



Promouvoir

la SANTÉ

en Auvergne-Rhône-Alpes

Synthèse documentaire

Mars 2018

La surexposition des enfants de 0-6 ans aux écrans



Synthèse réalisée par Valérie IVASSENKO,
infirmière et stagiaire-chargée de projet
à l'Ireps Auvergne-Rhône-Alpes.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. ELEMENTS DE CONTEXTE

A. Données qualitatives

B. Données quantitatives

1. En France
2. Aux Etats-Unis

II. ECRANS ET APPRENTISSAGES

A. Jusqu'à 18-24 mois

1. Imitation
2. Langage
3. Le déficit de transfert
4. Motricité fine

B. Pour les enfants de 2 à 6 ans

C. Pour les enfants à besoins spécifiques

III. EFFETS DE LA SUREXPOSITION DES ENFANTS AUX ECRANS

A. Données méthodologiques

1. Précisions méthodologiques
2. Les différents processus en jeu

B. Effets cognitifs et développementaux

1. Langage et communication
 - Chez les très jeunes enfants (avant 30 mois)
 - Pour les enfants plus âgés
2. Attention et concentration.
 - Mécanismes explicatifs
 - La télévision en arrière-plan pour les très jeunes enfants
 - Effets à plus long terme
 - Effets selon l'âge et le type de programme
3. Fonctions exécutives, développement cognitif et performances scolaires
 - Effets immédiats
 - Effets à plus long terme

C. Effets psychologiques et comportementaux

- 1. Phénomènes de victimisation, agressivité, isolement social**
 - Données de compréhension
 - Etudes longitudinales
- 2. Effets neurologiques - risque dépendance aux écrans ?**
- 3. Surexposition aux écrans et syndrome du spectre autistique**

D. Effets physiologiques

- 1. Effets sur le sommeil**
 - Données de compréhension
 - Les études
- 2. Sédentarité et risque majoré de surpoids et d'obésité**
 - Données explicatives
 - Etudes françaises
 - Etudes internationales
- 3. Impact des écrans sur le système visuel en maturation**
 - Exposition à la lumière à haute énergie visible (HEV)
 - Images en 3D
 - Myopies comportementales

IV. LES RECOMMANDATIONS

V. QUELQUES PISTES D'ACTIONS

VI. BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Les quinze dernières années ont connu un développement rapide et une importante démocratisation des technologies numériques. La multiplication des supports (télévision, ordinateurs, tablettes, téléphones...) s'est accompagnée d'une grande diversification des usages (vidéos, films, jeux, réseaux sociaux...), venant modifier en profondeur les pratiques et activités quotidiennes, notamment des enfants.

Si elle offre indéniablement d'inédites et formidables possibilités, notamment comme outil d'apprentissage ou échange d'informations, cette montée du numérique suscite aussi beaucoup de craintes. Des alertes¹ ont été lancées dernièrement par des professionnels du secteur de la petite enfance, afin d'interpeller l'opinion publique sur les conséquences graves d'une surexposition précoce des enfants aux écrans. Il s'agirait pour ces professionnels d'un véritable enjeu de santé publique.

Dans ce contexte marqué par des prises de position vives et parfois contradictoires, les acteurs de la promotion de la santé sont de plus en plus sollicités pour des interventions. L'intense déploiement du numérique suscite de nombreuses questions de la part des professionnels et des familles. Un état des lieux des connaissances scientifiques sur le sujet s'imposait.

De nombreuses recherches scientifiques ont été menées sur ce sujet depuis une vingtaine d'années, pour beaucoup aux Etats-Unis et Canada. Ce travail propose une revue de ces études ainsi qu'une synthèse de leurs résultats.

¹ Collectif. « La surexposition des jeunes enfants aux écrans est un enjeu majeur de santé publique » *In Le Monde*. 2017. En ligne : <https://sabineduflofr.files.wordpress.com/2017/06/c2abc2a0la-surexposition-des-jeunes-enfants-aux-c3a9crans-est-un-enjeu-majeur-de-santc3a9-publiquec2a0c2bb-31.pdf>

I. ELEMENTS DE CONTEXTE

A. Données qualitatives

Les dix dernières années ont connu un développement important de l'offre en **quantité** avec un évident suréquipement des maisons en écrans (6,4 écrans en moyenne par foyer, selon Médiamétrie en 2016)², mais surtout une **transformation de la qualité des produits** mis à disposition ces trente dernières années, qui vient modifier les usages et les comportements :

- **Des nouveaux formats, plus attractifs et interactifs.** L'interactivité accroît l'engagement, a tendance à augmenter la sécrétion d'hormones de la vigilance et réduit la capacité à contrôler l'interruption de l'activité.
- **Une consommation à la demande.** Avec le développement des DVD, supports d'enregistrement, Internet, téléphones portables, il est possible de consommer à tout moment, aussi longtemps qu'on le souhaite.
- **Le développement très important de programmes et de produits spécifiques destinés aux très jeunes enfants.** Des arguments éducatifs sont avancés par les fabricants pour beaucoup de produits, tandis que d'autres sont explicitement destinés à calmer les enfants ou aider à leur endormissement.
- **Le suréquipement et la portabilité** des appareils déterminent aussi des changements dans les modes de consommation : **les membres d'une même famille consomment de plus en plus les écrans isolément** et les très jeunes enfants passent ainsi de plus en plus de temps tous seuls, avec ou sans écran. La possibilité de contrôle parental sur les usages des enfants s'en trouve également réduite.

☛ Une enquête pilote qualitative européenne a été menée auprès de 7 pays afin d'explorer les relations des jeunes enfants et leurs familles aux nouvelles technologies (Livingstone et al., 2015)³.

Cette étude se base sur des entretiens réalisés auprès de 70 familles et 157 enfants (majoritairement âgés de 4 à 7 ans) à leur domicile en 2015. Les pays concernés par l'étude sont la Belgique, la République Tchèque, l'Allemagne, la Finlande, l'Italie, les Etats-Unis, la Grande-Bretagne et la Russie. Bien que n'ayant pas impliqué la France, cette étude est très intéressante car **elle explore et analyse les différentes médiations parentales par rapport aux écrans et les met en relation avec les déterminants socio-culturels des familles**. Les médiations parentales sont entendues comme les attitudes et comportements adoptés par les parents pour gérer et réguler la relation de leurs enfants aux écrans. L'analyse est tout d'abord conduite au sein d'un même pays puis une comparaison internationale est effectuée, en isolant des tendances spécifiques à chaque pays.

L'idée forte qui ressort de cette analyse est la suivante : **le mode d'accompagnement des usages du numérique des enfants est déterminé par le contexte socio-économique des familles et plus encore le niveau de compétence numérique des parents**.

² Médiamétrie. Observatoire de l'équipement audiovisuel des foyers. Médiamétrie, 2015. En ligne : http://www.acces.tv/wp-content/uploads/2016/07/CSA_Observatoire-de-lequipement-audiovisuel-des-foyers-2016-1.pdf

³ EUKIDS Online. Fiche de lecture : « How parents of young children manage digital devices at home : The role of income, education and parental style ». Réseau Tandem, 2017. En ligne : <http://tandemproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Fiche-de-lecture-How-parents-of-young-children-manage-digital-devices-at-home-The-role-of.pdf>

☛ En France, une enquête qualitative complète a été menée par l'UNAF en 2014 sur les attitudes des parents d'enfants de moins de 3 ans concernant les écrans (Jehel, 2014)⁴. L'échantillon d'étude concerne 25 familles en région parisienne et en Mayenne, représentatives des différentes catégories socio-professionnelles.

Elle révèle qu'il y a quatre principales motivations pour les activités médiatiques :

- occuper et distraire les enfants,
- calmer, apaiser (usage sédatif),
- comme gratification,
- apprendre.

Ces quatre motivations sont toutes retrouvées dans les différents entretiens avec les familles mais ne conduisent pas aux mêmes usages des médias avec leurs enfants.

Tout comme l'enquête précédemment citée, cette étude s'intéresse aux stratégies que mettent en place les parents vis-à-vis des écrans et aux principes qui les sous-tendent. Quatre styles de médiation parentale sont ainsi distingués et analysés.

B. Données quantitatives

1. En France

Les données quantitatives sont en France relativement peu nombreuses. Les résultats sont assez variables, probablement sous-estimés pour beaucoup d'entre eux (biais lié au mode déclaratif), mais traduisent tous une augmentation de l'exposition aux écrans des jeunes enfants ces dernières années.

- **Rapport DREES-DGESCO (2015)**

Cette enquête⁵ porte sur la santé des élèves de grande section de maternelle en 2013. 42,9 % des enfants passent plus d'une heure devant un écran les jours de classe et 83,4 % les jours sans classe. Il s'agit d'une pratique très marquée socialement qui concerne 25,4 % des enfants de cadre et 59% des enfants d'ouvriers.

- **Cohorte EDEN (INSERM)**

Il s'agit de la première étude de cohorte généraliste française menée sur les déterminants pré- et postnatals précoces du développement et de la santé de l'enfant. Démarrée en 2003, cette étude a suivi près de 900 couples mère-enfant à Poitiers et Nancy depuis le début de la grossesse jusqu'au 10 ans de l'enfant.

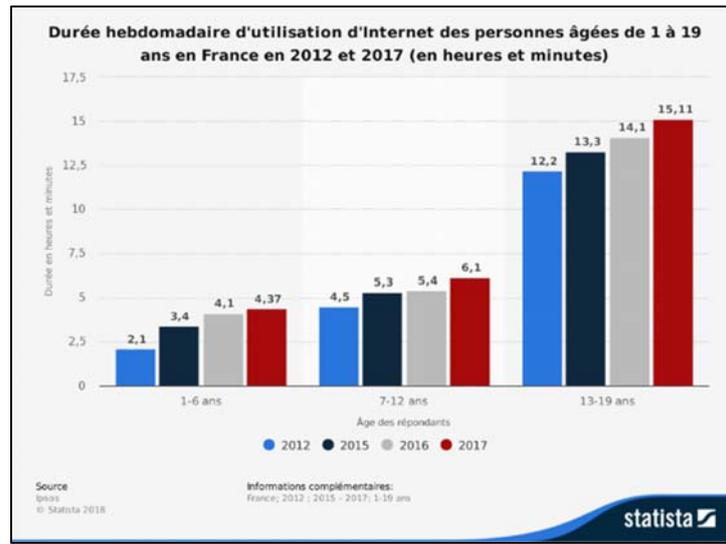
⁴ FONDARD F., UNAF. Les tout-petits et les écrans : Etude sur les attitudes des parents *In Etude qualitative : Ecouter les familles pour mieux les comprendre*, 10. 2014. En ligne : http://www.unaf.fr/IMG/pdf/etude_qualitative_no10_v4.pdf

⁵ CHARDON O., GUIGNON N., DE SAINT POL T. La santé des élèves de grande section de maternelle en 2013 : Des inégalités sociales dès le plus jeune âge. DREES, 2015. En ligne : <http://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er920.pdf>

Un tiers des enfants de deux ans était exposé aux écrans plus d'une heure par jour. Parallèlement, les activités physiques extérieures s'en trouvent diminuées, puisque 28% des garçons et 38% des filles passaient moins de deux heures dehors au printemps ou en été.⁶

- **Enquête Ipsos 2017**

Cette enquête⁷ explore la durée hebdomadaire d'utilisation d'internet par les jeunes : celle-ci a plus que doublé en 5 ans pour les 1-6 ans, passant de 2,1h en 2012 à 4,37h en 2017.



- **Etude nutribébé (2013), SFAE (Secteur Français des Aliments de l'Enfance)⁸**

Le SFAE conduit tous les 8 ans depuis 1981 une enquête nationale sur le comportement et la consommation des enfants âgés de moins de 3 ans. Le contexte environnemental de l'alimentation de l'enfant a été exploré dans cette étude, notamment l'exposition aux écrans. Elle a porté sur 1188 enfants.

30% des enfants de moins de 3 ans et 15% des enfants de moins de 1 an prennent leur repas devant un écran (télévision, ordinateur, console, tablette, téléphone portable avec écrans, Smartphone).

Sont devant un écran tous les jours :

- 11% des enfants de 15 jours à 3 mois
- 54% des enfants de 12-23 mois
- 75 % des enfants de 30-35 mois.

⁶ INSERM. Obésité : Dès 2 ans, l'activité physique et la sédentarité sont déterminantes. INSERM, 2017. En ligne : <https://www.inserm.fr/actualites-et-evenements/actualites/obesite-2-ans-activite-physique-et-sedentarite-sont-determinantes>

⁷ Statista. Durée hebdomadaire d'utilisation d'Internet des personnes âgées de 1 à 19 ans en France en 2012 et 2017 (en heures et minutes). Statista, 2018. En ligne : <https://fr.statista.com/statistiques/486452/duree-utilisation-internet-france-jeunes/>

⁸ LE HEUZEY M.-F., TURBERG-ROMAIN C. Enquête Nutri-Bébé 2013 Partie 3. Comportement des mères et des jeunes lors de l'alimentation. Société française de pédiatrie, 2015. En ligne : <http://nutri-bebe-sfae.com/articles-francais/enquete-nutri-bebe-2013-partie-3-comportement-des-meres-et-des-jeunes-enfants-lors>

Le temps moyen passé par jour est de 30 minutes jusqu'à 12 mois, 50 minutes à 24-29 mois et près d'une heure à 30-35 mois.

29% des enfants mangeaient devant la télévision ou avec une distraction (15 % avant 4 mois, et 33 % à 12-23 mois, pour atteindre 37 % à 24-29 mois). Le phénomène était moins fréquent (12 %) dans les foyers les plus aisés.

2. Aux Etats-Unis

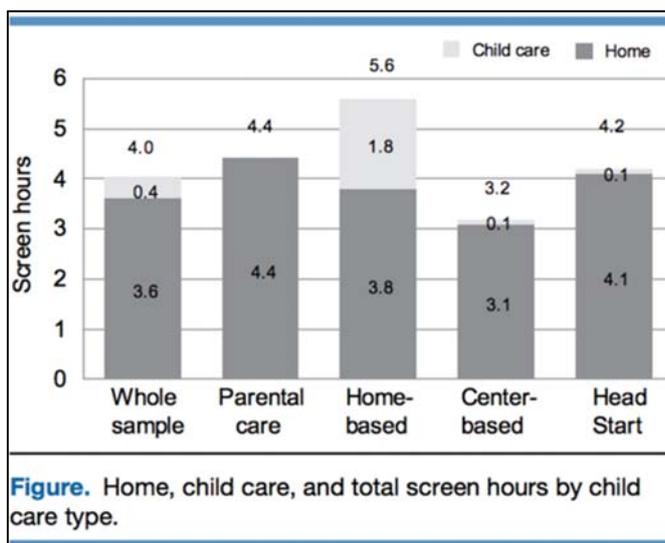
Les études quantitatives américaines sont beaucoup plus nombreuses. Elles nous apportent des éléments intéressants dans l'analyse de l'exposition des enfants en fonction de leur mode de garde ou sur l'exposition indirecte aux écrans.

- Exposition des enfants d'âge pré-scolaire en fonction de leur mode de garde

Plusieurs études aboutissent au même constat : **les enfants les plus exposés aux écrans sont ceux qui sont gardés à domicile, en garde parentale ou non parentale selon les études.**

Les résultats de l'étude de Christakis & Garrison (2009) montrent que **les enfants en garde parentale sont de loin les plus exposés : pour beaucoup, leur temps d'exposition est plus que doublé par rapport à celui des enfants en garde non parentale.** En ce qui concerne les enfants en garde non parentale, le temps d'exposition en crèche est minoritaire. Quant au temps d'exposition des enfants gardés à domicile par un(e) employé(e), il est dépendant du niveau d'éducation de la personne qui s'occupe de l'enfant.

L'étude de Tandon et al. (2011) qui portait sur près de 9000 enfants retrouve la même tendance : les enfants les plus exposés sont ceux gardés à domicile. Mais le mode de garde le plus exposant est la garde non parentale à domicile : les enfants cumulent alors une exposition importante durant le temps de garde et hors temps de garde.



- Exposition indirecte aux écrans

Des études se sont intéressées à l'exposition indirecte des enfants aux écrans, afin d'approcher l'exposition réelle des enfants. Celle-ci ne se limite pas en effet aux moments où un écran est mis à disposition de l'enfant spécifiquement, mais doit prendre en compte tous les moments où celui-ci est à proximité ou dans la même pièce qu'un écran qui fonctionne.

L'étude de Lapierre, Piotrowski & Linebarger (2012) est la première enquête qui évalue l'exposition des jeunes enfants à la télévision en toile de fond (background television). L'étude de cette forme d'exposition est primordiale car elle s'avère être la plus méconnue, sous-estimée et pourtant des plus néfastes pour le développement de l'enfant.

Cette étude auprès de 1454 foyers américains révèle que **l'exposition globale à la télévision pour les bébés âgés de 8 à 24 mois est de 5 h30 par jour**. Ils sont la catégorie d'âge la plus exposée, la moyenne étant de 232 minutes par jour pour l'échantillon total (enfants de 8 mois à 8 ans). Les pratiques parentales consistant à laisser la télévision allumée sans la regarder déterminent en grande partie à ces résultats. **Les enfants les plus exposés sont ainsi ceux qui passent le plus de temps à la maison, à savoir les plus jeunes gardés à domicile avec la télévision laissée allumée en toile de fond.**

Les pratiques familiales (parents et fratrie) sont ainsi décisives concernant l'exposition aux écrans d'un nourrisson ou d'un jeune enfant.

- Facteurs corrélés à la durée d'exposition aux écrans

Une méta-analyse a été menée afin d'identifier les facteurs déterminants la durée d'exposition aux écrans des jeunes enfants (Hoyos & Jago, 2010).

Les associations retrouvées sont des indicateurs socio-économiques et culturels, l'existence de règles parentales, les pratiques parentales concernant les écrans et certaines caractéristiques parentales (IMC, syndrome dépressif chez la mère).

II. ECRANS ET APPRENTISSAGES

De plus en plus de produits et de programmes affirment avoir une valeur éducative. Qu'en disent les études scientifiques ? Qu'est-ce qu'un enfant peut apprendre des supports numériques ? De nombreuses études scientifiques expérimentales ont été menées afin de comprendre la relation entre les processus cognitifs des jeunes enfants et les écrans. Les études convergent pour reconnaître un traitement différent des informations selon l'âge de l'enfant.

A. Jusqu'à 18-24 mois

Résumé : *Les bébés développent moins bien (voire pas du tout) leur langage, imitent moins d'actions et retiennent moins d'informations à partir des écrans que de modèles réels. Ce phénomène lié à l'immaturation de leur système cognitif, appelé le déficit de transfert : il s'agit de la difficulté à transférer dans le monde réel une information venant d'un écran. A contrario, la motricité fine peut être développée précocement avec les tablettes digitales interactives. Celles-ci peuvent ainsi participer au développement cognitif précoce de l'enfant, mais toujours avec la médiation active d'adultes, c'est-à-dire dans un contexte relationnel qui peut donner sens à ces expériences précoces.*

1. Imitation

La fonction d'imitation joue un rôle fondamental dans le développement de l'enfant. Des études expérimentales ont mesuré la capacité d'imitation des enfants à partir d'un écran. L'étude de Barr et al. (2007) montre qu'à 6 mois les bébés peuvent reproduire de nouvelles actions à partir d'un modèle sur écran. Mais la reproduction d'actions reste moins bonne qu'à partir d'un modèle réel. Il faut deux fois plus de démonstrations ou de temps d'exposition à la démonstration pour que l'enfant la reproduise. Pour les auteurs, ce phénomène résulte de l'effet déficitaire de la vidéo qui dure jusqu'à 30 mois.

2. Langage

☛ **Eléments de compréhension :**

Pour que l'enfant entre dans le langage, le "bain linguistique" dans lequel il évolue est capital, avec des contenus linguistiques qui lui sont adressés en propre ayant une valeur et des enjeux émotionnels (Hobson, 2004). L'apprentissage du langage se fait activement et les interactions, en particulier avec les parents, sont déterminantes. Le ton et le rythme spécifiques empruntés spontanément par les parents à leur enfant ont une grande importance dans le développement du langage. Le "mamanais" (ou *motherese* en anglais) désigne cette forme langagière universelle et transculturelle que toute personne utilise spontanément pour communiquer avec un bébé : simplification du vocabulaire et de la syntaxe, phrases courtes, prosodie chantante, tonalité élevée, hyperarticulation... Il s'agit d'une communication multimodale, intégrant gestes et mimiques, qui véhicule l'affect et l'intention communicative, encourage l'interaction, stimule la réactivité du bébé, favorisant l'engagement affectif réciproque et l'acquisition du langage (Clément, Duris, 2017). Les écrans n'offrent pas ces conditions affectives primordiales pour la

stimulation du langage. De nombreuses études aboutissent ainsi au même constat que l'apprentissage du langage par les écrans est au mieux très limité, voire nul.

De nombreuses études expérimentales ont mesuré l'impact de programmes pédagogiques spécialement conçus pour le développement du langage des bébés. L'étude de DeLoache et al. (2010) a évalué précisément combien de nouveaux mots apprennent des bébés de 12 à 18 mois en regardant un de ces DVD plusieurs fois par semaine pendant 4 semaines. Le résultat est que les enfants n'ont appris aucun mot supplémentaire de la vidéo. Au contraire, l'apprentissage de ces mêmes mots par interaction directe avec les parents apporte de bien meilleurs résultats.

Les auteurs ont noté également une tendance marquée des parents ayant un avis positif sur ce DVD à surévaluer les progrès de leur enfant. Les auteurs concluent que les bénéfices de ces vidéos pédagogiques sont négligeables ou nuls mais parfois surestimés par les parents.

L'étude de Barr (2013) a exploré les différences d'apprentissages des bébés suivant les supports pédagogiques. Elle montre qu'ils **imitent moins d'actions et reconnaissent moins de mots à partir de stimulations issues de livres, télévision ou tablettes, que d'interactions en face-à-face, phénomène appelé le déficit de transfert**. Le développement immature de leur système cognitif⁹ explique ce déficit. L'apprentissage peut être amélioré en considérant ces contraintes spécifiques : répéter les contenus et ajouter des signaux visuels et sonores réduit le déficit de transfert.

3. Le déficit de transfert

De nombreuses études expérimentales ont exploré ce phénomène du déficit de transfert et ses mécanismes sous-jacents. Les bébés apprennent moins bien à partir d'un modèle enregistré sur vidéo qu'une démonstration réelle en direct. L'étude de Zack et al. (2009) a cherché à explorer plus avant ce phénomène et l'évaluer en présence d'écrans tactiles. Elle montre que les bébés de 15 mois ont du mal à associer une information apprise sur un écran tactile avec des objets réels. Du fait de l'immaturité de leur système cognitif, il leur est difficile de transférer des connaissances de la 2D à la 3D (monde réel).

L'étude de Nielsen, Simcock & Jenkins (2008) a exploré l'importance de l'interaction sociale dans les capacités d'imitation d'enfants de 2 ans. Elle confirme que les jeunes enfants imitent mieux une action à partir d'un modèle réel que d'un modèle enregistré par vidéo. Surtout, elle montre que les capacités d'imitation sont meilleures à partir d'un modèle sur écran avec lequel ils peuvent être en interaction directe qu'un modèle enregistré. Les auteurs en concluent que l'interaction est une condition capitale pour les apprentissages.

☛ **Importance du contexte de visionnage.** Ces contraintes liées au déficit de transfert peuvent être réduites grâce à la médiation d'un adulte qui renforce en direct les informations transmises par le support vidéo. Avec un accompagnement parental, l'apprentissage à partir de la télévision est nettement plus important. Les résultats sont meilleurs lorsque les objets présentés sont commentés ou nommés par les parents ou la vidéo elle-même.

⁹ La capacité de pouvoir généraliser une donnée à partir d'un contexte spécifique d'encodage est une aptitude cognitive qui se développe avec l'âge.....

4. Motricité fine

Avec le développement des tablettes tactiles interactives, les recherches se sont intéressées aux apports spécifiques de ces supports dans le développement des habiletés de motricité fine notamment. L'étude de Bedford et al. (2016) montre ainsi que **les enfants qui utilisent le plus tôt les écrans interactifs développent plus rapidement les habiletés de motricité fine avec les objets réels**. Ces résultats sont uniquement valables pour un usage avec contrôle actif de l'écran par l'enfant et non simple visionnage. Clément & Duris (2017) invitent cependant à la prudence. **S'ils reconnaissent certains bénéfices aux usages précoces des tablettes, les auteurs insistent sur l'importance que ces expériences soient relayées et médiatisées par un adulte**. En effet, la tablette est loin de répondre à l'ensemble des besoins du tout-petit sur le plan relationnel et émotionnel. Les activités sur tablettes risquent de venir réduire le temps consacré à des manipulations d'objets concrets ou activités socio-relationnelles autrement plus importantes pour lui. Deux dimensions fondamentales font défaut dans la tablette : elle ne permet pas de structurer ni le rapport à l'espace et au corps, ni celui au temps.

B. Pour les enfants de 2 à 6 ans

Résumé : *Des programmes télévisés ou vidéos adaptés, de même que des applications éducatives adaptées sur tablettes interactives peuvent améliorer les compétences linguistiques, cognitives et sociales des enfants. Les écrans offrent des possibilités indéniables en pédagogie et éducation. Le contexte d'utilisation des écrans reste primordial, à savoir de façon accompagnée et médiatisée par des adultes.*

☛ Une méta-analyse a été conduite en 2013 sur les effets d'une émission télévisée éducative américaine, Sesame Street, auprès de plus de 10 000 enfants dans 15 pays différents. Elle met en valeur les effets positifs significatifs de cette émission dans des domaines multiples : cognitif (y compris les aptitudes à lire et écrire, compter), connaissances sur le monde et compétences socio-émotionnelles. Ces effets positifs sont constatés quel que soit le niveau de revenus des pays.¹⁰

☛ Plusieurs études expérimentales (notamment Baydar et al., 2008 ; Nichols et al., 2004) ont mesuré les effets d'une exposition répétée à un programme éducatif pour des enfants d'âge préscolaire. Il en ressort que des programmes éducatifs de qualité adaptés à l'âge de l'enfant peuvent développer les apprentissages précoces.

Ces effets sont modérés en partie par les compétences préalables des enfants mais les études sont contradictoires sur ce point : Nichols et al. ne retrouvent pas d'effets bénéfiques pour les enfants identifiés comme étant à risque de développer des difficultés dans l'apprentissage de la lecture, alors qu'à l'inverse, pour Baydar et al., ce sont les enfants ayant le moins de compétences préalables qui bénéficient le plus des apports de ces programmes. Les différences dans les compétences évaluées sont probablement à l'origine de ces divergences de résultats. Au final, comme le concluent Kostyrka-Allchorne et al. (2017), il semblerait que la télévision ne soit pas appropriée pour développer les compétences plus complexes.

¹⁰ MARES M.-L., PAN Z. Effects of Sesame Street : A meta-analysis of children's learning in 15 countries *In Journal of Applied Developmental Psychology*. 2013. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2013.01.001>

☛ Pour les enfants de 2 à 6 ans, l'Académie des sciences (2013) indique que des usages pédagogiques positifs des écrans et outils numériques peuvent être utilisés pour éveiller et exercer les capacités d'attention visuelle sélective, de dénombrement, de catégorisation, notamment.

Durant cette période qui est celle de la construction de la pensée symbolique (avec notamment la capacité à se représenter un objet absent), les enfants apprennent pour la première fois à apprendre à privilégier alternativement le réel et le virtuel (le « semblant ») et à en jouer. Dans ce contexte, les écrans peuvent les aider à développer leur conscience numérique (simulation d'un environnement réel par une image numérique par exemple).

Elle indique plus généralement que les écrans seront amenés à jouer un rôle important en pédagogie et éducation. Leur intérêt spécifique est de "faciliter la mise en jeu de diverses formes de motivation susceptibles de renforcer les comportements d'apprentissage, de stimuler les diverses formes d'intelligence et de solliciter la curiosité infantine" (Académie des sciences, 2013, p. 175).

☛ Cependant, de nombreux produits présentés comme "éducatifs" ne le sont pas effectivement. L'Académie Américaine de Pédiatrie rappelle également que les compétences principales pour la réussite scolaire, à savoir la persévérance dans les tâches poursuivies, la régulation émotionnelle, la maîtrise de l'impulsivité, la pensée créative sont développées prioritairement dans les situations informelles et sociales (non digitales) de jeu et dans les interactions parents-enfants.¹¹

C. Pour les enfants à besoin spécifiques - Rôle thérapeutique

Résumé : *Pour les publics à besoins spécifiques (situation de handicap, autisme par exemple), certaines applications digitales interactives adaptées ont fait la preuve de leur intérêt et de leur efficacité. Les écrans offrent des possibilités intéressantes dans le domaine thérapeutique.*¹²

Les écrans peuvent venir servir de support dans de nombreuses situations thérapeutiques auprès d'enfants, notamment par l'utilisation d'avatars, comme figures de médiation et de projection (Bach et al., 2013).

¹¹ Council on communications and media. Media and young minds *In Pediatrics*, 5(138). 2016. En ligne : <http://pediatrics.aappublications.org/content/138/5/e20162591>

¹² RENAUD P. Les technologies usuelles de l'information et de la communication au service des élèves autistes et de leurs enseignants *In La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 59. 2012. En ligne : <https://www.cairn.info/revue-la-nouvelle-revue-de-l-adaptation-et-de-la-scolarisation-2012-3-p-195.htm>

III. EFFETS DE LA SUREXPOSITION DES ENFANTS AUX ECRANS

A. Données de compréhension

1. Précisions méthodologiques

Les relations entre télévision et le développement de l'enfant sont complexes et mettent en jeu des phénomènes souvent multiples et interdépendants. Les effets possibles de la télévision peuvent dépendre de caractéristiques individuelles, du contexte socio-familial ou environnemental. Les caractéristiques elles-mêmes des programmes télévisés (contenu, rythme des séquences par exemple) et le type d'exposition (intentionnelle ou indirecte) peuvent impacter ces effets.

De multiples études ont été menées depuis quatre décennies sur ce sujet et il ressort de ces travaux des résultats parfois discordants concernant les différents effets qui peuvent être induits par l'exposition aux écrans. Ils sont le reflet de la complexité de l'objet de ces études scientifiques. Vouloir établir une relation causale entre l'exposition aux écrans et un effet présumé est une tâche complexe, voire impossible si l'on considère l'étroite intrication des nombreux co-facteurs (individuels, familiaux, environnementaux...) qui entrent en ligne de compte et constituent autant de variables à considérer dans l'analyse des résultats. Les risques de biais de confusion sont donc nombreux, tout comme les écueils liés à la mesure de l'exposition ou de l'effet lui-même.

Les études citées sont toutes **analytiques** (ou **étiologiques**, par opposition aux études purement descriptives), c'est-à-dire qu'elles ont pour objectif d'établir une relation entre un facteur de risque (ici l'exposition aux écrans) et un résultat (les différents effets). Une hypothèse est émise et la démarche consiste à tester cette hypothèse en tentant de maîtriser les variables parasites qui risquent de confondre la relation observée entre le facteur étudié et son effet supposé. Les différentes études scientifiques citées dans cette synthèse sont les suivantes :

- **Les études transversales** : elles consistent en un cliché d'une population à un moment donné. L'information recueillie concerne l'existence d'une exposition et de l'effet étudié au moment de l'enquête. L'analyse consiste à étudier l'association entre l'exposition et l'effet supposé. Les résultats sont donc essentiellement descriptifs, ils permettent de générer des hypothèses, mais n'expliquent en rien les mécanismes sous-jacents. Ainsi, si les études transversales sont utiles pour repérer des associations, elles ne permettent pas d'établir des relations de causalité ou d'inscrire ces associations dans une succession temporelle (comment cette association évolue dans le temps). Les biais de confusion peuvent être nombreux dans la mesure de l'association entre exposition et effet (existences de facteurs indirects ou co-facteurs ...) et imposent la prudence dans l'interprétation causale des associations retrouvées.

- **Les études longitudinales, études de cohorte** : Les études longitudinales ou de cohorte suivent l'évolution d'une population donnée ou d'un phénomène dans le temps (plusieurs années le plus souvent). Elles apportent ainsi des informations que ne fournissent pas les études transversales et permettent ainsi de réinscrire les associations étudiées dans une perspective temporelle. Elles permettent ainsi d'émettre des hypothèses plausibles de relations de causalité.

- **Les méta-analyses** : Il s'agit d'une synthèse de plusieurs études sur un sujet pour obtenir une estimation plus fiable de l'effet du facteur considéré sur le risque en question. Elle consiste à rassembler les données issues d'études comparables et à les réanalyser au moyen d'outils statistiques adéquats.

- **Les études expérimentales** : Il s'agit de la démarche ultime du processus de recherche scientifique, utilisé afin de confirmer ou invalider une hypothèse. Elle va consister à comparer les données de deux groupes, un groupe exposé et un groupe témoin. A la différence des études observationnelles, c'est le chercheur qui fixe et contrôle le cadre et les conditions de l'expérience, sélectionne les sujets d'études et détermine la nature de l'exposition (ou du facteur à évaluer). Le but de tout ce dispositif étant d'éliminer tout effet de biais lors de la comparaison des résultats entre groupe exposé et groupe non exposé. Il s'agit du seul type d'étude permettant d'établir une relation causale.

- **Les essais randomisés contrôlés (ERC)** : Etude expérimentale où la répartition dans le groupe exposé et non exposé se fait de façon aléatoire, en aveugle (l'expérimentateur connaît la répartition) ou double aveugle (expérimentateur et personnes testées sont ignorantes de la répartition). La répartition aléatoire et en aveugle a pour but d'éviter au maximum tout effet de biais, afin que les différences constatées puissent être considérées comme le résultat probable de l'exposition. Les ERC permettent de produire le plus haut niveau de preuve en matière de causalité.

Enfin, nous avons considéré la question des écrans dans sa globalité, même si le terme d'écrans ne rend pas toujours suffisamment compte de l'hétérogénéité et de la diversité des différents supports concernés : télévision, ordinateur, tablette tactile, téléphone portable. Les études portent majoritairement sur la télévision pour des raisons d'antériorité chronologique, mais des études commencent à cibler spécifiquement les effets de certains autres types d'écrans comme les tablettes tactiles. Nous préciserons à chaque fois le type d'écrans concerné.

2. Les différents processus en jeu

D'une manière générale, les effets de l'exposition aux écrans relèvent de processus complexes, multifactoriels et interdépendants. Chaque effet a ses données explicatives spécifiques (sur lesquelles nous reviendrons en temps donné), mais quatre mécanismes principaux peuvent être distingués dans la littérature :

- *Par temps pris sur les autres apprentissages*

Le temps passé à regarder les écrans est du temps en moins pour les autres apprentissages, qui sont capitaux pour le développement du jeune enfant (le jeu libre, les manipulations d'objets, les explorations sensorielles sont capitaux pour les apprentissages).

- *Par diminution des interactions entre les enfants et leurs parents, notamment dans des activités éducatives (Tomopoulos et al., 2007)*
- *Par interruption ou perturbation des phases de jeu spontané de l'enfant (Schmidt, et al., 2008)*
- *Par effet direct des écrans (ou d'un type d'écran) ou des programmes*

La part respective de ces différents processus est difficile à évaluer.

Il est donc primordial de considérer :

- Le temps d'exposition aux écrans (combien)
- Le contexte d'exposition aux écrans (comment, seul / accompagné, exposition passive / active...)
- Le contenu des programmes regardés (type et caractéristiques des programmes)

Les études montrent (Christakis, 2009) que les circonstances dans lesquelles l'enfant est exposé aux écrans (seul ou accompagné) ainsi que les contenus ou le type d'exposition aux écrans ont davantage d'impact que la durée d'exposition.

☞ Exposition passive ou indirecte

Il semble primordial de considérer tout particulièrement l'exposition passive des plus jeunes enfants aux écrans (la plus nocive et souvent sous-estimée ou méconnue) : elle concerne donc directement les habitudes et usages des parents concernant les médias. La télévision laissée allumée en toile de fond peut ainsi à tort ne pas être considérée comme ayant des incidences sur le développement cognitif et comportemental des très jeunes enfants.

De la même façon, l'usage intensif des écrans par l'entourage immédiat du jeune enfant perturbe et amenuise les interactions avec l'enfant, peut favoriser les situations de conflits¹³. L'usage des parents eux-mêmes détermine également dans une large mesure les habitudes qui seront celles de l'enfant. Il apparaît ainsi important de prendre en compte voire de cibler ces habitudes parentales dans toute action de promotion de la santé.

B. Effets cognitifs et développementaux

Au cours de son développement, le cerveau des bébés va permettre d'établir un million de milliards de connexions entre neurones. Tous les spécialistes s'accordent aujourd'hui sur le fait que ce développement neurocognitif est déterminé à la fois par les gènes et par les conditions de l'environnement, c'est-à-dire par l'expérience (Bach et al., 2013). Les écrans et outils numériques font désormais partie de cet environnement culturel et technologique.

De très nombreuses études ont été menées depuis quarante ans sur ce sujet, produisant des résultats parfois divergeants sur les processus cognitifs qui peuvent être affectés par l'exposition à la télévision. Malgré tout, la littérature scientifique retrouve des corrélations nombreuses et consistantes, étayées par des études expérimentales méthodologiquement solides, qui devraient permettre d'identifier les associations clés entre télévision et les effets sur le développement, ainsi que les mécanismes qui sous-tendent ces relations (Kostyrka-Allchorne et al., 2017).

1. Langage et communication

Résumé : *Il y a un consensus scientifique pour reconnaître une corrélation entre surexposition précoce aux écrans et retard de langage chez les enfants jusqu'à 24-30 mois selon les études. Les conditions nécessaires à l'apprentissage du langage par les très jeunes enfants (contenu*

¹³ RADESKY J. S., KISTIN C. J., ZUCKERMAN B., et al. Patterns of mobile device use by caregivers and children during meals in fast food restaurants *In Pediatrics*, 133(4). 2014. En ligne : <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3703>

linguistique avec une valeur émotionnelle adressé à l'enfant dans une situation d'interaction en face à face) ne sont pas remplies par les contenus digitaux. A partir de 24-30 mois, les effets dépendent des programmes et des contextes d'exposition. Ces effets sont significativement plus marqués pour les enfants de milieu socio-culturel défavorisé. Ce dernier point nous rappelle que l'environnement familial joue un rôle premier dans le développement des compétences expressives des enfants. C'est cet environnement qui vient conditionner les conséquences de l'exposition aux écrans, en amplifiant ou atténuant les effets selon les cas.

- **Chez les très jeunes enfants (avant 30 mois)**

Les études convergent pour reconnaître une corrélation manifeste entre surexposition aux écrans et retard de langage chez les très jeunes enfants.

L'étude transversale de Chonchaiya & Pruksananonda (2008) a comparé l'exposition télévisuelle de deux groupes d'enfants de deux ans, l'un composé d'enfants ayant des retards de langage et l'autre non. Les enfants qui ont commencé à regarder la télévision avant 12 mois et la regardent plus de 2h par jour sont approximativement 6 fois plus exposés à présenter un retard de langage. Plus encore, une exposition non accompagnée, sans interaction avec un adulte, expose à un risque huit fois plus élevé de retard de langage.

L'étude longitudinale de Tomopoulos et al. (2010) a suivi près de 260 dyades mamans-bébés sur 3 ans. Elle a évalué et différencié l'exposition des enfants selon les différents supports (DVD-vidéos, télévision, films, jeux) et le contenu regardé. Elle montre que le montant total d'exposition des enfants aux écrans à l'âge de 6 mois est corrélé avec un moins bon développement de langage et cognitif à 14 mois. L'exposition à des contenus destinés à des enfants plus âgés ou adultes était prédictif de plus faibles performances.

Cette corrélation est même retrouvée pour les DVD spécialement destinés à développer le langage des bébés. L'étude expérimentale de Zimmerman et al. (2007) révèle ainsi une corrélation largement négative entre l'exposition d'enfants de 8 à 16 mois à des DVD/CD spécialement conçus les bébés et développement du langage. Chaque heure d'exposition aux DVD est associée à une perte de 17 points au CDI (Communicative Development Inventory, test de langage), soit une différence de 6 à 8 mots pour un enfant sur le corpus de 90 mots du test. Lire tous les jours est cependant associé avec un gain de 7 points au CDI. Entre huit et 16 mois chaque heure quotidienne de vidéos destinées aux très jeunes enfants se traduit par un appauvrissement du lexique de l'ordre de 10 %. En revanche, il n'y a pas de corrélation négative retrouvée entre exposition aux enfants de 17 à 24 mois aux écrans et développement du langage.

L'étude expérimentale de Christakis (2009) permet d'apporter des éléments de compréhension importants à ces résultats. Elle a été menée auprès de 329 enfants de 2 à 48 mois pendant 24 mois. Ceux-ci ont été équipés de façon aléatoire d'enregistreurs digitaux et un programme a ensuite analysé les sons auxquels ils étaient exposés et les sons qu'ils produisaient. **Les conclusions de cette enquête établissent que la télévision allumée réduit significativement les interactions entre enfants et parents : l'attention des parents est moins tournée vers l'enfant, du coup ils lui adressent moins de mots. Les enfants entendant moins de mots, ils produisent moins de vocalisations.**

Collectivement, les études ont établi l'importance du contexte socio-culturel dans la détermination des effets de l'exposition précoce aux écrans sur le langage. **Ces effets sont significativement plus importants pour les enfants de milieu socio-culturel défavorisé** et plus nuancés pour les enfants de milieu

intermédiaire ou favorisé (Duch et al., 2013 ; Tomopoulos et al., 2010 ; Linebarger & Walker, 2005). L'environnement familial et les caractéristiques parentales (niveau d'éducation) sont en effet des déterminants primordiaux du développement du langage de l'enfant et jouent un rôle de modération des résultats ou au contraire viennent les amplifier.

- **Pour les enfants plus âgés : en fonction de la nature du programme et du contexte d'exposition**

Des études se sont intéressées à distinguer les effets observés en fonction des programmes regardés et ont apporté des éléments de compréhension pertinents.

Dans une étude longitudinale scrupuleuse, Linebarger et Walker (2005) ont collecté tous les 3 mois des informations détaillées à partir de journaux de bord de parents et permettre une meilleure analyse de l'association entre télévision et développement du langage des enfants dans le temps. Les données ont été recueillies tous les 3 mois à partir des 6 mois de l'enfant jusqu'à ses 30 mois. Les performances linguistiques (vocabulaire et expression) ont été analysées en fonction des programmes télévisuels visionnés et de la quantité d'exposition. Les programmes télévisés ont été classifiés en trois grandes catégories : programme éducatif pour enfants, programme de divertissement pour enfants et programme pour adultes.

La première conclusion de cette étude confirme que le temps total d'exposition est prédictif du nombre de mots à 30 mois. Mais surtout, il ressort que **le type et le contenu des programmes ont une importance significative sur les performances linguistiques des enfants**. Les programmes contenant des structures narratives, avec des personnages qui s'adressent directement à l'enfant et qui ménagent des pauses pour que l'enfant réponde peuvent être bénéfiques pour le développement du langage de l'enfant (exemple cité : Dora l'exploratrice). Les programmes spécifiques pour bébés (exemple cité : Teletubbies) se caractérisent au contraire par des scènes courtes, pauvres en dialogue et donc en vocabulaire, des images sans lien entre elles ou des effets visuels indescriptibles. Les enfants ayant visionné le premier type de programmes avaient de meilleures performances linguistiques par rapport à ceux du second type.

Comme nous l'avons souligné plus haut, passées les contraintes spécifiques liées au déficit de transfert, des apprentissages peuvent se faire à partir des écrans, mais les effets dépendent alors essentiellement du contenu des programmes et du contexte d'exposition.

2. Attention et concentration.

Résumé : *Une exposition précoce (jusqu'à 36 mois) aux écrans est corrélée avec des troubles de l'attention. La télévision en toile de fond perturbe significativement les périodes de jeu libre d'enfants âgés de 12 à 36 mois : elles sont spontanément plus courtes et les moments de concentration intense sont significativement réduits. Des études longitudinales retrouvent des corrélations entre surexposition précoce aux écrans et troubles attentionnels ultérieurs. Les effets sont dépendants de l'âge de l'enfant et du type de programme (non éducatif ou violent). Surtout les études suggèrent qu'il y a une relation bi-directionnelle entre troubles de l'attention et exposition aux écrans : les enfants ayant des troubles précoces de l'attention présentent un risque plus important de regarder davantage la télévision (à des fins de canalisation ou de régulation émotionnelle notamment).*

- Mécanismes explicatifs

Des études ressortent trois principaux mécanismes interdépendants venant expliquer ces effets des écrans sur l'attention :

☛ L'enfant apprend à se concentrer en se concentrant. Il développe ses capacités de concentration dans une atmosphère calme et sécurisante, au cours de longues périodes de jeu spontané. La perturbation de ses phases de jeu libre par la télévision viendrait entraver le développement de ces capacités d'attention.

☛ Il faut distinguer deux types attentionnels distincts (Harlé et Desmurget, 2012) : un système "bottom-up" qui oriente l'attention vers les stimuli lumineux externes et un système de contrôle volontaire de l'attention "top-down" (système d'alerte), qui mobilise la motivation, la capacité à tolérer les émotions négatives ou à gérer la confrontation à la difficulté ou la capacité à résoudre un problème sans le soutien ou le support d'un adulte. Les écrans mobilisent exclusivement, parfois à saturation, le premier système, au détriment du développement du second système d'engagement volontaire. Ces systèmes attentionnels distincts expliquent également les phénomènes d'"attention paradoxale" chez certains enfants : à savoir la capacité à rester "concentrés" des heures sur un écran mais ne pas pouvoir se focaliser au-delà d'un temps très restreint sur des apprentissages ou jeux plus classiques.

☛ Du fait de l'hyperstimulation et des sollicitations cognitives multiples en rapport avec les supports numériques (fragmentation de l'attention), les enfants perdraient leur capacité à se focaliser sur une seule source d'information (comme en situation scolaire).

- La télévision en arrière-plan pour les très jeunes enfants

Plusieurs études expérimentales ont étudié les repercussions d'une télévision allumée sur les phases de jeu libre des bébés. Elles constatent les mêmes effets, même lorsque l'enfant ne regarde pas la télévision.

14

Cette étude¹⁵ a été menée auprès d'enfants âgés de 12 à 36 mois. Elle constate que la télévision allumée pendant que le très jeune enfant joue, sans même qu'il la regarde, interfère de façon significative avec ses périodes de jeux : ceux-ci sont spontanément plus courts, ainsi que les moments de concentration intenses qui sont réduits de 25%.

Durant une session de jeu de 20 mn avec la télévision en arrière-plan, les enfants de 6 mois et 12 mois détournent fréquemment leur regard sur l'écran mais le programme ne retient pas leur attention. Ils le regardent plus fréquemment durant la deuxième partie de la session et les périodes de jeu sont plus courtes.

- Effets à plus long terme

Les études transversales ayant exploré la relation entre télévision et troubles attentionnels en fonction du seul critère de quantité d'exposition donnent des résultats disparates et parfois divergents. Si plus de 70% des études (Kostyrka-Allchorne et al., 2017) retrouvent une association positive entre le fait de regarder la télévision et troubles de l'attention, les variables prises en compte dans l'analyse de la corrélation ainsi

¹⁴ SCHMIDT M. E., PEMPEK T. A., KIRKORIAN H. L., et al. The effects of background television on the toy play behavior of very young children *In Child development*, 79(4). 2008. En ligne : <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01180.x>

¹⁵ SETLIFF A. E., COURAGE M. L. Background television and infants' allocation of their attention during toy play *In Infancy*, 16(6). 2011. En ligne : <https://doi.org/10.1111/j.1532-7078.2011.00070.x>

que les méthodes d'évaluation très changeantes d'une étude à l'autre ne permettent pas de dessiner une association forte et de comprendre les mécanismes sous-jacents. L'étude de Conners-Burrow et al. (2011) par exemple ne permet pas de retrouver une corrélation entre temps d'exposition à la télévision et hyperactivité évaluée par les enseignants pour des enfants de 5 ans de milieu socio-professionnels défavorisés. Cependant, regarder des contenus télévisuels inappropriés était associé avec une hyperactivité en classe, un comportement plus agressif et moins d'habiletés sociales.

Plusieurs études longitudinales retrouvent une corrélation entre exposition à la télévision et troubles de l'attention ultérieurs, après ajustement des facteurs pouvant être discriminants. Le risque de présenter ces troubles est proportionnel au niveau d'exposition.

Dans une étude de cohorte prospective, Cheng et al. (2010) montre qu'une exposition quotidienne à la TV à l'âge de 18 mois est associée avec des problèmes d'hyperactivité et d'inattention et un appauvrissement du développement social à l'âge de 30 mois. Ces résultats convergent et amplifient les résultats d'études scientifiques précédentes. Toutefois, comme le font remarquer Kostyrka-Allchorne et al. (2017), l'absence d'évaluation initiale du comportement des enfants peut induire des biais de confusion. En effet, un enfant sujet à l'hyperactivité pourra être plus facilement exposé à la télévision par ses parents pour le calmer. Les associations entre troubles du comportement et exposition aux écrans peuvent ainsi être biaisées du fait des caractéristiques comportementales initiales de l'enfant. L'étude de Radeski et al. (2014) a ainsi établi que les enfants ayant de plus faibles compétences de régulation émotionnelle présentaient un risque plus élevé de regarder davantage la télévision.

Dans une étude longitudinale près de 2600 enfants, Christakis et al. (2004) retrouvent une corrélation entre l'exposition quotidienne à la télévision à 1 an et 3 ans et la diminution des capacités attentionnelles à l'âge de 7 ans.

Les données de cette étude ont cependant été réanalysées dans une autre enquête avec des techniques statistiques différentes (Foster & Watkins, 2010) qui n'ont pas retrouvé les corrélations de la première étude.

Des déterminants principaux pour le développement des capacités attentionnelles n'ont pas toujours été pris en compte dans les études et expliquent les résultats parfois divergents. Ainsi, la présence d'un environnement favorable aux apprentissages, mais aussi la régularité dans l'organisation familiale quotidienne, l'environnement sonore, la stabilité familiale, le nombre de personnes vivant à la maison sont primordiaux (Martin, Razza, and Brooks-Gunn, 2012), autant de facteurs qui peuvent constituer des biais de confusion dans l'interprétation des associations entre troubles de l'attention et exposition aux écrans.

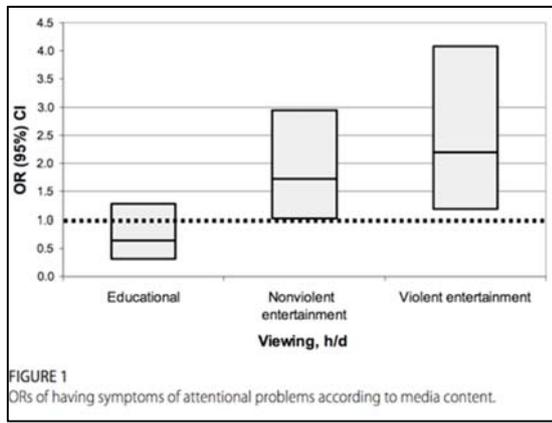
- Effets selon l'âge et le type de programme

La prise en compte des types de programmes regardés apporte une contribution importante à la compréhension des relations entre exposition à la télévision et troubles attentionnels et fait apparaître des corrélations plus évidentes.¹⁶

Les résultats montrent que les enfants exposés à des programmes divertissants non éducatifs ou à contenus violents avant l'âge de 3 ans présentent des déficits de l'attention à 8 ans (après ajustement des

¹⁶ ZIMMERMAN F. J., CHRISTAKIS D. A. Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems *In Pediatrics*, 120(5). 2007. En ligne : <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3322>

facteurs secondaires), alors qu'aucune corrélation n'est retrouvée pour les programmes éducatifs. Aucune corrélation n'est retrouvée pour les enfants exposés à l'âge de 4 ou 5 ans. D'autres études confirment ces résultats. Il semble donc que les effets néfastes sur l'attention des enfants soient spécifiques de l'exposition précoce à certains types de programmes.



3. Fonctions exécutives, développement cognitif et performances scolaires.

Résumé : L'exposition précoce aux écrans est corrélée avec de moins bonnes fonctions exécutives, un plus faible investissement en classe et de moindres performances scolaires des années plus tard, ainsi qu'un plus faible niveau de diplôme à l'âge adulte. Les résultats sont corrélés au niveau d'exposition, après ajustement de différents facteurs individuels et familiaux. Les types et contenus de programmes semblent déterminants sur les effets observés. Ceux-ci sont enfin établis clairement pour les enfants en bas âge mais sont plus incertains pour les enfants plus âgés.

☛ **Les fonctions exécutives** sont un ensemble d'habiletés du cerveau nécessaires à la réalisation d'une action ou à l'atteinte d'un objectif donné, notamment en permettant l'adaptation à des situations nouvelles (planification et résolution de problèmes des tâches à accomplir, le contrôle attentionnel, l'inhibition, la flexibilité cognitive notamment).¹⁷

• Effets immédiats

Des études expérimentales ont examiné les effets immédiats de la télévision sur les performances exécutives des enfants, en fonction de la nature des programmes regardés.

L'expérience de Lillard & Peterson (2011) a voulu évaluer si le rythme intrinsèque des programmes induisait des effets spécifiques. Il ressort que des enfants d'âge préscolaire sont significativement affectés dans leurs fonctions exécutives après avoir regardé juste 9 mn d'une émission télévisée au rythme rapide, comparé à leurs performances après une émission éducative ou après avoir dessiné. Cependant, le

¹⁷ ROY A., GALL. D. L., ROULIN J.-L. et al.- Les fonctions exécutives chez l'enfant : approche épistémologique et sémiologie clinique In *Revue de neuropsychologie*, 4(4).- 2012.- En ligne : <https://doi.org/10.3917/rne.044.0287>

manque d'évaluation en amont des performances des enfants a limité la compréhension des mécanismes sous-jacents.

Des expérimentations supplémentaires ont confirmé ce constat et permis d'établir que le contenu en lui-même des programmes était déterminant (Lillard et al., 2015). Un contenu avec des éléments d'ordre fantastique se révèle être néfaste pour les performances exécutives des enfants et jouer un rôle finalement plus déterminant que le rythme du programme.

- Effets à plus long terme

De nombreuses études transversales ont permis d'établir des corrélations négatives entre exposition précoce à la télévision, performances scolaires et fonctions exécutives.

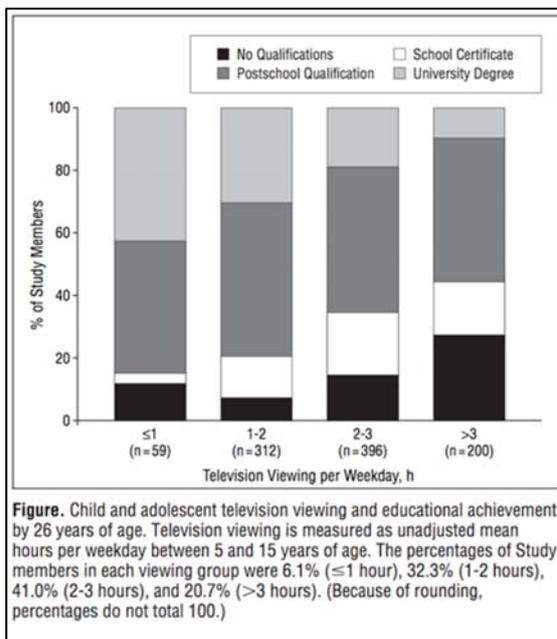
Nathanson et al. (2014) ont exploré les performances exécutives d'enfants de 4 ans et les ont mises en relation avec leur exposition télévisuelle. L'étude met en évidence que les enfants qui ont commencé à regarder la télévision plus précocement et qui la regardent davantage ont de plus faibles performances exécutives. L'étude de Lin et al. (2016) a comparé deux groupes d'enfants âgés de 15 à 35 mois, l'un fréquemment exposé à la télévision et l'autre non. Dans le groupe fréquemment exposé, les enfants regardent la télévision en moyenne 67,4 minutes quotidiennement. L'exposition télévisuelle précoce augmente le risque d'un retard dans le développement cognitif et psychomoteur de l'enfant. Ces retards sont significativement corrélés à la durée d'exposition. Le mode de garde des enfants est déterminant concernant le niveau d'exposition.

Différentes études longitudinales ont permis d'analyser plus finement cette corrélation.

L'étude québécoise de Pagani et al. (2010) a mobilisé plus de 1300 enfants. Leur exposition à la télévision a été évaluée à l'âge de 29 et 53 mois puis à 10 ans, les caractéristiques scolaires, psychosociales, les habitudes de vie et l'IMC de ces mêmes enfants ont été recueillies. Après ajustement de différents facteurs individuels et familiaux, l'étude constate qu'une exposition précoce des enfants a des répercussions sur le long terme : une plus faible participation en classe, un moindre niveau en mathématiques, une plus grande chance d'être victimisés par leurs camarades, un plus faible niveau d'activité physique, une plus grande consommation de sodas et un IMC plus important. Les résultats sont proportionnels au niveau d'exposition. Ils sont spécifiques de l'exposition à 29 mois et ne sont pas retrouvés pour l'exposition à 53 mois, ce qui laisse supposer que **ces effets seraient spécifiques d'une exposition précoce.**

D'autres études ont mis l'accent sur l'importance des contenus télévisuels et du contexte familial pour comprendre cette corrélation. Dans une étude de cohorte prospective, Barr et al. (2010) ont cherché à évaluer si le type de programme auquel est exposé l'enfant induisait des conséquences notables sur le développement cognitif. Les parents des enfants ont complété des agendas des émissions regardées à l'âge de 1 an et 4 ans et ont complété un questionnaire à l'âge de 4 ans pour évaluer les fonctions exécutives de leurs enfants. Il ressort que le fait de regarder des émissions pour adultes à 1 an est prédictif de plus faibles fonctions exécutives à l'âge de 4 ans. En plus de l'évaluation effectuée par les parents, les enfants ont également été soumis à différents tests cognitifs. Les résultats montrent qu'une exposition importante à 4 ans à des programmes destinés aux adultes est associé à de plus faibles performances cognitives (langage, lecture, fonctions exécutives). **Cette étude montre surtout que la corrélation entre exposition à la télévision et fonction exécutives dépendrait du contenu des programmes regardés.**

Des études longitudinales particulièrement longues ont même permis de retrouver ces corrélations à l'âge adulte. L'étude de Harlé et Desmurget (2012) a suivi 1000 enfants nés entre 1972 et 1973 jusqu'à l'âge de 26 ans. Elle montre qu'une consommation importante de télévision durant l'enfance (5-11 ans) est associée avec un plus faible niveau de diplôme à l'âge adulte. Ces effets sont indépendants du statut socio-économique de la famille, du QI et de la présence d'éventuels troubles comportementaux durant l'enfance.



Hancox, Milne, et Poulton (2005) ont abouti dans leur étude au même constat : la quantité de télévision regardée dans la jeunesse (5-11 ans) est associée négativement avec le fait d'obtenir un diplôme universitaire.

L'ensemble de ces études tend à montrer une corrélation négative entre surexposition précoce à la télévision et performances scolaires. En revanche, l'association est plus incertaine pour les enfants plus âgés. Il importe de souligner avec Kostyrka-Allchorne et al. (2017) le rôle déterminant du contenu des programmes regardés : regarder un programme éducatif approprié à son âge détermine des effets positifs sur le développement quand les programmes inappropriés prédisent un plus faible accomplissement éducatif et scolaire.

B. Effets psychologiques et comportementaux

1. Phénomènes de victimisation, agressivité, isolement social

Résumé : Les études scientifiques convergent pour reconnaître une corrélation entre exposition précoce aux écrans (âge préscolaire) et risque majoré de victimisation, isolement social ou comportement violents et antisociaux plusieurs années plus tard.

- **Données de compréhension**

☛ Les deux premières années de la vie sont capitales dans le développement des zones du cerveau impliquées dans l'auto-régulation de l'intelligence émotionnelle. Comme le dit Serge Tisseron (2017), c'est à cet âge que l'enfant apprend à se constituer le visage de l'autre comme support de construction émotionnelle partagée. Le temps passé sur un écran est ainsi du temps d'échange perdu, et avec lui autant d'opportunités de développer ses compétences et habiletés sociales. Les jeux libres et spontanés constituent en effet des occasions privilégiées pour l'enfant de développer ses habiletés et capacités d'interactions sociales.

☛ La victimisation et l'agression seraient ainsi les deux faces d'un même défaut dans la construction de l'empathie.

☛ Le jeune enfant a besoin pour se développer de mesurer qu'il peut agir sur le monde et pour cela de constater la conséquence de ses actions (par exemple en faisant tomber une tour de cubes). La télévision favorise une position de passivité face au monde, tout comme le monde digital en général qui ne connaît pas l'irréversibilité ni du temps ni des actes (les jeux peuvent indéfiniment se recommencer).

☛ Selon Serge Tisseron (2010), par le fait qu'elle offre au bébé qui la regarde un défilement continu d'images et de sons énigmatiques qui ne s'adaptent jamais à ses attentes et à ses rythmes, la télévision pourrait engendrer chez le jeune enfant une insécurité psychologique dont la conséquence est souvent le repliement sur un modèle identificatoire exclusif.

- **Etudes longitudinales**

Plusieurs études longitudinales ont évalué les repercussions sur le long terme de l'exposition à la télévision durant l'enfance sur les interactions sociales.

Nous avons déjà cité l'étude de cohorte de Pagani et al. (2010) qui établit qu'une consommation d'écrans supérieure à une heure dans la petite enfance augmente le risque d'être constitué en victime ou bouc-émissaire par les camarades de classe. Ce risque est considérable car chaque heure supplémentaire entre 2 et 3 ans augmente ce risque de 10% à l'âge de 10 ans.

Une autre étude de cohorte (Pagani et al., 2016) portant sur un large échantillon de près de 2000 adolescents conclut également qu'une consommation importante de télévision à deux ans et demi augmente à 13 ans le risque de victimisation, d'isolement social et ou d'adoption d'un comportement violent et antisocial envers les autres élèves.

L'étude transversale de Hamer, Stamatakis & Mishra (2009) a également montré qu'une exposition importante à la TV et aux écrans, associée avec un faible niveau d'activité augmente le risque de détresse psychologique chez les jeunes enfants.

2. Effets neurologiques - risque de dépendance aux écrans ?

La question d'une éventuelle dépendance aux écrans reste controversée. Pour l'instant, il n'existe aucun consensus clinique ni scientifique sur la désignation des troubles pour définir une éventuelle addiction aux écrans. Le DSM V ne reconnaît pour l'instant que la pratique des jeux d'argent comme addiction comportementale. Dans la section III y figure tout de même l'intitulé « usage pathologique des jeux sur Internet », mais il y est précisé que ces troubles nécessitent plus de recherches avant d'être inclus en tant

que tels. Il reste donc préférable de parler de pratique excessive ou problématique que d'addiction aux écrans au sens strict.

La surexposition des enfants aux écrans peut-elle induire des modifications structurales du cerveau favorisant certains dysfonctionnements ultérieurs comme des troubles addictifs ? Selon le psychologue Aric Sigman (2017), les expériences précoces et l'environnement dans lequel elles prennent place peuvent altérer l'expression des gènes et affecter le développement neural à long terme. Selon lui, une exposition massive aux écrans durant l'enfance pourrait conduire à une adaptation neurale et à des changements structuraux dans des régions associées avec l'addiction, notamment une altération neurologique des mécanismes de traitement de la récompense et de contrôle des pulsions.

Notre usage parfois intensif des technologies numériques modifie nos processus cognitifs et perceptifs. Comme le rappelle Sylvie Chokron (2016), les nouvelles pratiques nous amènent en effet à développer davantage la capacité à trier, synthétiser, mettre en relation, critiquer des informations qu'à développer notre capacité à les obtenir et les mémoriser. De la même façon, les outils numériques nous incitent à réaliser des tâches en simultané, à renforcer nos capacités d'intégration ou d'habileté à gérer notre attention sur plusieurs sources d'informations ou à réaliser plusieurs tâches en même temps. Sur le plan perceptif, notre champ visuel est de moins en moins sollicité dans sa totalité et entrave notre capacité à détecter des informations dans tout son ensemble. Avec les tablettes digitales, les jeunes enfants développent à coup sûr leur capacité à détecter et réagir à des stimuli visuels rapides sur un champ visuel restreint, mais au détriment de leur habiletés à discerner des informations dans l'ensemble de leur champ visuel, dans un environnement extérieur par exemple. Pour certains auteurs (Kühn, 2014), ces modifications de nos pratiques cognitives entraînent des réorganisations cérébrales constatables pour certaines observables grâce à l'imagerie cérébrale.

Ces données nous invitent dans tous les cas à prendre conscience de la nécessité de diversifier nos activités, et d'autant plus celles des enfants, afin de pouvoir exploiter dans toute sa richesse et sa diversité de l'ensemble de nos facultés perceptives, mnésiques et intellectuelles.

3. Surexposition aux écrans et syndrome du spectre autistique

Des articles ont été publiés sur ce point depuis quelques années. Des associations et des corrélations ont été relevées sans qu'un lien de causalité direct puisse être établi scientifiquement.¹⁸

Les dernières études scientifiques mettent en évidence la composante environnementale dans la survenue des syndromes autistiques et montrent une association entre syndrome du spectre autistique et une surexposition aux écrans durant la première enfance, suggérant que celle-ci pourrait constituer un facteur de causalité. Selon les auteurs, chez des enfants prédisposés ou ayant un terrain génétique de vulnérabilité, la surexposition aux écrans pourrait, par le fait de la plasticité neuronale, surdévelopper certaines zones (sensitives) au dépend d'autres zones (sociales). Les études retrouvent en effet une hyperconnectivité des zones cérébrales des enfants autistes qui est en lien avec des déficits dans le domaine social¹⁹; la surexposition aux écrans pourrait contribuer à ce phénomène. Les auteurs suggèrent

¹⁸ HEFFLER K. F., OESTREICHER L. M. Causation model of autism : Audiovisual brain specialization in infancy competes with social brain networks *In Medical hypotheses*, 91. 2016. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2015.06.019>

¹⁹ SUPEKAR K., UDDIN L. Q., KHOUZAM A. et al. Brain hyper-connectivity in children with autism and its links to social deficits *In Cell reports*, 3(5). 2013. En ligne : <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2013.10.001>

que l'exposition grandissante des très jeunes enfants aux écrans doit être considéré comme ayant contribué à l'accroissement considérable de la prévalence des syndromes autistiques ces 25 dernières années.

L'étude de Montes (2016) a voulu tester cette hypothèse selon laquelle les enfants souffrant de troubles du spectre autistiques sont davantage exposés aux écrans. Elle a examiné le taux moyen d'exposition quotidienne d'enfants de 6 à 17 ans souffrant de ces troubles et l'a comparé à celui d'enfants indemnes de ces troubles. L'étude ne retrouve pas de différence significative entre les deux groupes. Les données de l'étude restent cependant très limitées pour établir des conclusions. Il s'agit d'un instantané se limitant à l'estimation auto-déclarée par les parents de la durée d'exposition moyenne.

C. Effets physiologiques

1. Effets sur le sommeil

Résumé : Les études retrouvent quasi toutes une corrélation entre temps d'exposition aux écrans et diminution du temps de sommeil chez les enfants. Les études longitudinales montrent que les effets inverses sont également retrouvés : une baisse du temps d'écran entraîne une augmentation du temps de sommeil.

• Données de compréhension

Les études relatent plusieurs phénomènes contributifs :

☛ **Le monde digital** (Internet, les jeux vidéo...) se caractérise par une **temporalité non structurée**, sans début ni fin. L'usage de ces médias est donc susceptible de décaler les rythmes de sommeil, et d'agir non seulement sur la quantité de sommeil mais aussi sur sa qualité, en encourageant des heures de coucher irrégulières.

☛ **Les médias qui impliquent excitation**, suspens, dramatisation, conflits, sont probablement trop sollicitants pour les enfants, spécialement au moment du coucher. Ces scènes s'accompagnent de modifications physiologiques, avec augmentation des sécrétions hormonales du stress. Les jeunes enfants sont tout particulièrement sensibles à ces phénomènes. Ces hormones agissent sur le sommeil en retardant l'heure de coucher et dégradant la qualité du sommeil. Ces scènes de conflits peuvent induire des cauchemars et favoriser les réveils nocturnes.

☛ **L'exposition à la lumière des écrans** agit sur la sécrétion de mélatonine, qui déclenche l'impulsion du sommeil. La sécrétion de mélatonine augmente le soir avec la baisse de la luminosité et la luminosité des écrans vient contrecarrer ce processus physiologique et du coup décaler l'heure de coucher.

☛ **L'activité physique**, importante pour un sommeil de qualité, est souvent diminuée du fait de la consommation des écrans.

• Les études

Une méta-analyse a été effectuée sur les relations entre temps d'écrans et sommeil pour les enfants d'âge scolaire et adolescents (Hale & Guan, 2015). Si cette étude n'est pas ciblée sur la catégorie d'âge qui nous intéresse, elle reste une source pertinente d'enseignement pour notre sujet.

Elle montre que 90 % des études retrouvent une corrélation significative entre exposition aux écrans et au moins une conséquence négative sur le sommeil. De tous les écrans, c'est la télévision qui obtient le plus faible taux²⁰ d'études retrouvant une corrélation négative avec le sommeil. Ce résultat confirmerait l'hypothèse selon laquelle les écrans interactifs sont plus néfastes pour le sommeil que les écrans passifs comme la télévision. En dépit de ces résultats très massivement concordants, les auteurs insistent cependant sur la difficulté à établir scientifiquement un lien de causalité entre ces phénomènes et la nécessité pour la recherche scientifique de poursuivre les investigations pour affiner la compréhension des processus en jeu.

²⁰ Qui reste tout de même élevé, à 78%...

L'enquête de la DREES sur la santé des élèves de grande section de maternelle (Chardon, Guignon & de Saint Pol, 2015) retrouve également cette corrélation inverse entre temps de télévision et temps de sommeil. Le temps de sommeil des enfants décroît en fonction du temps passé devant un écran : 10 heures et 54 minutes pour les enfants qui ne regardent jamais d'écran les jours d'école, contre 10 heures et 24 minutes pour ceux qui y consacrent plus de trois heures par jour.

Une étude de cohorte espagnole a apporté des éléments particulièrement significatifs sur cet aspect (Marinelli et al., 2014). Elle a évalué les rapports entre exposition à la télévision et durée de sommeil de 1713 enfants de 2, 4, 6 et 9 ans. Elle retrouve une corrélation inverse, qui perdure après ajustement d'éventuels facteurs secondaires ou confondants (niveau d'activité physique de l'enfants, syndrome d'hyperactivité, facteurs parentaux). Dans l'analyse longitudinale, les changements de durée d'exposition à la télévision ont été suivis des effets inverses concernant la durée de sommeil.

Cette corrélation est également retrouvée pour les enfants plus jeunes. L'étude de Thompson & Christakis (2005) qui portait sur 2068 enfants de moins de trois ans retrouve également une corrélation directe entre exposition à la télévision et irrégularité des rythmes de sommeil (sieste et nuit), corrélation indépendante d'autres facteurs discriminants (niveau socio-culturel, santé mentale de la maman, qualité des interactions familiales).

Enfin, une étude anglaise récente a évalué l'impact des tablettes tactiles sur le sommeil des bébés et très jeunes enfants (Cheung et al., 2017). Il s'agit de la première étude portant sur les effets spécifiques des tablettes sur le sommeil. Elle a mobilisé 715 enfants de 6 à 36 mois.

Les résultats montrent une corrélation évidente entre la fréquence d'utilisation des tablettes tactiles et la durée de sommeil (réduction totale du temps de sommeil avec diminution du temps de sommeil nocturne et augmentation du temps de sommeil en journée) et un temps d'endormissement plus long. Chaque heure supplémentaire d'utilisation de tablettes tactile est associée avec 15,6 minutes de sommeil total (en moyenne 26,4 de minutes en moins de sommeil nocturne et 10,8 minutes de sommeil en journée en plus). Aucune corrélation n'a été retrouvée entre utilisation de tablettes tactiles et fréquence des réveils nocturnes.

2. Exposition aux écrans, sédentarité et risque majoré de surpoids et d'obésité

Résumé : C'est l'un des aspects les mieux documentés. De nombreuses études montrent la corrélation pour les enfants entre exposition aux écrans et risque majoré de surpoids et d'obésité. Des études randomisées contrôlées de réduction du temps d'écran ont eu pour effet de réduire le surpoids chez les enfants, démontrant un lien de cause à effet (Robinson et al., 2017). Cette corrélation a également été établie pour les enfants d'âge pré-scolaire comme facteur prédictif du risque d'obésité ultérieur.

- **Données explicatives**

☛ **Le temps passé devant les écrans est du temps pris sur les activités physiques ou de plein air.** Beaucoup d'études montrent que le temps passé devant les écrans est inversement proportionnel au du temps d'activité physique (Sisson et al., 2010).

☛ **Devant la télévision, les enfants ont tendance à consommer davantage de produits transformés riches en sucres et graisses, à boire davantage de soda** et à consommer moins de fruits et légumes. Certains chercheurs ont montré que manger devant la télévision **diminue la perception de la sensation de satiété et tend à faire augmenter les rations alimentaires.**

D'autres invoquent le **rôle de la publicité** dans les choix et comportements alimentaires des enfants : le "snacking" ou grignotage de produits transformés hypercaloriques.

De nombreuses études ont montré le lien direct entre le marketing alimentaire et les préférences alimentaires, demandes d'achat, modes de consommation et la prévalence de l'obésité, notamment chez les cibles particulièrement vulnérables que sont les enfants²¹.

Le marketing alimentaire ne se limite plus aux seuls spots télévisuels mais prend des formes plus d'autant plus redoutables qu'elles ne sont pas identifiées comme telles par les enfants. **L'advergaming**, notamment, désigne l'ensemble des **techniques visant à utiliser le jeu à des fins publicitaires**. Les grandes marques produisent ainsi des jeux vidéo qui mettent en scène l'univers de la marque. Des stratégies particulièrement efficaces visent à faire apparaître le logo de la marque à des moments spécifiques du jeu, lors des récompenses ou des victoires, afin que le sentiment de plaisir soit associé à celui du produit. Or les enfants ne sont pas en mesure de reconnaître l'intention publicitaire et y sont totalement vulnérables.

☛ **L'exposition aux écrans est également corrélée à une heure de coucher plus tardive et un temps total de sommeil plus court ; or ces facteurs sont également connus pour augmenter le risque d'obésité.** Les mécanismes en jeu pourraient être une augmentation des grignotages de produits hyper-énergétiques pour compenser la fatigue liée au manque de sommeil, une moindre activité physique liée à la fatigue et des modifications métaboliques et hormonales induite par le manque de sommeil.

²¹ ESCALON H. Publicités alimentaires à destination des enfants et des adolescents : Canaux utilisés, investissements et ressorts publicitaires, aliments promus, impact sur les préférences alimentaires et les requêtes d'achats des enfants, perception d'une réglementation par les parents. INPES, 2014. En ligne :

http://inpes.santepubliquefrance.fr/30000/pdf/2015/rapport_Saisine%20Enfants%20-pub.pdf

☛ Les habitudes de vie prises dans la toute petite enfance (sédentarité notamment) ont tendance à perdurer dans l'enfance, puis la vie adulte. Ce qui peut expliquer que plusieurs études de cohorte trouvent que le niveau d'exposition aux écrans dans l'enfance est prédictif du risque d'obésité ultérieur.

- **Etudes francaises**

L'enquête de la DREES sur la santé des enfants de grande section de maternelle montre que la proportion d'enfants ayant un écran dans leur chambre ou qui passent plus d'une heure devant un écran les jours de classe est plus importante chez les enfants en surcharge pondérale ou obèses.

TABLEAU 5
Habitudes de vie des enfants présentant un excès pondéral

En %

	Enfants en surcharge pondérale	Enfants obèses	Ensemble
Ayant un écran dans leur chambre	27,6	31,6	22,7
Passant une heure ou plus devant un écran les jours de classe	53,2	55,8	42,9
Prenant un petit-déjeuner tous les jours	87,6	83,4	92,5
Consommant tous les jours des boissons sucrées	20,9	21,1	18,2

Lecture • Parmi les enfants en surcharge pondérale, 27,6 % ont un écran dans leur chambre.
Champ • France (hors Mayotte).
Sources • DREES-DGESCO, Enquête nationale de santé auprès des élèves de grande section de maternelle (année scolaire 2012-2013).

L'étude de Saldanha et al. (2017) s'est effectuée à partir de la cohorte EDEN (INSERM) et a voulu mesurer le caractère prédictif de trois différents comportements à l'âge de 2 ans sur l'IMC à l'âge de 5 ans. Ces trois différents facteurs étaient l'exposition à la télévision, l'activité physique et les comportements alimentaires.

Les résultats montrent que le temps passé devant la télévision pendant la petite enfance est prédictif du risque d'obésité ultérieur pour les garçons : plus ils passent de temps devant des écrans à 2 ans, plus leur IMC est élevé à 5 ans. Chez les filles, ce sont celles qui passent le moins de temps à jouer en plein air à 2 ans qui présentent un risque accru de développement de la masse grasse. Pour limiter le risque d'obésité, les auteurs insistent sur l'importance de prévenir au maximum l'installation de ces comportements dès cet âge, d'autant plus qu'ils tendent à se maintenir de la petite enfance à l'enfance, puis de l'enfance à l'âge adulte. L'étude montre par ailleurs que le temps passé devant la télévision est associé à la consommation de ce type d'aliments, mais uniquement chez les garçons âgés de deux ans.

- **Etudes internationales**

Les résultats des études françaises sont concordants avec les nombreuses études internationales effectuées depuis le milieu des années 1980. Des études longitudinales ont montré que le temps passé devant un écran augmente le risque de surpoids pour les enfants et les adolescents (Tremblay et al., 2011). Des études de cohortes au long cours ont également confirmé que le temps passé devant les écrans durant

l'enfance est également considéré comme étant prédictif du risque d'obésité à l'âge adulte (Hancox et al., 2005 ; Viner & Cole, 2005).

L'étude de Viner & Cole (2005) a examiné les différences en fonction d'une exposition en semaine ou le week-end. Il s'agit d'une étude de cohorte de plus de 16 000 enfants à l'âge de 5 ans, 10 ans et 30 ans. Les résultats montrent que la durée moyenne passée devant la télévision le week-end à 5 ans est prédictive du risque d'obésité à l'âge de 30 ans, après ajustement des facteurs liés au sexe, statut socio-économique, poids des parents et poids de naissance. Chaque heure supplémentaire passée devant la télévision le week-end augmente le risque d'obésité de 7%. La durée d'exposition lors des jours de semaine n'est pas significative sur l'IMC à l'âge adulte.

En dépit des corrélations fortes qui ressortent de ces études, l'approche observationnelle reste malgré tout limitée pour démontrer une relation de cause à effet et des risques d'erreurs dans les mesures du temps d'écran et ainsi que des biais d'interprétation ou d'analyse sont toujours possibles. Ainsi, de nombreuses études expérimentales ont été effectuées pour tester cette corrélation, afin de démontrer un lien de cause à effet entre écrans et prise de poids chez les enfants.

Une des expérimentations les plus complètes et prolongées dans le temps (deux ans) est un essai randomisé contrôlé visant à évaluer l'impact de la réduction de temps de télévision et d'ordinateur sur l'IMC d'enfants (Epstein et al., 2008). Des enfants de 4 à 7 ans ayant un IMC au-dessus du 75^e percentile pour leur âge et leur sexe ont ainsi été réparti de façon aléatoire dans le groupe bénéficiant d'un programme d'intervention pour réduire leur consommation de télévision et d'ordinateur de 50% ou le groupe contrôle. L'IMC des enfants, leur consommation d'écrans (avec un système de contrôle installé au domicile), leurs prises alimentaires et leur activité physique ont été surveillés tous les 6 mois pendant 2 ans. Les résultats montrent que les enfants ayant bénéficié du programme d'intervention ont significativement réduit leur temps d'écran, leur IMC et leurs prises énergétiques comparément au groupe témoin, et ce, durant les deux ans. L'effet de la réduction d'écrans sur l'activité physique est plus mitigé. Les résultats sont d'autant plus marqués chez les familles ayant un statut socio-économique défavorisé.

Des recherches restent à faire pour préciser les interactions complexes entre le temps d'écran et le risque de prise de poids en fonction du contexte individuel, familial, des medias concernés, leur contenu (notamment publicitaire).

3. Impact des écrans sur le système visuel en maturation

- Exposition à la lumière à haute énergie visible (HEV)

Nous nous reportons pour cette partie au dossier de presse de l'ANSES (2010), *Systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes : des effets sanitaires à prendre en compte*. La lumière à haute énergie visible provient de nos téléviseurs, ordinateurs, tablettes, smartphones.

Le risque d'effet photochimique est associé à la lumière bleue et son niveau dépend de la dose cumulée de lumière bleue à laquelle la personne a été exposée. Il résulte généralement d'expositions peu intenses répétées sur de longues durées. Le niveau de preuve associé à ce risque est important. Des arguments issus d'observations humaines et d'études expérimentales sur des cultures cellulaires et sur différentes espèces animales convergent pour démontrer une toxicité particulière des courtes longueurs d'ondes (bleues) pour la rétine. La lumière bleue est ainsi reconnue pour ses effets néfastes et dangereux sur la rétine, résultant d'un stress oxydatif cellulaire. Les enfants sont plus particulièrement sensibles à ce risque en raison de la transparence de leur cristallin.

Plus immédiatement, une exposition prolongée risque d'entraîner fatigue visuelle, picotements, maux de tête.

Cette lumière inhibe aussi la sécrétion de mélatonine et provoque un dérèglement du cycle circadien et peut entraîner des troubles de l'humeur, du sommeil, voire des dépressions. Les personnes les plus sensibles aux risques de la lumière bleue sur la rétine sont les enfants, en raison de leur cristallin qui n'est pas encore totalement opérationnel.

- Images en 3D

Nous nous référons ici au dossier de l'ANSES sur le sujet²².

Les nouvelles technologies audiovisuelles en 3D ont connu un développement rapide ces dernières années. Une recherche bibliographique complète a été menée par l'ANSES pour évaluer les risques sanitaires potentiels, notamment sur la vision.

Dans son avis publié en juillet 2011, l'Agence met alors en évidence le manque de données disponibles sur les effets sanitaires potentiels des consoles de jeux « 3D » pour enfants. De plus, l'avis souligne la difficulté à déterminer l'âge à partir duquel le système visuel a atteint sa maturité, les âges cités dans la littérature scientifique variant en effet de 6 à 10 ans.

L'analyse de la littérature scientifique disponible a permis d'identifier différents symptômes potentiels liés à l'exposition aux interfaces audiovisuelles en 3D, résultant de la fatigue visuelle due au « conflit accommodation-vergence ». En effet, dans le monde réel, pour percevoir la profondeur et le relief, les yeux convergent (c'est-à-dire sont orientés vers le même objet) et accommodent (le cristallin de chaque œil se déforme pour obtenir une vision nette) à la même distance, c'est-à-dire à la distance de l'objet observé. La technique de la restitution stéréoscopique (en 3D) ne permet pas de respecter ce principe physiologique. L'accommodation (sur un écran par exemple) et la vergence des yeux (sur un objet situé en avant ou en arrière plan de cet écran) ne se font ainsi pas à la même distance. D'autres symptômes peuvent

²² ANSES. Technologies 3D et vision : Usage déconseillé aux enfants de moins de 6 ans, à modérer jusqu'à 13 ans. ANSES, 2016. En ligne : <https://www.anses.fr/fr/content/technologies-3d-et-vision>

potentiellement apparaître, notamment des effets liés à l'équilibre postural (vertiges) ou des effets liés à l'appréciation du réel (altération de la perception de l'environnement). Ces effets restent toutefois encore mal étudiés, mais pourraient générer un risque accidentel ponctuel lié aux vertiges.

Chez l'enfant, en particulier avant l'âge de 6 ans, pourraient apparaître des effets sanitaires plus marqués liés au « conflit accommodation-vergence » des yeux, du fait du développement actif du système visuel pendant cette période (accommodation, vergence, maturation des voies visuelles, etc.), et ce d'autant plus que la qualité des contenus 3D, en matière de confort visuel, s'avère très hétérogène, malgré l'existence de recommandations techniques.

Dans ce contexte, l'Anses recommande dans ses avis et rapport de **déconseiller l'exposition aux technologies « 3D » aux enfants de moins de 6 ans.**

- **Myopies comportementales**

La myopie est un trouble de la vision souvent héréditaire. Cependant, il peut aussi être provoqué par les modes de vie et certains comportements. L'usage intensif, et dans de mauvaises conditions, d'écrans de télévision ou d'ordinateurs, de smartphones ou de consoles de jeu déforme en effet le cristallin. C'est la myopie comportementale. Selon une enquête 2017 de l'ASNAV, 43% des 16-24 ans seraient gênés par la vision de loin, signe de la myopie, notamment en raison de la hausse du temps passé à l'intérieur et devant les écrans.

IV. LES RECOMMANDATIONS

Résumé : Un consensus se dessine internationalement pour déconseiller l'exposition aux écrans avant deux ans (Etats-Unis, Canada) et limiter l'exposition à une heure par jour de 2 à 5 ans. L'introduction peut se faire dès 18 mois avec des programmes ciblés de haute qualité, notamment via les tablettes interactives, mais toujours médiatisée par un adulte. En France, la règle des 3-6-9-12 de Serge Tisseron est la recommandation majoritairement reprise, notamment par l'Association Française de Pédiatrie Ambulatoire. L'avis de l'Académie des sciences (2013) se rapproche davantage des recommandations américaines et canadiennes.

- Rapport 2012 consacré aux droits de l'enfant - Défenseurs des droits - Enfants et écrans. Grandir dans le monde numérique.

> Proposition 5

Développer une politique de recherche pluridisciplinaire et indépendante concernant les usages, les effets et les conséquences de la généralisation du numérique pour les enfants.

De telles connaissances conditionnent la définition des actions à court ou long terme à mener, les priorités à établir, les recommandations à diffuser en matière de développement cognitif et social de l'enfant, de santé, de pédagogie...

- Avis DGS (2008)

Suite à la diffusion en France de chaînes spécifiquement destinés aux très jeunes enfants (Baby first), le ministère de la France demande l'avis d'un groupe de 24 experts, dont voici un extrait :

" La télévision est déconseillée jusqu'à l'âge de 3 ans au moins, quel que soit le programme et que les parents soient présents ou non. Aucune étude ne démontre actuellement que les chaînes pour les tout-petits puissent avoir un effet bénéfique sur le développement psychomoteur et affectif de l'enfant. (...) La télévision ne peut en aucun cas remplacer les interactions avec l'entourage de l'enfant et notamment les parents. Les stimulations désincarnées qu'elle suscite ne peuvent en aucun cas remplacer l'interaction émotionnelle et affective. L'enfant, pour développer ses processus de pensée et ses capacités à vivre et repérer ses émotions, doit utiliser activement ses cinq sens en s'appuyant sur la relation à un adulte disponible. La télévision, même dédiée aux bébés, ne favorise pas ce type d'interactions. Les connaissances actuelles fondées sur les études disponibles, les modèles théoriques et l'expérience clinique des professionnels de la petite enfance soulignent le risque lié à la consommation d'images télévisuelles sur la naissance et le développement des processus de pensée, de l'imagination et l'intégration des émotions (...) En conséquence le groupe d'experts se prononce contre les chaînes spécifiques pour bébés (...) "

Le ministère de la santé reprend les conclusions de ce groupe d'experts et rend un avis via la DGS :

- elle considère notamment que « le concept de programme adapté à l'enfant de moins de 3 ans n'a pas de sens » ;
- elle « se prononce contre les chaînes spécifiques pour les enfants de moins de 3 ans ;
- déconseille la consommation de télévision jusqu'à l'âge d'au moins 3 ans, indépendamment du type de programme ;
- considère qu'au-delà de 3 ans, chez le jeune enfant, l'usage de la télévision doit être particulièrement prudent ».

En conséquence, la DGS recommande notamment « que les sociétés commercialisant des émissions destinées aux jeunes enfants ne puissent alléguer de bénéfices pour la santé ou le développement de l'enfant non prouvés scientifiquement ».

- La règle des 3-6-9-12 de Serge Tisseron (2009). Relayée depuis 2011 par l'AFPA (association française de pédiatrie ambulatoire).

<https://www.3-6-9-12.org>

Apprivoiser les écrans et grandir

3 - 6 - 9 - 12

<p>Avant 3 ans</p> <p>L'enfant a besoin d'apprendre à se repérer dans l'espace et le temps</p> <p>Jouez, parlez, arrêtez la télé</p>	<p>De 3 à 6 ans</p> <p>L'enfant a besoin de découvrir ses sens, de jouer et de partager</p> <p>Limitez les écrans, partagez-les, parlez-en en famille</p>	<p>De 6 à 9 ans</p> <p>L'enfant a besoin de découvrir les règles du jeu social</p> <p>Crétez avec les écrans, expliquez-lui Internet</p>	<p>De 9 à 12 ans</p> <p>L'enfant a besoin d'explorer la complexité du monde</p> <p>Apprenez-lui à se protéger et à protéger ses échanges</p>	<p>Après 12 ans</p> <p>L'enfant commence à s'affranchir des repères familiaux</p> <p>Restez disponibles, il a encore besoin de vous !</p>
--	---	--	--	---

À tout âge, choisissons ensemble les programmes, limitons le temps d'écran, invitons les enfants à parler de ce qu'ils ont vu ou fait, encourageons leurs créations.

3-6-9-12, des écrans adaptés à chaque âge

<p>Avant 3 ans</p> <p>Jouer avec votre enfant est la meilleure façon de favoriser son développement.</p> <p>Je préfère les histoires lues ensemble à la télévision et aux DVD.</p> <p>La télévision allumée nuit aux apprentissages de votre enfant même s'il ne la regarde pas.</p> <p>J'interdis les outils numériques pendant le repas et avant le sommeil.</p> <p>J'interdis les outils numériques pendant le repas et avant le sommeil. Je ne les utilise jamais pour calmer mon enfant.</p>	<p>De 3 à 6 ans</p> <p>Je fixe des règles claires sur les temps d'écran.</p> <p>Je respecte les âges indiqués pour les programmes.</p> <p>La tablette, la télévision et l'ordinateur, c'est dans le salon, pas dans la chambre.</p> <p>La télévision allumée nuit aux apprentissages de votre enfant même s'il ne la regarde pas.</p> <p>J'interdis les outils numériques pendant le repas et avant le sommeil.</p> <p>Je ne les utilise jamais pour calmer mon enfant.</p> <p>Jouer à plusieurs, c'est mieux que seul.</p>	<p>De 6 à 9 ans</p> <p>Je fixe des règles claires sur le temps d'écran, et je parle avec lui de ce qu'il voit et fait.</p> <p>La tablette, la télévision et l'ordinateur, c'est dans le salon, pas dans la chambre.</p> <p>Je paramètre la console de jeux.</p> <p>Je parle du droit à l'imité, du droit à l'image, et des 3 principes d'Internet :</p> <p>1) Tout ce que l'on y met peut tomber dans le domaine public ;</p> <p>2) Tout ce que l'on y met y restera éternellement ;</p> <p>3) Il ne faut pas croire tout ce que l'on y trouve.</p>	<p>De 9 à 12 ans</p> <p>Je détermine avec mon enfant l'âge à partir duquel il aura son téléphone mobile.</p> <p>Il a le droit d'aller sur Internet, je décide si c'est seul ou accompagné.</p> <p>Je décide avec lui du temps qu'il consacre aux différents écrans.</p> <p>Je parle avec lui de ce qu'il voit et fait.</p> <p>Je lui rappelle les 3 principes d'Internet.</p>	<p>Après 12 ans</p> <p>Mon enfant - surfe - seul sur la toile, mais je fixe avec lui des horaires à respecter.</p> <p>Nous parlons ensemble du téléchargement, des plagats, de la pornographie et du harcèlement.</p> <p>La nuit, nous coupons le WiFi et nous éteignons les mobiles.</p> <p>Je refuse d'être son « ami » sur Facebook.</p>
--	--	--	--	--

- Avis Académie des sciences (2013)

Avant 2 ans, l'exposition passive et isolée aux écrans, sans présence humaine interactive et éducative, est dangereuse et déconseillée, y compris l'exposition aux DVD spécialement commercialisés pour enrichir précocement le vocabulaire.

Les tablettes visuelles et tactiles interactives peuvent éventuellement être introduite de façon raisonnée,

avec l'aide des parents, grands-parents ou enfants plus âgés de la famille.

☛ Entre 2 et 6 ans, des usages pédagogiques positifs des écrans et outils numériques peuvent être utilisés pour éveiller et exercer les capacités d'attention visuelle sélective, de dénombrement, de catégorisation, notamment.

Durant cette période qui est celle de la construction de la pensée symbolique, les enfants apprennent pour la première fois apprendre à privilégier alternativement le réel et le virtuel (le « semblant ») et à en jouer. C'est aussi l'âge où, de façon spontanée, l'enfant pourrait déjà se réfugier de façon excessive dans le monde virtuel des écrans. Au cas par cas, il faut très tôt éduquer à une pratique modérée et autorégulée (Avis, p. 97-98).

- **Le nouveau carnet de santé (2018)**

Il est fait mention aux écrans dans le tout dernier carnet de santé.

Le bébé et les écrans (télévision, ordinateur, tablette, smartphone, etc.)

Interagir directement avec votre enfant est la meilleure façon de favoriser son développement.

Avant 3 ans : évitez de mettre votre enfant dans une pièce où la télévision est allumée même s'il ne la regarde pas.

Quel que soit son âge, évitez de mettre un téléviseur dans la chambre où il dort ; ne lui donnez pas de tablette ou de smartphone pour le calmer, ni pendant ses repas, ni avant son sommeil ; ne lui faites pas utiliser de casque audio ou d'écouteurs pour le calmer ou l'endormir.

- **Académie américaine de pédiatrie**

Les dernières recommandations de l'AAP²³ ont été revues à la baisse en 2016 : exposition à éviter avant 2 ans, et pas d'exposition supérieure à 1h pour les enfants de 2 à 5 ans (2h recommandées comme limite supérieure en 2011).

Pour les enfants de 18 à 24 mois, si l'on souhaite introduire les médias digitaux, choisir des programmes de haute qualité et toujours accompagner l'enfant dans son utilisation. Éviter l'usage isolé des enfants à cet âge.

Pour les enfants de 2 à 5 ans, limiter l'usage des écrans à une heure par jour, pour des programmes de qualité. Regarder ces programmes avec l'enfant autant que possible. Éviter les programmes au rythme trop rapide et tout contenu violent.

Eteindre les écrans quand ils ne sont pas utilisés.

Éviter d'utiliser systématiquement les médias pour calmer l'enfant. Ceux-ci doivent apprendre à réguler eux-mêmes leurs émotions.

Éviter les écrans dans les chambres, durant les repas et ménager des temps parents-enfants sans écrans.

Pas d'écrans une heure avant le coucher et éloignez les écrans des chambres avant de dormir.

²³ Op. cit. Council on communications and media. 2016.

- ASNAV (recommandations concernant la vue)

L'Association nationale pour l'amélioration de la vue (Asnav) livre quelques conseils d'ergonomie visuelle pour les bébés et les enfants de 0 à 10 ans.

- ✘ Surveiller la distance - au moins 50 cm - et l'orientation de l'écran - toujours face à l'enfant.
- ✘ Pas de différence de luminosité entre l'écran et la pièce (éviter les pièces sombres et éviter de regarder les écrans dans le noir).
- ✘ Favoriser les affichages sur fond clair pour amplifier les contrastes.
- ✘ Instaurer des pauses obligatoires : 20 secondes toutes les 20 minutes, par exemple.
- ✘ Une attention particulière doit être portée aux enfants de moins de 5 ans, leur fonction visuelle étant en plein développement.
- ✘ Limiter le temps d'exposition aux jeux vidéo et aux écrans, de façon générale. Respecter la règle suivante : 1 heure de jeux vidéo = 1 heure d'activités extérieures.

V. QUELQUES PISTES D' ACTIONS

- Module *Les écrans, le cerveau... et l'enfant* par la fondation La main à la pâte : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/27843/les-ecrans-le-cerveau-et-lenfant>

Module pédagogique d'éducation aux écrans, qui privilégie l'approche participative, l'investigation par des activités pratiques et le développement de la pensée critique des élèves.

Vue d'ensemble des séances d'activités pour la classe	
Thème	Séances d'activités en classe
La perception	1. Images et sons 2. Couleurs et arômes (séance optionnelle) 3. Une illusion de mouvement 4. 2D/3D 5. L'espace à l'écran 6. Grand ou petit? Une illusion de taille (séance optionnelle)
L'attention	7. Concentration et distraction 8. Partager son attention 9. La maîtrise des automatismes
Les émotions	10. Communiquer par les émotions 11. Les émotions à l'écran
Vivre ensemble	12. Échanger, communiquer
La perception du temps	13. Le temps à l'écran 14. Le temps qui passe
Le sommeil	15. Le temps du sommeil
La mémoire	16. Ma mémoire et l'écran 17. Stratégies pour la mémoire
L'imagination	18. Imagination
Les mouvements volontaires	19. Bouger
Regard sur le cerveau	20. Le cerveau vu sur les écrans

- Site yapaka <http://www.yapaka.be/campagne/pour-developper-ses-5-sens-pas-decran-avant-3-ans>

↳ Dossier complet, documentation, vidéos, outils pour faire une conférence sur le thème.

- Mutualité française de Normandie <https://normandie.mutualite.fr/dossiers/les-ecrans-et-nous/>

↳ Proposent des supports attractifs (carnet personnel pour évaluer l'exposition des enfants aux écrans, affiches, posters ainsi qu'un livret "Les écrans et... nous En famille, préservons notre santé !")



- CLEMI (Centre pour l'Education aux medias et à l'information) : guide pratique la famille tout écran

<https://www.cleми.fr/fr/guide-famille/le-guide-pratique-la-famille-tout-ecran.html>

↳ Guide très complet, qui possède notamment une partie « Maîtriser son temps d'écran en famille » avec plein d'astuces et conseils concrets.

LE COUP DE POUCE DU CLEMI

La méthode des quatre « pas » de la psychologue Sabine Duflo

- ✦ Pas d'écrans le matin.
- ✦ Pas d'écrans pendant les repas.
- ✦ Pas d'écrans le soir avant de s'endormir.
- ✦ Pas d'écrans dans la chambre de l'enfant.

Avec ces quatre « pas », on dégage énormément de temps pour jouer, dormir, lire, faire du sport, manger sereinement et discuter!

LE COUP DE POUCE DU CLEMI

Un « contrat » pour gérer les écrans en famille

On peut établir avec ses enfants un emploi du temps de la semaine, en prévoyant des plages horaires dédiées à la télévision, aux jeux vidéo afin de les responsabiliser et les aider à autoréguler leur consommation. Ce contrat est signé par chaque membre de la famille, qui s'engage à le respecter.

Le rituel du panier des portables

Avant de se mettre à table, veillez à ce que les membres de la famille, enfants et adultes, déposent dans un panier portables et autres tablettes... Ce petit rituel permet de partager un repas déconnecté!

- UNAF - Société de pédiatrie générale

Le groupe de pédiatrie générale (Société Française de Pédiatrie) a communiqué en mai 2017 lors d'un congrès à Marseille la proposition de 5 recommandations pour les professionnels de l'enfance :

- ☛ Ne pas diaboliser, garder du bon sens :
 - Comprendre le contexte sociologique
 - Evaluer le comportement de chaque famille
 - Faire en sorte que la décision vienne des familles
- ☛ Des temps sans aucun écran
 - Pas le matin (épargner le temps d'attention volontaire)
 - Pas d'écran pendant le repas (privilégier les interactions familiales)
 - Pas d'écran dans la chambre jusqu'à l'adolescence (risque de surconsommation, pas de contrôle possible sur les contenus, faible capacité de l'enfant à s'autoréguler)
 - Sanctuariser le temps de sommeil
- ☛ Oser la parentalité
 - l'exemple parental est important
 - Ne pas anticiper la demande des enfants
- ☛ Lutter contre l'isolement social
 - Favoriser le partage

- Défi 10 jours sans écrans (Charles Brodeur) :

<https://10jourssansécransurrugne.org/>

VI. BIBLIOGRAPHIE

- AAP Council on Communications and Media. (2016). Media and young minds, 5(138). <http://pediatrics.aappublications.org/content/138/5/e20162591>
- Aggio, D., Ogunleye, C., & Sandercock, G. R. H. (2012). Temporal relationships between screen-time and physical activity with cardiorespiratory fitness in English Schoolchildren: A 2-year longitudinal study, (55), 37-39.
- Anderson, D. R., & Pempek, T. A. (2005). Television and Very Young Children. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 505-522. <https://doi.org/10.1177/0002764204271506>
- ANSES. (2010). Dossier de presse. « Systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes : des effets sanitaires à prendre en compte". ANSES. <https://www.anses.fr/fr/system/files/PRES2010CPA14.pdf>
- Bach, J.-F., Houdé, O., Léna, P., & Tisseron, S. (2013). *L'enfant et les écrans. Un avis de l'académie des sciences*. Paris : Le Pommier.
- Barr, R. (2013). Memory Constraints on Infant Learning From Picture Books, Television, and Touchscreens. *Child Development Perspectives*, 7(4), 205-210. <https://doi.org/10.1111/cdep.12041>
- Barr, R., Lauricella, A., Zack, E., & Calvert, S. (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, 21-48. <https://doi.org/10.1353/mpq.0.0038>
- Barr, R., Muentener, P., Garcia, A., Fujimoto, M., & Chávez, V. (2007). The effect of repetition on imitation from television during infancy. *Developmental Psychobiology*, 49(2), 196-207. <https://doi.org/10.1002/dev.20208>
- Baydar, N., Kağitçibaşı, Ç., Küntay, A. C., & Gökşen, F. (2008). Effects of an educational television program on preschoolers: Variability in benefits. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(5), 349-360. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2008.06.005>
- Bedford, R., Saez de Urabain, I. R., Cheung, C. H. M., Karmiloff-Smith, A., & Smith, T. J. (2016). Toddlers' Fine Motor Milestone Achievement Is Associated with Early Touchscreen Scrolling. *Frontiers in Psychology*, 7, 1108. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01108>
- Bergès-Bounes, M., & Forget, J.-M. (2017). *Les écrans de nos enfants. Le meilleur ou le pire ?* Toulouse, Erès.
- Canadian Paediatric Society. Screen time and young children: Promoting health and development in a digital world | Canadian Paediatric Society. <https://www.cps.ca/en/documents/position/screen-time-and-young-children>

- Chardon, O., Guignon, N., & de Saint Pol, T. (2015). La santé des élèves de grande section de maternelle en 2013: des inégalités sociales dès le plus jeune âge. *DREES*, (0920). <http://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er920.pdf>
- Cheng, S., Maeda, T., Yoichi, S., Yamagata, Z., & Tomiwa, K. (2010). Early Television Exposure and Children's Behavioral and Social Outcomes at Age 30 Months. *Journal of Epidemiology*, 20(Suppl 2), S482-S489. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20090179>
- Cheung, C. H. M., Bedford, R., Saez De Urabain, I. R., Karmiloff-Smith, A., & Smith, T. J. (2017). Daily touchscreen use in infants and toddlers is associated with reduced sleep and delayed sleep onset. *Scientific Reports*, 7, 46104.
- Chaudron, S. (2015). *Young Children (0-8) and digital technology: A qualitative exploratory study across seven countries*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/00749>
- Chokron, S. (2016). Impact des écrans sur les processus cognitifs. http://www.observatoire-groupeoptic2000.fr/wp-content/uploads/2016/03/Article_Sylvie-Chokron.pdf
- Chonchaiya, W., & Pruksananonda, C. (2008). Television viewing associates with delayed language development. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 97(7), 977-982. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.00831.x>
- Christakis, D. A. (2009). The effects of infant media usage: what do we know and what should we learn? *Acta Paediatrica*, 98(1), 8-16. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2008.01027.x>
- Christakis, D. A., & Garrison, M. M. (2009). Preschool-Aged Children's Television Viewing in Child Care Settings. *Pediatrics*, 124(6), 1627-1632. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0862>
- Christakis, D. A., Gilkerson, J., Richards, J. A., Zimmerman, F. J., Garrison, M. M., Xu, D., 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), 554-558. <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), 708-713. <https://doi.org/10.1542/peds.113.4.708>
- Clément, M.-N., & Duris, O. (2017). Le bébé et la tablette numérique : intérêts et dangers. *Spirale*, (83), 62-70.
- Collectif. (2017, mai 31). « La surexposition des jeunes enfants aux écrans est un enjeu majeur de santé publique ». *Le Monde.fr*. http://www.lemonde.fr/sciences/article/2017/05/31/la-surexposition-des-jeunes-enfants-aux-ecrans-est-un-enjeu-majeur-de-sante-publique_5136297_1650684.html
- Conners-Burrow, N. A., McKelvey, L. M., & Fussell, J. J. (2011). Social Outcomes Associated With Media Viewing Habits of Low-Income Preschool Children. *Early Education and Development*, 22(2), 256-273. <https://doi.org/10.1080/10409289.2011.550844>
- Council on Communications and Media, & Strasburger, V. C. (2011). Children, adolescents, obesity, and the media. *Pediatrics*, 128(1), 201-208. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1066>

- DeLoache, J. S., Chiong, C., Sherman, K., Islam, N., Vanderborght, M., Troseth, G. L., ... O'Doherty, K. (2010). Do babies learn from baby media? *Psychological Science*, 21(11), 1570-1574.
<https://doi.org/10.1177/0956797610384145>
- Dennison, B. A., Erb, T. A., & Jenkins, P. L. (2002). Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children, (109), 1028-1035.
- Desmurget, M. (2011). *TV lobotomie - La vérité scientifique sur les effets de la télévision*. Paris: Max Milo.
- Duch, H., Fisher, E. M., Ensari, I., Font, M., Harrington, A., Taromino, C., ... Rodriguez, C. (2013). Association of Screen Time Use and Language Development in Hispanic Toddlers: A Cross-Sectional and Longitudinal Study. *Clinical Pediatrics*, 52(9), 857-865.
<https://doi.org/10.1177/0009922813492881>
- Epstein, L. H., Roemmich, J. N., Robinson, J. L., Paluch, R. A., Winiewicz, D. D., Fuerch, J. H., & Robinson, T. N. (2008). A Randomized Trial of the Effects of Reducing Television Viewing and Computer Use on Body Mass Index in Young Children. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 162(3), 239-245. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2007.45>
- Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50-58.
<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.07.007>
- Hamer, M., Stamatakis, E., & Mishra, G. (2009). Psychological distress, television viewing, and physical activity in children aged 4 to 12 years. *Pediatrics*, 123(5), 1263-1268.
<https://doi.org/10.1542/peds.2008-1523>
- Hancox, R. J., Milne, B. J., & Poulton, R. (2005). Association of Television Viewing During Childhood With Poor Educational Achievement. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(7), 614.
<https://doi.org/10.1001/archpedi.159.7.614>
- Harlé, B., & Desmurget, M. (2012). Effets de l'exposition chronique aux écrans sur le développement cognitif de l'enfant. *Archives de pédiatrie*, (19), 772-776.
- Heffler, K. F., & Oestreicher, L. M. (2016). Causation model of autism: Audiovisual brain specialization in infancy competes with social brain networks. *Medical Hypotheses*, 91, 114-122.
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2015.06.019>
- Hobson, R.P.2004. *The cradle of Thought: Exploring the Origin of Thinking*, New York, Oxford University Press.
- 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>
- Jehel, S. (2016). Les tout-petits et les écrans. *Réalités familiales. Revue de l'union nationale des associations familiales*, (114-115), 29-32.

- Johnson, J. G., Cohen, P., Kasen, S., & Brook, J. S. (2007). Extensive television viewing and the development of attention and learning difficulties during adolescence. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(5), 480-486. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.5.480>
- Kostyrka-Allchorne, K., Cooper, N. R., & Simpson, A. (2017). The relationship between television exposure and children's cognition and behaviour: A systematic review. *Developmental Review*, 44, 19-58. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.12.002>
- Kühn, S., & Gallinat, J. (2014). Amount of lifetime video gaming is positively associated with entorhinal, hippocampal and occipital volume. *Molecular Psychiatry*, 19(7), 842-847. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.100>
- Lapierre, M. A., Piotrowski, J. T., & Linebarger, D. L. (2012). Background Television in the Homes of US Children. *Pediatrics*, 130(5), 839-846. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2581>
- 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., Cherg, R.-J., Chen, Y.-J., Chen, Y.-J., & Yang, H.-M. (2015). Effects of television exposure on developmental skills among young children. *Infant Behavior & 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. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000069>
- 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>
- Livingstone, S., Mascheroni, G., Dreier, M., Chaudron, S., & Lagae, K. (2015). *How parents of young children manage digital devices at home: The role of income, education and parental style.*
- 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>
- Marinelli, M., Sunyer, J., Alvarez-Pedrerol, M., Iniguez, C., Torrent, M., Vioque, J., ... Julvez, J. (2014). Hours of television viewing and sleep duration in children: A multicenter birth cohort study, 458-464.
- Martin, A., Razza, R. A., & Brooks-Gunn, J. (2012). Specifying the links between household chaos and preschool children's development. *Early Child Development and Care*, 182(10), 1247-1263. <https://doi.org/10.1080/03004430.2011.605522>
- Moses, A. M. (2008). Impacts of television viewing on young children's literacy development in the USA: A review of the literature. *Journal of Early Childhood Literacy*, 8(1), 67-102. <https://doi.org/10.1177/1468798407087162>

- Montes, G. (2016). Children With Autism Spectrum Disorder and Screen Time: Results From a Large, Nationally Representative US Study. *Academic Pediatrics, 16*(2), 122-128.
<https://doi.org/10.1016/j.acap.2015.08.007>
- Nichols, D., Kosanic, A., Greenwood, C., & Sai Doku, N. (2004). Effects of Viewing the Television Program Between the Lions on the Emergent Literacy Skills of Young Children. *Journal of Educational Psychology, 96*. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.2.297>
- Nielsen, M., Simcock, G., & Jenkins, L. (2008). The effect of social engagement on 24-month-olds' imitation from live and televised models. *Developmental Science, 11*(5), 722-731.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00722.x>
- 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), 2228-2241.
- 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>
- Pagani, L. S., Lévesque-Seck, F., & Fitzpatrick, C. (2016). Prospective associations between televiewing at toddlerhood and later self-reported social impairment at middle school in a Canadian longitudinal cohort born in 1997/1998. *Psychological Medicine, 46*(16), 3329-3337.
<https://doi.org/10.1017/S0033291716001689>
- Radesky, J. S., & Christakis, D. A. (2016). Increased Screen Time: Implications for Early Childhood Development and Behavior. *Pediatric Clinics of North America, 63*(5), 827-839.
<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.06.006>
- 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., Kistin, C. J., Zuckerman, B., Nitzberg, K., Gross, J., Kaplan-Sanoff, M., Silverstein, M. (2014). Patterns of mobile device use by caregivers and children during meals in fast food restaurants. *Pediatrics, 133*(4), e843-849. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3703>
- Ramsey Buchanan, L., Rooks-Peck, C. R., Finnie, R. K. C., Wethington, H. R., Jacob, V., Fulton, J. E., ... Community Preventive Services Task Force. (2016). Reducing Recreational Sedentary Screen Time: A Community Guide Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine, 50*(3), 402-415.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.09.030>
- Robinson, T. N., Banda, J. A., Hale, L., Lu, A. S., Fleming-Milici, F., Calvert, S. L., & Wartella, E. (2017). Screen Media Exposure and Obesity in Children and Adolescents. *Pediatrics, 140*(Suppl 2), S97-S101.
<https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758K>
- Saldanha-Gomes, C., Heude, B., Charles, M.-A., de Lauzon-Guillain, B., Botton, J., Carles, S., ... Lioret, S. (2017). Prospective associations between energy balance-related behaviors at 2 years of age and

subsequent adiposity: the EDEN mother–child cohort. *International Journal of Obesity*, 41(1), 38-45.
<https://doi.org/10.1038/ijo.2016.138>

- Santi, P., & Cabut, S. (2017, juin 28). Ecrans. La grande déconnexion parents bébés. *Cahier « Sciences et médecine » Le Monde*. https://www.unige.ch/fapse/sensori-moteur/files/6414/9880/8865/Medecine_et_enfance_-_ecran.pdf
- 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>
- Schmidt, M. E., Rich, M., Rifas-Shiman, S. L., Oken, E., & Taveras, E. M. (2009). Television Viewing in Infancy and Child Cognition at 3 Years of Age in a US Cohort. *Pediatrics*, 123(3), e370-e375. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-3221>
- Setliff, A. E., & Courage, M. L. (2011). Background Television and Infants' Allocation of Their Attention During Toy Play. *Infancy*, 16(6), 611-639. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7078.2011.00070.x>
- Sigman, A. (2014). Virtually addicted: why general practice must now confront screen dependency. *Br J Gen Pract*, 64(629), 610-611. <https://doi.org/10.3399/bjgp14X682597>
- Sigman, A. (2017). Screen Dependency Disorders: a new challenge for child neurology. *Journal of the International Child Neurology Association*. <http://jicna.org/index.php/journal/article/view/67>
- Sisson, S. B., Broyles, S. T., Baker, B. L., & Katzmarzyk, P. T. (2010). Screen time, physical activity, and overweight in U.S. youth: national survey of children's health 2003. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 47(3), 309-311. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.02.016>
- Stevens, T., & Mulsow, M. (2006). There Is No Meaningful Relationship Between Television Exposure and Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*, 117(3), 665-672. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0863>
- Thakkar, R. R., Garrison, M. M., & Christakis, D. A. (2006). A Systematic Review for the Effects of Television Viewing by Infants and Preschoolers. *Pediatrics*, 118(5), 2025-2031. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1307>
- Tandon, P. S., Zhou, C., Lozano, P., & Christakis, D. A. (2011). Preschoolers' total daily screen time at home and by type of child care. *The Journal of Pediatrics*, 158(2), 297-300. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.08.005>
- Thompson, D. A., & Christakis, D. (2005). The Association Between Television Viewing and Irregular Sleep Schedules Among Children Less Than 3 Years of Age, 116(4).
- Tisseron, S. (2007). Le moratoire contre les bébés téléphages. *Spirale*, 44,(4), 187-193. <https://www.cairn.info/revue-spirale-2007-4-page-187.htm>
- Tisseron, S. (2009). Les dangers de la télé pour les bébés. Non au formatage des cerveaux. Toulouse : Eres.

- Tisseron, S. (2010). Les effets de la télévision sur les jeunes enfants : prévention de la violence par le « Jeu des trois figures ». *Devenir*, 22(1), 73-93. <https://doi.org/10.3917/dev.101.0073>
- Tisseron, S. (2013). *Grandir avec les écrans. La règle du 3-6-9-12*. Téléchargeable à <http://www.yapaka.be/livre/grandir-avec-les-ecrans-la-regle-3-6-9-12>
- Tomopoulos, S., Dreyer, B. P., Berkule, S., Fierman, A. H., Brockmeyer, C., & Mendelsohn, A. L. (2010). Infant Media Exposure and Toddler Development. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 164(12), 1105-1111. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.235>
- Tomopoulos, S., Valdez, P. T., Dreyer, B. P., Fierman, A. H., Berkule, S. B., Kuhn, M., & Mendelsohn, A. L. (2007). Is exposure to media intended for preschool children associated with less parent-child shared reading aloud and teaching activities? *Ambulatory Pediatrics: The Official Journal of the Ambulatory Pediatric Association*, 7(1), 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.ambp.2006.10.005>
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., ... Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
- Viner, R. M., & Cole, T. J. (2005). Television viewing in early childhood predicts adult body mass index. *The Journal of Pediatrics*, 147(4), 429-435. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.05.005>
- Vlachopoulou, X. (2017). Les bébés et les écrans. *Spirale*, 83(3), 13-15.
- Weiss, M. D., Baer, S., Allan, B. A., Saran, K., & Schibuk, H. (2011). The screens culture: impact on ADHD. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 3(4), 327-334. <https://doi.org/10.1007/s12402-011-0065-z>
- Wen, L. M., Baur, L. A., Rissel, C., Xu, H., & Simpson, J. M. (2014). Correlates of body mass index and overweight and obesity of children aged 2 years: findings from the healthy beginnings trial. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 22(7), 1723-1730. <https://doi.org/10.1002/oby.20700>
- Zack, E., Barr, R., Gerhardstein, P., Dickerson, K., & Meltzoff, A. N. (2009). Infant Imitation from Television Using Novel Touch-screen Technology. *The British journal of developmental psychology*, 27(Pt 1), 13.
- Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2005). Children's Television Viewing and Cognitive Outcomes: A Longitudinal Analysis of National Data. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(7), 619-625. <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.7.619>
- 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>
- Zimmerman, F. J., Christakis, D. A., & Meltzoff, A. N. (2007a). Associations between media viewing and language development in children under age 2 years. *The Journal of Pediatrics*, 151(4), 364-368. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.04.071>

- Zimmerman, F. J., Christakis, D. A., & Meltzoff, A. N. (2007b). Television and DVD/video viewing in children younger than 2 years. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(5), 473-479. <https://doi.org/10.1001/archpedi.161.5.473>
- Zimmerman, F.J. (2008). Children's Media Use and Sleep Problems: Issues and Unanswered Questions. <https://www.kff.org/other/issue-brief/childrens-media-use-and-sleep-problems-issues/>
- Zimmerman, F. J., Ortiz, S. E., Christakis, D. A., & Elkun, D. (2012). The value of social-cognitive theory to reducing preschool TV viewing: a pilot randomized trial. *Preventive Medicine*, 54(3-4), 212-218. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.02.004>