G., & Sörbom, D. (2004). *Interactive Lisrel (8.72)*. Chicago, IL: Scientific Software International

Jusienė, R., Rakickienė, L., Breidokienė, R., & Laurinaitytė, I. (2020). Executive function and screen-based media use in preschool children. *Infant and Child Development*, *29*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1002/icd.2173

K. Kaye, L., Orben, A., A. Ellis, D., C. Hunter, S., & Houghton, S. (2020a). The Conceptual and Methodological Mayhem of "Screen Time". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(10), 3661. https://doi.org/10.3390/ijerph17103661

K. Kaye, L., Orben, A., A. Ellis, D., C. Hunter, S., & Houghton, S. (2020b). The Conceptual and Methodological Mayhem of "Screen Time". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(10), Art. 10. https://doi.org/10.3390/ijerph17103661

Karabenick, S. A. (s. d.). *Social Influences on Metacognition : Effects of Colearner Questioning on Comprehension Monitoring*.

Kaur, N., Gupta, M., Malhi, P., & Grover, S. (2019). Screen Time in Under-five Children. *Indian Pediatrics*, *56*(9), Art. 9. https://doi.org/10.1007/s13312-019-1638-8

Keene, J. R., Rasmussen, E. E., Berke, C. K., Densley, R. L., Loof, T., Adams, R. B., Mumma, G. H., & Marshall, A. (2019). The effect of plot explicit, educational explicit, and implicit inference information and coviewing on children's internal and external cognitive processing. *Journal of Applied Communication Research*, *47*(2), 153-174. https://doi.org/10.1080/00909882.2019.1581367

Kerai, S., Almas, A., Guhn, M., Forer, B., & Oberle, E. (2022). Screen time and developmental health : Results from an early childhood study in Canada. *BMC Public Health*, *22*(1), 310. https://doi.org/10.1186/s12889-022-12701-3

Kietglaiwansiri, T., & Chonchaiya, W. (2018). Pattern of video game use in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and typical development. *Pediatrics International*, *60*(6), Art. 6. https://doi.org/10.1111/ped.13564

Kirkorian, H. L., Pempek, T. A., Murphy, L. A., Schmidt, M. E., & Anderson, D. R. (2009). The Impact of Background Television on Parent-Child Interaction. *Child Development*, *80*(5), 1350-1359. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01337.x

Klakk, H., Wester, C. T., Olesen, L. G., Rasmussen, M. G., Kristensen, P. L., Pedersen, J., & Grøntved, A. (2020). The development of a questionnaire to assess leisure time screen-based media use and its proximal correlates in children (SCREENS-Q). *BMC Public Health*, *20*(1), 664. https://doi.org/10.1186/s12889-020-08810-6

Kovess-Masfety, V., Keyes, K., Hamilton, A., Hanson, G., Bitfoi, A., Golitz, D., Koç, C., Kuijpers, R., Lesinskiene, S., Mihova, Z., Otten, R., Fermanian, C., & Pez, O. (2016). Is time spent playing video games associated with mental health, cognitive and social skills in young children? *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, *51*(3), Art. 3. https://doi.org/10.1007/s00127-016-1179-6

Lai, N. K., Ang, T. F., Por, L. Y., & Liew, C. S. (2018). The impact of play on child development—A literature review. *European Early Childhood Education Research Journal, 26*(5), 625-643. https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1522479

Landry, S. H., Smith, K. E., Swank, P. R., & Miller-Loncar, C. L. (2000). Early Maternal and Child Influences on Children's Later Independent Cognitive and Social Functioning. *Child Development, 71*(2), 358-375. https://doi.org/10.1111/1467-8624.00150

Lang, A. (2000). The Limited Capacity Model of Mediated Message Processing. *Journal of Communication*, *50*(1), 46-70. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2000.tb02833.x

Lang, A. (2006). Using the Limited Capacity Model of Motivated Mediated Message Processing to Design Effective Cancer Communication Messages. *Journal of Communication*, *56*(suppl_1), S57-S80. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00283.x

Lang, A., & Chrzan, J. (2015). Media Multitasking : Good, Bad, or Ugly? *Annals of the International Communication Association*, *39*(1), 99-128. https://doi.org/10.1080/23808985.2015.11679173

Lavigne, H. J., Hanson, K. G., & Anderson, D. R. (2015). The influence of television coviewing on parent language directed at toddlers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *36*, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.11.004

Law, A. S., Logie, R. H., & Pearson, D. G. (2006). The impact of secondary tasks on multitasking in a virtual environment. *Acta Psychologica*, *122*(1), 27-44. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2005.09.002

Leonard, L. B. (2014). Children with specific language impairment and their contribution to the study of language development. *Journal of Child Language*, *41*(S1), 38-47. https://doi.org/10.1017/S0305000914000130

Leroux, G., Monteil, J.-M., & Huguet, P. (2017). Apprentissages scolaires et technologies numériques : Une revue critique des méta-analyses: *L'Année psychologique, Vol. 117*(4), Art. 4. https://doi.org/10.3917/anpsy.174.0433

Letourneau, N. L., Duffett-Leger, L., Levac, L., Watson, B., & Young-Morris, C. (2013). Socioeconomic Status and Child Development : A Meta-Analysis. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, *21*(3), 211-224. https://doi.org/10.1177/1063426611421007

Levine, S. C., Jordan, N. C., & Huttenlocher, J. (1992). Development of calculation abilities in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *53*(1), 72-103. https://doi.org/10.1016/S0022-0965(05)80005-0

Li, Q., & Ma, X. (2010). A Meta-analysis of the Effects of Computer Technology on School Students' Mathematics Learning. *Educational Psychology Review*, *22*(3), 215-243. https://doi.org/10.1007/s10648-010-9125-8

Li, X., & Atkins, M. S. (2004). Early Childhood Computer Experience and Cognitive and Motor Development. *Pediatrics*, *113*(6), Art. 6. https://doi.org/10.1542/peds.113.6.1715

Li, X., Atkins, M. S., & Stanton, B. (2006). Effects of Home and School Computer Use on School Readiness and Cognitive Development Among Head Start Children : A Randomized Controlled Pilot Trial. *Merrill-Palmer Quarterly*, *52*(2,), Art. 2,.

Lillard, A. S., Drell, M. B., Richey, E. M., Boguszewski, K., & Smith, E. D. (2015). Further examination of the immediate impact of television on children's executive function. *Developmental Psychology, 51*(6), Art. 6. https://doi.org/10.1037/a0039097

Lillard, A. S., & Peterson, J. (2011). The Immediate Impact of Different Types of Television on Young Children's Executive Function. *Pediatrics*, *128*(4), 644-649. https://doi.org/10.1542/peds.2010-1919

Lin, L.-Y., Cherng, R.-J., Chen, Y.-J., Chen, Y.-J., & Yang, H.-M. (2015). Effects of television exposure on developmental skills among young children. *Infant Behavior and Development, 38*, 20-26. https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2014.12.005

Linebarger, D. L., Barr, R., Lapierre, M. A., & Piotrowski, J. T. (2014). Associations Between Parenting, Media Use, Cumulative Risk, and Children's Executive Functioning. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, *35*(6), 367-377. https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000069

Linebarger, D. L., Kosanic, A. Z., Greenwood, C. R., & Doku, N. S. (2004). Effects of Viewing the Television Program Between the Lions on the Emergent Literacy Skills of Young Children. *Journal of Educational Psychology*, *96*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.2.297

Linebarger, D. L., & Vaala, S. E. (2010). Screen media and language development in infants and toddlers : An ecological perspective. *Developmental Review*, *30*(2), 176-202. https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.03.006

Linebarger, D. L., & Walker, D. (2005). Infants' and Toddlers' Television Viewing and Language Outcomes. *American Behavioral Scientist*, *48*(5), 624-645. https://doi.org/10.1177/0002764204271505

Linebarger, D. N., Brey, E., Fenstermacher, S., & Barr, R. (2017). What Makes Preschool Educational Television Educational? A Content Analysis of Literacy, Language-Promoting, and Prosocial Preschool Programming. In R. Barr & D. N. Linebarger (Éds.), *Media Exposure During Infancy and Early Childhood* (p. 97-133). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45102-2_7

Liu, C., Wang, L., Pi, Z., & Yang, J. (2023). Interaction matters : Co-viewing facilitates learning from live video streaming for elementary students. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11920-4

Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small Group and Individual Learning with Technology : A Meta-Analysis. *Review of Educational Research, 71*(3), 449-521. https://doi.org/10.3102/00346543071003449

MacGowan, T. L., & Schmidt, L. A. (2021). Preschoolers' Social Cognitive Development in the Age of Screen Time Ubiquity. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *24*(2), 141-144. https://doi.org/10.1089/cyber.2020.0093

Mackay, L. J., Komanchuk, J., Hayden, K. A., & Letourneau, N. (2022). Impacts of parental technoference on parent-child relationships and child health and developmental outcomes : A scoping review protocol. *Systematic Reviews*, *11*(1), 45. https://doi.org/10.1186/s13643-022-01918-3

Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S. (2019). Association Between Screen Time and Children's Performance on a Developmental Screening Test. *JAMA Pediatrics*, *173*(3), Art. 3. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.5056

Madigan, S., McArthur, B. A., Anhorn, C., Eirich, R., & Christakis, D. A. (2020a). Associations Between Screen Use and Child Language Skills : A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *174*(7), Art. 7. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0327

Madigan, S., McArthur, B. A., Anhorn, C., Eirich, R., & Christakis, D. A. (2020b). Associations Between Screen Use and Child Language Skills : A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *174*(7), 665. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2020.0327

Mallawaarachchi, S. R., Anglim, J., Hooley, M., & Horwood, S. (2022). Associations of smartphone and tablet use in early childhood with psychosocial, cognitive and sleep factors : A systematic review and meta-analysis. *Early Childhood Research Quarterly*, *60*, 13-33. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.12.008

Mares, M.-L., & Pan, Z. (2013). Effects of Sesame Street : A meta-analysis of children's learning in 15 countries. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *34*(3), 140-151. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2013.01.001

Mares, M.-L., & Woodard, E. (2005). Positive Effects of Television on Children's Social Interactions : A Meta-Analysis. *Media Psychology*, *7*(3), 301-322. https://doi.org/10.1207/S1532785XMEP0703_4

Martinot, P., Bernard, J. Y., Peyre, H., De Agostini, M., Forhan, A., Charles, M.-A., Plancoulaine, S., & Heude, B. (2021). Exposure to screens and children's language development in the EDEN mother–child cohort. *Scientific Reports*, *11*(1), 11863. https://doi.org/10.1038/s41598-021-90867-3

Martins, N., & Riddle, K. (2022). Reassessing the risks : An updated content analysis of violence on U.S. children's primetime television. *Journal of Children and Media*, *16*(3), 368-386. https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1985548

Massaroni, V., Delle Donne, V., Marra, C., Arcangeli, V., & Chieffo, D. P. R. (2023). The Relationship between Language and Technology : How Screen Time Affects Language Development in Early Life—A Systematic Review. *Brain Sciences*, *14*(1), 27. https://doi.org/10.3390/brainsci14010027

Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning : Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, *13*(2), 125-139. https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00016-6

Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning : Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles. In R. E. Mayer (Éd.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2e éd., p. 279-315). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015

McDaniel, B. T. (s. d.). *« Technoference » : Everyday Intrusions and Interruptions of Technology in Couple and Family Relationships*.

McDaniel, B. T., & Coyne, S. M. (2016). "Technoference" : The interference of technology in couple relationships and implications for women's personal and relational well-being. *Psychology of Popular Media Culture*, *5*(1), 85-98. https://doi.org/10.1037/ppm0000065

McDaniel, B. T., & Radesky, J. S. (2018). Technoference : Parent Distraction With Technology and Associations With Child Behavior Problems. *Child Development*, *89*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1111/cdev.12822

Meyer, M., Zosh, J. M., McLaren, C., Robb, M., McCaffery, H., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Radesky, J. (2021). How educational are "educational" apps for young children? App store content analysis using the Four Pillars of Learning framework. *Journal of Children and Media*, *15*(4), 526-548. https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1882516

Middleton, J. A., & Spanias, P. A. (1999). Motivation for Achievement in Mathematics : Findings, Generalizations, and Criticisms of the Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, *30*(1), 65. https://doi.org/10.2307/749630

Morrill, C. S. (1961). Teaching machines : A review. *Psychological Bulletin*, *58*(5), 363-375. https://doi.org/10.1037/h0047318

Morris, A. J., Filippetti, M. L., & Rigato, S. (2022). The impact of parents' smartphone use on language development in young children. *Child Development Perspectives*, *16*(2), 103-109. https://doi.org/10.1111/cdep.12449

Mundy, L. K., Canterford, L., Hoq, M., Olds, T., Moreno-Betancur, M., Sawyer, S., Kosola, S., & Patton, G. C. (2020). Electronic media use and academic performance in late childhood : A longitudinal study. *PLOS ONE*, *15*(9), e0237908. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237908

Mustonen, R., Torppa, R., & Stolt, S. (2022). Screen Time of Preschool-Aged Children and Their Mothers, and Children's Language Development. *Children (Basel)*, *9*(10), 1577. https://doi.org/10.3390/children9101577

Nathanson, A. I., Aladé, F., Sharp, M. L., Rasmussen, E. E., & Christy, K. (2014). The relation between television exposure and executive function among preschoolers. *Developmental Psychology*, *50*(5), 1497-1506. https://doi.org/10.1037/a0035714

Nathanson, A. I., & Cantor, J. (2000). Reducing the Aggression-Promoting Effect of Violent Cartoons By Increasing Children's Fictional Involvement with the Victim : A Study of Active Mediation. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, *44*(1), 125-142. https://doi.org/10.1207/s15506878jobem4401_9

Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., & Van Luit, J. E. H. (2012). Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics : Longitudinal early mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, *82*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02043.x

Neumann, D. M. M. (2015). *Young children and screen time : Creating a mindful approach to digital technology*. 16.

Neumann, M. M. (2014). An examination of touch screen tablets and emergent literacy in Australian pre-school children. *Australian Journal of Education*, *58*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1177/0004944114523368

Neumann, M. M. (2016). Young children's use of touch screen tablets for writing and reading at home : Relationships with emergent literacy. *Computers & Education*, *97*, 61-68. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.013

Nikkelen, S. W. C., Valkenburg, P. M., Huizinga, M., & Bushman, B. J. (2014). Media use and ADHD-related behaviors in children and adolescents : A meta-analysis. *Developmental Psychology*, *50*(9), Art. 9. https://doi.org/10.1037/a0037318

O'Toole, K. J., & Kannass, K. N. (2021). Background television and distractibility in young children : Does program content matter? *Journal of Applied Developmental Psychology*, *75*, 101280. https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101280

Owen, N., Sugiyama, T., Eakin, E. E., Gardiner, P. A., Tremblay, M. S., & Sallis, J. F. (2011). Adults' Sedentary Behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, *41*(2), 189-196. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.013

Pagani, L. S., Fitzpatrick, C., Barnett, T. A., & Dubow, E. (2010). Prospective Associations Between Early Childhood Television Exposure and Academic, Psychosocial, and Physical Well-being by Middle Childhood. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *164*(5), 425-431. https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.50

Pakarinen, E., Salminen, J., & Lerkkanen, M.-K. (s. d.). *Reciprocal Associations Between Social Competence and Language and Pre-Literacy Skills in Preschool*.

Paulich, K. N., Ross, J. M., Lessem, J. M., & Hewitt, J. K. (2021). Screen time and early adolescent mental health, academic, and social outcomes in 9- and 10- year old children : Utilizing the Adolescent Brain Cognitive Development ^{SM} (ABCD) Study. *PLOS ONE*, *16*(9), e0256591. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256591

Perdana, S. A., Medise, B. E., & Purwaningsih, E. H. (2017). Duration of watching TV and child language development in young children. *Paediatrica Indonesiana*, *57*(2), 99. https://doi.org/10.14238/pi57.2.2017.99-103

Plomin, R., Corley, R., DeFries, J. C., & Fulker, D. W. (1990). Individual Differences in Television Viewing in Early Childhood : Nature as Well as Nurture. *Psychological Science*, *1*(6), 371-377. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1990.tb00244.x

Poulain, T., Ludwig, J., Hiemisch, A., Hilbert, A., & Kiess, W. (2019). Media Use of Mothers, Media Use of Children, and Parent–Child Interaction Are Related to Behavioral Difficulties and Strengths of Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(23), 4651. https://doi.org/10.3390/ijerph16234651

Poulain, T., Vogel, M., Neef, M., Abicht, F., Hilbert, A., Genuneit, J., Körner, A., & Kiess, W. (2018). Reciprocal Associations between Electronic Media Use and Behavioral Difficulties in Preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *15*(4), 814. https://doi.org/10.3390/ijerph15040814

Przybylski, A. K., & Weinstein, N. (2017). A Large-Scale Test of the Goldilocks Hypothesis : Quantifying the Relations Between Digital-Screen Use and the Mental Well-Being of Adolescents. *Psychological Science*, *28*(2), 204-215. https://doi.org/10.1177/0956797616678438

Purpura, D. J., Baroody, A. J., & Lonigan, C. J. (2013). The transition from informal to formal mathematical knowledge : Mediation by numeral knowledge. *Journal of Educational Psychology*, *105*(2), 453-464. https://doi.org/10.1037/a0031753

Purpura, D. J., & Napoli, A. R. (2015). Early Numeracy and Literacy : Untangling the Relation Between Specific Components. *Mathematical Thinking and Learning*, *17*(2-3), 197-218. https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016817

Rachel Barr, Alexis Lauricella, Elizabeth Zack, & Sandra L. Calvert. (2010). Infant and Early Childhood Exposure to Adult-Directed and Child-Directed Television Programming : Relations with Cognitive Skills at Age Four. *Merrill-Palmer Quarterly*, *56*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1353/mpq.0.0038

Radesky, J. S., Silverstein, M., Zuckerman, B., & Christakis, D. A. (2014). Infant Self-Regulation and Early Childhood Media Exposure. *Pediatrics*, *133*(5), e1172-e1178. https://doi.org/10.1542/peds.2013-2367

Radesky, J. S., Weeks, H. M., Ball, R., Schaller, A., Yeo, S., Durnez, J., Tamayo-Rios, M., Epstein, M., Kirkorian, H., Coyne, S., & Barr, R. (2020). Young Children's Use of Smartphones and Tablets. *Pediatrics*, *146*(1), e20193518. https://doi.org/10.1542/peds.2019-3518

Rai, J., Predy, M., Wiebe, S. A., Rinaldi, C., Zheng, Y., & Carson, V. (2023). Patterns of preschool children's screen time, parent–child interactions, and cognitive development in early childhood : A pilot study. *Pilot and Feasibility Studies*, *9*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s40814-023-01266-6

Räsänen, P., Salminen, J., Wilson, A. J., Aunio, P., & Dehaene, S. (2009). Computer-assisted intervention for children with low numeracy skills. *Cognitive Development*, *24*(4), 450-472. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.09.003

Rasmussen, E. E., Keene, J. R., Berke, C. K., Densley, R. L., & Loof, T. (2017). Explaining parental coviewing : The role of social facilitation and arousal. *Communication Monographs*, *84*(3), 365-384. https://doi.org/10.1080/03637751.2016.1259532

Ribner, A. D., Barr, R. F., & Nichols, D. L. (2021). Background media use is negatively related to language and literacy skills : Indirect effects of self-regulation. *Pediatric Research*, *89*(6), 1523-1529. https://doi.org/10.1038/s41390-020-1004-5

Rice, M. L., Huston, A. C., Truglio, R., & Wright, J. (s. d.). *Words from « Sesame Street » : Learning Vocabulary While Viewing*.

Rohde, L. (2015). The Comprehensive Emergent Literacy Model : Early Literacy in Context. *SAGE Open*, *5*(1), 215824401557766. https://doi.org/10.1177/2158244015577664

Rolandelli, D. R. (1989). Children and television : The visual superiority effect reconsidered. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, *33*(1), 69-81. https://doi.org/10.1080/08838158909364062

Ruangdaraganon, N., Chuthapisith, J., Mo-suwan, L., Kriweradechachai, S., Udomsubpayakul, U., & Choprapawon, C. (2009). Television viewing in Thai infants and toddlers : Impacts to language development and parental perceptions. *BMC Pediatrics*, *9*(1), 34. https://doi.org/10.1186/1471-2431-9-34

Sanders, T., Noetel, M., Parker, P., Del Pozo Cruz, B., Biddle, S., Ronto, R., Hulteen, R., Parker, R., Thomas, G., De Cocker, K., Salmon, J., Hesketh, K., Weeks, N., Arnott, H., Devine, E., Vasconcellos, R., Pagano, R., Sherson, J., Conigrave, J., & Lonsdale, C. (2023). An umbrella review of the benefits and risks associated with youths' interactions with electronic screens. *Nature Human Behaviour*. https://doi.org/10.1038/s41562-023-01712-8

Sanders, T., Parker, P. D., del Pozo-Cruz, B., Noetel, M., & Lonsdale, C. (2019). Type of screen time moderates effects on outcomes in 4013 children : Evidence from the Longitudinal Study

of Australian Children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*(1), 117. https://doi.org/10.1186/s12966-019-0881-7

Santos, R. M. S., Mendes, C. G., Marques Miranda, D., & Romano-Silva, M. A. (2022). The Association between Screen Time and Attention in Children : A Systematic Review. *Developmental neuropsychology*, *47*(4), 175-192. https://doi.org/10.1080/87565641.2022.2064863

Schacter, J., & Jo, B. (2016). Improving low-income preschoolers mathematics achievement with Math Shelf, a preschool tablet computer curriculum. *Computers in Human Behavior*, *55*, 223-229. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.013

Schmidt, M. E., Pempek, T. A., Kirkorian, H. L., Lund, A. F., & Anderson, D. R. (2008). The Effects of Background Television on the Toy Play Behavior of Very Young Children. *Child Development*, *79*(4), 1137-1151. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01180.x

Schwarzer, C., Grafe, N., Hiemisch, A., Kiess, W., & Poulain, T. (2022). Associations of media use and early childhood development : Cross-sectional findings from the LIFE Child study. *Pediatric research*, *91*(1), 247-253. https://doi.org/10.1038/s41390-021-01433-6

Setliff, A. E., & Courage, M. L. (2011). Background Television and Infants' Allocation of Their Attention During Toy Play : BACKGROUND TV AND ATTENTION TO TOYS. *Infancy*, *16*(6), 611-639. https://doi.org/10.1111/j.1532-7078.2011.00070.x

Seux, C. (2014). Écran(s). *Le Télémaque*, *n° 45*(1), 15. https://doi.org/10.3917/tele.045.0015

Shin, N. (2004). Exploring Pathways From Television Viewing to Academic Achievement in School Age Children. *The Journal of Genetic Psychology*, *165*(4), 367-382. https://doi.org/10.3200/GNTP.165.4.367-382

Shute, V. J., & Ke, F. (2012). Games, Learning, and Assessment. In D. Ifenthaler, D. Eseryel, & X. Ge (Éds.), *Assessment in Game-Based Learning* (p. 43-58). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4_4

Sims, C. E., Holtpatrick, C., Colunga, E., & Colunga, E. (s. d.). *Parent-Child Screen Media Co-Viewing:*

Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and Science Achievement : Effects of Motivation, Interest, and Academic Engagement. *The Journal of Educational Research*, *95*(6), 323-332. https://doi.org/10.1080/00220670209596607

Skoric, M. M., Teo, L. L. C., & Neo, R. L. (2009). Children and Video Games : Addiction, Engagement, and Scholastic Achievement. *CyberPsychology & Behavior*, *12*(5), Art. 5. https://doi.org/10.1089/cpb.2009.0079

Skvarc, D. R., Penny, A., Harries, T., Wilson, C., Joshua, N., & Byrne, L. K. (2021). Type of screen time and academic achievement in children from Australia and New Zealand : Interactions with socioeconomic status. *Journal of Children and Media*, *15*(4), 509-525. https://doi.org/10.1080/17482798.2021.1878045

Stern, E. (2005). Knowledge restructuring as a powerful mechanism of cognitive development : How to lay an early foundation for conceptual understanding in formal domains. In P. Tomlinson, J. Dockrell, & P. Winne (Éds.), *BJEP Monograph Series II: Part 3 Pedagogy—Teaching for Learning*. British Psychological Society. https://doi.org/10.1348/000709905X62453

Storch, S. A., & Whitehurst, G. J. (2002). Oral language and code-related precursors to reading : Evidence from a longitudinal structural model. *Developmental Psychology*, *38*(6), 934-947. https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.6.934

Strouse, G. A., O'Doherty, K., & Troseth, G. L. (2013). Effective coviewing : Preschoolers' learning from video after a dialogic questioning intervention. *Developmental Psychology*, *49*(12), 2368-2382. https://doi.org/10.1037/a0032463

Strouse, G. A., & Samson, J. E. (2021). Learning From Video : A Meta-Analysis of the Video Deficit in Children Ages 0 to 6 Years. *Child Development*, *92*(1), Art. 1. https://doi.org/10.1111/cdev.13429

Strouse, G. A., Troseth, G. L., O'Doherty, K. D., & Saylor, M. M. (2018). Co-viewing supports toddlers' word learning from contingent and noncontingent video. *Journal of Experimental Child Psychology*, *166*, 310-326. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.09.005

Südkamp, A., Kaiser, J., & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgments of students' academic achievement: A meta-analysis. Journal of Educational Psychology, 104(3), 743–762. https://doi.org/10.1037/a0027627

Supper, W., Guay, F., & Talbot, D. (2021). The Relation Between Television Viewing Time and Reading Achievement in Elementary School Children : A Test of Substitution and Inhibition Hypotheses. *Frontiers in Psychology*, *12*, 580763. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.580763

Sweetser, P., Johnson, D., Ozdowska, A., & Wyeth, P. (2012). Active versus Passive Screen Time for Young Children. *Australasian Journal of Early Childhood*, *37*(4), Art. 4. https://doi.org/10.1177/183693911203700413

Sweller, J., van Merrienboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). [No title found]. *Educational Psychology Review*, *10*(3), 251-296. https://doi.org/10.1023/A:1022193728205

Swing, E. L., Gentile, D. A., Anderson, C. A., & Walsh, D. A. (2010). Television and Video Game Exposure and the Development of Attention Problems. *Pediatrics*, *126*(2), Art. 2. https://doi.org/10.1542/peds.2009-1508

Sylva, K., Evangelou, M., Noroozi, O., & Talaee, E. (2019). Longitudinal Impacts of Home Computer Use on Primary School Children s Reading and Mathematics Achievement. *Lnternational Electronic Journal of Elementary Education*, *11*(2), 125-134. https://doi.org/10.26822/iejee.2019248586

Takacs, Z. K., Swart, E. K., & Bus, A. G. (2015). Benefits and Pitfalls of Multimedia and Interactive Features in Technology-Enhanced Storybooks : A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, *85*(4), 698-739. https://doi.org/10.3102/0034654314566989

Takahashi, I., Obara, T., Ishikuro, M., Murakami, K., Ueno, F., Noda, A., Onuma, T., Shinoda, G., Nishimura, T., Tsuchiya, K. J., & Kuriyama, S. (s. d.). *Screen Time at Age 1 Year and Communication and Problem-Solving Developmental Delay at 2 and 4 Years*.

Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Asano, K., Asano, M., Sassa, Y., Yokota, S., Kotozaki, Y., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2015). The Impact of Television Viewing on Brain Structures : Cross-Sectional and Longitudinal Analyses. *Cerebral Cortex*, *25*(5), 1188-1197. https://doi.org/10.1093/cercor/bht315

Takeuchi, L., & Stevens, R. (s. d.). *The New Coviewing : Designing for Learning through Joint Media Engagement*.

Tazouti, Y., Thomas, A., Hoareau, L., Jarlégan, A., Hubert, B., & Luxembourger, C. (2024). Assessment of an educational classroom app's impact on preschoolers' early numeracy skills. *European Journal of Psychology of Education*, *39*(1), 1-27. https://doi.org/10.1007/s10212-023-00698-1

Teepe, R. C., Molenaar, I., & Verhoeven, L. (2017). Technology-enhanced storytelling stimulating parent–child interaction and preschool children's vocabulary knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, *33*(2), 123-136. https://doi.org/10.1111/jcal.12169

Tekin, U., & Alpgan, Ö. (2023). Association Between Screen Time of Mobile Devices and TV and School Readiness in Preschool Children : A Cross-Sectional Study. *Developmental Neuropsychology*, *48*(2), 47-55. https://doi.org/10.1080/87565641.2023.2183957

Thiebaut de Schotten, M., Cohen, L., Amemiya, E., Braga, L. W., & Dehaene, S. (2014). Learning to Read Improves the Structure of the Arcuate Fasciculus. *Cerebral Cortex*, *24*(4), 989-995. https://doi.org/10.1093/cercor/bhs383

Thomas, A. (s. d.). *Evaluation expérimentale et longitudinale d'une application éducative visant le développement des compétences en littératie et en numératie émergentes*.

Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2019). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement : A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, *35*(3), 407-420. https://doi.org/10.1111/jcal.12347

Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions : The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, *28*(5), 675-691. https://doi.org/10.1017/S0140525X05000129

Topping, K., Dekhinet, R., & Zeedyk, S. (2013). Parent–infant interaction and children's language development. *Educational Psychology*, *33*(4), 391-426. https://doi.org/10.1080/01443410.2012.744159

Trott, M., Driscoll, R., Iraldo, E., & Pardhan, S. (2022). Changes and correlates of screen time in adults and children during the COVID-19 pandemic : A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, *48*, 101452. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101452

Urhahne, D., & Wijnia, L. (2021). A review on the accuracy of teacher judgments. Educational Research Review, 32, Article 100374. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100374

Valkenburg, P. M., Krcmar, M., Peeters, A. L., & Marseille, N. M. (1999). Developing a scale to assess three styles of television mediation : "Instructive mediation," "restrictive mediation," and "social coviewing". *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, *43*(1), 52-66. https://doi.org/10.1080/08838159909364474

Vandewater, E. A., & Lee, S.-J. (2009). Measuring Children's Media Use in the Digital Age : Issues and Challenges. *American Behavioral Scientist*, *52*(8), Art. 8. https://doi.org/10.1177/0002764209331539

Vaughn, A. E., Hales, D. P., Neshteruk, C. D., & Ward, D. S. (2019). HomeSTEAD's physical activity and screen media practices and beliefs survey : Instrument development and integrated conceptual model. *PLOS ONE*, *14*(12), e0226984. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226984

Veraksa, N., Veraksa, A., Gavrilova, M., Bukhalenkova, D., Oshchepkova, E., & Chursina, A. (2021). Short- and Long-Term Effects of Passive and Active Screen Time on Young

Children's Phonological Memory. *Frontiers in Education*, *6*, 600687. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.600687

Walker, D., Greenwood, C., Hart, B., & Carta, J. (1994). Prediction of School Outcomes Based on Early Language Production and Socioeconomic Factors. *Child Development*, *65*(2), 606. https://doi.org/10.2307/1131404

Walsh, J. J., Barnes, J. D., Tremblay, M. S., & Chaput, J.-P. (2020). Associations between duration and type of electronic screen use and cognition in US children. *Computers in Human Behavior*, *108*, 106312. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106312

Wang, X., & Perry, A. C. (2006). Metabolic and Physiologic Responses to Video Game Play in 7- to 10-Year-Old Boys. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *160*(4), 411. https://doi.org/10.1001/archpedi.160.4.411

Wang, Z., Irwin, M., Cooper, C., & Srivastava, J. (2015). Multidimensions of Media Multitasking and Adaptive Media Selection : Cognitive Dimensions of Media Multitasking. *Human Communication Research*, *41*(1), 102-127. https://doi.org/10.1111/hcre.12042

Watson, J., Hennessy, S., & Vignoles, A. (2021). The relationship between educational television and mathematics capability in Tanzania. *British Journal of Educational Technology*, *52*(2), 638-658. https://doi.org/10.1111/bjet.13047

Wen, R., & Dubé, A. K. (2022). A systematic review of secondary students' attitudes towards mathematics and its relations with mathematics achievement. *Journal of Numerical Cognition*, *8*(2), 295-325. https://doi.org/10.5964/jnc.7937

Whitehurst, G. J., & Lonigan, C. J. (1998). Child Development and Emergent Literacy. *Child Development*, *69*(3), 848-872. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x

Whitney, D. G., & Peterson, M. D. (2019). *Assessment of Screen Exposure in Young Children, 1997 to 2014*. 3.

Wilson, A. J., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S. K., Cohen, L., & Cohen, D. (2006). Principles underlying the design of « The Number Race », an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, *2*(1), 19. https://doi.org/10.1186/1744-9081-2-19

Wilson, S., & Durbin, C. E. (2023). *Mother-Child and Father-Child Dyadic Interaction : Parental and Child Bids and Responsiveness to Each Other During Early Childhood*.

Winklewski, P. J., Sabisz, A., Naumczyk, P., Jodzio, K., Szurowska, E., & Szarmach, A. (2018). Understanding the Physiopathology Behind Axial and Radial Diffusivity Changes—What Do We Know? *Frontiers in Neurology*, *9*, 92. https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00092

Wong, R. S., Tung, K. T. S., Rao, N., Leung, C., Hui, A. N. N., Tso, W. W. Y., Fu, K.-W., Jiang, F., Zhao, J., & Ip, P. (2020). Parent Technology Use, Parent–Child Interaction, Child Screen Time, and Child Psychosocial Problems among Disadvantaged Families. *The Journal of Pediatrics*, *226*, 258-265. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.07.006

World Health Organization. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/311664

Wright, J. C., Huston, A. C., Vandewater, E. A., Bickham, D. S., Scantlin, R. M., Kotler, J. A., Caplovitz, A. G., Lee, J. H., Hofferth, S., & Finkelstein, J. (2001). American children's use of electronic media in 1997 : A national survey. *Applied Developmental Psychology*, 17.

Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of Parental Influences with Physical Activity and Screen Time among Young Children : A Systematic Review. *Journal of Obesity*, *2015*, 1-23. https://doi.org/10.1155/2015/546925

Yang, S., Saïd, M., Peyre, H., Ramus, F., Taine, M., Law, E. C., Dufourg, M., Heude, B., Charles, M., & Bernard, J. Y. (2023). Associations of screen use with cognitive development in early childhood : The ELFE birth cohort. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, jcpp.13887. https://doi.org/10.1111/jcpp.13887

Yang, X., Jiang, P., & Zhu, L. (2023). Parental Problematic Smartphone Use and Children's Executive Function : The Mediating Role of Technoference and the Moderating Role of Children's Age. *Early Childhood Research Quarterly*, *63*, 219-227. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2022.12.017

Yelland, N., & Masters, J. (2007). Rethinking scaffolding in the information age. *Computers & Education*, *48*(3), 362-382. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.010

Young, M. F., Slota, S., Cutter, A. B., Jalette, G., Mullin, G., Lai, B., Simeoni, Z., Tran, M., & Yukhymenko, M. (2012). Our Princess Is in Another Castle : A Review of Trends in Serious Gaming for Education. *Review of Educational Research*, *82*(1), 61-89. https://doi.org/10.3102/0034654312436980

Zhang, Z., Wiebe, S. A., Rahman, A. A., & Carson, V. (2022). Longitudinal associations of subjectively-measured physical activity and screen time with cognitive development in young children. *Mental health and physical activity*, *22*, 100447. https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2022.100447

Zhang, Z. Z., Adamo, K. B. K. B., Ogden, N. N., Goldfield, G. S. G. S., Okely, A. D. A. D., Kuzik, N. N., Crozier, M. M., Hunter, S. S., Predy, M. M., & Carson, V. V. (2021). Associations between screen time and cognitive development in preschoolers. *Paediatrics & child health*, *27*(2), 105-110. https://doi.org/10.1093/pch/pxab067

Zhao, J., Zhang, Y., Jiang, F., Ip, P., Ho, F. K. W., Zhang, Y., & Huang, H. (2018). Excessive Screen Time and Psychosocial Well-Being : The Mediating Role of Body Mass Index, Sleep Duration, and Parent-Child Interaction. *The Journal of Pediatrics*, *202*, 157-162.e1. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.06.029

Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2005). Children's Television Viewing and Cognitive Outcomes. *ARCH PEDIATR ADOLESC MED*, *159*, 7.

Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2007). Associations Between Content Types of Early Media Exposure and Subsequent Attentional Problems. *Pediatrics*, *120*(5), 986-992. https://doi.org/10.1542/peds.2006-3322

Zucker, T. A., Moody, A. K., & McKenna, M. C. (2009). The Effects of Electronic Books on Pre-Kindergarten-to-Grade 5 Students' Literacy and Language Outcomes : A Research Synthesis. *Journal of Educational Computing Research*, *40*(1), 47-87. https://doi.org/10.2190/EC.40.1.c