



Date de dépôt : 25 juillet 2022

Rapport

**de la commission des travaux chargée d'étudier le projet de loi
du Conseil d'Etat ouvrant un crédit d'investissement de
9 019 000 francs destiné à équiper les établissements de
l'enseignement obligatoire et de l'enseignement secondaire II
des équipements nécessaires à l'éducation numérique**

Rapport de majorité de Jacques Béné (page 4)

Rapport de première minorité de Amanda Gavilanes (page 172)

Rapport de seconde minorité de Jean-Luc Forni (page 174)

Projet de loi (13011-A)

ouvrant un crédit d'investissement de 9 019 000 francs destiné à équiper les établissements de l'enseignement obligatoire et de l'enseignement secondaire II des équipements nécessaires à l'éducation numérique

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève décrète ce qui suit :

Art. 1 Crédit d'investissement

Un crédit d'investissement de 9 019 000 francs (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat pour l'acquisition des équipements numériques nécessaires, tant pour l'enseignement obligatoire que pour l'enseignement secondaire II, au déploiement des plans d'études relatifs à l'éducation numérique.

Art. 2 Planification financière

¹ Ce crédit d'investissement est ouvert dès 2022. Il est inscrit sous la politique publique F – Formation et les rubriques 0313-5060 « Biens meubles », 0615-5060 « Equipements informatiques » et 0615-5200 « Logiciels et licences ».

² L'exécution budgétaire de ce crédit sera suivie au travers de numéros de projets correspondants au numéro de la présente loi.

Art. 3 Amortissement

L'amortissement de l'investissement est calculé chaque année sur la valeur d'acquisition (ou initiale) selon la méthode linéaire et est porté au compte de fonctionnement.

Art. 4 Suivi périodique

¹ Une fois l'an, les bénéficiaires du crédit d'investissement rendent compte de son utilisation à la commission du Grand Conseil qui a préavisé le projet de loi. Ce suivi porte notamment sur l'état de réalisation des projets, la consommation des ressources accordées et la planification retenue pour l'année suivante.

² Ce bilan conditionne la libération de la tranche prévue pour l'année suivante, selon la planification retenue.

Art. 5 Loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat

La présente loi est soumise aux dispositions de la loi sur la gestion administrative et financière de l'Etat, du 4 octobre 2013.

RAPPORT DE LA MAJORITÉ

Rapport de Jacques Béné

La commission des travaux a étudié le projet de loi en question lors de ses séances des 9, 16 et 30 novembre et 21 décembre 2021, puis des 25 janvier, 1^{er}, 15 et 22 mars et 5 avril 2022 sous la présidence de M. Olivier Cerutti. La commission des travaux a été assistée par M. Stefano Gorgone, M^{me} Angela Carvalho, secrétaires scientifiques au SGGC, et M. Matthias Bapst, responsable du budget des investissements au DF.

Les procès-verbaux de ces séances ont été rédigés par M^{mes} Garance Sallin et Carla Hunyadi.

Que toutes ces personnes soient remerciées du soutien apporté à la commission.

Présentation par le DIP et le DI (voir annexe 1)

M^{me} Anne Emery-Torracinta, conseillère d'Etat chargée du DIP

M. Serge Dal Busco, conseiller d'Etat chargé du DI

M^{me} Paola Marchesini, secrétaire générale, DIP

M. Manuel Grandjean, directeur au DIP

M. Eric Favre, directeur général de l'OCSIN (DI)

M. Dal Busco indique que ce PL 13011 ainsi que le PL 13010 s'inscrivent dans le cadre général de la politique numérique du Conseil d'Etat. Celui-ci a une délégation au numérique. Lors de la première partie de la législature, ils ont identifié cinq programmes prioritaires en matière de numérique pour lesquels il y a un suivi très régulier : la cyberadministration, avec de plus en plus de prestations disponibles en ligne via le compte e-démarches ; la santé numérique (dossier médical numérique) ; le territoire numérique (SITG très en avance en comparaison intercantonale et internationale) ; l'économie numérique et le numérique à l'école. L'ensemble du Conseil d'Etat porte ces programmes, et c'est aussi pour cette raison que le DI est présent.

M^{me} Emery-Torracinta explique que ces deux projets de lois s'inscrivent dans un contexte d'inquiétudes largement partagées liées à la question du numérique : cybercriminalité (vols de données, rançons...), GAFAM (protection des données, etc.), information et démocratie (« faits alternatifs », méfiance anti-institutionnelle, etc.) et souci écologique. Cela ne signifie pas

pour autant que l'école devrait faire comme si le numérique n'existait pas. L'essentiel du programme vise à faire face à cette vague numérique. **L'optique du canton de Genève est de fournir une éducation au numérique et non une éducation par le numérique.** Il s'agit de préparer les élèves à être de futurs citoyens dans une société où le numérique est partout, et ils pourront l'utiliser à bon escient. L'école a un rôle essentiel de prévention et de responsabilité. Il s'agit aussi d'appliquer l'art. 10 de la LIP (préparer les élèves au monde dans lequel ils vont vivre) et de trouver un juste milieu entre le trop et le trop peu de technologie à l'école. L'éducation au numérique concerne tous les degrés d'enseignement et toutes les filières, et comprend trois dimensions : la science informatique (algorithmes, programmation, etc.), la maîtrise des outils et la culture numérique (approche transversale concernant toutes les disciplines). Cette réflexion s'inscrit dans un cadre fédéral et intercantonal. La CDIP (Conférence des directeurs de l'instruction publique) a adopté en 2018 la stratégie pour l'éducation et la numérisation. La CDIP a commencé à travailler sur les plans d'études-cadres pour les écoles de maturité et les ECG. Pour l'école obligatoire, il y a des conférences spécialisées. La Conférence latine de l'instruction publique a adopté en 2018 un plan d'action en faveur de l'éducation numérique, qui s'est traduit en juin dernier par l'éducation numérique dans le plan d'études romand. Concernant la formation professionnelle, la dimension numérique apparaît avec plus ou moins d'importance au fur et à mesure de chaque changement d'ordonnance.

Elle présente les objectifs généraux du programme Numérique à l'école. Que ce soit en termes d'éducation, d'outils ou de formation de l'enseignant, l'objectif est d'avoir répondu aux attentes des plans d'études-cadres d'ici à 2025. En page 9 de l'annexe 1, on peut voir ce qui est prévu pour chaque rentrée scolaire jusqu'en 2025. A la rentrée 2021, ils ont commencé l'enseignement de l'informatique au collège de Genève et à l'ECG, et sont en phase pilote pour les petits de l'école primaire et la 9^e du cycle. En 2022, ce sera la 2^e année de la science informatique au collège et à l'ECG, l'introduction de l'éducation numérique en 1P-2P et en 9^e du cycle, l'introduction des notions transversales au collège, le démarrage de la prévention, et, pour la formation professionnelle, la vente sera concernée (cf. nouvelle ordonnance fédérale). Cela se décline chaque année, degré après degré, jusqu'en 2025. Pour l'enseignement obligatoire, il est prévu un déploiement progressif du plan d'études romand en éducation numérique de la rentrée 2022 à la rentrée 2025. C'est une optique graduelle : les enseignements sont essentiellement en « débranché », sans écran, pour le cycle 1, puis on introduit graduellement des outils en fonction de l'âge et des

objectifs d'apprentissage. L'accent est mis sur l'approche débranchée et insistant sur la prévention.

Pour le collège, l'enseignement de la science informatique a commencé à la rentrée 2021, avec 2 heures en première année, 1 heure en deuxième année, et une semaine décloisonnée portant sur la culture numérique en 3^e année : les cours s'arrêtent pendant une semaine et les différentes disciplines travaillent ensemble par projet. Dès 2022, toutes les disciplines incluront des éléments numériques. Par exemple, il s'agit de se demander ce que cela veut dire que d'enseigner une langue quand les élèves ont accès à des outils de traduction de plus en plus performants. En mathématiques pourront être traités les outils informatiques et de représentation graphique ; en droit, la question de la protection des données ; en philosophie, des questions d'éthique, etc. Pour l'ECG, il est prévu deux périodes de science informatique en 1^{re} et en 2^e année, et des contenus propres à la culture numérique seront inscrits dans toutes les disciplines. Concernant la formation commerciale, il y a des changements d'ordonnances qui se profilent. Dès la rentrée 2022, la nouvelle ordonnance fédérale entre en vigueur pour la vente, et celle pour le commerce entrera en vigueur en 2023. Elles comportent de nombreux objectifs d'apprentissage liés à l'acquisition de compétences en lien avec le numérique. Les supports de cours sont construits à un niveau plus large que cantonal, et sont beaucoup sous forme numérique et/ou font appel à des technologies interactives comme le code QR ; il y a donc une nécessité impérative de disposer du wifi dans les écoles.

Elle passe à la présentation de l'élaboration des projets d'équipement. Lors du travail sur le précédent projet de loi, la commission se demandait quel était le lien entre le plan d'études et les outils demandés. Le travail qui a été réalisé ici porte essentiellement sur l'éducation au numérique, et s'est fondé sur les plans d'études et a développé des spécificités genevoises. La spécificité genevoise est qu'ils ont mis en avant les questions « Médias et société » et « Usages », et non seulement la science informatique. Ils ont beaucoup travaillé sur la prévention et sur les regards croisés de toutes les disciplines sur les enjeux numériques et la transversalité. Concernant la méthodologie, ils ont été attentifs à l'adéquation pédagogique, en faisant correspondre objectifs d'apprentissage et besoins et précis d'outils numériques donnés. Ils ont aussi décidé qu'ils allaient affiner au plus près et au plus précis, non seulement pour des raisons d'efficacité budgétaire, mais aussi de responsabilité environnementale. Ils ont travaillé sur la prévention, en essayant d'éviter les écrans autant que possible, et le travail s'est fait en concertation avec les partenaires concernés (associations de parents, associations d'enseignants). En page 18 de l'annexe 1, on peut voir quelques

exemples d'objectifs d'apprentissage à gauche, et à droite les moyens pour y arriver. Il y a donc eu un travail de listage des objectifs et de voir s'il fallait ou non des équipements. Cela mène aux deux projets de lois présentés aujourd'hui.

Le PL 13011 a pour objectif de déployer les équipements numériques nécessaires à la mise en œuvre des nouveaux plans d'études de la 1P à la fin de l'ESII. Les moyens demandés sont notamment des ordinateurs, des tablettes, des robots pédagogiques, des cartes programmables, etc. A l'école primaire, il est prévu un équipement progressif : du majoritairement débranché au cycle élémentaire à des outils informatiques offrant des fonctionnalités différentes et de plus en plus avancées au cycle moyen. Au cycle d'orientation sont prévus notamment des robots, des dossiers pour les élèves, etc. Pour le secondaire II, il s'agit plutôt de compléments ; il y a moins de nécessité d'équipement, car il y a déjà beaucoup d'éléments disponibles.

Enfin, elle va préciser ce qui est prévu pour l'école primaire. Ils ne sont pas du tout dans l'optique de mettre les élèves devant un écran ou une tablette. Il y a trois brochures avec des activités prévues pour les petits : « A la découverte des médias », « A la découverte de l'informatique » et « Usages du numérique ». Pour les enfants de la 1P à la 4P, il y a, sur les 32 activités prévues, 27 activités sans aucun écran. Elles peuvent avoir des outils numériques, mais ce sont des robots ne nécessitant pas d'écran. Celles qui sont potentiellement avec des tablettes représentent dix heures sur une durée de quatre ans. La tablette n'est pas forcément utilisée comme un écran, mais aussi comme un appareil photo. Elle donne un exemple d'activité prévue en 1P-2P : « La programmation pas à pas ». On prépare les élèves à travailler sur des algorithmes, sur la notion binaire. Les enfants créent par exemple un « programme » sous forme de consignes orales pour permettre à un élève de déplacer sa chaise à la porte de la classe. Ce type d'activité, totalement en débranché, s'inscrit déjà dans l'enseignement du numérique. Après, ils doivent le coder par un son ou par un geste. La troisième étape est de le faire via un robot programmable sans écran.

Un autre exemple, dans l'axe « médias », est de travailler sur la réflexion sur des images. Les élèves reçoivent des images d'animaux réels et d'animaux imaginaires, et doivent dire s'ils sont réels ou non, et expliquer pourquoi. Ils vont ensuite réaliser des images représentant un objet de la classe avec trois outils différents (crayons, peinture et appareil photo). A la fin, ils devront trier des images en fonction de leur sujet. Enfin, l'activité 7, en 3P-4P, où les élèves réalisent un livre illustré, où ils vont faire des photos, travailler sur la profondeur de champ, la luminosité, la distance, etc. Une

activité porte sur la prévention des risques où les élèves seront sensibilisés au droit à l'image. Pour les élèves de 5P à 8P, les moyens d'enseignement sont encore en projet, car cela sera à la rentrée 2024, mais la liste des thématiques sur lesquelles ils porteront se trouve en page 31 de l'annexe 1.

Un député (PDC) demande quelle est l'adhésion des enseignants à cette stratégie. Lors des précédents projets de lois, le corps enseignant n'adhérait pas forcément à la démarche. Par ailleurs, il imagine que, pour le projet de connectivité, il y aura un seul crédit, mais s'interroge quant au PL 13011 : il demande pour combien de temps sont prévus ces équipements, et s'il y aura une demande de renouvellement d'ici quelques années.

M^{me} Emery-Torracinta répond que les plans d'études ne sont pas faits par les enseignants. Toutefois, des enseignants de terrain participent à la construction des plans d'études. Pour ces projets de lois, il y a eu des groupes de travail pour que les enseignants participent et comprennent la démarche.

M^{me} Marchesini ajoute qu'ils ont déjà commencé la science informatique au collège. Ils ont ouvert des formations pour que les enseignants puissent enseigner cela. Il y a eu très bonne adhésion des enseignants à ces cours. Ils ont aussi commencé à faire des conférences autour du numérique à l'école ; la première conférence a eu lieu récemment et s'est très bien passée. Au-delà du travail fait de manière beaucoup plus continue que la première fois avec les associations représentatives du personnel, et avec un travail très explicite, l'adhésion sur le terrain est tout à fait bonne et ne les a pas alertés. Ils ont eu assez d'enseignants pour commencer la science informatique cette année.

M. Favre explique que les projets ont été divisés en deux projets de lois pour des raisons thématiques : le 13010 est un projet de loi « construction », dont les deux tiers vont aller à l'OCBA, et le 13011 concerne la partie pédagogique. Ce sont deux projets différents avec deux crédits différents, gérés comme deux projets différents du point de vue financier. Concernant le renouvellement, le PDI prévoit le renouvellement de ces équipements.

M. Grandjean ajoute que, en général, dans le domaine pédagogique, on allonge le cycle de vie des équipements, car suivant les usages cela ne nécessite pas forcément d'avoir des équipements dernier cri. Ils adaptent en fonction de la situation pour pouvoir les utiliser le plus longtemps possible. On se situe donc plutôt au-delà des durées d'amortissement. L'amortissement est de quatre à cinq ans pour les tablettes.

Le député (PDC) relève que ces équipements seront manipulés par plusieurs élèves. Si certains sont moins soigneux que d'autres, cela risque de diminuer la durée de vie des équipements.

M. Grandjean répond que l'expérience montre que ce n'est pas le cas ; ils arrivent à les maintenir aussi longtemps sans déprédation, mais ils ont dû prendre des précautions pour que les éléments les plus fragiles soient protégés.

Un député (PDC) se demande si, pour les équipements mobiles, il ne faudrait pas faire supporter cela directement par les crédits de renouvellement, pour que ce soit une dépense qui s'inscrit dans du récurrent.

M. Favre répond qu'ils sont en plein milieu du crédit de renouvellement actuel ; lorsque celui-ci a été déposé, il n'y avait pas de plan d'enseignement au numérique. Aujourd'hui, ils n'ont pas les moyens avec le crédit de renouvellement actuel de financer ces opérations. Pour le prochain crédit de renouvellement, cela aura été intégré, et cela entre dans la logique que le député (PDC) vient de décrire.

Un député (MCG) demande ce qui est prévu pour l'acquisition du matériel (appels d'offres, fournisseurs, programme clé en main ou non, etc.). Il demande s'ils ont assez de techniciens sur le terrain pour mettre en place tout cela, et si c'est l'OCSIN ou le SEM qui va se charger de cela. Enfin, dans un projet précédent à 30 millions de francs, il y avait 10 millions pour le matériel informatique et 20 millions pour former les enseignants à utiliser ces outils pour former les élèves ; il demande s'il y a une estimation de ce que cela va coûter, du point de vue de la formation.

M^{me} Emery-Torracinta répond que les moyens pour la formation sont déclinés dans le PFQ. Elle transmettra le détail des chiffres.

M. Favre ajoute que l'OCSIN va faire les prestations pour tout ce qui concerne les infrastructures (wifi, câblage, antennes, etc.) ; les travaux dans les bâtiments sont faits par l'OCBA. Tous les outils pédagogiques sont sous gestion et planification du SEM. Concernant les appels d'offres, pour les équipements, la télécommunication, etc., l'OCSIN fait régulièrement des appels d'offres, avec la CCA.

M. Grandjean explique qu'ils savent déployer et maintenir les tablettes à distance, avec un outil de gestion de parc. Concernant les assistants techniques, des demandes budgétaires ont été faites et sont dans les coûts induits par le projet : il y a cinq postes demandés. Davantage de parcs nécessitent plus de ressources.

Un député (S) souhaiterait savoir où Genève se situe par rapport aux autres cantons au niveau de l'équipement et du numérique à l'école.

M^{me} Emery-Torracinta répond que, concernant l'équipement, il y a du retard. Cependant, au niveau des cours, Genève doit être le premier canton à avoir commencé l'enseignement de l'informatique au collège ; Vaud ne commencera que l'année prochaine, mais est en avance dans les cours pour les petits. Les cantons romands seront tous au même niveau d'ici à 2025.

M^{me} Marchesini ajoute que les cantons sont en train de déployer les moyens en termes d'équipement pédagogique numérique. Les cantons de Fribourg et Vaud ont validé récemment des équipements. Certains cantons comme celui de Vaud ont des fonctionnements budgétaires différents de celui de Genève, donc les montants sont libérés de manière différente.

Le député (S) évoque le fait que, dans le contexte du covid, un des éléments qui avaient contribué à éviter une rupture de société plus grave encore en Italie avait été un développement particulièrement avancé du numérique à l'école et donc de la capacité de l'école à fonctionner à distance. Il demande comment se situe la Suisse de ce point de vue là en comparaison internationale.

M^{me} Marchesini répond que c'est une politique cantonale en Suisse ; les modalités de maintien du lien entre l'école et les élèves à la maison étaient différentes. Genève a déployé une politique très souple en termes de lien école-famille, car les équipements n'étaient pas présents, mais aussi pour des raisons de mixité sociale, qui fait qu'ils sont confrontés à des réalités d'équipement des familles et d'infrastructures familiales relativement fragiles. En Italie, des équipements numériques ont été prêtés aux élèves, ce qui n'a pas pu être le cas ici, sauf dans certaines situations particulières. Le monde associatif s'est beaucoup mobilisé pour les élèves les plus fragiles. L'Etat a aussi mis à disposition de certains élèves du secondaire II des équipements administratifs renouvelés pour maintenir le lien. Pour les petits, ils ont maintenu le lien différemment, par téléphone ou via des feuilles pédagogiques pour les parents. Des enseignants se sont rendus chez les familles pour amener des outils pédagogiques qui étaient surtout sous forme papier.

Audition de l'association RUNE-Genève (voir annexe 2)

M^{me} Marie Bachelet, logopédiste

M. Samuel Chenal, informaticien

M^{me} Anne-Marie Cruz, enseignante

M. Benjamin Hubermann, enseignant

M^{me} Aurore Kiss, conseillère en insertion professionnelle

M^{me} Stéphanie Weber, ergothérapeute en pédiatrie

M. Jacques Mirenowicz, corédacteur en chef de la Revue durable

Audition commune avec la commission de l'enseignement en présence de M^{me} Anne Emery-Torracinta, conseillère d'Etat chargée du DIP, M. Nicolas Tavaglione, secrétaire général adjoint au DIP, et M. Manuel Grandjean, directeur du SEM (DIP)

L'association Réfléchissons à l'usage du numérique à l'école (RUNE) a déposé une pétition (P 2119-A), déjà traitée par la commission des pétitions et qui a fait l'objet d'un rapport. L'association a demandé à la commission de l'enseignement à être auditionnée sur les projets de lois PL 13010 et 13011 d'où cette audition commune. La commission de l'enseignement n'a pas auditionné RUNE, n'a pas débattu de la pétition, mais a simplement eu la présentation du département sur le RD 1407.

M^{me} Cruz explique que l'association « Réfléchissons à l'usage du numérique et des écrans – RUNE-Genève », née le 5 juillet 2021, est constituée de professionnels (enseignants, logopédistes, ergothérapeutes, orthoptistes, médecins, ingénieurs, informaticiens,...), dont certains sont des parents d'élèves. L'association RUNE-Genève se positionne comme une association qui base ses observations et ses interrogations sur des études scientifiques. Les informations communiquées proviennent également de la pratique professionnelle de ses membres ou de témoignages de parents d'élèves. La pluridisciplinarité des membres de RUNE-Genève permet de porter un regard croisé et non sectoriel sur la thématique complexe du numérique. **La pétition déposée par RUNE-Genève le 3 mai 2021 est une demande de moratoire sur la formation par le numérique à l'école primaire.** La pétition est soutenue par l'Association des logopédistes indépendants genevois (ALIGE) et le SSP-Genève, section enseignement. Elle a également été soutenue par 14 députés sur 15 de la commission des pétitions, aucun parti n'y a été opposé.

Les problématiques actuelles concernant le développement de l'enfant méritent que l'Etat y porte toute son attention ; elles touchent déjà les enfants en âge préscolaire. Parmi les causes multifactorielles des problèmes de

développement figure la surexposition aux écrans. Par ailleurs, l'acquisition des savoirs primordiaux dont la maîtrise du français est essentielle à l'insertion sociale des jeunes, d'autant que, comme le souligne Andreas Schleicher, responsable à la direction de l'éducation et des compétences à l'OCDE, à Paris, « la société numérique exige des élèves encore plus de compétences fondamentales, en lecture en particulier ». Maîtriser le français est donc un défi que l'école doit relever pour tous ses élèves. Concernant l'enseignement par le numérique à l'école primaire, RUNE-Genève questionne : Le besoin est-il avéré ? Les bénéfices sont-ils supérieurs aux coûts et aux risques en tenant compte des aspects pédagogiques, sanitaires, économiques, écologiques et de la protection des données ? Pour clarifier le débat, l'Association RUNE-Genève distingue : l'accompagnement au numérique (cadre légal, risques physiologiques et santé mentale) ; l'éducation au numérique (éducation aux médias et science informatique) ; la formation (enseignement) par le numérique (usage d'outils numériques pour enseigner).

Les parties I à III (annexe 2) sont présentées par les auditionnés.

Un député (EAG) les interroge sur les rapports entre la problématique de l'addiction et la transmission des connaissances.

M^{me} Cruz répond qu'ils ne pensent pas que c'est à cause de l'enseignement par le numérique à l'école primaire que les enfants vont devenir addicts aux écrans. Ils pensent qu'il y a déjà des personnes addicts à l'âge préscolaire ou à l'école primaire, et le fait d'utiliser des tablettes, des écrans, etc. va stimuler ou réactiver des problématiques d'addiction préexistantes. L'école jouerait alors un rôle de stimulateur d'addiction. Concernant les élèves qui ne sont pas addicts, mais ont des dépendances, les enfants qui veulent toujours aller sur le smartphone à la maison, etc., ils vont aller dans une école qui valorise l'usage de ces outils, ce qui va les encourager à les utiliser. Enfin, ceux qui n'ont pas de tablettes ou de smartphones à la maison, car leurs parents ne veulent pas qu'ils soient exposés, vont voir que l'école valorise cela et en vouloir à la maison.

Le député (EAG) demande s'ils font une différence entre les élèves de l'école primaire et ceux du cycle d'orientation.

M^{me} Cruz répond qu'ils soutiennent le DIP dans sa position d'accompagnement au numérique (prévention des risques, santé, etc.) dès la 1P. Pour le cycle d'orientation, ils disent qu'il est important de renforcer la bureautique pour que les jeunes puissent avoir des compétences et comprendre comment l'informatique fonctionne. Il faut cependant des objectifs clairs. Ils demandent ainsi aussi de mettre en place une politique de santé publique pour l'âge préscolaire. Concernant l'école primaire, ils

estiment qu'il y a des savoirs primordiaux (français, compréhension de l'écrit, mathématiques) qui doivent être posés et, une fois cela acquis, l'initiation à la programmation peut tout à fait se faire dès le cycle d'orientation, avec des enseignants informaticiens qui pourront avoir les compétences pour bien le faire. Il est différent d'être spécialiste en un domaine et d'être un enseignant généraliste qui devra intégrer des notions de programmation en plus des autres matières.

Un député (Ve) évoque le fait que certains prétendent que le numérique est un avantage pour la dyslexie, et que d'autres disent qu'il peut l'aggraver. Il demande ce qu'il en est.

M^{me} Bachelet répond que cela dépend du type de dyslexie et de la personne. Souvent, on introduit les outils informatiques pour pallier des fonctions cognitives que l'on ne peut pas mettre en place. Personnellement, elle les introduit le plus tard possible, quand l'enfant ne s'en sort vraiment plus à l'école. Le plus longtemps possible, ils essaient de retarder cette introduction.

Le député (Ve) demande si l'on a déjà remarqué une corrélation positive entre le numérique à l'école et des pathologies de l'apprentissage comme la dyslexie.

M^{me} Bachelet répond qu'elle peut ne pas être corrigée par le numérique.

Un député (Ve) relève que les troubles de l'attention semblent être aggravés par le numérique.

M^{me} Bachelet répond qu'ils vont être aggravés, mais que les enfants se canalisent aussi avec les écrans.

M^{me} Weber évoque le cas d'une petite fille à la crèche atteinte de troubles de l'attention et de maladresse motrice. Elle l'a suivie pendant trois mois durant lesquels elle a fait d'énormes progrès, et après six semaines de confinement pendant lesquelles elle a eu énormément d'écran, il a fallu tout recommencer. Quand elle est revenue au cabinet, la petite fille était à nouveau dans la situation qui précédait son suivi. Un enfant de cet âge-là ne doit pas être exposé aux écrans, car il ne fait pas l'expérience sensorielle motrice.

M^{me} Kiss cite un témoignage de parents : « Nous, parents, n'avons pas été mis au courant que notre fille de 7 ans en 4P allait devoir réaliser la moitié de ses devoirs sur support numérique toute l'année. Elle est revenue de l'école avec ses devoirs à faire en ligne. Cela a eu un effet boule de neige sur son frère de 5 ans qui veut aussi regarder l'écran lorsqu'elle fait ses devoirs. Les enfants n'étaient pas en demande d'ordinateur et maintenant, tous les jours, lorsqu'ils rentrent de l'école, ils nous sollicitent pour regarder un dessin

animé ou faire une activité sur l'ordinateur. Cela nous a été imposé, et les difficultés en lien avec la gestion des écrans sont ainsi entrées dans notre maison, malgré nous. Pour nous, c'est trop tôt, trop jeune. Le secondaire et le monde du travail s'en chargeront bien assez vite. »

Un député (MCG) indique que certaines écoles privées interdisent les tablettes et écrans jusqu'à l'âge de 16 ans pour éviter que les enfants soient freinés dans leur développement. Il demande s'ils ont entendu parler de cela.

M. Chenal répond qu'un article assez ironique du New York Times évoquait le fait que les enfants des patrons des grandes entreprises informatiques de Californie étaient pour la plupart placés dans des écoles qui n'introduisent pas d'écran avant 16 ans.

M^{me} Cruz évoque les propositions et demandes de RUNE. L'accompagnement au numérique dès la 1^{re} P devrait constituer le cœur du programme numérique à l'école primaire. L'Etat et l'école ont un rôle fondamental à jouer dans l'accompagnement au numérique et une importante responsabilité. En effet, il est observé de grandes inégalités dans l'accompagnement éducatif des jeunes. L'école doit se positionner en tant qu'acteur de sensibilisation et de réflexion, comme elle le fait pour les questions de santé, de sexualité ou de citoyenneté. L'objectif est de sensibiliser dès la 1^{re} P les enfants aux risques pour la santé de la surexposition aux écrans, au cyberharcèlement et à la protection des données. Il faut adapter cela au fil des années. RUNE propose : l'intervention d'un policier dans les classes, qui rappelle le cadre légal concernant le cyberharcèlement ou l'âge légal pour l'utilisation des réseaux sociaux, et des interventions ponctuelles de professionnels de la santé animant des ateliers de discussion et d'échanges sur les pratiques et les risques sur la santé. Il peut s'agir d'intervenants du service de santé de l'enfance et de la jeunesse (SSEJ) ou d'autres intervenants externes qualifiés.

L'association RUNE estime que dès la 7^e P l'éducation aux médias est essentielle, par le biais de projets créatifs ponctuels : des travaux de recherche, la pratique du podcast ou encore la rédaction d'un journal. Ces projets peuvent nécessiter l'utilisation temporaire d'outils numériques, tels qu'un ordinateur portable (plus polyvalent et performant qu'une tablette). Les avantages pédagogiques sont nombreux : apprendre à sélectionner, à trier, à classer les informations, à faire la différence entre les sources fiables et celles qui ne le sont pas, à développer un regard critique sur les sources d'information. Apprendre par exemple que les premiers résultats d'un moteur de recherche ne sont pas toujours les plus pertinents lors d'une requête, et qu'ils ne sont pas les mêmes pour tout le monde. RUNE propose également la science informatique dès la 9^e Harmos, avec l'enseignement des différentes

composantes logicielles présentes dans un ordinateur (systèmes d'exploitation, stockage, mémoire vive, périphériques d'entrée/sortie, réseau, applications métiers et logiciels spécialisés), l'entraînement aux usages de base (manipulation et nommage des fichiers, téléchargement de documents, lancement de logiciels, utilisation correcte des traitements de texte et de tableurs, navigateurs web, messagerie, antivirus, pare-feu,...), la présentation des différentes plateformes ou écosystèmes (MacOS, Windows, GNU/Linux) avec leurs différences et particularités. L'apprentissage du langage informatique (ou programmation) doit également être enseigné aux élèves afin de comprendre la logique informatique et leur permettre de mieux appréhender leur environnement numérique. Il s'agit également de montrer qu'un algorithme n'est jamais neutre et qu'il obéit aux intentions des développeurs qui l'ont conçu.

Ils souhaitent aussi que les bonnes pratiques en lien avec la sécurité informatique soient enseignées. L'intervention d'un expert en cybersécurité est un atout majeur pour que les élèves retiennent ces enseignements souvent très abstraits. RUNE conseille également d'autres types d'expériences en lien avec le numérique, comme la visite d'un centre de calcul (pour montrer que le numérique n'est pas si dématérialisé que cela et qu'il consomme beaucoup d'énergie, transformée en chaleur) ou d'un atelier de réparation informatique. L'enseignement par des informaticiens au cycle d'orientation est bien plus adapté qu'un enseignement par des généralistes du primaire à des enfants n'ayant pas encore acquis les apprentissages fondamentaux.

RUNE appelle les députés : à valider en assemblée le soutien des députés de la commission des pétitions à leur demande de moratoire – P 2119 ; à refuser et renvoyer le rapport sur le programme numérique à l'école – RD 1407 au Conseil d'Etat ; à refuser les aspects concernant l'école primaire du projet de loi – PL 13011 ; et à demander au Conseil d'Etat un rapport détaillé sur la situation actuelle du numérique à l'école primaire. Elle précise qu'il y a des TBI, des tablettes dans les écoles primaires actuellement ; ils aimeraient savoir quels sont les usages et pourquoi il y en a déjà alors que le RD 1407 n'a pas encore été mis en place. Les parents n'ont pas été informés de ces nouveautés. Par exemple, sa propre fille en 2P a des tablettes en classe. Ils souhaiteraient savoir pourquoi il y a déjà des tablettes en 2P, quels sont les règlements, les temps d'usage, etc. Enfin, **RUNE demande également aux députés et au Conseil d'Etat : de mettre en place une politique publique de prévention des risques liés à la surexposition aux écrans ; de renforcer l'acquisition de la lecture et de l'écriture pour favoriser une bonne insertion sociale ; de garantir une école publique de qualité axée sur les interactions sociales des élèves, favorisant les**

liens avec la société et la nature ; et de choisir des solutions informatiques locales garantissant la protection des données.

Audition de la SPG et de la FAMCO (voir annexe 3)

M^{me} Francesca Marchesini, présidente de la Société pédagogique genevoise (SPG)

M. David Fernex, membre du bureau de la Fédération des associations des maîtres du cycle d'orientation (FAMCO)

Audition de la SPG

M^{me} Marchesini explique qu'ils ont été auditionnés en 2019 au sujet du numérique par la commission des travaux. Ils avaient alors été critiques quant aux projets de lois déposés par le DIP : ceux-ci étaient trop homogènes, car ils demandaient quasiment uniquement des tablettes, et ne répondaient pas aux besoins des professionnels du terrain. Ces projets avaient été déposés avant la finalisation du PER numérique ; il était donc difficile de rédiger un projet de loi en lien avec celui-ci. Aujourd'hui, le PER a été finalisé, et les travaux effectués autour des PL 13010 et 13011 sont intimement connectés aux objectifs du PER, répondent aux besoins des enseignants et ont été élaborés en plus grande concertation avec les associations représentatives du personnel. La situation est donc bien différente, c'est pourquoi la FAMCO, la SPG, l'AGEEP et la FAPEO se sont concertées récemment pour publier des communiqués de presse exprimant leur soutien à ces projets de lois.

Avant d'évoquer les projets de lois, elle souhaite parler de la pétition déposée par le collectif RUNE. Elle trouve regrettable que la SGP n'ait pas été auditionnée par la commission des pétitions, car la pétition demande un moratoire par rapport au déploiement du numérique à l'école primaire, et la SGP représente l'école primaire. Elle est assez en accord avec la conclusion du collectif, à savoir que « la numérisation de l'école primaire est une question qui mérite réflexion et précaution ». Ces réflexions et précautions ont été prises. Le collectif ajoute que « l'urgence est piètre conseillère » ; elle tient à signaler que les choses n'ont pas été faites dans l'urgence : cela fait des années, au moins depuis 2018, qu'ils discutent autour du PER numérique, de l'équipement dans les écoles. Les associations professionnelles ont participé à ces discussions et réflexions, tant au niveau romand qu'au niveau genevois. Les décisions ont donc été prises de manière éclairée. Les questions posées par RUNE sont pertinentes, mais ont déjà été posées dans le cadre des travaux du PER numérique et des réflexions sur l'équipement.

La pétition dit que « la sensibilisation aux usages, aux réseaux sociaux, à l'intégrité numérique, à la fiabilité des informations, etc., sont autant de sujets essentiels qui peuvent être traités à l'école primaire sans que les élèves disposent d'une tablette ». Il se trouve qu'il est prévu que le numérique à l'école primaire soit principalement enseigné de manière débranchée, donc sans mettre les enfants devant un écran. Sur les 32 activités prévues pour la 1P à la 4P, 5 demandent l'utilisation d'une tablette, dont une pour aller faire des photos dans le parc. Cela représente une dizaine d'heures. La pétition dit aussi que « la plus-value pédagogique de l'école numérique n'est pas démontrée » ; ce n'est pas tout à fait faux : des écoles privées comme Moser ont misé sur le tout-numérique, et commencent à faire marche arrière. C'est le tout-numérique qui ne fait pas ses preuves. Cela rejoint le discours que la SPG tient depuis longtemps : le but du numérique à l'école n'est pas de faire du numérique pour le numérique. Il faut en faire seulement quand il apporte une plus-value. Ils ne veulent pas faire avec un ordinateur ou une tablette ce qu'ils pourraient faire avec du papier et un crayon. Un autre argument de RUNE est la santé des élèves. Or, les enseignants et enseignantes sont particulièrement soucieux de la santé de leurs élèves. Les tablettes sont utilisées pour des activités ponctuelles.

Concernant les coûts, il ne lui semble pas que le budget soit mirobolant. Elle ajoute que les enseignantes et enseignants sont parfaitement capables de former les enfants au numérique sans les mettre en danger. Les enseignants sont certes parfois amenés à assumer des rôles qui ne sont pas les leurs, mais ils savent enseigner, et savent donc enseigner au numérique et par le numérique. Cela fait partie de leur cahier des charges, et ils seront, et le sont déjà, formés pour cela. La SPG soutient le PL 13011, car il répond aux objectifs du PER et aux besoins des enseignantes et enseignants. Elle souhaite décrire la situation actuelle à l'école primaire : il y a une sous-dotation depuis des années. Cela fait quinze ans que la SPG demande des ordinateurs pour les profs d'arts visuels. L'art visuel est une très bonne entrée pour sensibiliser à l'image et aux médias. Les enseignants d'arts visuels n'ont pas d'ordinateur en classe et ne peuvent donc pas projeter des images, montrer des vidéos, etc. De plus, il y a tout un matériel composant la classe qui disparaît, comme les chaînes stéréo, qui ne sont pas réparées. Or, il faut continuer à pouvoir faire écouter des textes, par exemple pour l'allemand. L'équipement numérique dans une classe de primaire se résume à un vieil ordinateur avec un petit écran, vétuste. De plus, les cartes de géographie sont de plus en plus rares, et quand il y en a, la plupart sont fausses et ne contiennent par exemple pas le Kosovo. Pour préparer un exposé, il est aussi intéressant et utile de pouvoir faire des recherches sur

internet et d'apprendre à discriminer des informations. Les élèves doivent donc attendre chacun son tour pour accéder au seul ordinateur de la classe. Les enseignants ont donc vraiment besoin de cet équipement, pas seulement pour enseigner le numérique, mais pour enseigner tout court.

Un député (PDC) demande si, dans les autres cantons romands, l'entrée du numérique à l'école est en cours depuis longtemps et s'il y a des résistances à cet égard.

M^{me} Marchesini répond que le PER n'a pas été appliqué partout en même temps. Sauf erreur, une grille d'enseignement numérique a été ajoutée à l'horaire des élèves de primaire depuis deux ans. Genève n'a pas souhaité le faire, car c'est surtout l'enseignement au numérique qui est privilégié. Elle n'a pas plus d'éléments de réponse à apporter. Elle n'a pas eu d'écho d'une résistance si vive qu'à Genève dans les autres cantons.

Un député (MCG) se dit surpris par sa remarque sur le manque de radios dans les classes : toutes les classes de primaire sont équipées d'une petite radio portable avec une clé USB. Cela a coûté moins cher que de réparer les chaînes hi-fi. Au niveau du primaire, les écoles disposent d'un chariot mobile pour cinq classes, ils sont équipés d'un ordinateur portable, d'un beamer et de haut-parleurs avec un micro. Il pense que cela est suffisant pour montrer une carte géographique à jour aux élèves.

M^{me} Marchesini répond que les beamers ne marchent pas une fois sur deux. C'est un matériel extrêmement fragile, pas idéal sur le plan écologique. Les ordinateurs portables ne sont pas performants dans la plupart des écoles. Tout ce matériel est donc peu utilisé, car il demande beaucoup d'installation, et souvent une installation dangereuse, avec le fil qui traverse la classe.

Un député (MCG) évoque le passage de Windows au logiciel libre Ubuntu. Il demande si cela a posé des problèmes.

M^{me} Marchesini répond qu'ils sont a priori plutôt favorables à l'utilisation de logiciels libres. Il y a eu des problèmes au moment de la transition, avec des logiciels ne s'adaptant pas à Ubuntu, mais ces situations se sont réglées au fur et à mesure.

Un député (MCG) observe que, dans le canton de Fribourg, l'Etat oblige les élèves à venir à l'école avec leur propre ordinateur, comme le rapporte un article publié le 26 février 2020 par swissinfo.ch. La problématique d'informatiser l'école primaire ne fait pas débat qu'à Genève. Dans le cas de Fribourg, l'Etat veut que la charge liée à l'achat du matériel revienne aux élèves. Il aurait souhaité entendre son avis au sujet du risque de diminution de qualité de l'enseignement. Cela a été constaté à l'école Moser, qui a dû faire marche arrière après avoir incité à informatiser les cours.

M^{me} Marchesini précise qu'elle n'a pas mené de recherche préalable sur ce qui se faisait dans les autres cantons en prévision de cette audition. Elle a indiqué qu'elle n'avait pas connaissance de ce qui s'y faisait. Par ailleurs, elle partage la plupart des préoccupations de RONE, mais le problème de la pétition est qu'elle repose sur une fiction : la fiction d'une école tout-numérique et d'une volonté presque complotiste de numériser toute l'école et de placer les enfants devant un écran toute la journée. Le projet de loi demande 7000 tablettes sur l'ensemble du canton, soit pour l'école primaire de la 1P à la 4P une tablette pour 25 élèves. Il y a de toute façon une impossibilité technique et physique de mettre les enfants devant une tablette et de tout enseigner par ce biais. De plus, ils sont farouchement opposés à l'idée d'enseigner sur tablette ou ordinateur ce qui peut l'être avec du papier. Ils ne veulent utiliser ces outils que quand il y a une plus-value pédagogique. Il existe en effet des situations dans lesquelles le numérique peut constituer une plus-value pédagogique, par exemple pour répondre à des besoins spécifiques d'élèves. Il y a des applications prévues pour soutenir les élèves dyslexiques, les élèves avec des difficultés d'apprentissage. Quand les écoles ont été fermées durant le confinement, la plateforme GRASP a été mise à disposition des écoles primaires. Ils veulent continuer à l'explorer, car elle offre des possibilités immenses. D'un point de vue scientifique, il a été démontré qu'il faut corriger à chaud le travail d'un élève, sinon c'est presque inutile. GRASP permet d'avoir une évaluation immédiate du travail de l'élève, ce qui est très intéressant du point de vue pédagogique. L'idée n'est certes pas de donner tous les devoirs sur internet, mais cela peut être très intéressant pour certains exercices.

Un député (MCG) indique qu'il a eu des échos d'enseignantes et enseignants évoquant un décrochage durant l'enseignement à distance.

M^{me} Marchesini le confirme. Ils demandent des moyens pour compenser les désastres du confinement depuis longtemps – elle ajoute que la commission des finances a décidé de supprimer des postes, ce qui est dramatique, car la situation en termes de soutien scolaire des élèves préterités par les effets du confinement est importante. Elle a utilisé l'exemple de GRASP pour illustrer une plus-value du numérique. Le confinement a permis de découvrir des instruments qu'il serait dommage de laisser de côté s'ils apportent une plus-value. Autrement, selon elle, l'école à distance n'est pas de l'enseignement, mais c'est un autre sujet.

Audition de la FAMCO

M. Fernex indique que ce qui a été évoqué par M^{me} Marchesini vaut aussi pour le cycle d'orientation, notamment quant aux besoins des enseignants,

qui ont été discutés depuis plus d'une année avec le secrétariat général et la direction générale. Cela a été entendu dans les projets de lois discutés aujourd'hui. Il précise un point particulier concernant le cycle d'orientation : il y a un fort manque de bâtiments, avec des constructions qui ne se font pas et la vague démographique qui arrive. Il y a donc un manque de salles d'informatique. On se dit que l'on doit démonter des salles d'informatique pour créer des classes normales et y placer les élèves. Le wifi dans les salles a donc pour objectif de pouvoir remplacer les salles d'informatique par des chariots de PC portables qui pourront être déployés au besoin dans des salles de classe non prévues pour cela à l'origine. Il ajoute qu'il n'est absolument pas question du tout-numérique : il faudrait pour cela beaucoup plus de moyens, et, lors des discussions qu'ils ont eues avec le département, il leur a été affirmé qu'il ne s'agissait pas d'imposer une mode pédagogique, mais d'offrir aux enseignants des outils (ordinateurs portables, tablettes, robots, etc.) qu'ils pourront utiliser. Plus ils auront d'outils, plus leurs cours seront riches et adaptés à la situation d'apprentissage. Il comprend la crainte du tout-numérique, mais il ne la voit pas dans les deux projets de lois présentés ici. Concernant le cas des ordinateurs privés que les élèves devraient amener en classe, il lui semble que cela contreviendrait totalement à l'idée de la gratuité de l'école obligatoire. Le Tribunal fédéral a souligné son attachement à cette idée-là, et il lui semble que le département est aussi attaché à cela et qu'il ne sera a priori pas question d'une telle situation.

Un député (MCG) relève que ces projets prévoient un certain montant pour de l'équipement informatique, mais qu'il y a en même temps un fort manque d'enseignants. Le montant des projets de lois permettrait d'engager des enseignants. Il demande ce qu'ils choisiraient s'ils devaient choisir entre plus d'enseignants ou l'informatique.

M. Fernex répond qu'il s'agit de choisir clairement les deux. Il faut des enseignants pour être avec les élèves, et il faut les outils informatiques pour pouvoir assurer la base du PER numérique et la qualité de l'enseignement.

Un député (MCG) observe, quant au manque d'établissements, qu'ils sont en train de se faire.

M. Fernex répond qu'il y a néanmoins une urgence. Les cycles d'orientation sont déjà pleins. De plus, ces prochaines années, le PER numérique doit être mis en application. Le cycle est avantagé par rapport à l'école primaire, car chaque classe dispose d'un ordinateur et d'un projecteur pour l'enseignant. Il y a toutefois des situations où il est important de mettre les élèves en situation, pour faire de la programmation, de la bureautique ou de la prévention aux dangers du numérique. Toute une partie peut se faire sans écran, mais il est aussi important de mettre les élèves en situation.

Un député (MCG) demande s'ils ne craignent pas que les élèves turbulents du cycle abîment le matériel informatique. Il les interroge aussi sur le fait que les adolescents baignent déjà largement dans le numérique. Il leur demande s'ils n'ont pas l'impression d'arriver comme la grêle après la vendange.

M. Fernex répond que les dégâts que font les élèves en salle informatique sont constatés régulièrement ; il y aura un travail de surveillance par les enseignants et un travail de renouvellement et réparation par le SEM. Cela a été souligné auprès du département pour qu'un budget soit prévu à ce niveau-là. Concernant les élèves qui baignent dans le numérique : certes, ils sont entourés d'écrans et passent beaucoup de temps dessus, mais il est rare qu'ils sachent réellement utiliser les outils, comme dézipper un dossier ou rendre un fichier en PDF plutôt que sous une autre forme.

Un député (MCG) relève que ce n'est pas de la prévention sur le numérique et que cela revient aux cours informatiques donnés dans le cadre de la scolarité obligatoire.

M. Fernex répond que le PER numérique comprend plusieurs aspects : la science informatique, l'utilisation des outils, et la prévention.

M^{me} Marchesini ajoute que, certes, on a constaté que certains élèves baignent déjà dans le numérique, et c'est justement pour cela que l'école doit d'autant plus prendre en main l'enseignement au numérique et par le numérique pour leur apprendre à discriminer l'information, faire des recherches, repérer quelles sources sont fiables ou non, etc. C'est leur rôle de les enseigner aux élèves. En primaire, il y a une approche globale de l'enseignement : ils n'enseignent pas que le numérique, ils font un enseignement transversal, à travers toutes les disciplines. L'idée n'est pas d'enseigner seulement l'informatique, mais d'aller plus loin, et il faut pour cela de l'équipement. L'équipement dont on parle ici est relativement faible en termes de quantité.

Un député (UDC) revient sur la question des arts visuels : avant d'apprendre le numérique, il faudrait d'abord apprendre à dessiner. Aujourd'hui, on passe moins d'heures à enseigner le dessin qu'auparavant et plus personne ne sait dessiner. Par ailleurs, il lui semble que le département se soucie moins de la gratuité de l'école quand il confine tous les élèves à la maison sans se soucier du matériel qu'ils ont chez eux. Personnellement, il n'a pas reçu de courrier de l'enseignant pour connaître la situation de la famille et si elle était équipée en matériel. Il demande ce qui a réellement changé avec ces deux projets de lois, outre le PER, par rapport aux précédents projets de lois.

M. Fernex répond que ce qui a changé pour le cycle d'orientation depuis les projets précédents est qu'il y a eu une concertation de plus d'une année des différentes associations représentatives. Le PER a été édité, donc il y a une vision plus précise des besoins, et la manière de traduire ces besoins dans les classes a été discutée avec les enseignants pour que cela soit applicable et que cela ait du sens. Il y a aussi l'urgence qui avance sur le manque de bâtiments. Lors des discussions qu'ils ont eues avec le département et la direction générale, il a été clair qu'il n'était pas question d'imposer une pédagogie par le numérique, mais d'élargir la palette d'outils des enseignants pour améliorer la qualité des enseignements. Ce qui a changé, c'est aussi la compréhension des enseignants de ce qu'impliquaient ces projets de lois et un travail du département pour les développer. Leur position a en effet changé pour ces raisons-là.

M^{me} Marchesini ajoute que le département n'a confiné personne, il a appliqué une consigne fédérale. La gratuité de l'école ne rentre pas en question. Concernant les arts visuels, il n'a jamais été question d'arrêter le dessin aux enfants. Les ordinateurs demandés sont pour les enseignants ; les élèves vont continuer à dessiner. Enfin, pour ce qui a changé entre les anciens projets de lois et les nouveaux, les précédents ne demandaient quasiment que des tablettes. Les nouveaux PL demandent une diversité de matériel (ordinateurs, robots, etc.). Les tablettes ne sont pas non plus inintéressantes, elles apportent une souplesse d'utilisation, permettent de prendre des photos plus facilement que les appareils photo. Presque tout a changé entre les anciens projets et les nouveaux : il y a moins de matériel demandé, mais il est demandé plus précisément, réfléchi en fonction des degrés d'enseignement, des ordres d'enseignement, et répond aux besoins des enseignants.

Discussion interne

M^{me} Emery-Torracinta réagit à l'audition de RUNE. Ce qui l'a frappée, c'est que le collectif a une vision totalement fautive et déformée de ce qui est prévu. Ils ont principalement parlé de l'enseignement par le numérique, alors qu'il est essentiellement prévu de l'enseignement au numérique. Les brochures d'activités que les députés ont vues ne contiennent pratiquement pas d'utilisation d'outils numériques. Elle n'était pas loin de partager un certain nombre des remarques de RUNE, si elles avaient correspondu à la réalité. De plus, ils ont beaucoup insisté sur le préscolaire, or il est ici question de l'école et non des crèches. S'il y a un problème de santé publique chez les tout-petits dans ce domaine, il faut le traiter, mais ce n'est pas l'école qui va pouvoir traiter ce problème-là. L'école ne peut pas faire comme si le numérique n'existait pas. Au contraire, il est bon de faire de la prévention sur

ce que peuvent être les dangers du numérique. RUNE a aussi beaucoup parlé de l'apprentissage de la lecture. Elle souligne qu'en 2019, Genève a été classé 2^e canton suisse en lecture.

Elle n'a pas compris si RUNE était pour ou contre la science informatique à l'école primaire. Cela fait partie du PER, mais à l'école primaire, cela se fait essentiellement via la logique, et pas avec des écrans. Concernant la dépendance aux GAFAM, il y a actuellement en pilote au cycle d'orientation de Budé un projet permettant de sortir de la dépendance aux GAFAM et d'éviter ces problèmes-là. L'idée de faire venir la police en classe est en discussion actuellement. La police travaille beaucoup sur la cybercriminalité, et des interventions en classe ont déjà été envisagées. Elle relève que RUNE admet l'utilisation des outils numériques dès la 7^e ; au fond, il y a très peu de divergences avec eux, mais ils ont une vision de l'enseignement du numérique fautive. Le moratoire qu'ils demandent a été fait : ils ont retiré les projets de lois il y a deux ans et ont utilisé ces deux ans pour faire tout ce travail. Elle invite les commissaires à reprendre le tableau des équipements prévus. Elle rappelle que Genève est tenu de respecter le PER.

M. Tavaglione apporte quelques compléments de réponse aux questions des députés. Concernant ce qui se passe dans les autres cantons, Fribourg avance très vite en la matière et pense à imposer le fait d'amener son propre équipement numérique avec soi au secondaire II et au cycle. Il y a eu une pétition ou une motion parlementaire pour s'opposer à cela, mais le parlement fribourgeois a refusé ce texte. Le canton de Vaud est aussi enthousiaste dans ce domaine. Il commence de manière très prononcée sur la science informatique pour les petits. Genève a commencé cette année la science informatique au collège et va déployer petit à petit pour l'école primaire le PER, sans se concentrer uniquement sur la science informatique. Neuchâtel a débloqué entre 25 et 29 millions de francs pour moins d'élèves que Genève, Fribourg 40 millions, Vaud 30 millions. Ensuite, concernant la différence entre les précédents PL et les actuels : il y a 10 000 tablettes de moins et 3 à 4 millions de francs de moins au total. Ils ont pu ajuster au mieux leurs demandes d'équipement aux besoins du PER, publié dans sa version définitive au mois de mars 2021. Les équipements sont mieux ajustés, plus variés.

Concernant la prévention, les derniers documents internationaux sur la prévention, comme un rapport néo-zélandais d'octobre 2021, des recommandations de l'académie royale britannique de pédiatrie de 2020 ou 2019 ou des recommandations de l'académie américaine de pédiatrie, vont tous dans le même sens : il y a certes des troubles liés aux écrans, mais les recommandations ne sont pas l'absence d'écran, mais l'utilisation

accompagnée par un adulte, en vue d'activités créatives et pédagogiques. Les récents documents de prévention abandonnent même l'idée d'une durée d'utilisation maximale par tranche d'âge. Il rappelle que ces débats sur le numérique ont aussi eu lieu pour la télévision, et avant cela pour le télégraphe. Au final, aucun des problèmes évoqués par RUNE ne concerne l'école : le sommeil, les troubles cognitifs... Tout cela est hors du domaine de compétence de l'école. Ces problèmes avérés se dépassent et sont indépendants de ce qui se passe dans les écoles.

Il revient sur le rapport entre savoirs fondamentaux et science informatique. RUNE a présenté cela comme étant deux choses radicalement différentes. Or, ce sont des domaines très liés. La science informatique revient à la logique d'Aristote, qui apprend à raisonner en suivant des étapes, aux maths, etc. L'opposition présentée est selon lui fallacieuse. Enfin, il observe que la pétition de RUNE est ambiguë. RUNE veut une éducation au numérique et non par le numérique, et demande un moratoire sur l'éducation par le numérique. Ils veulent l'éducation au numérique, mais empêchent le département d'acquérir les équipements nécessaires à cela. Ils ont beaucoup critiqué la science informatique, qui n'est pourtant pas de l'éducation par le numérique, mais au numérique. Il se demande donc contre quoi ils veulent se positionner : contre les écrans en général à l'école, ou contre l'utilisation des écrans dans l'éducation par le numérique. Le moratoire est déjà appliqué, car ils ont suspendu les travaux sur l'éducation par le numérique en 2019. De plus, si l'on va au bout des arguments de RUNE, cela empêchera non seulement l'éducation par le numérique, mais aussi l'éducation au numérique à l'école, y compris la prévention, l'entraînement à résister aux fake news et les savoirs préventifs pour faire un usage intelligent et le moins dangereux possible des outils informatiques.

M. Grandjean précise que la phrase suivant les extraits du rapport PISA qui ont été cités indique que les résultats sont à prendre avec une très grande prudence, car ils sont liés à des conditions particulières d'usage du numérique, où les élèves sont laissés à eux-mêmes avec les outils. Cela n'est donc pas de l'enseignement. Les pays qui se sont engagés dans des politiques du tout-numérique ont constaté l'échec de celles-ci. Le DIP a aussi fait du chemin par rapport à cela, car les PL déposés maintenant sont complètement différents des précédents. On est maintenant dans quelque chose de beaucoup plus ciblé et en lien avec les objectifs pédagogiques. Concernant les coûts, ils sont dans une logique de sobriété numérique, et le département utilise des solutions libres depuis longtemps. Tous les ordinateurs du primaire fonctionnent avec une configuration libre, également pour internet. Ils ont participé au développement de logiciels libres pour les tableaux numériques

interactifs. L'avantage est que cela fait durer le matériel plus longtemps. Si les valeurs d'amortissement du matériel demandé sont de 4 ans pour les tablettes et 5 ans pour les ordinateurs, il y a en réalité un renouvellement des équipements plutôt à 6, 7, voire 8 ans pour diminuer les coûts.

Un député (Ve) revient sur le principe de pluralisme technologique que met en avant le département. Il demande combien de marques industrielles et de systèmes d'exploitation sont considérés. Concernant les logiciels libres, il faut les charger, car ils ne sont pas livrés avec les solutions commerciales.

M. Grandjean répond qu'il y a une diversité d'équipement (robots, tablettes, etc.) et une diversité dans les systèmes d'exploitation et logiciels. Il y a aujourd'hui des ordinateurs Windows, Mac et sous Linux. Quand ils achètent des ordinateurs qu'ils vont mettre sous Linux, le système d'exploitation n'est en effet pas vendu avec, mais il est possible de les obtenir sans système d'exploitation, et donc sans les coûts. L'idée sous-jacente de cette diversité est d'utiliser le meilleur outil en fonction de l'usage qu'on souhaite en faire. Le Mac est utilisé uniquement quand il y a un intérêt à utiliser ce type d'outil, pour les écoles d'art par exemple. Dans les écoles de commerce, il y a plus fréquemment Windows. Linux permet de faire durer les machines plus longtemps et d'éviter les coûts de système d'exploitation. Ils le font chaque fois que c'est possible.

Un député (Ve) demande combien de marques industrielles sont concernées par ces achats.

M. Grandjean répond qu'il y a un appel d'offres au niveau romand pour l'achat du matériel informatique. Aujourd'hui, c'est Hewlett-Packard qui est le partenaire industriel. Pour les Mac, c'est forcément Apple. Pour le reste, il y a une plus grande diversité. Pour les tablettes, c'est aussi Apple, car c'est ce qui correspond le mieux aux usages qu'ils en font. Ils avaient essayé Android, mais ce n'était pas adapté. Pour les PC, il est possible d'obtenir le matériel sans le logiciel propriétaire, ce qui réduit les coûts : tous les ordinateurs déployés dans les écoles primaires coûtent par unité 50 francs de moins que l'équivalent.

Un député (Ve) demande si la mise à jour annuelle de ces systèmes est incluse dans le prix d'achat ou si cela se fait par abonnement.

M. Grandjean répond que c'est inclus dans le prix d'achat. Il y a cependant un coût pour le logiciel de gestion de parc informatique.

Un député (Ve) demande si la gestion du parc est faite par l'OCSIN ou par le DIP.

M. Grandjean répond qu'elle est faite par le DIP, par le SEM.

M^{me} Emery-Torracinta précise que cela concerne uniquement la partie pédagogique et non les ordinateurs de l'administration du DIP.

M. Grandjean ajoute qu'ils sont en train de tester au cycle de Budé une plateforme, qui rencontre un accueil très favorable, dans le but de pouvoir à terme s'affranchir de l'utilisation d'une solution Google, au moins pour l'école obligatoire. C'est une solution open source, déployée par une société locale. Elle n'a pas la force de frappe de Google, mais peut être adaptée très rapidement. Les besoins des enseignants sont exprimés et rapidement mis en œuvre.

Un député (EAG) observe qu'un enfant qui lit un livre augmente ses capacités intellectuelles, alors que, plus il passe de temps devant un écran, plus cela dégrade ses connaissances. Si l'école fait travailler les enfants avec des tablettes, cela légitime l'usage de ces outils et les enfants seront comme encouragés à passer encore plus de temps sur ces machines. Dans des familles précarisées, la télévision est allumée en permanence et cela empêche le dialogue au sein des familles. Il demande comment ils vont prévenir ce phénomène au sein des familles.

M^{me} Emery-Torracinta répond qu'ils ne vont pas fournir un enseignement où les enfants sont en permanence devant un écran. Il s'agit notamment de faire de la prévention. L'école ne peut pas faire abstraction de la société dans laquelle on vit, et n'a pas non plus à pallier tous les problèmes et difficultés qui arrivent dans les familles.

M. Tavaglione ajoute que le DIP est aussi attentif aux problèmes rencontrés par les familles, en étant par exemple en lien avec la FAPEO, qui est très demandeuse d'éducation au numérique et d'aide pour savoir quoi faire avec ces questions de temps d'écran, etc. Un des axes sur lesquels ils travaillent en ce moment est, en lien avec la FAPEO et des professionnels de l'enfance et de la santé, de rédiger et de mettre à disposition des parents un guide d'aide à la prévention numérique pour les familles. Dans la limite de ses capacités, le département est sensible à cette problématique.

Un député (MCG) revient sur l'exemple de Fribourg, qui demande que les élèves viennent avec leur matériel informatique. Il demande si cela va être mis en place à Genève. De plus, dans le canton de Vaud, les téléphones portables sont interdits dans les écoles et préaux. Il lui semble que Genève avait une réflexion à ce propos. Il demande ce qu'il en est actuellement.

M^{me} Emery-Torracinta répond que le cas fribourgeois n'est pas du tout à l'ordre du jour à Genève. Le seul secteur où des élèves, en l'occurrence des apprentis, doivent parfois avoir du matériel, notamment informatique, est la

formation professionnelle. Quant au téléphone portable, il est effectivement interdit dans les écoles genevoises.

Un député (S) demande ce qui est fait pour les enfants de 0 à 4 ans.

M^{me} Emery-Torracinta répond que, pour les crèches, cela dépend des communes. L'inquiétude qu'ils ont maintenant est l'addiction aux écrans chez les tout-petits. Il y a là un travail à faire avec les parents. Ils envisagent une collaboration avec le DSES et les communes pour travailler avec certaines familles à risque. Il est clair que si l'on travaille à des horaires compliqués sans solution de garde, la tablette peut résoudre des problèmes, mais en créer d'autres. Ils espèrent aussi que le fait de former les élèves au numérique et aux dangers de celui-ci fera que, une fois qu'ils seront parents, ils seront conscients de ces dangers. L'école ne peut hélas pas résoudre tous les problèmes sociétaux.

Audition de l'UAPG (voir annexe 5)

M^{me} Stéphanie Ruegsegger, directrice du département de politique générale à la FER, secrétaire permanente de l'UAPG

M. Frank Sobczak, directeur formation à la FER, membre de l'UAPG

M. Sobczak relève que le fait de développer l'aptitude des élèves à avoir une technique collaborative passe aussi par un bon équipement. **Dans le PL, il manque l'aspect de la pédagogie numérique pour les enseignants.** Cela est quasi absent du PL, ce qui est selon lui une lacune importante. Les enseignants doivent aussi avoir la formation leur permettant d'utiliser ces outils. La question de la sécurité informatique est fondamentale. Il est question de manière insuffisante de l'écologie. On parle de sensibilisation à la consommation ; c'est insuffisant, il faut avoir conscience que le matériel informatique est composé d'éléments de plus en plus rares et avoir une approche responsable à cet égard. S'agissant du budget, ce ne sont pas des opérations simples : elles sont donc coûteuses, mais le budget leur paraît bien dimensionné, voire confortable.

Un député (MCG) demande s'ils sont au courant de ce qui est déjà en place dans les écoles primaires au niveau du matériel informatique. Les écoles primaires sont déjà extrêmement bien dotées : tableaux blancs tactiles, beamers, ordinateurs fixes, tablettes permettant de projeter sur les murs ou sur les tableaux blancs.

M. Sobczak répond qu'ils en ont eu récemment connaissance. Ils ont demandé à avoir une remontée d'information plus grande au sein des commissions officielles afin de procéder à une mise à niveau des informations, car ils ont réalisé qu'ils n'avaient qu'une connaissance partielle

de la situation. Il sait qu'il y a du bon matériel, mais il peut être encore diffusé. D'après ce qui leur a été rapporté, ce n'est pas dans les écoles primaires qu'il y a le manque le plus avéré.

Un député (MCG) indique que les écoles primaires sont très bien dotées. Le secondaire est aussi très bien doté. La différence est que le secondaire travaille avec le logiciel Windows alors que le primaire travaille avec Linux. Personnellement, il n'est pas très favorable aux logiciels libres quand ils sont imposés, sachant que la ligne professionnelle actuelle est poussée sur Windows ou Mac. Cela pose des problèmes de compatibilité pour travailler sur les documents à la maison.

Audition de la FAPEO (voir annexe 4)

M^{me} Anne Thorel Ruegsegger, secrétaire générale de la FAPEO, Fédération des associations de parents d'élèves de l'enseignement obligatoire

M^{me} Thorel Ruegsegger présente la FAPEO : elle regroupe environ 70% des environ 105 associations de parents d'élèves de l'enseignement primaire et du cycle d'orientation. Cela représente un peu moins de 4000 familles d'enfants scolarisés à Genève. Le président de la FAPEO s'excuse auprès de la commission, ayant une autre séance en même temps. La question du numérique à l'école occupe les familles depuis de nombreuses années. Elles s'inquiètent de savoir comment les écoles sont équipées. Pour une partie du matériel, ce sont les communes qui le mettent à disposition, ce qui crée des disparités entre établissements scolaires, vu que les communes ont des moyens différents. Depuis plus de cinq ans, la FAPEO collabore avec le DIP dans une commission qui s'occupe d'équiper les écoles et de discuter de leur déploiement et de leur utilisation pédagogique. La pandémie a clairement montré les disparités en matière de connaissances numériques des enfants. Beaucoup pensaient que les enfants et les jeunes savaient utiliser les outils numériques, mais, en réalité, ils ont une maîtrise des outils récréative et intuitive, mais pas pour les utiliser de manière consciente, en se protégeant des dangers, et de manière pouvoir les utiliser dans leur vie future, en emploi.

Le plan d'étude numérique a été avalisé par le canton de Genève. Pour l'appliquer, mieux outiller les établissements scolaires est une nécessité. Les parents pensent qu'il faut permettre aux jeunes d'apprendre à être des citoyens conscients de toutes les potentialités et dangers de l'utilisation de ces outils. Par rapport au précédent projet, l'un des arguments contre porte sur le manque de perspectives pédagogiques, estimant que le DIP n'était pas prêt au niveau de l'utilisation pédagogique des outils. Or, ils savent

aujourd'hui, via le travail réalisé avec le DIP, que les plans didactiques et pédagogiques sont prêts et discutés. Ils sont actuellement en phase de test : des parties du plan d'études devraient commencer à se déployer au cycle élémentaire dès la prochaine rentrée scolaire. Les modifications qui pourraient intervenir après la phase pilote n'atteindraient pas l'outillage en lui-même, mais seraient de petites modifications au niveau explicatif, qui ne mettent pas en cause l'achat des outils numériques. La FAPEO est favorable sans réserve à ce projet, et avait envoyé un communiqué de presse à ce sujet à la fin de l'année passée, en même temps que les associations représentant les enseignants.

Un député (MCG) observe que c'est le DIP qui fournit les tableaux numériques interactifs ; les écoles paient juste le changement de tableau. Il demande si la FAPEO représente uniquement le cycle élémentaire.

M^{me} Thorel Ruegsegger répond qu'ils soutiennent le déploiement du matériel informatique pour l'ensemble des années scolaires. Quant à la disparité entre les écoles, c'est parce qu'elles ne sont pas toutes équipées en même temps. Certaines écoles n'ont pas de tableau interactif, car il n'y a pas eu de rénovation.

Un député (MCG) demande ce qu'il en est de la question de donner du matériel informatique aux tout-petits.

M^{me} Thorel Ruegsegger répond qu'ils sont conscients de la difficulté de gérer la quantité d'écrans, notamment pour les plus jeunes, mais ce n'est pas à l'école que la problématique se pose le plus, surtout que la quantité de matériel prévue pour le cycle élémentaire est assez minimale. Cela revient à quatre tablettes pour cinq classes. Les enfants ne sont donc pas constamment derrière un écran. L'enseignement dans ces années-là est principalement débranché, c'est-à-dire sans utilisation d'écran. Les tablettes n'interviennent qu'à certains moments, pour des activités bien précises. Par rapport au nombre d'élèves au cycle élémentaire (17 000 environ), le nombre de tablettes est peu significatif (4 tablettes pour 100 élèves).

Un député (MCG) indique que les écoles primaires utilisent des logiciels libres, qui ne seront pas utilisés dans la vie professionnelle par la suite. Genève est le seul canton qui utilise des logiciels libres. Cela pose des problèmes, avec des élèves qui se retrouvent soit avec des documents qu'ils ne peuvent pas utiliser, soit des outils qu'ils n'ont pas l'habitude d'avoir, car ils passent à l'environnement Microsoft dans leur vie professionnelle. Il demande l'avis de la FAPEO à ce sujet.

M^{me} Thorel Ruegsegger ne peut pas se prononcer quant à l'avis de la FAPEO, mais de sa propre expérience comme parent d'élèves aujourd'hui

adultes, elle constate qu'il n'y a pas tellement eu de soucis à cet égard. Les logiciels se ressemblent assez. Par ailleurs, il est aussi une bonne chose de leur apprendre à s'adapter.

Un député (MCG) l'interroge au sujet des robots et de la programmation prévue pour les enfants.

M^{me} Ruegsegger répond qu'il s'agit de programmation assez basique, afin d'apprendre à voir que le robot ne fait que ce qu'on lui demande de faire. Comme c'est du langage binaire, c'est aussi intéressant pour démontrer un certain nombre de choses au niveau logico-mathématique. A priori, ce seront plutôt les 3P-4P qui les utiliseront, et non les 1P-2P.

Une députée (S) signale aux commissaires que la prise de position de la FAPEO se trouve dans le RD 1407 sur l'éducation au numérique. Elle revient sur les disparités qui ont pu exister pour les enfants durant la pandémie ; elle demande si l'association a reçu des demandes d'aide de la part des parents pour faire face à cela. Elle demande aussi comment le champ de la maison est traité par l'association : ce qu'il en est de l'accompagnement des enfants du point de vue des parents et du domicile, étant donné que l'école est le seul lieu où tous peuvent bénéficier du même accès.

M^{me} Thorel Ruegsegger répond que les parents ont surtout mentionné leurs inquiétudes quand ils ont vu que leurs enfants avaient des difficultés à travailler de manière autonome sur des outils numériques. Elle ne sait pas depuis s'ils ont plus équipé ou moins équipé leurs enfants. Pour beaucoup, il y avait principalement des tablettes ou des téléphones à la maison, et pas d'ordinateur, ce qui est compliqué pour travailler sur des notions pédagogiques. Ce serait donc un soulagement si les écoles sont mieux outillées et qu'il y a des salles équipées.

Un député (PLR) demande s'ils ont mené un sondage auprès des enseignants. D'après ses discussions avec des enseignants, il y a généralement un PC par classe, utilisé seulement avec des élèves qui ont de la facilité.

M^{me} Thorel Ruegsegger répond qu'ils n'ont pas fait de sondage auprès de tous les enseignants. Ce qui est sûr, c'est que l'utilisation des outils ne sera pas la même en 1P ou en 5P. Les enseignants ne sont donc pas tous impliqués de la même façon. Actuellement, le déploiement du plan a lieu depuis le mois de janvier. Des formations sont prévues pour les enseignants, qui disent que les outils leur manquent à beaucoup de moments ; pas forcément des ordinateurs, mais aussi des tablettes, etc.

Un député (PLR) cite l'exemple de l'école du Mail qui n'a pas encore de tableau blanc. Avant de parler des tablettes, il faudrait commencer par mettre des tableaux blancs interactifs.

M^{me} Thorel Ruegsegger répond que les parents ont fait part de ce besoin. Des tablettes sont déjà déployées à certains endroits. Il y a toutefois une disparité au niveau du matériel : quand il n'y a pas eu de rénovation dans une école, il n'y a pas forcément eu d'installation de tableau interactif. De plus, on ne fait pas le même travail avec un tableau interactif qu'avec une tablette. Les tablettes sont par exemple utilisées en cours de gym : elles permettent de filmer les enfants qui font un exercice ; cela permet de leur montrer ce qu'ils font et de les corriger, ce qui est plus efficace qu'une simple explication. Des expériences sont menées à l'école de Chandieu, qui est une école pilote pour l'utilisation des supports numériques. Les cours sont filmés pour que l'on puisse regarder en quoi l'outil numérique est un plus pour l'enseignement. Pour conclure, elle évoque le souhait d'aller de l'avant avec la question des équipements numériques, après le travail mené avec le département.

Un député (MCG) précise que le DIP a décidé de mettre des tableaux noirs classiques qui, quand on les ouvre, sont des tableaux blancs interactifs. Cela permet de conserver le tableau classique à la craie, comme certains enseignants le souhaitent, tout en introduisant les tableaux numériques. Il y a une centaine de francs d'écart entre un tableau noir classique et un tableau blanc interactif. La partie projection numérique est financée par l'Etat, qui propose de faire d'office les travaux lorsqu'une rénovation est prévue.

Audition de l'UNIGE (voir annexe 6)

M^{me} Mireille Betrancourt, doyenne de la faculté de psychologie et des sciences de l'éducation

M. Emmanuel Sander, professeur en sciences de l'éducation, UNIGE

M^{me} Betrancourt précise qu'elle est professeure spécialisée en technologies numériques de formation et d'apprentissage. Elle s'intéresse à l'utilisation des outils numériques à des fins de formation.

M. Sander se présente : il est également professeur et dirige une équipe de recherche appelée IDEA (Instruction, Développement, Education, Apprentissage). Ils s'appuient beaucoup sur des travaux en psychologie du développement pour favoriser les meilleurs apprentissages, en particulier en s'appuyant sur les nouvelles technologies. Il commence par évoquer l'hyperconnectivité. Une idée répandue est que la surexposition aux écrans, en particulier à un jeune âge, peut avoir des effets dramatiques. C'est certes le cas et il ne faut pas le minorer, mais il y a des points importants à soulever.

En premier lieu, la catégorie « écran » n'est pas si pertinente que cela en soi. Dans notre société, les technologies ont pris tellement de place qu'on est en permanence en interaction avec elles. La question est celle de la nature des activités en interaction avec un écran plutôt que de la présence ou non d'un écran. Une distinction importante est celle de savoir si l'élève est passif par rapport à l'écran ou s'il est en forte interactivité.

Il relève également que les écrans n'ont pas une influence « magique » sur les cerveaux des personnes : on pense parfois que les nouvelles générations, nées avec le numérique, n'ont pas tout à fait le même cerveau que les autres. Or, les travaux en neurosciences montrent que le numérique n'a pas fondamentalement modifié la structure du cerveau. Ce qui compte est la nature des processus mis en jeu ; là aussi, la présence d'un écran ou non n'a pas un effet fondamental. Certains processus résistent au numérique, comme le multitasking ; on a cru que les jeunes élèves allaient devenir meilleurs pour le multitasking grâce au numérique, mais ce n'est pas le cas. Il convient aussi de relever les continuités entre les environnements matériels et les environnements numériques. Il suffit d'être attentif au vocabulaire utilisé relativement au numérique : bureau informatique, corbeille, fichiers, sites, navigation ; tout cela est un vocabulaire qui préexiste au numérique et qui montre la continuité qui existe entre le monde matériel et les environnements numériques. De même, quand on s'intéresse à une question liée au numérique, on peut aussi la retransposer dans un univers matériel classique.

Il évoque la notion d'« obésité informationnelle », qui fait le parallèle entre les usages déviants du numérique et les usages déviants sur le plan de la nourriture. Ce parallèle est intéressant ; cela ne viendrait par exemple à l'idée de personne de priver les enfants de manger à l'école parce qu'il y a des enfants obèses. Appliqué par analogie au numérique, cela reviendrait à ne rien faire de numérique à l'école, car certains enfants sont exposés à trop d'écrans. Cette notion est aussi intéressante, car elle montre qu'il peut y avoir des politiques qui vont à l'encontre des déviances qui existent.

M^{me} Betrancourt évoque les rapports MIKE et JAMES (voir annexe) faits par l'Université de Zurich, qui montrent qu'il y a un très fort équipement à la maison. Les enfants ont déjà largement accès à des équipements numériques. 75% des enfants de 12-13 ans ont leur propre smartphone. Cela crée une inquiétude des parents par rapport à ces outils qui prennent beaucoup de place. Il y a une très grande hétérogénéité des compétences réelles ; ce n'est pas parce qu'ils ont accès très jeunes à ces outils que les enfants développent des compétences de maîtrise ou de compréhension ; cela dépend de l'utilisation qu'ils en font. L'enjeu de l'école est d'éduquer sur les usages pour prévenir les usages déviants, et d'amener des usages qui ne sont pas

forcément faits dans les foyers. Un deuxième aspect important est celui de l'équipement ; dans une optique de prévention, on peut enseigner sans utiliser des outils, mais la recherche montre qu'il y a un avantage à utiliser des équipements en complément. On ne peut pas avoir un changement de comportement simplement à partir d'un discours ; il faut que cela soit complété par une utilisation des outils.

De plus, on n'observe pas de transfert spontané d'un contexte à un autre. Si on apprend quelque chose dans un contexte, on ne sera pas forcément capable d'avoir le même raisonnement dans un autre contexte. Il est donc nécessaire de travailler quelque chose dans différents contextes, d'où la nécessité de répéter plusieurs fois une tâche comme la recherche d'informations. Enfin, la recherche a pu identifier que les technologies numériques pouvaient être d'excellents soutiens à l'apprentissage scolaire. Il y a des applications permettant des utilisations du numérique à certains moments et qui soutiennent le développement d'apprentissages. Les atouts sont l'engagement des élèves sur les tâches, notamment par le biais du feedback et de l'interactivité des applications, et le fait qu'elles puissent se situer dans un contexte dépassant le cadre de la classe. L'équipement informatique est un écosystème ; il faut un ensemble d'outils pour que cela fonctionne ; certains appareils vont soutenir l'apprentissage de l'élève, il y a des dispositifs de projection, des imprimantes, du réseau, etc. ; il faut le penser comme un tout.

M. Sander ajoute que plusieurs travaux s'appuient à la jonction de l'intelligence artificielle et des sciences cognitives : on profite du numérique pour recréer des situations favorables à l'apprentissage. Il est aussi possible de faire du diagnostic automatisé ; en fonction des stratégies déployées par l'élève, il sera orienté vers telle ou telle situation. Il est important de ne pas seulement immerger l'élève dans internet, mais de construire des applications dédiées à certains apprentissages et qui les soutiennent.

Un député (PLR) comprend qu'il découle des études mentionnées qu'il faut impérativement qu'il y ait un outil par enfant. Il demande si cela est correct.

M^{me} Betrancourt répond que ce n'est pas tout le temps nécessairement le cas. Il peut y avoir des choses faites en classe entière. Pour tirer parti de la différenciation, il y aura des moments où un élève utilise seul un outil, mais cela ne veut pas dire que tous les élèves sont en train de faire la même activité.

Un député (PLR) demande comment gérer la capacité de l'école d'éviter d'ajouter ou de renforcer les usages déviants. De plus, le système utilisé à

l'école est assez obsolète : on utilise encore Windows 95. Il ne voit pas comment ils vont pouvoir régler ce décalage-là, et ce sans ajouter des heures d'enseignement.

M. Sander répond que, du moment que l'on reconnaît l'ultra-présence du numérique dans l'environnement des élèves et que l'on est soucieux qu'ils rentrent dans des usages les plus favorables possible dès le plus jeune âge, on peut raisonnablement souhaiter que l'école soit capable de faire quelque chose, autrement il s'agirait d'un aveu d'impuissance, qui serait problématique, et une forme de renoncement. Face aux difficultés, il faut se demander de quelle formation ont besoin les enseignants, quels types d'activité privilégier, quels contextes créer pour éviter les déviations, etc.

Un député (PLR) comprend que cela implique fatalement de passer par davantage d'heures.

M. Sander répond qu'il s'agirait de plus d'heures de formation.

M^{me} Betrancourt ajoute que le plan d'étude est ce qui a été décidé au niveau de la Confédération, et il prévoit une éducation au numérique pour la prévention de certains usages et pour le développement de capacités, de compétences critiques et de compréhension en science informatique. La question des heures se pose en effet. Cependant, si on ne fait rien, cela ne rajoute certes pas d'heures, mais ne règle pas le problème du manque de compétences et de connaissances des enfants quant au numérique.

Un député (PLR) demande à partir de quel âge il faudrait mettre en place cet enseignement.

M. Sander répond que les élèves de 3P peuvent fortement bénéficier des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), par exemple pour la résolution de problèmes, où l'élève est très actif. Il y a là peu d'arguments négatifs contre cela.

M^{me} Betrancourt ajoute que pour les âges inférieurs, en 1P-2P, cela peut être un moyen de commencer l'aspect sensibilisation, notamment à des problématiques comme le droit d'image. 25% des enfants de 6 ans sont équipés, et près de 70% des enfants ont accès à un outil connecté à internet sans être accompagné des parents ; commencer à les orienter quand ils sont très jeunes, de façon à les rendre sensibles à ces enjeux, n'est pas inutile. Chez les tout-petits, pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, les tablettes ont un effet qui a été démontré. Il y a plus de gain que de problèmes.

Une députée (Ve) demande s'il y a des courants pédagogiques qui se positionnent en défaveur de l'usage du numérique à l'école pour les enfants.

M. Sander répond qu'eux-mêmes s'appuient sur l'état des connaissances académiques sur le sujet, à travers les publications dans les journaux internationaux expertisés par les pairs et qui s'appuient en général sur des données empiriques. Il n'y a pas de courant très porteur de ce type.

Une députée (Ve) demande ce que l'on sait sur des troubles du comportement en lien avec le numérique, y compris chez l'adulte.

M^{me} Betrancourt répond qu'il y a tout ce qui relève de l'hyperconnectivité. Il y a aussi un phénomène général de peur de manquer l'information, c'est pourquoi on se sent obligé de regarder ses e-mails même le soir ou le week-end. C'est un problème à l'échelle de la société, au point que certains pays d'Europe ont interdit l'envoi d'e-mails professionnels le week-end. C'est un apprentissage social collectif de savoir comment gérer cette pression-là.

M. Sander revient sur la notion d'obésité numérique : si on transpose cette question dans le champ de la nutrition, on va plutôt se demander quels sont les dérèglements alimentaires qui provoquent telle conséquence. Il faut arriver à ce niveau d'analyse là. Il faut observer la nature de la pratique : il peut y avoir des soucis majeurs pour quelqu'un qui passe plusieurs heures passivement devant l'écran. Cela n'est pas du tout remis en cause ; c'est d'ailleurs là que l'école a toute sa place.

Une députée (Ve) évoque le chiffre de 70% des enfants de 12-13 ans ayant un smartphone. Il demande comment ils voient la cohabitation entre les équipements privés des élèves et celui de l'école.

M^{me} Betrancourt répond que c'est plutôt une bonne idée de faire entrer l'école dans l'utilisation qu'ont les enfants de leur propre outil, en montrant qu'un usage scolaire peut aussi en être fait. C'est plutôt un problème de gestion de classe qui va se poser, pour les moments où les élèves doivent se détacher de leur téléphone, plutôt que d'utilisation en tant que telle. Le fait de l'utiliser dans le cadre de la classe est positif : cela montre que cet outil peut aussi être un outil d'apprentissage et non pas seulement de consommation, qui peut mener à des usages problématiques.

Une députée (Ve) comprend qu'on ne peut cependant pas compter sur l'équipement personnel pour la mise en place de l'école numérique.

M^{me} Betrancourt le confirme. Il y a des problèmes de compatibilité logicielle et matérielle, et des parents qui ne veulent pas équiper leurs enfants.

Un député (Ve) observe qu'il y a des études qui vont à l'encontre de l'idée selon laquelle le numérique à l'école permettra de mieux former les enfants, comme une étude de l'OCDE sur les effets du numérique à l'école

dans les pays de l'OCDE. L'étude de l'OCDE montre qu'il n'y a aucun effet du numérique à l'école, dans aucun domaine (langues, mathématiques, etc.). Les élèves les plus exposés au numérique sont les plus mauvais. Cela soulève un grand nombre de questions, au moment où ils doivent se prononcer sur un investissement de 20 millions de francs pour le numérique à l'école.

M. Sander répond qu'il y a quelques aspects sur lesquelles cette étude commet un raccourci de pensée, en lien avec l'idée que les écrans seraient une solution magique pour améliorer les résultats. Or, il ne faut pas penser que l'équipement est en soi la solution ; c'est un moyen très utile, à condition d'avoir des activités et une pédagogie adaptées.

M^{me} Betrancourt ajoute que l'étude de l'OCDE est une étude corrélationnelle, où il y a des corrélations entre de mesures d'entrée et des mesures de sortie, à partir de quoi on va déduire certaines choses. Il peut y avoir des variables cachées : si on équipe avec un certain équipement, il n'y a pas la même utilisation qu'avec un autre équipement, mais dans une étude corrélationnelle, tout est aplati et on ignore le détail des variables, ce qui peut fausser l'interprétation des résultats. Par exemple, si l'on voit qu'il y a eu beaucoup d'investissement mais un résultat mauvais, c'est peut-être parce qu'il y a eu un fort investissement pour équiper toutes les classes avec des tableaux interactifs, mais sans formation et sans logiciels pour aller avec. Il faut donc vraiment réfléchir à l'écosystème, et ne pas partir sur l'équipement sans penser à ce qui va l'accompagner.

Un député (Ve) demande comment ils envisagent la formation des enseignants par rapport au numérique.

M^{me} Betrancourt répond que la formation initiale des enseignants comprend des enseignements portant sur l'utilisation du numérique pour les futurs enseignants. Pour les enseignants en poste, il y a des formations qui vont être mises en place au fur et à mesure de l'équipement des établissements. Des études montrent quelles sont les formations les plus efficaces, comme les formations en contexte.

Un député (Ve) demande s'ils ont été associés aux choix des équipements et logiciels de ce projet de loi.

M^{me} Betrancourt répond qu'elle-même avait été consultée il y a quelques années sur la question des tablettes tactiles dans les classes de primaire, dans le cadre des précédents projets de lois. Concernant ce projet de loi, elle n'a pas de détail au sujet d'autres collègues qui auraient été consultés par rapport à ces équipements ; certains ont été consultés dans des groupes de travail. Des collaborateurs du département d'informatique ont sans doute été consultés.

Une députée (S) revient sur l'importance de la répétitivité dans des contextes différents. Elle demande si celle-ci doit s'exercer sur les mêmes domaines, à des âges différents, ou peut se développer sur d'autres thématiques mais en étant liée à des tranches d'âge.

M. Sander explique qu'il y a besoin d'exercer les connaissances dans des contextes où l'on souhaite que les élèves soient en mesure de les transférer. On va alors se poser la question du niveau d'abstraction qui nous intéresse. Actuellement, il y a tout un débat sur la pensée informatique, à savoir la capacité de voir des algorithmes dans des situations. Si on ne le fait que dans le contexte où l'on crée des programmes informatiques, cela ne pourra pas se reproduire dans une séance, par exemple. Si on le travaille dans un cours d'informatique et qu'on l'applique en même temps dans une situation réelle, on donne les moyens à l'élève de faire ce transfert. Cela permet de comparer les contextes et de voir ce qu'il y a de commun ; c'est cette partie commune qui est la compétence à acquérir. Les contextes équipés sont donc très importants, car ils sont des sources de transfert. Si on prive les élèves de cela, on les prive de contextes favorables pour l'apprentissage.

Une députée (S) leur demande de s'exprimer quant à l'effet du numérique sur les tout-petits, en âge préscolaire.

M^{me} Betrancourt répond qu'il y a eu une recherche sur les relations entre le temps passé devant des écrans et le développement cognitif et social. C'est une étude de 2018 sur 500 enfants entre 2 et 5 ans, et sur tous écrans compris, dont la télévision. Le résultat est qu'il n'y a pas de relation directe entre les deux et que le temps passé devant un écran par les enfants est relié au temps passé par leurs parents. Différentes utilisations ont été distinguées : lorsque les parents essayaient de faire en sorte que leurs enfants regardent des programmes éducatifs et surtout adaptés à leur âge, il y a un effet plutôt positif sur le développement social et cognitif. A l'inverse, il y a un effet plutôt négatif si les enfants se trouvent devant des programmes non adaptés à leur âge. Cette étude montre l'importance de la nature de l'activité faite par les enfants devant un écran.

Un député (PDC) demande quelle est leur expérience concernant l'usage des outils numériques pour l'apprentissage pour les enfants dyslexiques, dysorthographiques ou atteints de handicaps psychiques.

M^{me} Betrancourt répond qu'il s'agit plutôt d'un facilitateur. Les tablettes permettent de paramétrer l'affichage pour les enfants qui ont des difficultés, notamment des troubles dys. Il y a aussi la question des langues, où l'outil numérique peut aider les enfants allophones.

M. Sander ajoute que cela peut avoir des effets très positifs, si cela est documenté et prévoit des mesures avec un rôle de compensation ou de stimulation. En revanche, si l'on met l'enfant dans un environnement numérique qui n'a pas été pensé pour cela et que cela devient une surcharge, il y a l'effet inverse.

Un député (PLR) demande si cet argent ne serait pas mieux dépensé dans la partie software et applications plutôt que dans l'équipement. On pourrait envisager de demander aux élèves de venir avec leur propre appareil, et de privilégier le fait d'accompagner la partie développement des applications.

M^{me} Betrancourt répond que, s'ils amènent leur propre outil, il y a des problèmes de compatibilité qui peuvent se poser. Il y a aussi un problème pour la gestion de classe : il est beaucoup plus difficile de gérer le moment où on pose l'outil, alors que si c'est avec des outils de l'école, cela peut être un usage en atelier, et il est plus facile de marquer la limite. Il est en effet important de se pencher sur la question d'avoir des ressources numériques intéressantes, mais cela n'empêche pas d'avoir le hardware.

M. Sander explique que, si l'enseignant doit passer beaucoup de temps en raison des incompatibilités du matériel des uns et des autres, cela ne vaut pas forcément la peine. Actuellement, il n'est pas sûr qu'il y ait assez de compatibilité entre les différents outils pour que cela soit intégré de manière fluide dans la classe.

M^{me} Betrancourt ajoute que les études faites dans un contexte où chaque élève amène son propre équipement soulèvent des problématiques de compatibilité, du paramétrage de l'outil de l'élève qui n'est pas maîtrisé, de ceux qui n'ont pas leur machine, etc. Cela ne fait pas forcément gagner du temps. Quant à faire un software compatible avec toutes les plateformes existantes, cela ne serait pas forcément moins cher. La question de savoir quel équipement avoir et comment on le déploie doit être réfléchi à l'échelle de l'établissement. Il faut penser en termes de classe.

M. Sander complète en indiquant qu'une certaine homogénéité est nécessaire pour l'apprentissage des usages.

M^{me} Betrancourt relève que les élèves arrivent de toute façon avec une certaine hétérogénéité de base. S'ils ont au moins un équipement homogène qu'ils maîtrisent, ce sera plus simple.

Un député (MCG) évoque le cas de parents qui sont complètement opposés à l'exposition aux écrans pour leur enfant, que ce soit pour des raisons de santé, d'éducation, de religion, etc. Il demande comment cela va être géré. Il indique que certaines études disent que l'exposition aux écrans

peut amener des troubles du langage, des troubles de l'apprentissage. Il leur demande leur avis à ce sujet.

M. Sander répond qu'il y a quasiment systématiquement dans les études la question des variables cachées. On va trouver, pour une proportion de la population, souvent en corrélation avec des facteurs socio-économiques, des enfants ayant des activités extrêmes quant à l'usage du numérique. Ces activités-là peuvent conduire à des dégâts extrêmes ; c'est pour cela qu'on pense que l'éducation doit pouvoir contrecarrer ces situations extrêmes. Concernant les parents, le numérique à l'école est aussi une façon de démystifier les idées irrationnelles sur la technologie en elle-même et montrer qu'il n'y a pas forcément intérêt à marginaliser un enfant en le coupant entièrement du système numérique, alors que celui-ci fait partie intégrante de notre société. L'école peut tenir un discours visant à permettre aux enfants d'être en mesure de faire face à cette société.

M^{me} Betrancourt ajoute que, concernant le fait que certains parents n'aient pas d'équipement, selon les études réalisées, le taux d'équipement est au-delà de 99%. Le non-équipement ne concerne a priori pas plus de 1% des parents. A l'inverse, certains parents qui ont beaucoup d'équipement à la maison demandent à l'école de ne pas utiliser les équipements, pour qu'elle régule en quelque sorte cet usage. Ce n'est pas forcément à l'école de rentrer dans cette discussion.

Un député (MCG) précise que l'étude dont il parle est l'« Etude longitudinale française depuis l'enfance ».

Audition de M. Alain Moser, directeur de l'Ecole Moser

M. Moser indique qu'il a échangé au sujet de ce projet avec le responsable du déploiement des outils numériques à l'école publique. A l'époque du précédent projet de loi, lui-même avait estimé que le projet était trop timide et ne prévoyait pas assez de moyens. Aujourd'hui, le nouveau projet ne prévoit que la moitié de ce budget-là. Quant à la pertinence du projet, la question ne se pose pas, car le plan d'études romand impose aux écoles publiques une réflexion autour des outils numériques. Il pense donc qu'il faut aller de l'avant et voter ce budget. Bien que le budget reste trop timide, la situation de Genève va devenir ridicule si l'on ne fait rien du tout et que l'on garde cette posture anti-numérique. Dans le canton de Vaud, il y a tout un projet autour de ces outils. Aujourd'hui, il y a un véritable besoin pour cela. Sans vouloir instrumentaliser l'argument de la crise sanitaire, il observe que le numérique a été extrêmement utile durant cette période. Cela a permis de continuer et de finir les programmes, de garder le contact avec les

élèves, de s'assurer de leur santé mentale. Il n'a donc aujourd'hui pas d'expérience négative à l'égard du numérique à l'école.

Pour M. Moser, les moyens sont insuffisants. Il y a un retard de dix ans, donc pour rattraper dix ans, il faut des moyens. Les 9 millions de francs proposés ici lui paraissent peu efficaces et les équipements lui semblent un peu parsemés, mais il vaut mieux cela que rien du tout.

Une députée (PLR) demande comment l'Ecole Moser a intégré le numérique, et elle l'interroge en particulier sur la question du numérique au niveau de l'école primaire. Par ailleurs, il y a une distinction entre l'éducation au numérique et l'éducation par le numérique ; elle demande comment cette distinction est faite dans son école. Elle revient sur ses propos d'il y a deux ans, disant qu'il était ridicule de ne pas imaginer une tablette par enfant, et que le partage était inenvisageable, car peu efficace. Elle lui demande s'il pense toujours cela.

M. Moser répond que les enseignants ont été formés pendant deux ans avant que les outils numériques soient distribués aux élèves. **La formation des enseignants est un élément clé.** Cela prend du temps, de l'énergie et demande un certain pouvoir de conviction. Il faut donc une volonté stratégique claire à la tête des institutions. La conseillère d'Etat devra se montrer plus volontaire et enthousiaste à ce niveau-là que jusqu'à présent. Par ailleurs, l'IUFE est déconnecté de la réalité de ce qui se passe en classe. Lui-même donne des cours sur la transition numérique à la HEP Lausanne depuis cinq ans ; il n'a jamais été invité à Genève pour s'exprimer sur cette même thématique. **Il est dommage de se priver de ce qui se passe dans l'enseignement privé aujourd'hui. Toutes les questions et tous les obstacles ont été vécus et traversés par les écoles privées, mais le département ne montre pas d'intérêt à cet égard, alors que Genève a le plus haut taux d'élèves en école privée de Suisse (14%).**

En primaire, des écoles font de très bonnes expériences avec ces outils. On ne peut aujourd'hui plus faire fi d'une réflexion sur les médias et sur les outils numériques. **L'école est là pour contribuer à l'éducation donnée par les parents, pour qui il est très dur d'aborder cela et de savoir quel est le bon moment pour fournir ces outils aux enfants.** Par exemple, aujourd'hui, l'éducation sexuelle des enfants et des jeunes se fait via les réseaux sociaux, avec des influenceurs et de la pornographie, ce qui est extrêmement grave. **Les enfants ont accès à des images d'une violence inouïe depuis que les parents leur offrent des smartphones. L'école a là un rôle à jouer. Il faut que les enfants apprennent à utiliser ces outils avec parcimonie, à les interroger et à réfléchir à la place qu'ils ont. Ce sont des outils pour travailler, pour se divertir, mais pas pour s'éduquer**

et se former. Ainsi, il faut une éducation aux médias. Selon lui, il n'est pas absurde d'introduire ces outils déjà au primaire. Il ne pense en revanche pas qu'il soit utile qu'il y ait un appareil par élève ; le « one-to-one » devient pertinent à partir du moment où l'appareil devient aussi un substitut au cahier ou au manuel. L'outil numérique permet d'avoir des données à jour. Il y a aussi la question des fake news, et il est important et utile de débattre avec les élèves sur la qualité de l'information. Ce budget va enclencher quelque chose et obliger à repenser un certain nombre de choses, et notamment de remettre en question la formation des enseignants, car il y a un problème de fond à ce niveau-là.

A l'Ecole Moser, la tablette fait partie du matériel scolaire, et ce n'est pas un problème. Quand ils rentrent à la maison, les élèves sont de toute façon entourés de ces appareils. Derrière, c'est aux parents de les éduquer, de surveiller et de réguler l'usage qu'en font leurs enfants. **La révolution numérique n'a de sens que si c'est une révolution collaborative ; grâce aux outils numériques, les enfants collaborent mieux, les adultes aussi.** Par exemple, les élèves travaillent sur un projet, en faisant des recherches, en mettant en commun, et en font une présentation. Les outils numériques permettent aux enfants de collaborer et de créer des choses qui n'étaient pas envisageables avant, notamment au niveau du travail à distance, et de développer les compétences sociales. Il est temps d'avancer dans ce domaine et de faire confiance aux enseignants.

Une députée (S) l'interroge au sujet du retard de Genève sur les autres cantons.

M. Moser répond que **Genève a un fort retard par rapport aux écoles privées et par rapport aux autres cantons.** Les autres cantons témoignent de l'intérêt pour cela ; à Zurich, toutes les écoles sont équipées de tableaux blancs interactifs. A Genève, les classes n'ont pas du tout changé depuis 40 ans.

Une députée (S) évoque des interventions lors de la dernière plénière du Grand Conseil, disant que le numérique à l'école ferait oublier la « vraie » éducation, comme l'apprentissage de la lecture, de l'écrit, des mathématiques, et que cela donnerait de mauvaises habitudes aux jeunes enfants. Elle précise qu'elle ne partage pas ces opinions-là, et demande comment son école a fait pour répondre aux appréhensions des parents, qui pouvaient être de cet ordre-là.

M. Moser répond qu'il y a **un problème de fond à Genève : le diplôme de maturité genevoise comporte 14 matières. Aucun diplôme au monde n'en demande autant.** Il déplore l'introduction des cours d'informatique au

collège, qu'il trouve aberrants et discriminatoires, car ils mettent sur la touche des jeunes brillants, mais qui n'ont pas d'intérêt pour cela. Quand on ajoute une matière, cela se fait au détriment de quelque chose d'autre. Il pense qu'il y a en effet un risque, et que les personnes qui s'inquiètent ont des raisons de s'inquiéter. **L'informatique ne devrait pas être une matière supplémentaire, mais un outil.** Il comprend les préoccupations et l'agacement des parents et d'une partie de la classe politique par rapport à cela. Cela n'a de sens que si c'est intégré : il faut voir la valeur ajoutée que cela apporte à certains cours, et l'intégrer quand c'est le cas. Plus on donnera les moyens à l'école de l'intégrer avec des élèves jeunes, plus on réalisera qu'il n'y a pas besoin de cours d'informatique. Il faut tout de même introduire ces outils : par exemple, depuis l'introduction de l'iPad dans les cours de l'Ecole Moser, les élèves sont plus autonomes. Une fois qu'ils ont compris, ils peuvent passer à autre chose et approfondir la matière. On peut par exemple proposer les mêmes exercices que ceux qu'un élève vient de réussir, mais en anglais.

Un député (MCG) relève qu'il y a un certain nombre de professeurs qui ne sont pas suffisamment formés au numérique et qui sont très réticents. Il l'interroge sur la pertinence de lancer tous ces équipements numériques sans que les professeurs aient été formés au préalable.

M. Moser répond que c'est un projet parcimonieux qui propose très peu d'outils. L'idée est d'équiper en premier lieu ceux qui sont formés, car cela a aussi été fait, et qui sont volontaires. L'intérêt est que les professeurs se convainquent les uns les autres, c'est ainsi que cela se diffuse ensuite. Il y a un problème à l'IUFE, qui doit rapidement être réformé. Dans le canton de Vaud, l'EPFL forme les professeurs pour le numérique à l'école.

Un député (MCG) indique qu'il y a une disparité entre les écoles qui doivent renouveler leurs tableaux numériques interactifs usés, et celles qui ont leur ancien tableau, et qui, le jour où elles feront des travaux et changeront pour un tableau interactif, recevront un financement du canton pour celui-ci. Il demande s'il n'y a pas un intérêt à dire aux communes que le canton finance les tableaux numériques pour que ce changement ait lieu et qu'il y ait une équité de traitement entre les élèves, et introduire les tablettes dans un deuxième temps. Par ailleurs, il observe que Genève utilise des logiciels libres, ce qui fait qu'on se retrouve avec des applications pas compatibles avec ce qu'il y a à domicile, ou qu'il faut faire du bricolage, car ce n'est pas du clé en main. Il lui demande son avis sur les logiciels libres.

M. Moser répond qu'il est idéologiquement pour les logiciels libres, mais la réalité est que les GAFAM ont une place très importante et qu'il est très difficile de faire sans. Quant aux tableaux blancs interactifs, ils ont été

remplacés dans son école par des écrans de télévision. L'interactivité se fait via les iPads, et l'enseignant peut véritablement être avec les élèves. Il doit créer un environnement de travail favorable aux élèves, en aidant les plus faibles, en stimulant les meilleurs. Les outils numériques aident à cela, à cette différenciation que l'on cherche actuellement. Avec des manuels qui sont les mêmes pour tout le monde, aucune différenciation n'est possible, alors que les outils numériques sont adaptables. **Aujourd'hui, il est triste, voire dangereux de ne pas équiper les élèves et de ne pas utiliser cette technologie.** Le tableau blanc interactif doit faire partie d'office de l'équipement des classes.

M. Moser partage avec plaisir son expérience. Les écoles privées rencontrent les mêmes difficultés que les écoles publiques, que ce soit au niveau des situations familiales, des élèves difficiles, etc., mais les écoles privées ont davantage d'agilité. L'école publique et les écoles privées ne sont plus complémentaires aujourd'hui ; les écoles privées proposent autre chose et ont de l'avance sur des projets et savoir-faire qui devraient être développés et partagés.

Un député (PLR) demande pour quel degré scolaire il faudrait commencer à mettre en place le numérique.

M. Moser répond qu'on ne se poserait pas la question de savoir à quel degré commencer toute autre compétence fondamentale ; or l'éducation aux médias est bien une compétence fondamentale. Il est faux d'utiliser l'argument du temps passé devant les écrans : les élèves ne passent pas la journée devant, et comme cela est bien fait à l'école, ils y passent moins de temps à la maison. De plus, les parents sont ainsi beaucoup plus conscients des risques qu'il y a à laisser les enfants avec ces outils. A l'école Moser, un élève ne peut pas avoir une bonne note à un exposé si la seule source utilisée est Wikipédia, quelle que soit la qualité du travail. L'éducation aux médias est donc primordiale. **Le numérique à l'école comporte trois domaines. D'abord, la programmation, à savoir comment marche l'informatique.** Il est essentiel de comprendre les algorithmes et langages de programmation, car cela se trouve partout et fait partie des savoirs de base qu'il faut maîtriser à l'université. Il n'est donc pas absurde d'initier les élèves à cela. **Il y a ensuite l'utilisation du numérique dans le cadre des cours, avec la valeur ajoutée que cela amène.** Les outils informatiques permettent énormément de choses. **Le troisième point est la question de l'hygiène numérique, à savoir connaître son identité numérique, savoir la trace qu'on laisse sur internet, ce qu'on a le droit de faire ou non, etc.** L'Ecole Moser fait venir des intervenants deux jours par année (influenceurs, pédopsychiatres, juristes, avocats, etc.) pour faire des ateliers de prévention à ce sujet. Les élèves y

participent et sont rendus attentifs à cela. L'école doit jouer son rôle d'éducation sur ces questions-là, ce n'est pas aux parents de le faire, et il faut commencer dès la primaire pour que cela continue et évolue aux degrés supérieurs. Personnellement, il est en faveur d'une loi interdisant les smartphones en dessous de 16 ans, étant donné toutes les choses qui sont accessibles et qu'il est possible de faire via ces outils, en particulier en termes de violence et de pornographie.

Audition du DIP et du DI (voir annexes 7 et 8)

M^{me} Anne Emery-Torracinta, conseillère d'Etat chargée du DIP

M. Serge Dal Busco, conseiller d'Etat chargé du DI

M. Nicolas Tavaglione, secrétaire général adjoint au DIP

M. Eric Favre, directeur général de l'OCSIN (DI)

M. Dal Busco rappelle qu'ils sont déjà venus présenter ces deux projets de lois (PL 13010 et 13011). Ils revêtent une très grande importance pour le Conseil d'Etat. En effet, la question du numérique à l'école et l'intégration d'outils numériques à l'école est absolument fondamentale aux yeux du Conseil d'Etat. Au-delà de tout cela, l'enjeu est de préparer les générations futures aux besoins et à l'évolution fondamentale que la société est en train de vivre. A chaque fois qu'il rencontre des chefs d'entreprise, il y a un souci qui est exprimé, à savoir le manque de préparation des jeunes à l'utilisation des outils numériques. S'il devait résumer la position du Conseil d'Etat, il dirait qu'il y a des attentes qui sont très grandes du côté du monde du travail. Il faut préparer correctement les jeunes à affronter ces mutations.

M^{me} Emery-Torracinta explique que la note (annexe 7) concerne les deux projets de lois, car ils sont les deux liés à des programmes d'enseignement et à des projets pédagogiques. Le premier élément, c'est la question des écrans à l'école primaire. La dernière fois qu'elle était venue en commission, le 21 décembre, elle avait dit qu'elle pourrait proposer un amendement pour prendre en considération les inquiétudes de certains députés. Il est là. Initialement, ils avaient prévu un enseignement quasi débranché de la 1P à la 4P (il n'y avait que 10 périodes d'enseignement sur les quatre ans qui étaient liées à l'utilisation des tablettes). Comme cela semblait poser problème, ils sont revenus avec une proposition. Elle rappelle que des tests pilotes sont en cours dans certaines écoles. Actuellement, il y a 1800 tablettes qui sont en circulation dans certaines écoles du canton. Le projet de loi ne demandait rien pour les cycles élémentaires (1P à 4P), parce qu'ils s'étaient dit qu'ils pourraient réutiliser ces 1800 tablettes qui sont actuellement en circulation. Pour tenir compte des inquiétudes exprimées par la commission, elle propose

d'enlever ces 1800 tablettes sur l'entier du projet, ce qui garantit qu'il n'y a plus d'utilisation de tablettes dans ces degrés. En principe, ceci permettrait d'économiser à peu près 756 000 francs. Mais elle rappelle qu'il n'y a pas vraiment un enseignement d'informatique, l'utilisation de ces outils se faisait dans le cadre de l'enseignement d'une autre branche. Notamment, l'utilisation de la tablette était liée à l'appareil photo. Donc s'ils ne prennent pas de tablettes, ils doivent les remplacer par un appareil photo et un dictaphone. Cela reviendrait à descendre le PL 13011 à 8 641 000 francs. Ce serait le premier amendement. Le deuxième élément, concernant le cycle d'orientation et le PL 13011, était la question de savoir si on pouvait diviser le PL, c'est-à-dire ne parler que du secondaire II et abandonner le cycle d'orientation. Mais il faut être conscient que cela veut dire que l'on abandonne tout l'enseignement numérique et informatique au cycle d'orientation. En annexe, ils ont mis le plan d'études romand (annexe 8), avec les moyens d'enseignement nécessaires pour atteindre les objectifs. Surtout pour la partie de la science informatique, ce n'est pratiquement rien qui pourra être fait. Le Conseil d'Etat ne va pas proposer un amendement qui va dans ce sens-là, car cela reviendrait à ne pas du tout préparer les élèves comme cela est demandé aujourd'hui au cycle d'orientation. Cela voudrait dire qu'ils ont des élèves qui ne sont pas du tout préparés. Ils ont besoin d'avoir de la connectivité au cycle d'orientation. A la question de savoir s'il n'y avait pas d'autres solutions que le wifi, M^{me} Emery-Torracinta répond que le réseau filière serait extrêmement difficile à mettre en œuvre. Il faudrait mettre des câbles partout dans les classes. Il faudrait câbler chaque pupitre. Cela fait un réseau de câbles qui est inimaginable dans les écoles actuellement. Cela coûterait très cher. Elle rappelle aussi qu'actuellement, l'enseignement de l'informatique est un enseignement intégré aux autres disciplines. Ils n'ont pas aujourd'hui la place, dans les bâtiments scolaires, pour avoir des salles spécifiques d'informatique câblées. La situation 4G ou 5G serait encore plus problématique. Le wifi apparaît comme la solution la plus simple et la plus pratique. Ils n'ont pas véritablement d'autres solutions s'ils veulent avancer dans le programme. Quant à la question du numérique écoresponsable, on pourrait se dire qu'équiper les écoles en outils informatiques peut paraître contradictoire avec la volonté de faire du numérique écoresponsable, mais le but est aussi d'expliquer aux élèves comment économiser un certain nombre de choses en termes d'appareils pour limiter la consommation énergétique. Ils ont également des extinctions automatiques des PC pendant la nuit. Ils prolongent la vie des machines : à l'Etat normalement c'est cinq ans, mais là ils passent à sept ans pour les écoles. Ils reconditionnent les outils usagers de l'Etat. Ils se sont posé la question de savoir s'il fallait utiliser ces outils au niveau des élèves,

c'est-à-dire reprendre des outils usagés et les redonner dans les classes pour travailler. Cela pose un certain nombre de problèmes techniques (notamment au niveau de la maintenance). Au bout d'un moment, il serait difficile de pouvoir utiliser des logiciels ou autres. Par contre, depuis quelques années, ils sont récupérés notamment pour les élèves du secondaire II qui ont des difficultés sociales ou économiques. Ce qu'ils font, c'est que depuis deux ans une partie de ces postes sont mis à disposition des élèves. Concernant la dépendance aux GAFAM, il y a souvent des réflexions qui disent que l'on rend les élèves accros à certaines technologies dont on n'est pas réellement maître. Par rapport à cela, ils ont, depuis deux ans, tout un environnement de travail d'apprentissage libre qui est testé. Il y a quatre phases dans le projet. La première phase consiste en l'identification d'une solution logicielle permettant le remplacement progressif des services fournis par Google. La deuxième phase est une démarche exploratoire avec un pilote mené au cycle d'orientation sur un environnement numérique de travail et d'apprentissage (ENTA) libre. La troisième phase consiste en une formalisation du projet à l'ensemble des établissements du cycle d'orientation. Enfin, la quatrième phrase consiste en la mise en œuvre et l'exploration. L'avantage, c'est qu'ils ont travaillé sur des serveurs basés en Suisse. Les données sont stockées dans le respect de la protection des données et surtout avec un fournisseur qui se trouve à Genève. Cela permet au département de garder la « souveraineté du code ». Ils sont dans l'open source, ce qui est aussi intéressant d'un point de vue économique.

Un député (PDC) demande si la démarche de remplacement des tablettes pour les degrés 1P à 4P par des dictaphones et des appareils photo est une démarche écoresponsable. Ensuite, concernant le point 5 de la note (annexe 7), « Démarche DIP de dégooglisation », il comprend donc que ce n'est pas l'OCSIN qui va s'occuper de cela.

M^{me} Emery-Torracinta répond que, chez les petits, ils avaient montré que la tablette était aussi utilisée pour l'appareil photo. Une partie de la commission ne veut pas d'écrans, ils doivent donc trouver autre chose d'un point de vue pédagogique. Ce n'était pas pour faire des économies, mais pour répondre à la problématique et aux inquiétudes de la commission concernant les écrans. C'est pour éviter un éventuel risque d'attraction des petits vers les écrans.

M. Favre ajoute, pour la deuxième question, qu'en effet, à ce stade, le pilote est réalisé chez Infomaniak.

Un député (MCG) explique que les logiciels libres sont souvent et malheureusement obsolètes. A travers les auditions, ils se sont rendu compte qu'ils ont une clé en main. L'avenir de nos enfants ne sera pas du logiciel

libre. Si on veut former nos jeunes, il faut les former sur des outils qu'ils vont devoir utiliser après. Les logiciels libres peuvent être changés en tout temps par tout le monde.

M. Favre répond que le logiciel libre est travaillé par l'entreprise professionnelle en lien avec le DIP. L'avantage, c'est que la solution est entièrement customisable sur la base des besoins des enseignements. Pour la deuxième partie de sa question concernant les GAFAM, l'idée n'est pas de créer une monoculture. Le plan vise avant tout le cycle, donc l'école obligatoire. Pour la formation secondaire II, ils ont des besoins sur des outils standard comme Microsoft. Là, ils continueront à utiliser ces outils pour que les élèves soient formés à ce à quoi ils seront confrontés dans le monde professionnel, à un âge où les élèves auront acquis les bons gestes.

Un député (MCG) ajoute qu'au cycle d'orientation, il y a un cours de médias et communication qui sensibilise les élèves aux informations qu'ils peuvent avoir sur Google. Cela fait donc presque un doublon. Il y a déjà tout un travail de deux heures par semaine qui est fait là-dessus au cycle d'orientation.

M. Favre répond que les cours de médias images seront intégrés. Cela va être réuni.

Un député (MCG) comprend donc qu'ils vont rajouter des tablettes aux élèves qui utilisent déjà un beamer.

M. Favre précise qu'ils ne vont pas forcément rajouter des tablettes pour rajouter des tablettes.

M^{me} Emery-Torracinta précise que ce cours de médias images est d'une période par semaine, et pas deux. Elle précise que, dans les documents qu'ils ont reçus, il y a un détail concernant les équipements demandés. Au cycle d'orientation, il y a 247 tablettes qui sont demandées. Il y a près de 13 000 ou 14 000 élèves au cycle d'orientation. C'est pour avoir une idée de l'importance des tablettes qui sont demandées.

Position des groupes

Un député (EAG) se dit réticent par rapport aux enfants. Il espère que le wifi ne sera pas ouvert perpétuellement dans les classes où il est installé, car il y a un principe de précaution et il pense que le wifi est dangereux pour la santé des uns et des autres. Il avait également des réticences quant au fait que, du point de vue des familles les plus défavorisées, amener à la maison des iPad signifie qu'on rentre dans un système commercial et que certaines familles n'auront pas les moyens de changer ces outils tous les deux ou trois ans. Ce sont des investissements importants. Ils ont déjà vu la problématique

des téléphones portables. Il était très réticent et la proposition faite par le Conseil d'Etat lui convient. Il se rallie et vote l'entrée en matière sur la base de l'effort qui leur a été proposé.

M^{me} Emery-Torracinta précise qu'il n'y aura plus du tout de tablettes entre le 1P et le 4P avec leur proposition.

Une députée (S) fait savoir que le groupe socialiste votera l'entrée en matière de ce PL, mais refusera l'amendement du Conseil d'Etat, car ils pensent que l'encouragement du numérique à l'école est une évidence. Grâce aux auditions, ils ont appris que ce qui compte, c'est l'accompagnement des enfants, la façon dont on apprend aux enfants à se servir des différents outils numériques. Il faut une utilisation à bon escient avec une dimension pédagogique. On parle d'un programme pédagogique construit en accord avec les différents experts. Ils saluent l'effort qu'a fait le Conseil d'Etat pour trouver une solution qui convienne à tout le monde, mais ils soutiennent le PL tel qu'il leur a été proposé de première intention. Le parti socialiste souligne également qu'en comparaison avec d'autres cantons suisses, Genève est passablement à la traîne en termes d'investissements dans le numérique.

Une députée (Ve) explique que les Verts ont amplement débattu sur ce PL. Le groupe est divisé entre ceux qui suivent la position du Conseil d'Etat et ceux qui sont plutôt critiques vis-à-vis des effets collatéraux négatifs du numérique. Pour cette raison, ils s'abstiendront sur ce PL.

Un député (PDC) annonce que son groupe pense qu'une éducation numérique dès le premier âge est importante. Trois éléments lui semblent importants : il a une petite fille qui est dans une école privée qui utilise ces outils de manière très ponctuelle et il peut voir l'utilité de cet apprentissage. Ce n'est pas pour cela qu'elle est accro aux écrans. Deuxièmement, une auditionnée leur a rappelé l'utilité de ces appareils. Troisièmement, cette auditionnée avait aussi mentionné la problématique des élèves allophones. Il est important pour tous les petits enfants ukrainiens d'avoir cet outil pour des raisons de traduction. Ils vont refuser l'amendement du Conseil d'Etat, car ils pensent que ce n'est pas judicieux, surtout qu'il faudra remplacer une tablette intelligente par un dictaphone et un appareil photo. Ce n'est ni logique ni cohérent. Il ne pense pas que cela en vaille la chandelle.

Un député (UDC) affirme que la vérité éclate au grand jour. Ce n'est pas de l'éducation au numérique qui leur est proposée. Finalement, sous prétexte d'introduire le numérique à l'école, on paierait du matériel, mais pas pour les personnes auxquelles on pourrait penser. Ils ne sont pas plus convaincus par ce PL que par les précédents, donc ils vont le refuser.

Un député (MCG) ajoute que ces 1800 tablettes sont déjà là. Le fait de partir sur du logiciel libre pose toujours un sérieux problème. Ils ne sont pas rassurés par rapport à cela. Il pense que, de toute façon, même en voulant bien faire, ils ont au moins cinq à dix ans de retard. Tout est conçu de manière à ce que ce soit facile à utiliser. Il y a une efficacité pour un certain type d'enfants en difficulté. Mais pour les autres, ils ont largement de quoi faire. Le groupe MCG va s'opposer à l'entrée en matière de ce PL.

Un député (PLR) rappelle qu'il y a deux ans en arrière, ces PL pour les tablettes avaient été refusés de manière assez unanime par la commission. Depuis, la commission a fait du chemin. Dans son groupe, ils sont plus sur une position éducative. Ils pensent qu'il y a des garde-fous nécessaires à mettre pour la préservation du cadre de l'enfant. Ils comprennent bien qu'il y a une dimension pédagogique. C'est un élément qui doit être à son sens géré par le cadre familial. Après discussion, une majorité nette s'est dessinée pour refuser ce PL. Par contre, les commissaires aux travaux vont entrer en matière pour avoir ce débat. Ils espèrent que l'amendement va passer. Ils voteront l'entrée en matière, mais refuseront la loi sans l'amendement.

Une députée (S) comprend donc que, si l'amendement devait être accepté, ils seraient prêts à accepter le PL. Si c'est cela, elle reconnaît le pas qu'ils font et affirme qu'ils en feront aussi un.

Un député (PLR) explique qu'il y a deux phases. La première, c'est le travail de commission. Après le vote de ce soir, ils feront un rapport dans un sens ou dans l'autre. La grande majorité de leur groupe ne veut pas d'introduction du numérique dans l'école primaire. Par honnêteté, il fait savoir que ce n'est pas parce qu'ils vont voter l'amendement que le groupe PLR va le voter en plénière.

Un député (EAG) pense que l'on est dans un débat de société. Personne n'a raison et personne n'a tort. Il a lui-même fait un compromis. Il pense qu'il serait utile de sortir de cette commission avec une certaine forme de consensus pour donner un signe à celles et ceux qui ne sont pas en faveur d'arriver à dire qu'ils ont quand même trouvé un chemin. Il demande aux socialistes et au PDC de se rallier à cet amendement maintenant.

Un député (PDC) confirme sa décision de voter l'amendement.

Un député (MCG) annonce qu'ils voteront l'amendement.

M^{me} Emery-Torracinta salue cette volonté de consensus et espère qu'elle aboutira à un PL qui puisse convenir à tout le monde. Il est difficile de contenter tout le monde. Ils sont en train de parler de l'avenir de leurs enfants et de leurs jeunes. Genève ne peut pas se permettre de prendre du retard. On dit déjà que la Suisse romande est un peu en retard dans le numérique par

rapport à la Suisse alémanique. Elle invite les députés à voter ce PL. Ce n'est pas de la politique, mais de la formation.

Vote d'entrée en matière

1^{er} débat

Vote sur l'entrée en matière du PL 13011 :

Oui : 10 (1 EAG, 3 S, 2 PDC, 4 PLR)

Non : 3 (1 UDC, 2 MCG)

Abstentions : 2 (2 Ve)

L'entrée en matière est acceptée.

2^e débat

Titre modifié

Exposé des motifs de l'amendement :

La présente proposition vise de facto à introduire un moratoire sur les 1800 tablettes du cycle élémentaire 1P-4P. Le prix unitaire d'une tablette étant de 420 francs, l'amendement représenterait une diminution de 756 000 francs.

Vote sur l'amendement du DIP au titre :

ouvrant un crédit d'investissement de 8 641 000 francs destiné à équiper les établissements de l'enseignement obligatoire et de l'enseignement secondaire II des équipements nécessaires à l'éducation numérique.

Oui : 12 (1 EAG, 3 S, 2 PDC, 4 PLR, 2 MCG)

Non : 1 (1 UDC)

Abstentions : 2 (2 Ve)

L'amendement au titre du PL est accepté.

Art. 1, tel qu'amendé par le DIP

Vote sur l'amendement du DIP, à l'art. 1 :

Un crédit d'investissement de 8 641 000 francs (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat pour l'acquisition des équipements numériques nécessaires, tant pour l'enseignement obligatoire que pour l'enseignement secondaire II, au déploiement des plans d'études relatifs à l'éducation numérique.

Oui : 12 (1 EAG, 3 S, 2 PDC, 4 PLR, 2 MCG)

Non : 1 (1 UDC)

Abstentions : 2 (2 Ve)

L'amendement à l'art. 1 est accepté.

Art. 2 pas d'opposition, adopté

Art. 3 pas d'opposition, adopté

Art. 4 pas d'opposition, adopté

Art. 5 pas d'opposition, adopté

3^e débat

Vote d'ensemble sur le PL 13011 ainsi amendé

Oui : 6 (1 EAG, 3 S, 2 PDC)

Non : 7 (4 PLR, 1 UDC, 2 MCG)

Abstentions : 2 (2 Ve)

Le PL 13011 est refusé.

Sans opposition, le traitement en plénière des PL 13010 et 13011 sera lié.

Conclusions

La majorité de la commission n'a pas souhaité voter ce projet de loi (elle a cependant accepté le PL 13010) malgré l'amendement accepté présenté par le Conseil d'Etat.

Le débat sur le numérique à l'école est un débat très émotionnel, chacun ayant sa propre vision des bienfaits et des dégâts que peut provoquer l'usage des « écrans ». Le mot est lancé : « écrans ». Responsable de tous les maux de nos enfants.

En fait, le débat est complètement faussé par la perception que les parents ont de l'usage du numérique à l'école. Si l'objectif est une éducation ciblée au numérique et non une éducation par le numérique, il est très mal formulé,

car mal compris par une partie du corps enseignant et des parents. Ce qui est clair s'exprime clairement. Et visiblement ce n'est pas le cas, comme ce n'était déjà pas le cas avec le projet précédent, également retoqué par manque de soutien au sein même de l'école.

Tout le monde s'accorde à dire qu'il faut faire quelque chose, mais quoi ? Les moyens sont insuffisants, certes. Mais vaut-il mieux cela que rien du tout, alors qu'on sait que Genève a au moins dix ans de retard sur les autres cantons et les écoles privées ? Ce projet n'est-il pas un alibi, pour rassurer tout le monde et pouvoir dire qu'on l'a fait ?

C'est un risque que la majorité n'a pas voulu prendre. Elle veut un projet, un vrai projet sur la transition numérique qui intègre :

- La formation des enseignants, qui est un élément clé, y compris à l'IUFE.
- Les résultats des expériences vécues par les écoles privées qui ont une longueur d'avance sur l'école publique.
- Une vraie réflexion avec les parents sur la place que ces outils doivent avoir au quotidien et pourquoi.
- Une éducation aux médias pour éviter les dérives et faire prendre conscience aux élèves de ce qui peut arriver.

Comme l'a très bien dit M. Alain Moser lors de son audition : **La révolution numérique n'a de sens que si c'est une révolution collaborative ; grâce aux outils numériques, les enfants collaborent mieux, les adultes aussi.**

C'est donc par une collaboration de tous les acteurs qu'un tel projet atteindra ses objectifs.

Les auditions n'ont pas démontré que la résistance à ce projet était uniquement due à la résistance au changement. C'est le manque de cohérence dans l'approche choisie qui n'a pas permis de trouver une majorité favorable au projet.

La majorité de la commission n'a pas ressenti un véritable consensus sur ce projet, prérequis indispensable au succès de la démarche et c'est pourquoi elle vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à ne pas entrer en matière sur ce projet de loi.

Catégorie de débat préavisée : II (60') avec le PL 13010

Commission des travaux

Audition DIP/DI - PL 13010 et 13011
9 novembre 2021

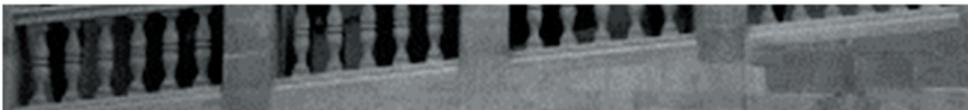


Département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse
Département des infrastructures

POLITIQUE NUMÉRIQUE DU CONSEIL D'ETAT DE GENÈVE

LE 26 JUIN 2019, SUR PROPOSITION DE SA DÉLÉGATION AU NUMÉRIQUE, LE CONSEIL D'ETAT A ADOPTÉ 5 PROGRAMMES PRIORITAIRES POUR LA PÉRIODE 2019-2021:

- Cyberadministration
- Santé numérique
- Territoire numérique
- Economie numérique
- Numérique à l'école

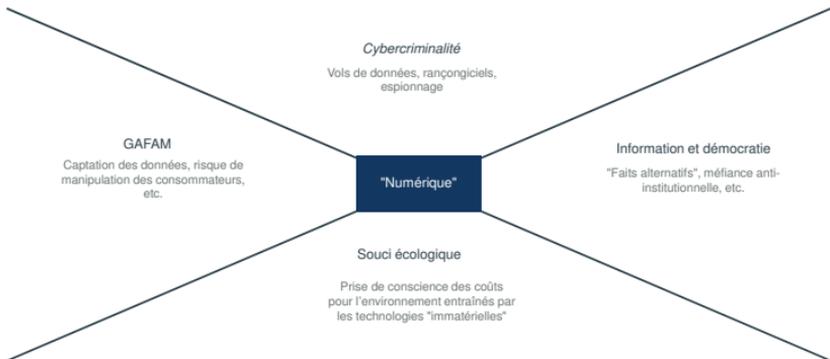


PL13010 et PL13011 - Contexte

Page 3

DES INQUIÉTUDES LARGEMENT PARTAGÉES

DIVERS ASPECTS DE NOS VIES NUMÉRIQUES SOULÈVENT D'INTENSES DÉBATS AUSSI BIEN CHEZ LES EXPERT-E-S QUE DANS L'ESPACE PUBLIC. QUELQUES EXEMPLES



FAIRE FACE À LA VAGUE

Education au numérique



- Élément central de la réponse publique aux risques des TIC et à la réappropriation collective des enjeux du numérique
- Prévention
- Responsabilité publique à l'égard des enfants et des jeunes du canton
- Application de la LIP art. 10
- Juste milieu entre le trop et le trop peu de technologie à l'école



ÉDUCATION NUMÉRIQUE

Pour tous les degrés d'enseignement et toutes les filières, y compris l'enseignement spécialisé elle comprend trois dimensions :

- La science informatique : algorithmes, programmation, etc.
- La maîtrise des outils.
- Une culture numérique : approche transversale du numérique concernant toutes les disciplines, protection des données, prévention, etc.

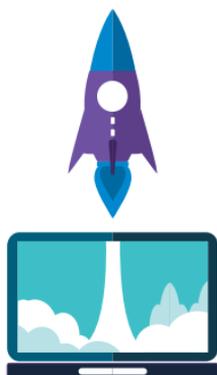


Education au numérique ≠ Education par le numérique

CADRE FÉDÉRAL ET INTERCANTONAL

- La CDIP a adopté en 2018 sa *Stratégie pour l'éducation et la numérisation*
 - 2017 : *Plan d'études cadre pour l'informatique dans les écoles de maturité*
 - 2018 : adoption du nouveau *Plan d'études cadre pour les ECG* qui introduit l'éducation numérique
- La CIIP a adopté en 2018 son *Plan d'action en faveur de l'éducation numérique*
 - 2021 : *Plan d'études romand : Education Numérique*
- Formation professionnelle : ordonnances fédérales

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROGRAMME NUMÉRIQUE À L'ÉCOLE



EDUCATION

Graduellement d'ici 2025, toutes et tous les élèves du canton bénéficient d'une éducation numérique de la 1^{re} à la fin de l'ESII.



OUTILS NUMÉRIQUES

Graduellement d'ici 2025, toutes et tous les élèves ont accès aux outils numériques nécessaires aux nouveaux plans d'études



FORMATION

Graduellement d'ici 2025, toutes et tous les enseignant-e-s ont reçu les formations initiales et continues nécessaires

HORIZON 2025

L'AXE PÉDAGOGIQUE ÉTANT LA COLONNE VERTÉBRALE DU PROGRAMME, TOUS LES TRAVAUX S'ALIGNENT SUR LE CALENDRIER PÉDAGOGIQUE

2021	2022	2023	2024	2025
<ul style="list-style-type: none"> • Année 1 de la science Informatique CdG & ECG • Phases-pilote en 1P-2P et 9CO 	<ul style="list-style-type: none"> • Année 2 science Informatique CdG & ECG • Introduction de l'EdNUM en 1P-2P et 9CO • Introduction des notions transversales au CdG • Démarrage prévention • ORFO : vente 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction du PER-EdNum 3P-4P et 10CO • Semaine décloisonnée ESII • ORFO : commerce 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction du PER-EdNum 5P-6P & 11CO 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction du PER-EdNum 7P-8P

Page 9

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

- Déploiement progressif du Plan d'études romand en Education numérique de R22 à R25 : éducation au numérique et non par le numérique
- Optique graduelle : enseignements essentiellement "sans écran" pour le cycle 1 puis introduction graduelle d'outils en fonction de l'âge et des objectifs d'apprentissage
- Moyens d'enseignement genevois privilégiant l'approche débranchée et insistant sur la prévention
- Déploiement-pilote en 1P-2P et 9CO à l'automne 2021 - tests et affinages.



COLLÈGE DE GENÈVE

- 1^{ère} année (2021-2022) : 2h de science informatique par semaine.
- 2^{ème} année (2022-2023) : 1h de science informatique.
- 3^{ème} année (2023-2024) : 1 semaine décloisonnée portant sur la culture numérique. Toutes les disciplines de 3^e année participeront à cette semaine, dans une approche interdisciplinaire.
- Dans tous les degrés et dans toutes les disciplines, dès 2022, éléments de culture numérique et développement de compétences transversales. Exemples :
 - ✓ Langues → quid des outils de traduction ?
 - ✓ Maths : outils informatiques et de représentation graphique → modifications des pratiques
 - ✓ Sciences → logiciels de simulation
 - ✓ Droit → protection des données
 - ✓ Philosophie → questions éthiques



ECOLE DE CULTURE GÉNÉRALE

Introduction de l'informatique et de la culture numérique :

- deux périodes de science informatique en 1^{ère} et en 2^{ème} ;
- contenus propres à la culture numérique (y compris la prévention) intégrés dans toutes les disciplines, notamment en français (travail collaboratif), philosophie (éthique), droit (protection des données), société et économie (citoyen numérique).





FORMATION COMMERCIALE

- Nouvelle ordonnance fédérale : entrée en vigueur en 2022 pour la vente et en 2023 pour le commerce.
- Nombreux objectifs d'apprentissage liés à l'acquisition de compétences en lien avec le numérique (exemples : "mettre en œuvre des activités de marketing et de communication", "préparer des contenus en lien avec l'entreprise à l'aide d'outils multimédias", "coordonner les interfaces dans les processus en entreprise").
- Supports de cours prévus (pour toute la Suisse) sous forme numérique et/ou faisant appel à des technologies interactives (QR codes).
- Nécessité impérative de disposer du wifi dans les écoles.

Page 13

PL13010 et PL13011 - Elaboration

Page 14



PL13010 ET PL13011

Equiper les écoles :

1. En vue de l'éducation AU numérique
2. Sur la base des plans d'études intercantonaux (PER-EdNum), cantonaux (CdG et ECG) et des ordonnances fédérales (commerce)
3. En développant dans ce cadre la spécificité de l'approche genevoise de l'éducation numérique

SPÉCIFICITÉ GENEVOISE

- Priorité à "Médias et société" et "Usages" plutôt qu'à la seule "Science informatique" (vs. certains autres cantons romands)
- Rôle de la prévention comme principe directeur dans les travaux sur les plans d'études, les moyens d'enseignement et la formation continue du personnel
- Regards croisés de toutes les disciplines sur les enjeux numériques/transversalité



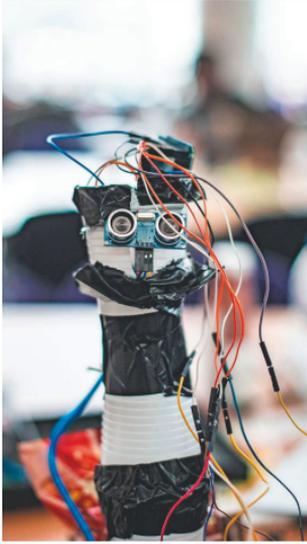
MÉTHODOLOGIE

- **Adéquation pédagogique** : besoins basés sur les objectifs d'apprentissage → analyse des correspondances entre (a) objectifs d'apprentissage présents dans les plans d'étude (b) besoins précis d'outils numériques donnés
- **Sobriété** : calcul et affinage des chiffres au plus près pour des raisons tant d'efficacité budgétaire que de responsabilité environnementale
- **Prévention** : utilisation des écrans limitée à l'école primaire et recours à l'enseignement « débranché » (sans écran)
- **Consultation partenariale** : discussion en amont => soutien SPG, FAMCO, AGEPEP, FAPEO, FAPPO, AGEEP



ÉCOLE PRIMAIRE : UNE APPROCHE GRADUELLE FONDÉE SUR LE "DÉBRANCHÉ"

Progression des apprentissages		Équipement
1re – 2e années	3e – 4e années	
Usages et société		
Sensibilisation quant au temps passé devant les écrans		Moyens d'enseignement genevois (papier)
Sensibilisation au droit à l'image		Moyens d'enseignement genevois (papier), photos...
	Initiation aux règles de sécurité sur les identifiants et mots de passe	Moyens d'enseignement genevois (papier) Tableau blanc interactif
Identification de comportements à adopter face à des contenus choquants		Moyens d'enseignement genevois (papier)
Manipulation		
Initiation à l'utilisation d'appareils numériques (ordinateur, tablette, robot, ...)		Moyens d'enseignement genevois (papier) Mallette de 6 BlueBots (robots pédagogiques)
Découverte de logiciels de création (dessin, photo, musique, ...)	Découverte et utilisation de logiciels de création (dessin, texte, musique, vidéo, ...)	Moyens d'enseignement genevois (papier) Mallette école de 4 tablettes (3P-4P)
Découverte des plateformes pédagogiques mises à disposition de l'école	Utilisation des plateformes pédagogiques mises à disposition de l'école	Moyens d'enseignement genevois (papier) Mallette école de 4 tablettes (3P-4P)



PL 13011 - ÉQUIPER L'ÉCOLE POUR L'ÉDUCATION NUMÉRIQUE

- Objectif : déployer les équipements numériques nécessaires à la mise en oeuvre des nouveaux plans d'études de la 1P à la fin de l'ESII
- Montant : 9'019'000.- CHF

PL 13011 – TYPES D'ÉQUIPEMENTS

Moyens demandés (pour 79'000 élèves) :

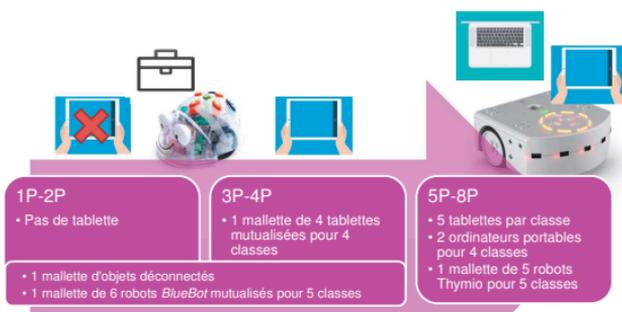
- 400 ordinateurs (renforcement des salles d'informatique)
- 3'400 ordinateurs portables (usages mobiles complexes)
- 7'200 tablettes (usages mobiles simples)
- 1'000 robots pédagogiques (initiation à la science informatique)
- 1'000 micro-ordinateurs de type micro:bit (science informatique)
- 100 cartes programmables de type Raspberry Pi (science informatique)
- Accessoires divers (chariots, claviers musique, casques audio, imprimantes 3D...)



PL 13011 – DÉTAILS

Informatique	EP	OMP	CO	ESII	Autre	Total
Tablettes	5337	339	247	1300		7223
Ordinateurs portables	578		1188	1630		3396
Ordinateurs fixes + écrans	152		150	101		403
Périphériques	EP	OMP	CO	ESII		Total
Casques audios	5337	339	1188			6864
Imprimantes 3D		1		28	2	31
Ecran/ claviers/ souris	200			170		370
Clavier musique		2	190		4	196
Robots	EP	OMP	CO	ESII		Total
Type 1 (lots de 6)	259	25			4	288
Type 2 (lots de 6)	260	60	190			510
Type 3		3	95		16	114
Type 4				85	16	101
Electronique	EP	OMP	CO	ESII		Total
Microcontrôleurs				950	24	974
Nano-ordinateurs + capteurs				85	24	109
Divers	EP	OMP	CO	ESII		Total
Chariot ou casiers pour portables	23			67	65	155
Trépied pour tablette	850			152		1002
Non numérique	EP	OMP	CO	ESII		Total
Mallettes d'objets	1554	50				1604

ÉCOLE PRIMAIRE



Équipement **progressif** en lien avec le plan d'études : du **majoritairement débranché au cycle élémentaire** à des outils informatiques offrant des fonctionnalités différentes et de plus en plus avancées au cycle moyen, puis au cycle d'orientation.

CYCLE D'ORIENTATION

<p>Moyens d'enseignement</p>  <p>1 dossier par élève en 9^e et en 11^e</p>	<p>Robots</p>  <p>50 robots <i>Thymio</i> par établissement 5 <i>Lego Mindstorms</i> par établissement</p>	<p>Tablettes et trépieds</p>  <p>13 tablettes par établissement 8 trépieds pour tablette par établissement</p>	<p>Ordinateurs</p>  <p>2-3 chariots/casiers de 25 portables par établissement 150 postes fixes (en partie pour les médiathèques CO)</p>
<p>Casques audio</p>  <p>25 casques audio par chariot ou casier de portables</p>	<p>Wifi et ENTA</p>  <p>Bornes wifi distribuant le wifi Edu Espace numérique de travail et d'apprentissage</p>	<p><i>Micro:bit</i></p>  <p>50 <i>Micro:bit</i> par établissement</p>	<p>Autres équipements</p>  <p>10 claviers midi par établissement pour l'enseignement de la Musique Logiciels ou sites web</p>

SECONDAIRE II

<p>Ordinateur portables</p>  <p>2 Chariot de 25 ordinateurs par établissement</p>	<p>Robots</p>  <p>5 robots pédagogiques par établissement</p>	<p>Cartes programmables</p>  <p>5 kits de cartes programmables avec écran et clavier par établissement</p>	<p>Ordinateurs</p>  <p>60 PC fixes pour compléter l'équipement : CFPP CO de Saussure</p>
<p>Stations DAO</p>  <p>51 Station Dessin assisté par ordinateur pour le CFPT</p>	<p>Imprimantes 3D</p>  <p>1 imprimante 3D par établissement</p>	<p>WIFI</p>  <p>Bornes wifi distribuant le wifi Edu</p>	<p>Tablettes</p>  <p>50 tablettes par établissement</p>

PL13011 – Focus sur l'école primaire

MOYEN D'ENSEIGNEMENT GENEVOIS 1P- 4P

➤ 32 activités pédagogiques donc 5 avec tablettes – soit 10h sur 4 ans :

- Photographie & analyse d'image – Axe Médias et société
- Comme interface de programmation des robots Thymio et comme objet à analyser du point de vue de sa structure technique – Axe science informatique
- Pour accéder à des sources

➤ 27 activités sur 32 sont donc "sans écran" – la plupart du temps en mode "papier/crayon" et parfois avec des robots programmables sans interface (BlueBot)



LA PROGRAMMATION PAS À PAS

MOYENS D'ENSEIGNEMENT, AXE SCIENCE INFORMATIQUE : ACTIVITÉS 2 ET 3 (1P-2P)

Découverte de la programmation en passant par des activités en classe et en salle de jeu jusqu'à l'utilisation de robots :

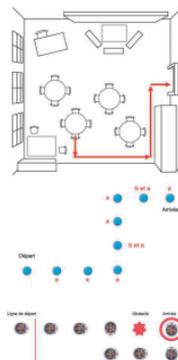
Temps 1
La classe crée un "programme", sous forme d'une suite de consignes orales pour permettre à une ou un élève de se déplacer de sa chaise à la porte de la classe.

Temps 2
Les élèves codent des instructions par un son ou par un geste pour faire se déplacer une ou un élève d'un point A à un point B.

Temps 3
Les élèves découvrent et se servent de quelques commandes du robot (avancer, se tourner, démarrer) pour atteindre un point d'arrivée selon différents scénarios.

Cette progression des apprentissages permet aux élèves :

- de verbaliser ce qu'ils font et voient, pour développer la narration,
- de mettre en place des repères spatiaux et temporels articulés sur du réel,
- de décomposer un mouvement en une suite d'opérations simples et ordonnées,
- de découvrir des différences entre l'humain et le robot, ce dernier n'agissant qu'à travers d'un programme,
- de découvrir la notion d'automatisation.



RÉEL OU IMAGINAIRE

MOYENS D'ENSEIGNEMENT, AXE MÉDIAS : ACTIVITÉS 1 (1P-2P), 3 (1P-2P) ET 2 (3P-4P)

Réflexion sur l'histoire des images, liée à l'évolution des techniques, pour sensibiliser aux différences entre réel et imaginaire :

Activité 1
Les élèves distinguent des animaux qui appartiennent à leur environnement proche de ceux qu'ils considèrent comme imaginaires en s'appuyant sur des indices.

Activité 2
Les élèves réalisent des images représentant un objet de la classe en recourant à trois outils différents : crayons, peinture et appareil photo.

Activité 3
Les élèves trient des images en fonction de leur sujet (personne, fleur et montagne), de leur nature (photographie, peinture, dessin et image créée par ordinateur) et de leur rapport à l'imaginaire ou à la réalité.

Cette progression des apprentissages permet aux élèves :

- d'observer, de décrire et d'analyser des images,
- de catégoriser et d'argumenter,
- de travailler sur les notions d'actuel, de virtuel, de visible (réel/imaginaire),
- de travailler en groupe,
- d'exprimer des émotions, des préférences esthétiques devant des œuvres du patrimoine culturel,
- de créer une image "à la manière de".



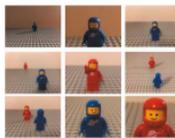
QUE RACONTENT DES IMAGES ?

MOYENS D'ENSEIGNEMENT, AXE MÉDIAS : ACTIVITÉS 7 (3P-4P)

Réalisation d'un livre illustré :

Les élèves effectuent différentes prises de vues de figurines pour s'initier au cadrage et à la profondeur de champ, pour découvrir l'importance de la lumière et ainsi faire le lien entre des choix esthétiques et le message qu'elles et ils souhaitent transmettre au travers de leurs images.

L'enseignante ou l'enseignant construit avec la classe un livre à partir des images et d'un scénario décidé collectivement.



Cette progression des apprentissages permet aux élèves :

- d'appréhender la lecture de l'image (cadrage, lumière, profondeur de champ, etc.),
- de développer la narration et les compétences psychosociales liées aux émotions,
- d'éveiller la compréhension du rapport entre le texte et l'image,
- d'utiliser la tablette dans le cadre de la création d'images.

Image	Texte ou son
	Le silence de 3P du Judo Seul sur la Lune ?
	Dada est perdu, il fait attention.
	Il est inquiet, il a froid.
	Soudain, le soleil se lève.
	Il entend quelqu'un qui l'appelle.

PRÉVENTION DES RISQUES

MOYENS D'ENSEIGNEMENT, AXE USAGES : ACTIVITÉ 3 (3P-4P)

Au cours de cette activité, les élèves sont sensibilisés au droit à l'image au travers d'un échange sur un extrait de la charte numérique puis d'un exercice de reportage photo.

Plusieurs activités sont construites sur ce modèle dans le guide didactique *Usages* car elles favorisent le partage d'expérience, le dialogue et la réflexion collective autour de thématiques de prévention.

Charte numérique de l'école primaire



PERSPECTIVES POUR LA 5P-8P (RENTRÉE 2024)

LES MOYENS D'ENSEIGNEMENT GENEVOIS DE 5P-8P, EN PROJET, PORTERONT SUR LES THÉMATIQUES SUIVANTES :

Médias

- Quelles sont les grandes étapes du développement des médias dans l'histoire ?
- Quelles sont les fonctions des médias : *information, éducation, formation de l'opinion, divertissement, communication...* ?
- Quels sont les stéréotypes (*genres, origines, âges...*) véhiculés au travers des médias ?
- Comment évaluer la fiabilité d'une information (*source, auteur, date, intention...*) ?
- Quelles différences dans le traitement d'une même information par différents médias ?
- Comment analyser une image fixe ou en mouvement ?
- Quel est le rapport entre l'image et le son dans un film ?

Science informatique

- Comment rechercher l'information de manière pertinente à l'aide de différents moteurs de recherche ?
- Quelles sont les traces laissées lors d'échanges sur internet ?
- Comment programmer un robot avec ou sans interface visuelle ?
- Comment identifier et corriger des erreurs dans un programme ?
- Quels sont les différents types de fichiers ?
- Comment compresser une information et pour quelle qualité ?

Usages

- Quelle est ma consommation et mon usage des médias ?
- Quels sont les différents types d'interactions sociales (numériques vs physiques) ?
- Quelles sont les règles de sécurité sur ses identifiants, mots de passe et données personnelles ?
- Comment réduire sa consommation énergétique lors de l'utilisation du numérique (*mise en route, mise en veille, communication, jeu, création, transmission, stockage des données...*) ?
- Comment réagir devant les phénomènes d'amplification du harcèlement par le numérique ?
- Qu'est-ce que le droit d'auteur et à l'image ?

PL 13010 - CONNECTIVITÉ

- Objectif : doter tous les établissements du CO et du secondaire II d'une connexion wifi garantissant aux classes l'accès aux ressources numériques requis par les nouveaux plans d'étude et favorables à l'autonomie, à la mobilité et au travail collaboratif.
- Montant : 9'194'400.- CHF



PL 13010 - WIFI VS. RÉSEAU FILAIRE



- ✓ Evolution technologique vers les terminaux mobiles.
- ✓ Pédagogie décloisonnée et activités modulaires
- ✓ Aucune pression sur les bâtiments



- ✗ Postes sédentaires en salle informatique
- ✗ Frontal et peu souple
- ✗ Pénurie des bâtiments scolaires

PL 13010 - WIFI VS. 5G



- ✓ Maîtrise de l'infrastructure par l'Etat
- ✓ Paramétrage et filtrage publics conformes à la loi
- ✓ Authentification des élèves
- ✓ Accès au réseau interne et gestion centralisée



- ✗ Perte de souveraineté publique
- ✗ Filtrage & protection impossibles
- ✗ Authentification impossible
- ✗ Pas d'accès au réseau interne et problèmes de sécurité

Association Réfléchissons à l'Usage du Numérique et des Écrans
RUNE-Genève
077 461 63 84
contact@rune-geneve.ch
<https://rune-geneve.ch/>

Genève, le 30 novembre 2021

À l'attention des Députées et Députés de la Commission des Travaux et de la Commission de l'Enseignement, de l'éducation, de la culture et du sport, du Grand Conseil de Genève,

Préambule

L'association « Réfléchissons à l'usage du numérique et des écrans – RUNE-Genève », née le 5 juillet 2021, est constituée de professionnels (enseignants, logopédistes, ergothérapeutes, orthoptistes, médecins, ingénieurs, informaticiens...), dont certains sont des parents d'élèves.

L'association RUNE-Genève se positionne comme une association qui base ses observations et ses interrogations sur des études scientifiques. Les informations communiquées proviennent également de la pratique professionnelle de ses membres ou de témoignages de parents d'élèves. **La pluridisciplinarité des membres de RUNE-Genève permet de porter un regard croisé et non sectoriel sur la thématique complexe du numérique.**

La pétition déposée par RUNE-Genève le 3 mai 2021 est une **demande de moratoire de formation par le numérique à l'école primaire**. Notre pétition est soutenue par l'Association des logopédistes indépendants genevois (ALIGE) et le SSP-Genève, section enseignement. Elle a également été soutenue par 14 Député.e.s sur 15 de la Commission des pétitions, aucun parti n'y a été opposé.

Les problématiques actuelles concernant le développement de l'enfant méritent que l'État y porte toute son attention ; elles touchent déjà les enfants en âge pré-scolaire. Parmi les causes multifactorielles des problèmes de développement figure la surexposition aux écrans.

Par ailleurs, l'acquisition des savoirs primordiaux dont la maîtrise du français est essentielle à l'insertion sociale des jeunes, d'autant que, comme le souligne Andreas Schleicher, responsable à la Direction de l'éducation et des compétences à l'OCDE, à Paris, « la société numérique exige des élèves encore plus de compétences fondamentales, en lecture en particulier¹ ». Maîtriser le français est donc un défi que l'école doit relever pour tous ses élèves.

Concernant l'enseignement par le numérique à l'école primaire, RUNE-Genève questionne : Le besoin est-il avéré ? Les bénéfices sont-ils supérieurs aux coûts et aux risques en tenant compte des aspects pédagogiques, sanitaires, économiques, écologiques et de la protection des données ?

Pour clarifier le débat, l'Association RUNE-Genève distingue :

- l'accompagnement au numérique : cadre légal, risques physiologiques et santé mentale ;

¹ Schleicher, A. pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. « Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats ». Paris. 2015. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

- l'éducation au numérique : éducation aux médias et science informatique ;
- la formation (enseignement) par le numérique : usage d'outils numériques pour enseigner.

L'exposé présenté aujourd'hui se décline en plusieurs parties :

- I. Développement de l'enfant et risques sanitaires de la surexposition aux écrans (page 2) ;
- II. Corrélation négative entre l'utilisation d'outils informatiques et performances scolaires, importance de la lecture, de l'écriture et défis actuels pour une bonne insertion sociale des jeunes (page 11) ;
- III. Autres aspects problématiques de l'enseignement par le numérique : PL 13011 et autres coûts financiers, coûts écologiques et choix technologiques (page 17) ;
- IV. Situation actuelle dans les écoles, commentaires et critiques du RD 1407 (page 21) ;
- V. Propositions et demandes de RUNE-Genève (page 23) ;
- VI. Références bibliographiques (page 27) ;
- VII. Annexes mentionnées (page 30).

I. Développement de l'enfant et risques sanitaires de la surexposition aux écrans

Concernant le développement de l'enfant, nous nous référons ici à un article de la Constitution suisse qui y figure en bonne position et qui nous semble essentiel :

Article 11 « Les enfants et les jeunes ont droit à une protection particulière de leur intégrité et à l'encouragement de leur développement. »

Hausse des troubles des apprentissages : situation inquiétante à Genève

Il est inquiétant de constater que le nombre d'élèves à besoins particuliers augmente, et la cause démographique n'est pas seule en jeu. Comme le révèle « Le Temps » du 27 août 2021, quelques 2'127 jeunes doivent être suivis à l'Office médico-pédagogique (OMP) pour des troubles du comportement, du langage ou encore du spectre autistique, que ce soit par le biais d'un soutien en restant dans l'enseignement régulier ou en basculant dans l'enseignement spécialisé.²

La pratique quotidienne avec les enfants des logopédistes de l'ALIGE montre clairement, depuis 10 ans, une augmentation des demandes de bilans logopédiques pour les enfants entre 0 et 4 ans (âge préscolaire), alors que les demandes de prise en charge pour les autres classes d'âges restent stables

² Revello Sylvia, « A Genève, l'enseignement spécialisé préoccupe les syndicats », Le Temps, 27 août 2021.
<https://www.letemps.ch/suisse/geneve-lenseignement-specialise-preoccupe-syndicats>

(données statistiques du Centre d'examen des praticiens indépendants pour les troubles du langage - CEPITL). L'attente pour une prise en charge en logopédie ou en ergothérapie à Genève est en moyenne de 9 mois³.

Citons-ici des extraits d'un document du DIP de 2021 nommé « **La hausse des troubles des apprentissages** » qui documente cette situation préoccupante.

« Le DIP constate une accélération de cette problématique depuis environ cinq ans, impliquant à ce jour une croissance exponentielle des besoins individuels et collectifs de soutien aux élèves de l'enseignement régulier et spécialisé.

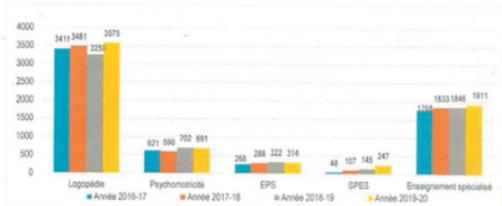
Cette question n'est pas propre à Genève, mais interpelle également au niveau national et international. Précisons que la notion de "troubles des apprentissages" recoupe des situations diverses, concernant l'élève avec une déficience intellectuelle (DI) ou trouble du spectre autistique (TSA), l'élève avec trouble neurodéveloppemental DYS, avec trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H), ou encore avec trouble du comportement ou du langage. Ces élèves peuvent bénéficier de mesures de soutien et programmes individualisés qui sont déployés au sein de l'enseignement régulier ou spécialisé. La forte et récente croissance observée des demandes de soutien met toutefois le système scolaire et ses acteurs en très grande difficulté, tant sur le plan de la réponse pédagogique à faire évoluer qu'au niveau des ressources nécessaires pour la prise en charge des élèves.

Depuis 2015, une base de données a été mise en place sur les mesures de soutien en classes régulières pour des élèves présentant toutes sortes de difficultés d'apprentissage ou de troubles. On relève en particulier :

- Tout degré scolaire confondu, 3'826 élèves bénéficient de mesures de soutien en raison de troubles DYS en 2020-21, alors que 2'825 élèves étaient concernés en 2016-17.
- Au secondaire I, on constate une hausse des troubles neurodéveloppementaux des apprentissages en lecture et en expression écrite.
- Au secondaire II, les données montrent une augmentation exponentielle des élèves TDA/H (de 48 élèves en 2016-17, on est passé à 280 en 2020-21).

Pour la rentrée scolaire 2021, 763 nouvelles situations nécessitant une mesure de soutien sont prévues, dont presque 40% (303) concernent des enfants juste avant l'entrée en scolarité ou pendant la première année d'école. Là aussi, on note une croissance des situations car à la rentrée 2019, on relevait 199 demandes en la matière, et 239 à la rentrée 2020.⁴

Evolution des mesures de pédagogie spécialisée entre 2016 et 2019¹



³ ALIGE. Position de l'Association des Logopédistes Indépendants du canton de Genève le 13.09.2021 à la Commission des pétitions. « L'ALIGE soutient la pétition soumise au Grand Conseil le 3 mai 2021 demandant un moratoire au sujet du projet du DIP de formation par le numérique à l'école. »

⁴ Source : SRED, 2021.

De manière générale, les données à disposition depuis 2016 montrent une augmentation continue des besoins en pédagogie spécialisée. Ainsi, on relève entre 2016 et 2020 :

- + 10% des besoins en psychomotricité et + 5% en logopédie ;
- + 8% des besoins d'enseignement spécialisé ;
- Pour les soutiens destinés à maintenir l'élève en classe régulière, + 17% en éducation précoce spécialisée (EPS) (soutien à l'entrée en scolarité, du préscolaire à 1P-2P) et + 415% en soutien pédagogique d'enseignement spécialisé (SPES) (dès la 3P).

[...]

Sur le plan des troubles du langage et neurodéveloppementaux, diverses études menées en Suisse, en France, en Allemagne et aux Etats-Unis montrent un lien notamment entre la prévalence de ces troubles et la surexposition aux écrans en particulier des jeunes enfants (EPEE⁵).

[...]

La question qui se pose est de savoir ce qui relève d'une augmentation des troubles des élèves ou d'une augmentation des mesures de soutien dont ils bénéficient car ces difficultés sont mieux reconnues aujourd'hui (p.ex. dyslexie) ou parce que le système scolaire est moins tolérant face aux élèves "perturbateurs". Les recherches médicales tendent vers la première hypothèse et les recherches en sciences sociales plutôt vers la seconde, tout en n'excluant pas l'existence d'une augmentation des troubles. En définitive, il est très probable qu'il n'existe pas une seule bonne réponse et que les causes de l'augmentation des troubles de l'apprentissage soient multifactorielles.

[...]

Les coûts de la prise en charge qui découle de la hausse des troubles et des besoins identifiés sont très élevés et il devient de plus en plus difficile d'y répondre.

[...]

En effet, des actions de prévention en milieu scolaire, préscolaire et familial sont essentielles. **A ce titre, l'émergence du syndrome de surexposition aux écrans (EPEE) est un bon exemple.** Ce syndrome se traduit principalement par un important retard de communication et de langage, une difficulté de contact avec les autres enfants, des comportements agressifs, une agitation et une instabilité d'attention constante, des troubles du sommeil, des habitudes alimentaires défavorables. Ce trouble peut d'ailleurs susciter des confusions avec un TSA. Les conséquences sont délétères sur le développement cognitif, émotionnel et social de l'enfant. S'il existe déjà des actions de prévention pour les enfants d'âge scolaire ainsi que dans certains lieux d'accueil préscolaire, celles-ci devraient être étendues pour toucher plus largement les familles avec de jeunes enfants. »

⁵ Marcelli Daniel, Bossière Marie-Claude, Ducanda Anne-Lise. « L'exposition précoce et excessive aux écrans (EPEE) : un nouveau syndrome » Dans Devenir 2020/2 (Vol. 32), pages 119 à 137. <https://www.cairn.info/revue-devenir-2020-2-page-119.htm>

« Les auteurs décrivent un ensemble de signes cliniques apparaissant chez les jeunes enfants qui présentent une exposition précoce et excessive aux écrans de toute nature. Ils proposent de les regrouper en un syndrome nommé « exposition précoce et excessive aux écrans (EPEE) ». Ce syndrome associe des troubles de l'attention, un retard de langage, des troubles de la motricité fine, un intérêt de plus en plus exclusif pour l'écran, des troubles relationnels sous forme d'agressivité, instabilité. Apparaissant dès 8-10 mois chez les enfants les plus exposés, ce trouble se constitue progressivement dans le cours de la deuxième année. Une des caractéristiques essentielles de ce syndrome est sa régression voire disparition s'il est mis fin rapidement à cette surexposition. En revanche quand celle-ci persiste au-delà de 3-4 ans, la régression symptomatique risque de n'être que partielle. »

Développement de l'enfant

Comme évoqué dans cette analyse du DIP, l'exposition aux écrans n'est pas étrangère aux problématiques actuelles observées dans le développement des enfants.

Dans une tribune au « Monde » du 31 mai 2017 « **La surexposition des jeunes enfants aux écrans est un enjeu majeur de santé publique** », des médecins et professionnels alertent sur les graves troubles du comportement et de l'attention qu'ils observent de plus en plus chez les petits, : « *Nous, professionnels de la santé et de la petite enfance, souhaitons alerter l'opinion publique des graves effets d'une exposition massive et précoce des bébés et des jeunes enfants à tous types d'écrans : smartphone, tablette, ordinateur, console, télévision* »⁶.

En France, le Collectif surexposition écrans (CoSE), composé de pédiatres, de pédopsychiatres, de psychologues, d'orthophonistes et d'autres professionnel-le-s de la santé a publié dans une tribune parue dans Le Monde du 17 janvier 2019 des chiffres inquiétants d'augmentation du nombre d'enfants scolarisés de 2 à 11 ans souffrant de troubles intellectuels et cognitifs (24%), troubles psychiques (54%) et troubles de la parole et du langage (94%)⁷. Par ailleurs, l'excès de temps d'écran entraîne des retards psychomoteurs⁸.

Michel Desmurget, docteur en neurosciences et directeur de recherche à l'Inserm dans son ouvrage au titre provocateur « La fabrique du crétin digital » abonde dans ce sens :

*« Les premières années d'existence sont fondamentales en matière d'apprentissage et de maturation cérébrale. [...] Ce qui est alors « raté », parce que les écrans privent l'enfant d'un certain nombre de stimulations et expériences essentielles, se révèle très difficile à rattraper. C'est d'autant plus dommage que les (in)aptitudes numériques, elles, se compensent sans problème à tout âge. [...] N'importe quel adulte ou adolescent normalement constitué est capable d'apprendre rapidement à utiliser réseaux sociaux, logiciels bureautiques, sites marchands, plates-formes de téléchargement, tablettes tactiles, smartphones, cyber-clouds [...] Ce n'est pas le cas pour les savoirs primordiaux de l'enfance. En effet, ce qui ne s'est pas mis en place durant les âges précoces du développement en termes de langage, de coordination motrice, de prérequis mathématiques, d'habitus sociaux, de gestion émotionnelle, etc., s'avère de plus en plus coûteux à acquérir au fur et à mesure que le temps passe. »*⁹

L'enfant se développe en interagissant avec son environnement grâce à ses perceptions sensorielles et au travers de manipulations et d'expérimentations concrètes. Le cerveau se développe comme une toile par des réseaux de neurones et de synapses. Plus le réseau synaptique est complexe, plus le cerveau peut créer, appréhender, comprendre le monde et emmagasiner de nouveaux apprentissages. En outre, plus l'enfant expérimente, voit et vit des expériences, plus la trace neuronale au niveau du cerveau sera forte et plus l'acquis sera solide dans le temps.

L'enfant en bas âge a besoin de manipuler, d'expérimenter et d'utiliser tous ses sens. Pour se structurer, il doit expérimenter au travers de son corps avec ses yeux, ses oreilles, ses mains, son nez et sa bouche. C'est ainsi que le langage oral pourra se développer. Puis le langage écrit (lecture,

⁶ Collectif de médecins et professionnel-le-s, « La surexposition des jeunes enfants aux écrans est un enjeu majeur de santé publique », Le Monde, 31 mai 2017. https://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

⁷ Collectif CoSE, Exposition aux écrans : « Qui défend-on, les enfants ou l'industrie du numérique ? », Le Monde (17 janvier 2019). https://www.lemonde.fr/sante/article/2019/01/17/exposition-aux-ecrans-qui-defend-on-les-enfants-ou-l-industrie-du-numerique_5410207_1651302.html

⁸ <https://www.leveleysyeux.com/sensibilisation/campagne-pour-une-education-humaine>

⁹ Desmurget Michel, La fabrique du crétin digital. Les dangers des écrans pour nos enfants. Paris, Seuil, 2019, page 189.

orthographe et mathématiques) se développera si l'enfant a développé une bonne conscience du temps, de l'espace, du corps et aussi des compétences en mémoire (et notamment la mémoire de travail) et en discrimination visuelle et auditive¹⁰.

Au primaire, l'enfant a besoin de manipuler, d'expérimenter et de mentaliser. C'est-à-dire de maintenir, de traiter et de manipuler des informations en tête. L'usage de la calculatrice, par exemple, ne permettra pas de mettre en place des savoir-faire tels que le calcul mental, en se substituant aux tâches cognitives que l'enfant devrait apprendre à réaliser. Prenons un autre exemple : la recette mise en œuvre en cuisine par rapport à celle réalisée virtuellement. Comme toute expérience, celle qui sera vécue et expérimentée concrètement sera plus facilement retenue car plus riche d'un point de vue des perceptions sensorielles et kinesthésiques. La mise en mémoire sera plus facile et plus durable¹¹.

Chez l'adolescent, les apprentissages en langage écrit et notamment en orthographe disparaissent rapidement si ceux-ci ne sont pas revus régulièrement. Or, l'utilisation des applications de communication sur outil numérique permettent de communiquer sans faire l'effort de respecter l'orthographe de notre langue, et nous voyons de jeunes adultes perdre parfois totalement leur savoir en orthographe. On observe le même phénomène chez l'adulte mais celui-ci pourra récupérer plus facilement ses acquis car ils sont plus solides car plus ancrés¹².

En effet, le cerveau évolue et se transforme tout au long de la vie. Entre 0 et 3 ans, le cerveau a une structure spécifique, non comparable au cerveau des adultes. Il existe un processus de maturation important jusqu'à 15 ans. La période de la naissance à 15 ans est une période de vigilance extrême. Au-delà de 15 ans, le cerveau évolue et se modèle en fonction de l'usage qu'on en fait¹³.

La pauvreté de la sollicitation apportée par les écrans est la conséquence à la fois de leur contenu et du fait qu'ils ne peuvent offrir des activités polysensorielles. Le temps passé sur les écrans l'est au détriment du temps passé à d'autres activités. Chez le petit enfant, le manque d'interaction avec son environnement, avec ses parents et ses pairs est préjudiciable au bon développement du langage. Chez l'enfant d'âge primaire, le temps passé sur des écrans est du temps en moins à lire, compter, manipuler et jouer. Chez l'adolescent c'est du temps en moins pour les interactions sociales¹⁴.

Au niveau du développement neuro-sensori-moteur, l'enfant utilise des informations environnementales pour augmenter la variation de ses mouvements ou sélectionner des stratégies posturales efficaces (stratégie d'actions) en fonction de l'activité demandée. Devant l'écran, il n'y a aucune stratégie d'action. Ses étapes de développement doivent être réalisées à des moments précis, nommés « périodes sensibles ou périodes critiques ». Ces périodes vont de la naissance à environ six ans. Ces étapes assurent un bon développement postural, visuel, langagier par exemple et permettront par la suite d'augmenter, de soutenir les capacités d'apprentissages cognitifs, moteur, etc. Les expériences permettant de passer ces périodes critiques, passe, entre autres, par les explorations motrices et sensorielles actives. Devant un écran, la coordination oculo-manuelle, le dosage de la force, lors des préhensions fines et lors de la manipulation d'un crayon, les dissociations

¹⁰ Marie Bachelet, logopédiste, Genève.

¹¹ Ibid.

¹² Ibid.

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid.

entre la tête, le regard, le corps, ne peuvent pas s'exercer et l'impact sera visible directement au niveau des acquisitions graphomotrices¹⁵.

Stéphanie Weber, ergothérapeute en pédiatrie témoigne : « *Dans mon métier, depuis quelques années, les enfants arrivent dès l'âge de 4 ans (correspondant à l'entrée à l'école) ou souvent même avant, avec comme diagnostic « retard du développement », « maladresse motrice » ou alors avec une difficulté nommée « problème de graphisme », c'est un phénomène assez nouveau dont la cause principale est le manque de d'expériences corporelles dans leurs nombres et leurs variations, souvent lié à un problème d'exposition aux écrans* »¹⁶.

Écrans et autres impacts sur la santé des enfants

Plusieurs études et professionnel-le-s de la santé et de l'enfant relèvent qu'une exposition fréquente et prolongée aux écrans de toute nature est susceptible d'affecter le développement physique, psychique et social de l'enfant. Effets sur la vision, risques d'addiction aux écrans ou psycho-sociaux : nombreuses sont les inquiétudes soulevées ces dernières années par des professionnel-le-s de la santé et de l'enfant, estimant que la surexposition aux écrans constitue un enjeu majeur de santé publique.

Fait étonnant qui suscite la réflexion, la Chine a par exemple décidé de limiter l'accès à des jeux en ligne pour les moins de 18 ans à trois heures par semaine, certains enfants passant leur journée scotchée à leur écran, un phénomène décrié depuis longtemps en Chine pour ses conséquences négatives : baisse de la vision, impact sur les résultats scolaires, manque d'activité physique ou risque d'addiction.¹⁷

Atteintes à la santé physique

L'usage d'écran de manière répétée sur de longues durées peut ainsi provoquer des effets irréversibles sur la rétine, sous forme d'une réaction photochimique tuant les cellules de la rétine externe, en particulier chez les enfants. Comme le rappelle Anne-Lefèvre-Balleyder dans son article Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED ?¹⁸, « *avant dix ans, il n'y a encore ni cristallin jauni ni pigments maculaires pour filtrer en partie la lumière bleue et sauvegarder les yeux* ».

En Suisse, les ophtalmologues ont tiré la sonnette d'alarme en juin 2021. Avec les mois de pandémie, moins de sorties en plein air et plus d'heures sur les écrans, ont multiplié les problèmes de vue chez les jeunes. Nous citons ici, l'article du journal « Le Temps »¹⁹. Pour la spécialiste, qui est aussi vice-présidente de la Société suisse d'ophtalmologie, le confinement lié à la pandémie de Covid-19 a

¹⁵ Siegel Daniel J., Payne Bryson Tina, « Le cerveau de votre enfant », janvier 2020.

Dans ce livre, à l'aide des dernières découvertes sur le cerveau des enfants de 0 à 12 ans, les auteurs abordent notamment le fait que bouger, c'est grandir. Courir ce n'est pas seulement se défouler, c'est construire son cerveau, ses capacités mentales supérieures.

¹⁶ Stéphanie Weber, ergothérapeute en pédiatrie, Genève.

¹⁷ Moghaddam Fiona, France Culture, « Limite du temps de jeux vidéo en Chine : une mesure de santé publique très politique », 9 septembre 2021. <https://www.franceculture.fr/numerique/limite-du-temps-de-jeux-video-en-chine-une-mesure-de-sante-publique-tres-politique>

¹⁸ Lefèvre-Balleyder Anne, « Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED? », Le Figaro-Santé, 19 avril 2016. <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2016/04/19/24877-pourquoi-faut-il-se-mefier-lumiere-led>

¹⁹ Maurisse Marie « Le confinement a aggravé la myopie des enfants », Le Temps, 18 juin 2021. <https://www.letemps.ch/sciences/confinement-aggrave-myopie-enfants>

accentué un phénomène décrit depuis plusieurs années déjà par l'Organisation mondiale de la santé, qui recense plus de 2 milliards de myopes dans le monde :

« Avec le confinement, la population a passé plus de temps sur les écrans, ce qui augmente la fatigue visuelle et les troubles de la réfraction, explique Alessandra Sansonetti. Lorsqu'on regarde une série sur son téléphone, par exemple, on force l'œil à mettre l'image au net trop longtemps, ce qui stimule l'accommodation et la croissance du globe oculaire. C'est cela qui va favoriser l'apparition de myopies et autres troubles de la réfraction tels que l'hypermétropie et l'astigmatisme. »

Pour la spécialiste, l'augmentation du nombre de myopes n'est pas un problème anodin qui se règle avec des lunettes : à l'âge adulte, les myopes forts sont davantage exposés aux maladies graves de la vision comme le glaucome, le décollement de la rétine et des lésions de la région maculaire, qui peuvent aller jusqu'à la cécité. Plus tôt la myopie survient dans l'enfance, plus le risque est grand.

Ces derniers mois, plusieurs travaux de recherche sont venus confirmer le phénomène.

Un autre impact de l'exposition aux écrans est celui sur la diminution du temps de sommeil causée à la fois du fait de l'usage en temps des écrans qui retarde le coucher, mais aussi de l'exposition à la lumière bleue qui cause des troubles du rythme circadien. La surexposition aux écrans entraîne en cascade de nombreux troubles physiologiques et représente notamment un facteur d'obésité²⁰. *« Ces usages altèrent la qualité du sommeil »,* insiste la docteur Joëlle Adrien, présidente de l'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV). Autre impact des écrans sur le sommeil, la lumière bleue des diodes électroluminescentes (LED), émise par les écrans, qui active cent fois plus les récepteurs photosensibles non visuels de la rétine (cellules ganglionnaires) que la lumière blanche d'une lampe, favorise l'éveil. *« Depuis 2011, une vingtaine d'études sur l'impact négatif de la lumière bleue des écrans sur le rythme circadien et le sommeil ont été publiées »,* explique Claude Gronfier, chercheur en chronobiologie à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale à Bron (Rhône)²¹.

Par ailleurs, *« les phtalates assouplissants sont partout dans le numérique, explique Anne Lafourcade²², ingénieure et chimiste spécialisée en santé environnementale, kit mains libres, câbles de batteries, télécommandes en plastique souple et coques en plastique mou de tablettes ou smartphones. « [...] Plus on multiplie la présence des objets gainés de plastique dans la vie des jeunes, plus le temps de contact et de migration des substances augmente. [...] À l'âge de la sensibilité maximale aux perturbateurs endocriniens, le numérique ludique peut se faire dangereux. »* Ces imprégnations précoces peuvent un impact sur la santé immédiate et également tout au long de sa vie, précise Anne Lafourcade²³. Les phtalates appartiennent à la liste des perturbateurs endocriniens avérés²⁴.

La question se pose également sur la nocivité de l'exposition aux ondes pour les enfants. Les incertitudes sur ce sujet demeurent. Le cumul des sources électromagnétiques est à prendre en compte : celles de la tablette, de la borne wifi, du tableau blanc interactif, de l'antenne-relais du quartier, etc.

²⁰<https://www.levelseyeux.com/sensibilisation/campagne-pour-une-education-humaine>

²¹ Pascale Santi, « Smartphones et tablettes, les ennemis du sommeil », Le Monde, 11 mars 2016. https://www.lemonde.fr/sciences/article/2016/03/15/les-ecrans-ennemis-du-sommeil_4883196_1650684.html

²² Anne Lafourcade citée en page 126 dans : Bihoux Philippe et Mauvilly Karine, Le désastre de l'école numérique, Editions du Seuil: août 2016.

²³ Entretien téléphonique avec Anne Lafourcade. 29 novembre 2021.

²⁴ Confédération suisse, OFSP. « Fiche d'information : les phtalates ». Mai 2021. https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/chem/themen-a-z/factsheet-phthalate.pdf.download.pdf/factsheet-phthalate_fr.pdf

A ce sujet, le 31 mai 2011, le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'OMS a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme peut-être cancérigènes pour l'homme (groupe 2B), sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau. Son communiqué de presse révèle que « depuis quelques années, on note une préoccupation croissante pour de possibles effets néfastes sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquences, tels que ceux qui sont émis par les appareils de communication sans fil »²⁵.

S'il existe des incertitudes sur la nocivité électromagnétique des appareils numériques et des réseaux sans-fil, citons l'exemple de l'ANSES (Agence sanitaire française) qui recommande de « **limiter l'utilisation par les enfants des dispositifs électroniques émetteurs (tablettes, téléphone, etc.) pour les protéger des champs électromagnétiques** »²⁶.

Atteintes à la santé psychique

Par ailleurs, l'usage des écrans a vraisemblablement un impact négatif sur le degré de confiance en soi des jeunes, comme le démontre l'étude How Healthy Behaviour Supports Children's Wellbeing du « Public Health England », département en charge de la santé publique au Royaume-Uni, qui a interrogé 42'000 enfants de 8 à 15 ans sur leur niveau de bien-être, croisant leur réponse avec leur temps d'écran.

Il est apparu que lorsque le temps de télévision augmente, les enfants témoignent de moins d'estime de soi et de moins de joie ; lorsque le temps global d'écran augmente (télévision, ordinateur, jeux vidéo), les cas d'anxiété, de stress et de dépression augmentent.

L'étude révèle aussi que les enfants ayant plus d'activité physique sont davantage capables de se concentrer à l'école, ont de meilleures relations avec leurs camarades et déclarent un plus faible niveau d'inquiétude, d'anxiété et de dépression. « *L'activité physique ou la vraie interaction sociale, c'est-à-dire de visu, avec ses amis ou sa famille, sont deux facteurs reconnus comme diminuant l'anxiété infantile* » estime Kevin Fenton, directeur du département santé et bien-être du Public Health England²⁷.

Risques d'addiction

Un article de LaRevueDurable rend compte d'un phénomène d'addiction généralisé²⁸ : « La croissance continue du temps passé sur internet ressemble à une addiction collective. En 2014, une méta-analyse d'études menées dans 31 pays révélait que 6 % de la population mondiale présentaient des signes de cette addiction, avec de grandes différences régionales. Le Moyen-Orient étant notamment beaucoup

²⁵ Centre international de recherche sur le cancer (Organisation mondiale de la santé), [Le CIRC classe les champs électromagnétiques de radiofréquences comme «peut-être cancerogènes pour l'homme»](#), Communiqué de presse n°208, 31 mai 2011.

²⁶ République française, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, « Exposition des enfants aux radiofréquences : pour un usage modéré et encadré des technologies sans-fil », 8 juillet 2016. <https://www.anses.fr/fr/content/exposition-des-enfants-aux-radiofr%C3%A9quences-pour-un-usage-mod%C3%A9r%C3%A9-et-encadr%C3%A9-des-technologies>

²⁷ Public Health England, « How Healthy Behaviour Supports Children's Wellbeing », 2013.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/232978/Smart_Restart_280813_web.pdf

²⁸ « Les technologies numériques aliènent les enfants et les adolescents », LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp. 32-33.

plus touché (10,9 %) que l'Europe du Nord et de l'Ouest, plutôt épargnée (2,6 %)²⁹. Aujourd'hui que le smartphone est bien plus répandu, ces chiffres sont certainement beaucoup plus élevés. »

Ce phénomène d'addiction est désormais avéré : les organismes engagés dans la lutte contre les addictions ont intégré les écrans à leurs listes de drogues, et des services hospitaliers proposent aujourd'hui des prises en charge ciblées (désintoxication). À l'occasion de la publication de sa nouvelle Classification internationale des maladies (CIM-11) en 2018, l'OMS a officiellement reconnu l'existence de l'addiction aux jeux vidéo (gaming disorder) et évoque des « troubles d'usage d'Internet et de dispositifs similaires » qui peuvent engendrer anxiété et dépression³⁰.

Les spécialistes utilisent le l'expression gaming disorder depuis qu'ils ont mis en évidence que la dépendance à l'utilisation d'Internet, en particulier aux réseaux sociaux, modifie l'anatomie de certaines régions du cerveau d'une manière similaire à celles qu'induisent d'autres dépendances comportementales³¹. C'est notamment ce qu'ont démontré Christian Montag et ses collègues dans le rapport scientifique Internet Communication Disorder and the Structure of the Human Brain : Initial Insights on WeChat Addiction, paru en 2018³². La même année, une revue d'études disponibles parue dans le Scandinavian Journal of Psychology évaluait à environ 5% les adolescent-e-s touché-e-s par ce fléau.

Pourquoi, partout dans le monde, tant de personnes sont-elles si absorbées par leur smartphone, le consultent sans cesse, en toutes circonstances ? En partie parce que les concepteurs des applications auxquelles ces appareils donnent accès multiplient les stratagèmes pour obtenir cet effet universel sur la disponibilité de cerveau humain. Leurs nombreuses ruses font leur miel des vulnérabilités de la cognition et des émotions humaines. Un autre article de LaRevueDurable résume ces stratagèmes en s'appuyant sur les confessions de repentis ayant été aux avant-postes de ces innovations, dont Tristan Harris chez Google³³.

Ces innovations reposent sur une bonne connaissance des mécanismes d'apprentissage élémentaire liés au fonctionnement du système dopaminergique³⁴. Cette instrumentalisation du cerveau sert un but précis remarquablement bien mis à jour par la professeure émérite à la Harvard Business School Shoshana Zuboff : garder le plus possible en ligne les internautes pour obtenir le maximum de données sur leurs comportements afin de prédire leurs comportements futurs et de vendre ces « produits de prédiction » aux annonceurs³⁵. Les annonceurs ont le même intérêt : plus les internautes resteront en ligne, plus ils pourront être exposés à leurs publicités.

²⁹ Cheng C, Li AY. Internet Addiction Prevalence and Quality of (Real) Life: a Meta-analysis of 31 Nations Across Seven World Regions, *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.*, 17(12), 2014, pp. 755-60.

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267764/#:~:text=Internet%20addiction%20\(I\)A%20has%20emerged,its%20International%20Estimates%20vary%20vastly.&text=A%20random%20effects%20meta-analysis,%2525%20p%3C0.0001](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267764/#:~:text=Internet%20addiction%20(I)A%20has%20emerged,its%20International%20Estimates%20vary%20vastly.&text=A%20random%20effects%20meta-analysis,%2525%20p%3C0.0001)

³⁰ www.levelseyeux.com/sensibilisation/campagne-pour-une-education-humaine

³¹ Les technologies numériques aliènent les enfants et les adolescents, *LaRevueDurable* n°63, automne-hiver 2019, pp. 32-33.

³² Montag Christian et coll., Internet Communication Disorder and the structure of the human brain: initial insights on WeChat addiction, Scientific Report 8, Article number 2155, 2018. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19904-y>

³³ « Comment capter le temps et l'attention sur internet », *LaRevueDurable* n°63, automne-hiver 2019, pp. 35-37.

³⁴ « Pour éviter la catastrophe numérique et écologique, il faut dompter la dopamine », *LaRevueDurable* n°63, automne-hiver 2019, pp. 38-42.

³⁵ Zuboff Shoshana « L'âge du capitalisme de surveillance », *Zulma essais*, Paris, 2019. Voir aussi les deux gros dossiers de *LaRevueDurable* : Technologies numériques : en finir avec le capitalisme de surveillance, *LaRevueDurable* n°63, automne-

Conclusion

Dans un contexte de multiplication des écrans dans la vie de nos enfants, de « rapt » de leurs mécanismes attentionnels à des fins commerciales, et face aux problèmes sanitaires constatés par de nombreux professionnel-le-s de la santé et de l'enfant, l'apprentissage par le numérique à l'école primaire menace de renforcer l'évolution en cours en augmentant le temps d'écran global et de majorer les risques sanitaires encourus par l'utilisation des écrans en dehors des salles de classe.

Le projet de loi porte également l'intention d'éduquer *au* numérique et d'alerter sur les risques qu'il présente, ce que nous soutenons. Mais l'enseignement *par* le numérique envoie un message contradictoire aux enfants et aux parents en légitimant l'écran comme un bon outil, confortant l'idée que le numérique est avant tout bénéfique, et encourage ainsi les enfants à se connecter à la maison après la classe. La demande des enfants en contenus numériques est ainsi légitimée et certains parents peuvent plus facilement céder à cette demande (puisque l'école les utilise). L'usage d'écrans est ainsi banalisé, alors que les risques et problèmes susmentionnés sont nombreux.

II. Corrélation négative entre l'utilisation d'outils informatiques et performances scolaires, importance de la lecture, de l'écriture et défis actuels pour une bonne insertion sociale des jeunes ;

Une baisse généralisée des performances

Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (Pisa), mené par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), qui teste les compétences et les connaissances des élèves de 15 ans en lecture, en mathématiques et en sciences, fait référence dans le monde. Tous les trois ans, des milliers d'élèves de tous les continents passent des tests qui classent les pays selon les performances de leur système scolaire. Lors de la dernière évaluation, en 2018, 79 pays ont participé aux tests pisa.³⁶

En 2000, les données ne montraient pas de corrélation significative entre l'utilisation d'ordinateurs à la maison ou à l'école et les performances scolaires. Depuis, une claire corrélation négative apparaît à chaque fois : plus on utilise le numérique à l'école, plus les résultats dans les trois disciplines testées baissent. En Suisse, en lecture et en mathématiques, l'utilisation des appareils numériques est corrélée à une baisse moyenne de 20 points Pisa, ce qui équivaut à environ six mois d'enseignement.

Comment expliquer ces corrélations négatives ? Les partisans du déploiement du numérique à l'école estiment que la clef réside dans la façon dont le numérique est utilisé en classe : si, pour l'heure, les résultats négatifs l'emportent dans les études, c'est parce que des formes d'utilisation des TIC inappropriées sont répandues.

hiver 2019, pp. 15-58 ; et Débarasser l'industrie textile du capitalisme de surveillance, LaRevueDurable n°64, printemps-été 2020, pp. 20-58. Et aussi le documentaire « The Social Dilemma, Orłowski Jeff, USA, 2020 (89mn).
<https://www.thesocialdilemma.com/>

³⁶ Ce passage résume le minidosier de LaRevueDurable. Numérique à l'école : la digitalisation de l'économie impose sa loi aux enfants, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.

Introduire l'apprentissage par le numérique à l'école ne se justifierait donc que si l'on adapte l'enseignement aux outils numériques. Ces outils seraient bénéfiques lorsqu'ils s'insèrent dans des apprentissages actifs – exercices d'essais-erreurs, recherche d'informations pour répondre à des questions précises, adaptation des apprentissages au rythme de chaque élève – et lorsqu'ils stimulent la créativité – réaliser une vidéo, un wiki, un site internet – et les échanges entre élèves. Est souvent évoqué l'incroyable potentiel du numérique, **mais les avantages de l'enseignement par le numérique sont surtout théoriques et rarement démontrés, si ce n'est dans des cas très spécifiques.**

Andreas Schleicher³⁷ confirme : « Selon les résultats de l'enquête Pisa, les pays qui ont consenti d'importants investissements dans les TIC dans le domaine de l'éducation n'ont enregistré aucune amélioration notable des résultats de leurs élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences.

Selon Jesper Balslev³⁸, spécialiste danois de l'apprentissage par le numérique, les communications politiques mettent depuis des années en avant le potentiel du numérique, pour motiver les élèves ou pour faire des formations entre pairs, sans pour autant s'appuyer sur des preuves documentées : « Il n'y a jamais de constats factuels, et là où il y en a, ils sont très contextuels et sur des cas uniques ».

Certains usages numériques pourraient détourner l'attention des élèves, ce que mentionne Franck Amadiou et André Tricot dans leur ouvrage³⁹, qui montre par exemple à quel point la vidéo seule n'apporte aucun avantage pédagogique et **détourne au contraire l'attention de l'élève.**

Jesper Balslev va plus loin, en citant l'exemple du Danemark, où l'école a été outillée avec le numérique dès 1984, dans un entretien avec Kristine Balslev⁴⁰, maître d'enseignement et de recherche à la FPSE de l'UNIGE. Selon ce membre du Conseil sur l'apprentissage numérique, qui terminait à l'époque une thèse sur les arguments en faveur du numérique à l'école, loin d'avoir été révolutionnée par le numérique, l'école danoise a régressé : « L'introduction du numérique a été une énorme distraction ». **De nombreuses recherches informent ainsi que les enfants sont sur Facebook pendant le temps scolaire, lors duquel ils sont censés acquérir du savoir et non produire de l'attention que les GAFAM peuvent utiliser.**

Mémoire de travail saturée

Dans son minidossier précité, LaRevueDurable cite des chercheurs des Universités d'Oulu et d'Helsinki, en Finlande, où le système scolaire est loué pour ses excellents résultats Pisa. Dans ce pays aussi, l'utilisation des outils numériques est corrélée à une baisse des performances scolaires. Une baisse plus marquée chez les élèves qui ont une meilleure maîtrise des outils informatiques.⁴¹

³⁷ Schleicher, A. 2015 (pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats. Paris. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

³⁸ Baslev Kristine, de Rougemeont Philippe, Former au numérique ou fournir de l'attention aux GAFAM?, Educateur n°5, 2018. https://www.le-ser.ch/sites/default/files/2018.05.gafam_.pdf

³⁹ Amadiou Franck et Tricot André, Apprendre par le numérique - Mythes et réalités. Éditions Retz, 2014.

⁴⁰ Baslev Kristine, de Rougemeont Philippe, Former au numérique ou fournir de l'attention aux GAFAM?, Educateur n°5, 2018.

⁴¹ LaRevueDurable. Numérique à l'école : la digitalisation de l'économie impose sa loi aux enfants, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.

Pour tenter eux aussi d'expliquer ces corrélations négatives persistantes, ces chercheurs suivent la piste du plus important mécanisme cérébral impliqué dans l'apprentissage, la mémoire de travail⁴². Cette forme de mémoire sélectionne des éléments d'information pertinents dans le support d'apprentissage, les compare aux connaissances acquises et organise les nouveaux éléments d'information en schémas cohérents.

L'étape suivante consiste à stocker ces nouveaux schémas dans la mémoire à long terme, sur laquelle les écoliers peuvent s'appuyer, par exemple, lors d'un test Pisa. Or, les capacités de la mémoire de travail sont très limitées : toute surcharge mine ses possibilités d'apprentissage et « utiliser des technologies numériques semble mettre la mémoire de travail à rude épreuve dans de nombreux cas », écrivent les chercheurs finlandais.

Outre les tâches usuelles en classe – écoute des directives des enseignants et traitement du contenu enseigné –, les applications d'apprentissage numérique sollicitent deux autres tâches : la manipulation technique de l'appareil et l'inhibition cognitive de son utilisation à des fins personnelles.

Or, l'architecture cognitive du cerveau a pour caractéristique majeure de ne pas permettre le multitâche : les tâches sont en concurrence pour solliciter les ressources limitées de la mémoire de travail et toute tâche supplémentaire interfère avec la concentration nécessaire pour pouvoir accomplir correctement les tâches usuelles. Au final, les outils numériques détérioreraient les conditions fondamentales nécessaires pour assurer le transfert efficace de nouvelles informations dans la mémoire à long terme.

Fracture numérique ou fracture culturelle ?

Pascal Plantard, anthropologue des usages éducatifs des technologies numériques, et Mickaël Le Mentec, maître de conférences en sciences de l'éducation, attirent l'attention sur le fait que plus le niveau socio-économique est bas, plus le numérique s'installe dans la chambre. Pascal Plantard pointe des « retraits éducatifs importants » dans les milieux populaires^{43 44}. Selon ces deux chercheurs, la fracture numérique porte moins sur le taux d'équipement que sur la compétence dans l'utilisation du numérique. « À niveaux d'accès identiques, tous les élèves n'ont pas les connaissances et les compétences leur permettant de tirer profit des ressources à leur disposition », note de son côté l'OCDE⁴⁵.

Et Andreas Schleicher d'ajouter : « Les nouvelles technologies ne sont pas d'un grand secours pour combler les écarts de compétences entre élèves favorisés et défavorisés. En un mot, le fait de garantir l'acquisition par chaque enfant d'un niveau de compétences de base en compréhension de l'écrit et en mathématiques semble bien plus utile pour améliorer l'égalité des chances dans notre monde

⁴² Saarinen A, Lipsanen J, Hintsanen M, Huotilainen M, Keltikangas-Järvinen L. The Use of Digital Technologies at School and Cognitive Learning Outcomes: A Population-Based Study in Finland, *International Journal of Educational Psychology*, 10 (1), pp. 1-26, 2021.

⁴³ Le Mentec Mickaël et Plantard Pascal, «INEDUC: pratiques numériques des adolescents et territoires», Netcom, 2014, mis en ligne le 1er octobre 2015. <https://journals.openedition.org/netcom/1799>

⁴⁴ Plantard Pascal, «Contre la « fracture numérique», pas de coup de tablette magique! », *Revue Projet*, 2015/2 (N° 345), p. 23-30. <https://www.cairn-int.info/revue-projet-2015-2-page-23.htm>

⁴⁵ OECD, « Students, computers and learning Making the connection (PISA) », 2015. <https://read.oecd.org/10.1787/9789264239555-en?format=pdf>

numérique que l'élargissement ou la subvention de l'accès aux appareils et services de haute technologie. »⁴⁶

Les causes de la fracture numérique ne sont donc pas celles que l'on imagine. Les enfants issus des classes populaires ont plutôt davantage accès aux outils numériques, par le biais des téléphones portables, et sont souvent plus exposés aux écrans⁴⁷. Ils n'ont pas de difficultés à utiliser ces outils. Les smartphones et les tablettes ne représentent aucun défi technique d'usage. « *N'importe quel adulte ou adolescent normalement constitué est capable d'apprendre rapidement à utiliser réseaux sociaux, logiciels bureautiques, sites marchands, plates-formes de téléchargement, tablettes tactiles, smartphones, cyber-clouds* », remarque Michel Desmurget. En revanche, « *ce n'est pas le cas pour les savoirs primordiaux de l'enfance* »⁴⁸. » **Le problème se situe bien au niveau du développement cognitif des enfants. Certains enfants manquent d'activités physiques, d'interactions sociales, d'activités éducatives pour investir et développer des compétences nécessaires à leur insertion sociale.**

Maîtrise du français

On observe, de surcroît, l'absolue nécessité pour les élèves de maîtriser davantage le français. En effet, Andreas Schleicher, responsable à la Direction de l'éducation et des compétences à l'OCDE, à Paris, soutient que « la société numérique exige des élèves encore plus de compétences fondamentales, en lecture en particulier, afin de pouvoir mieux maîtriser l'ensemble des bouleversements qu'entraîne la société numérique »⁴⁹. Ainsi, les progrès techniques accordent une place toujours plus importante à l'écrit : automatisation des équipements, travail sur ordinateur, cyberadministration, etc. Il y a quelques années, il était encore possible de trouver un emploi durable sans maîtriser l'écrit, ce qui est rarement le cas aujourd'hui.

Par ailleurs, Frank Sobczak, directeur de la formation à la FER Genève, affirme : « *Pour un patron, ce qui fait la différence, c'est avant tout la motivation. Peu importe le parcours, une bonne alchimie lors du stage peut être déterminante* »⁵⁰. Selon le PL 13011, le DIP écrit dans sa conclusion : « *Il s'agit de former des citoyens responsables dans leur utilisation du numérique, mais également d'assurer que les jeunes seront aptes à s'insérer sur un marché de l'emploi où la maîtrise des outils numériques devient un critère de plus en plus important* ». L'enseignement par le numérique via des tablettes ne va pas améliorer les compétences des élèves en bureautique ; ces dernières sont à développer dès le Cycle d'orientation. **La maîtrise du français, et des interactions sociales riches semblent mieux à même d'améliorer les compétences d'autonomie, de capacité à apprendre et d'aptitudes sociales (savoir-être) que les entreprises recherchent.**

Niveau de lecture en Suisse et à Genève ?

Les résultats de PISA 2018 révèlent que les jeunes de 15 ans de Suisse obtiennent à nouveau un très bon résultat en mathématiques en comparaison internationale. Comme en 2015, la Suisse atteint en sciences aussi une moyenne significativement supérieure à celle de l'OCDE. En lecture, elle se situe à

⁴⁶ Schleicher, A. 2015 (pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats. Paris. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

⁴⁷ Bihouix Philippe et Mauvilly Karine, Le désastre de l'école numérique, Editions du Seuil: août 2016.

⁴⁸ Desmurget Michel, La fabrique du crétin digital. Les dangers des écrans pour nos enfants. Paris, Seuil, 2019, page 189.

⁴⁹ LaRevueDurable. Minidossier Numérique à l'école, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.

⁵⁰ Sylvia Revello, « Le combat des jeunes pour sortir de l'aide sociale » 28 mai 2021.

<https://www.letemps.ch/suisse/combat-jeunes-sortir-laide-sociale>

nouveau dans la moyenne de l'OCDE⁵¹. Les élèves suisses ne brillent donc pas en compréhension de l'écrit.

Et qu'en est-il à Genève actuellement ? En 2002, un élève sur cinq sortait de 9^e (11^e hamos) sans maîtriser la lecture. Quelle est la situation actuelle ?⁵² Cette situation très préoccupante a-t-elle évolué positivement ?

La situation observée concernant l'écriture n'est pas encourageante.

Importance de l'écriture et diminution de capacité des enfants à écrire

Les pédagogues suisses déplorent une diminution de capacité des enfants à écrire. « *Les élèves actuels n'arrivent plus à écrire à la main aussi longtemps qu'il y a dix ans* », déplore Beat Zemp, président de l'Association suisse des enseignants, dans un article du 20 minutes en 2019⁵³. Cet article révèle les conclusions d'une enquête menée auprès de 2000 enseignants en Allemagne ; les enfants écrivent trop lentement, de manière illisible et connaissent beaucoup trop de crampes.

Selon l'étude, le temps consacré en classe à l'écriture manuscrite est insuffisant. Ce phénomène préoccupe également les pédagogues suisses. **Selon eux, écrire à la main permet de mieux apprendre, favorise l'orthographe et la compréhension et développe les capacités cognitives.** Et cela ne vaut pas que pour les plus jeunes. Les étudiants qui prennent des notes à la main s'en sortent en général mieux que ceux qui tapent tout dans un ordinateur portable⁵⁴.

L'écriture a une grande influence sur la mémoire. Elle permet de retenir ce que l'on apprend et facilite la récupération de l'information plus tard. Du coup, les enseignants, qu'ils soient allemands ou suisses, tirent la sonnette d'alarme : « *Nous avons besoin de plus de temps pour apprendre aux enfants à écrire* », préviennent-ils⁵⁵.

L'importance de l'écriture est soutenue par les travaux du neuroscientifique français Jean-Luc Velay, et de Marieke Longcamp, dans un article du Temps : « *C'est le corps qui apprend.* » Ses travaux « ont montré que le mouvement d'écriture joue un grand rôle dans la représentation et la mémorisation des caractères : apprendre à écrire à la main permettrait d'acquérir une meilleure maîtrise non seulement de l'écriture, mais aussi de la lecture »⁵⁶. Et de poursuivre : « *Maria Montessori avait raison, c'est le corps qui apprend. Aujourd'hui, le développement des technologies contribue à réduire drastiquement l'engagement du corps dans les apprentissages. On part du principe que les activités cognitives relèvent de la pure abstraction : c'est une grave erreur, on commence à s'en rendre compte. Il existe un courant scientifique émergent, appelé « cognition incarnée », qui plaide pour le retour à une mise en jeu du corps dans les apprentissages. Cela dit, Maria Montessori n'était pas la première à défendre cette vision: le mathématicien Henri Poincaré, au XIXe siècle déjà, disait : les maths, ça passe par le corps.* »

⁵¹ Confédération suisse. Publication des résultats PISA 2018.

<https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-77352.html>

⁵² Petignat Yves, « L'école genevoise tente de tirer les leçons des piètres résultats de ses élèves », 2 février 2002.

<https://www.letemps.ch/suisse/lecole-genevoise-tente-tirer-lecons-pietres-resultats-eleves>

⁵³ Talos Christine, « Les jeunes ne savent plus écrire à la main », dans « 20 minutes », 14 avril 2019.

<https://www.20min.ch/fr/story/les-jeunes-ne-savent-plus-ecrire-a-la-main-619778217515>

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ Le Temps, « Lire, écrire: C'est le corps qui apprend », Le Temps, 1er mars 2013.

<https://www.letemps.ch/culture/lire-ecrire-cest-corps-apprend>

Conclusion

Si le potentiel du numérique à l'école est mis en avant depuis plusieurs années par les politiques, les avantages de l'enseignement par le numérique sont surtout théoriques et rarement démontrés, si ce n'est dans des cas très spécifiques. L'OCDE, institution favorable au numérique, documente depuis vingt ans le fait que l'on n'obtient pas de meilleurs résultats avec le numérique à l'école, et qu'au contraire trois performances clefs (lecture, mathématiques et sciences) diminuent.

La littérature scientifique est catégorique, comme l'écrit Michel Desmurget⁵⁷ « *La littérature scientifique est sans appel. Plus les États investissent dans les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement, plus la performance des élèves chute. En parallèle, plus les élèves passent de temps avec ces technologies et plus leurs notes baissent.* »

Andreas Schleicher prévient : « *L'éducation a gagné la course avec la technologie au cours de l'histoire, mais rien ne garantit qu'il en sera de même à l'avenir. Les humains ont toujours été plus doués pour inventer de nouveaux outils que pour les utiliser à bon escient. A mesure que l'influence des écoles – et des familles – sur ce que les élèves lisent diminue, il est essentiel que les écoles redoublent d'efforts pour promouvoir la maîtrise de la lecture afin de répondre aux exigences du monde numérisé*⁵⁸. »

Ainsi, les problématiques actuelles concernant le développement de l'enfant méritent que l'État y porte toute son attention. Elles touchent déjà les enfants en âge pré-scolaire. Parmi les causes multifactorielles des problèmes de développement figure la surexposition aux écrans. En outre, l'acquisition des savoirs primordiaux, dont la maîtrise du français, est d'autant plus essentielle à leur insertion sociale que « la société numérique exige des élèves encore plus de compétences fondamentales⁵⁹ ». La priorité n'est donc pas d'équiper les écoles primaires en outils numériques.

Il semblerait pourtant que les orientations prises depuis plusieurs années par le Département de l'instruction publique dans les écoles primaires ne visent plus les objectifs fondamentaux à atteindre pour préparer les enfants et les jeunes afin qu'ils puissent devenir des adultes autonomes et trouver leur place au sein de notre société.

Au vu de tous ces éléments, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, avec une emphase particulière au primaire, devrait figurer parmi les objectifs principaux du Conseil d'État et du DIP. Il est intéressant de mentionner que le terme « lecture » figure une seule fois dans le programme de législature 2018-2023⁶⁰, alors que « *Développer l'enseignement du numérique et par le numérique* » est mentionné comme un axe fort de sa législature. Le DIP se fixe des objectifs contradictoires ; enseigner par le numérique dessert l'acquisition des compétences fondamentales.

« *Ce dont a besoin notre descendance pour bien grandir*, écrit Michel Desmurget⁶¹, *ce n'est donc ni d'Apple, ni de PIWI, ni de Teletubbies ; c'est d'humain. Elle a besoin de mots, de sourires, de câlins. Elle a besoin d'expérimenter, de mobiliser son corps, de courir, de sauter, de toucher, de manipuler des formes riches. Elle a besoin de dormir, de rêver, de s'ennuyer, de jouer à « faire semblant ».* Elle a besoin

⁵⁷ Desmurget Michel, La fabrique du crétin digital. Les dangers des écrans pour nos enfants. Paris, Seuil, 2019.

⁵⁸ LaRevueDurable. MiniDossier Numérique à l'école, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.

⁵⁹ Schleicher, A. pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. « Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats ». Paris. 2015. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

⁶⁰ « L'acquisition d'un socle de compétences de base est une première étape incontournable pour la réussite d'une formation. Il faut donc continuer à renforcer l'école primaire, avec des équipes pluridisciplinaires en soutien au travail de première ligne, l'évaluation de l'introduction du mercredi matin et l'accompagnement des élèves les plus fragiles dans l'apprentissage de la lecture ». <https://www.ge.ch/document/programme-legislature-2018-2023-du-conseil-etat>

⁶¹ Desmurget Michel, 2019. Ibid. Pp. 208-209.

de regarder le monde qui l'entoure, d'interagir avec d'autres enfants. Elle a besoin d'apprendre à lire, à écrire, à compter, à penser. Au cœur de ce bouillonnement, les écrans sont un courant glaciaire. Non seulement ils volent au développement un temps précieux, non seulement ils posent les fondations des hyper-usages ultérieurs, mais en plus ils déstructurent nombre d'apprentissages fondamentaux liés, par exemple, à l'attention. [...] Dès lors, conclut Michel Desmurget, la barre de l'excès est assez facile à définir. Elle commence à la première minute. Pour les gamins de 6 ans et moins (voire 7 ans, si l'on inclut l'année fondamentale de cours préparatoire consacrée à poser les fondamentaux de la lecture et la numération), la seule recommandation sensée tient en trois mots : pas d'écrans ! »

Andreas Schleicher abonde : « *Le développement d'une compréhension conceptuelle et d'une réflexion approfondie requiert des interactions intensives entre enseignants et élèves – un engagement humain précieux duquel la technologie peut parfois nous détourner*⁶². »

III. Autres aspects problématiques de l'enseignement par le numérique : PL 13011 et autres coûts financiers, coûts écologiques et choix technologiques

L'introduction du numérique à l'école primaire pose la préoccupante question de l'allocation des ressources matérielles. Les outils numériques présentent un coût élevé d'investissement, de maintien et de renouvellement, rendu encore plus problématique avec le rythme d'obsolescence élevé. Avec une empreinte écologique forte, la numérisation de l'école pose également la question du coût environnemental, en apparence contradiction avec l'éducation au développement durable dispensée dans les écoles primaires. Les choix technologiques sont également questionnables notamment au niveau de la protection des données.

PL 13011 et autres coûts financiers

À un niveau économique, le déploiement des outils numériques a un coût faramineux.

Les deux projets de loi proposés totalisant 18 millions de francs ne sont que la pointe de l'iceberg de coûts globaux bien plus importants. En ce qui concerne uniquement les équipements, il est important de relever que la durée de vie des tablettes est estimée de quatre à cinq ans.

En ce qui concerne le PL 13011 d'un montant de 9 millions pour l'équipement des établissements scolaires, certaines charges ne sont pas mentionnées concernant l'école primaire. La mise en place des tableaux blancs interactifs obligatoires au sein des nouvelles écoles primaires du fait du règlement des constructions édicté par le Conseil d'État sont partiellement reportées sur les communes qui voient leurs coûts se multiplier avec l'installation des TBI qui impliquent l'électrification et l'installation du wifi. Le DIP, quant à lui, paie environ un tiers des charges, en finançant l'équipement mobile : le beamer, l'ordinateur et les tablettes.

S'ajoutent aux coûts d'équipement, les coûts de fonctionnement induits, des charges fixes, qui représentent 2'281'250 francs dès 2024 figurant en page 15 du PL 13011 : « Compte tenu de l'absence

⁶² Schleicher, A. 2015 (pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats. Paris. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

de ressources dédiées dans les écoles primaires et les institutions de l'enseignement spécialisé, le temps de travail correspondant à cet encadrement de proximité dans ce degré est évalué à terme et au total à 18,25 ETP (10,85 ETP de coordinateurs pédagogiques, 4,4 ETP de référents numériques pour l'enseignement spécialisé et 3 ETP de formateurs), ceci pour les 168 écoles regroupées en 59 établissements. »

S'y additionne le **coût de formation pour les enseignants qui figure en page 15 du PL 13011** :

« L'effort de formation des enseignants pour acquérir les compétences nécessaires à l'éducation numérique est estimé à plus de 2 millions de francs par année sur 3 ans. A noter que ce besoin de formation est essentiellement rendu nécessaire par l'application des nouveaux plans d'études et indirectement par le déploiement de matériel. Ces moyens seront demandés par le DIP dans le cadre du processus budgétaire. »

En outre, le temps passé par les enseignant-e-s et le suivi du personnel technique informatique (cinq postes EPT) pour régler les bugs et autres dysfonctionnements fréquents n'est pas à négliger.

Les **ressources en temps** sont limitées, la formation des enseignant-e-s et le développement de séquences par le numérique se feront au détriment d'autres tâches et compétences : connaissances et approfondissement des matières dispensées, pédagogie employée, compétences relationnelles, préparations d'activités créatives et originales, etc. Les enseignant-e-s ne peuvent pas tout faire.

L'État souhaite-t-il investir dans l'acquisition de connaissances numériques à tous les enseignants et enseignantes au détriment d'autres compétences ? Est-ce les enseignants en primaire, qui couvrent déjà un spectre large de disciplines, doivent en plus enseigner des sujets qui relèvent de la science informatique ?

Un tel investissement pour l'enseignement par le numérique à l'école primaire semble ainsi totalement inadéquat alors que la plus-value pédagogique d'enseigner par le numérique n'est pas démontrée (voir partie II).

Coûts écologiques, sobriété numérique, choix technologiques et souveraineté numérique

Equiper les élèves de l'école primaire avec des objets qui deviendront rapidement des déchets électroniques ingérables et dont l'empreinte écologique est importante est-il compatible avec l'urgence climatique déclaré par le Conseil d'État le 4 décembre 2019⁶³ ? Le dernier rapport du GIEC est alarmant et la Suisse s'est engagée à diminuer ses émissions de gaz à effet de serre par la signature des accords de Paris et leur ratification. Pourquoi alors s'engager vers un déploiement du numérique aux énormes impacts énergétiques, et délétère pour la biosphère ?

Par ailleurs, comment les enseignant-e-s vont-ils répondre aux injonctions contradictoires d'enseigner par le numérique et de promouvoir les valeurs du développement durable promues par le DIP et l'Etat de Genève⁶⁴ ?

⁶³ État de Genève, « Urgence climatique et objectifs cantonaux », 4 décembre 2019. <https://www.ge.ch/dossier/transition-energetique-geneve/defis-objectifs-energetiques-cantonaux/urgence-climatique-objectifs-cantonaux>.

⁶⁴ DIP. « Bienvenue sur le site du DIP consacré à l'éducation en vue d'un développement durable. » <https://edu.ge.ch/site/edd/>

Le coût écologique de la numérisation est en effet colossal.

En amont, les **métaux nécessaires**, comme les métaux rares, pour leur fabrication proviennent de **mines très polluantes**, comme l'explique Guillaume Pitron dans son ouvrage « La guerre des métaux rares »⁶⁵.

L'utilisation d'internet et le stockage de données par les data centers nécessitent une **consommation importante d'énergie** comme expliqué par Coline Tison, dans son film « Internet, la pollution cachée »⁶⁶.

En aval, que deviennent les **déchets** ? Le recyclage des outils numériques est très complexe, car les alliages de métaux sont difficilement séparables. Leur **durée de vie** est d'ailleurs faible et participe donc à l'accroissement de la masse de déchets d'équipements électroniques particulièrement polluants⁶⁷.

Ainsi, le **rapport entre coût écologique et besoin** est à évaluer et à mettre en perspective avec les manuels en papier, dont l'empreinte écologique est plus faible à tous les niveaux : production, durée de vie et recyclage.

Sobriété numérique

Nous sommes soumis à des messages contradictoires. D'une part, les informations anxiogènes en lien avec les défis environnementaux comme l'urgence climatique et d'autre part les injonctions des politiques, médias et industriels vers une numérisation complète de la société, comme s'il s'agissait de l'unique voie possible.

Or, nous savons que le développement effréné du numérique n'est actuellement pas durable.

La sobriété numérique permet un développement plus raisonné et qui tient compte des limites planétaires.

La sobriété numérique implique un changement radical dans notre façon d'appréhender ce secteur. Il s'agit ainsi d'identifier d'une part les domaines de la société qui bénéficieraient des apports du numérique sans affecter sa durabilité à long terme, et d'autre part, les domaines qu'il ne faut surtout pas numériser, parce que leurs impacts négatifs dépassent les bénéfiques. Le numérique est une ressource critique non-renouvelable qui s'épuise inévitablement selon Frédéric Bordage⁶⁸.

Nous faisons donc face à un réel choix de société.

Dans ce contexte, RUNE-Genève estime que l'école primaire doit rester en dehors de cette numérisation, les bénéfices potentiels étant largement inférieurs aux impacts négatifs induits.

Choix technologiques du DIP

RUNE-Genève n'est pas opposée à la technologie ni au numérique. À partir du moment où le numérique est jugé nécessaire, il s'agit de faire des choix éclairés, en identifiant les risques et les opportunités de telle ou telle technologie.

RUNE-Genève questionne le DIP sur ses choix technologiques actuels pour l'équipement informatique des écoles qui s'orientent vers des solutions fournies par des entreprises étrangères

⁶⁵ Pitron Guillaume, La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique, Ed. Les liens qui libèrent, 2018.

⁶⁶ Tison Coline, Lichtenstein Laurent, Internet, la pollution cachée (France, 2012, 52 mn).

⁶⁷ Flipo Fabrice, Dobre Michelle et Michot Marion, « La face cachée du numérique. L'impact environnemental des nouvelles technologies », Montreuil, L'Echappée, 2013.

⁶⁸ « Le numérique peut-il être écologique et responsable ? » <https://www.april.org/le-numerique-peut-il-etre-ecologique-et-responsable-de-cause-a-effets>

disposant d'une position dominante sur le secteur et pratiquant une collecte massive de données⁶⁹: tablettes iPad d'Apple, logiciel Office 365 de Microsoft, comptes de messagerie Gmail, Drive et plateforme en ligne de Google.

Ces choix technologiques ne sont pas discutés démocratiquement sur la place publique, au prétexte qu'il s'agirait d'outils neutres sans aucune influence sur la société. Or, il s'agit bien de l'inverse. Ces choix ont un impact majeur sur l'économie, le social, l'indépendance de nos institutions, les droits humains et la démocratie.

Les géants de la technologie, que l'on désigne souvent par l'acronyme GAFAM⁷⁰, gèrent de gigantesques infrastructures générant des besoins de plus en plus complexes. Ils disposent d'un pouvoir considérable⁷¹. De plus, ils se sont fréquemment illustrés dans des affaires d'évasion fiscale et de manipulation de masse⁷².

L'utilisation de plus en plus massive de ces solutions induit entre autres les problèmes suivants :

- Atteinte à la vie privée et au libre arbitre des individus et collectivités par la valorisation et l'utilisation des données personnelles des utilisateurs, donc des élèves, professeurs, administration et pouvoirs publics.
- Baisse de résilience des collectivités locales, de l'État et des personnes, au profit de grandes entreprises mondialisées concentrant savoir-faire et pouvoir.
- Création d'« écosystèmes propriétaires », favorisant la dépendance des usagers aux services fournis.
- Normalisation et appauvrissement des relations humaines comme de la diversité technologique.
- Affaiblissement des filières de formations en informatiques et de l'économie locale du secteur.
- Incitation à la surconsommation et au gaspillage de ressources, lié au modèle économique des GAFAM (publicité ciblée, type de croissance économique, etc.)⁷³.

Des solutions numériques locales existent

Nous disposons en Suisse de la capacité et des ressources humaines permettant de relever le défi de fournir des solutions informatiques efficaces pour les écoles. Et cela représente de nombreuses opportunités positives.

Les institutions et hautes écoles spécialisées peuvent s'orienter vers des **logiciels libres et open source**⁷⁴. Les raisons sont nombreuses :

- Elles existent déjà en grand nombre et en diversité. Pour la plupart, elles sont soutenues par des communautés établies impliquant des structures publiques, des écoles, des entreprises privées et des particuliers.
- Comme elles sont libres, elles sont accessibles gratuitement et peuvent être librement adaptées aux besoins locaux. Les solutions modifiées peuvent être diffusées à d'autres acteurs publics et privés, localement, régionalement ou au-delà, ce qui permet des économies substantielles (en valorisant le partage de solutions).

⁶⁹ La collecte massive de données est ce qu'elle implique a été nommé sous le concept de « capitalisme de surveillance ». Il est défini comme une nouvelle phase du capitalisme qui utilise la technologie pour instrumentaliser l'individu. Il ne se contente plus seulement de satisfaire les besoins des individus, il les oriente, les renforce et les manipule sur la base de recherches scientifiques et d'automatisations numériques. Shoshana Zuboff, Zulma, « L'âge du capitalisme de surveillance », 2020.

⁷⁰ Pour Google, Amazon, Facebook, Apple et Microsoft, les plus médiatisés.

⁷¹ Voir à ce sujet le site Macrotrends qui affiche les différentes capitalisations boursières de ces géants.

⁷² Cf. Affaire Cambridge Analytica.

⁷³ Pour respecter les accords de Paris, nous devons plutôt réfléchir à baisser notre consommation de numérique plutôt que l'augmenter année après année. Voir en annexe « The Shift Project ».

⁷⁴ On dit qu'un logiciel est libre s'il respecte quatre libertés, qui sont : 1) Liberté d'exécuter le programme, pour tous les usages ; 2) Liberté d'étudier le fonctionnement du programme et de l'adapter à ses besoins ; 3) Liberté de redistribuer des copies ; 4) Liberté d'améliorer le programme et de publier les améliorations.

- Ces logiciels peuvent être soutenus, configurés et maintenus par des acteurs économiques locaux, en partenariat avec des hautes écoles. Les deniers publics sont bien mieux investis dans l'économie locale avec ces solutions libres.
- Dans cette perspective, les institutions publiques sont réellement libres et indépendantes. Les logiciels ainsi développés et enrichis n'appartiennent à personne en particulier, mais à tout le monde. Investir dans les logiciels libres ne se fait pas à fonds perdus, mais profite à toute la communauté⁷⁵.
- Ces systèmes garantissent la protection des données et permettent de bien mieux respecter les droits humains.
- Enfin, les logiciels libres permettent des politiques visant la sobriété numérique⁷⁶.

Que ce soit pour le courriel, le partage de fichiers, le travail collaboratif, le graphisme, les visio-conférences, la formation à distance ou encore les systèmes de gestion⁷⁷, des solutions très efficaces existent d'ores et déjà sous forme de logiciels libres.

IV. Situation actuelle dans les écoles, commentaires et critiques du RD 1407

Situation actuelle dans les écoles, le numérique déjà une réalité pour de nombreux élèves

Avant même l'introduction du programme numérique à l'école – RD 1407, l'association RUNE-Genève a observé que l'enseignement par le numérique était déjà présent dans de nombreuses classes à l'école primaire. « **Le DIP déclare posséder aujourd'hui 900 tablettes en prêt pour les enseignants, avec un maximum de quatre tablettes par classe. Et 900 autres « destinées au soutien de divers projets pédagogiques soumis à des procédures de sélection, d'évaluation et de restitution étroitement calibrées et renouvelables ou pas après un an. » Le prêt est centralisé et géré par le Service Ecole-médias. Quant aux tableaux blancs interactifs (TBI), 688 sont actuellement déployés dans les écoles primaires sur un total d'environ 1'800 classes**⁷⁸. » Les élèves sont donc, de fait, confrontés à des enseignements distincts.

L'introduction du TBI dans les écoles est le résultat d'une décision du seul Conseil d'État d'obliger les communes à équiper les nouvelles écoles de tableau blanc interactif (TBI) de la 1P à la 8P depuis 2018⁷⁹. C'est pour cela que ces outils numériques ne sont pas mentionnés dans le PL 13011 concernant l'équipement de l'école primaire. Cependant, aucune discussion au sein du Parlement n'a pu avoir lieu, ni débat démocratique sur la question, du fait que le déploiement du numérique est passé par la fiche technique accompagnant le règlement édicté par le seul Conseil d'État et que le budget d'installation dépend en grande partie des communes. Les communes, quant à elles, n'ont pas eu leur mot à dire, et ont dû exécuter cette nouvelle directive. La Ville de Genève nous a d'ailleurs confié qu'elle n'avait pas les moyens d'installer des tableaux blancs interactifs pour les anciens établissements et qu'elle avait d'autres priorités bien plus importantes. L'installation des TBI a donc été imposée pour les nouveaux établissements et selon le bon vouloir des communes pour les « anciennes » écoles.

⁷⁵ C'est ce qu'on appelle un Commun.

⁷⁶ Les logiciels libres sont moins gourmands en ressources et peuvent fonctionner avec du matériel plus ancien.

⁷⁷ ERP - Enterprise Resources Planning - ou PGI - Progiciel de Gestion Intégrée.

⁷⁸ Boissonnas Léonard, « L'enseignement par le numérique au primaire est déjà une réalité », 20 minutes, 13 octobre. <https://www.20min.ch/fr/story/lenseignement-par-le-numerique-au-primaire-est-deja-une-realite-335152918695>

⁷⁹ Fiches techniques liées au règlement sur la construction des écoles de 2018. Conseil d'État, Règlement relatif à la construction, à la rénovation et à la transformation des locaux de l'enseignement primaire régulier et spécialisé (RCLEP), rsGE C 1 10.11, 7 novembre 2018.

Plus étonnant encore, la Conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin (CIIP) déconseille les TBI.⁸⁰

D'autres critiques peuvent être émises concernant le TBI. Le fait que l'outil n'est pas neutre et que sa présence permanente pousse à son usage. La projection sur écran capte de manière intense l'attention des élèves avec une stimulation visuelle, au détriment des autres sens nécessaires au développement de l'enfant, surtout en âge primaire (nécessité d'un apprentissage polysensoriel) et à la présence aux autres (interactions avec l'enseignant et les autres élèves, compétences de savoir-être).

Avec l'installation des TBI, les enseignants suivent une formation continue, afin d'utiliser le logiciel «Open Board» (déjà implémenté auparavant dans le secondaire), afin de préparer et mettre en œuvre des cours par le biais de l'ordinateur de classe.

Dans les classes des écoles primaires possédant un TBI, le wif-fi peut être actionné par l'ordinateur de l'enseignant.

Les tablettes iPad ont également fait irruption dans les classes, puisque l'ordinateur qui était mis à disposition des enfants, dans un espace commun, est passé sur le bureau de la maîtresse ou du maître. L'ordinateur n'étant plus à la disposition des élèves, les enseignants ont été invités à solliciter un «lot» de tablettes au service écoles médias afin de respecter le plan d'études préconisant que les élèves doivent accéder à un environnement multimédia. Les tablettes iPad ont ainsi fait leur entrée dans les classes dès la 1P. Le DIP déclare posséder 1'800 tablettes. Pourquoi avoir choisi la tablette comme environnement multimédia pour les élèves, et ceci dès la 1P ?

Avec le déploiement actuel des outils numériques dans les classes, certains parents se plaignent de recevoir des injonctions contradictoires, des recommandations les incitant à éviter d'exposer leurs enfants aux écrans, tandis que l'école les utilise. D'autres parents vigilants évitent l'usage d'écrans et sont opposés par leur utilisation à l'école primaire. L'école devient ainsi un nouveau lieu d'exposition aux écrans et valorise leurs usages. Par ailleurs, aucune communication sur l'introduction des TBI et usages de tablettes dans les classes n'a été faite aux parents.

Voici divers témoignages de parents :

« Ma fille de 5 ans et demi, a commencé sa 2P fin août 2021 dans la nouvelle école de Meinier. Aucune information nous a été transmise concernant le fait qu'un TBI avait remplacé le tableau noir dans sa classe. Par ailleurs, ma fille m'a informé que quatre tablettes se trouvaient dans sa classe de 1P-2P. J'ai donc écrit aux maîtresses pour vérifier cette information. Oui, ces tablettes font partie du matériel pédagogique mis à disposition dans cet établissement. Je me pose la question du besoin d'utiliser des tablettes en 2P ? »

« Nous, parents, n'avons pas été mis au courant que notre fille de 7 ans, en 4P, allait devoir réaliser la moitié de ses devoirs sur support numérique toute l'année. Elle est revenue de l'école avec ses devoirs à faire en ligne. Cela a eu un effet boule de neige sur son frère de 5 ans qui veut aussi regarder l'écran lorsqu'elle fait ses devoirs. Les enfants n'étaient pas en demande d'ordinateur, et maintenant tous les jours lorsqu'ils rentrent de l'école, ils nous sollicitent pour regarder un dessin animé ou faire une activité sur l'ordinateur. Cela nous a été imposé et les difficultés en lien avec la gestion des écrans est ainsi rentrée dans notre maison malgré nous. Pour nous, c'est trop tôt, trop jeune. Le secondaire et le monde du travail s'en chargeront bien assez vite. »

⁸⁰ LaRevueDurable. Minidossier Numérique à l'école, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.

Une mère d'un garçon en 3P : « *Chaque parent a le choix d'exposer son enfant aux écrans. Il en a la responsabilité. Je pense que l'école n'a pas à imposer aux enfants et aux parents le numérique à l'école primaire. En tant que maman, je protège mon enfant, c'est une liberté et un droit.* »

Certains enseignants se questionnent et sont critiques, mais n'osent pas exprimer leur avis d'expert de terrain par peur d'avoir des ennuis ou de perdre leur travail.

Au vu de ces éléments, l'association RUNE-Genève a communiqué que l'enseignement par le numérique est déjà une réalité pour certains élèves de l'école primaire, alors que le programme numérique à l'école présenté dans le Rapport du Conseil d'État au Grand Conseil – RD 1407 n'a pas encore été initié.

RUNE-Genève questionne :

Qu'est-ce qui a justifié l'introduction des TBI dans les classes (dès la 1P) ? Le besoin est-il avéré ? Le besoin d'avoir proposé des tablettes numériques aux enseignants pour réaliser des activités avec les enfants est-il avéré (dès la 1P) ? Quels sont les objectifs qu'ils (TBI ou tablettes) doivent permettre d'atteindre ? Des indicateurs clairs ont-ils été établis ? L'atteinte des objectifs est-elle mesurée ? Combien de temps par jour les enseignants peuvent-ils utiliser le TBI et / ou réaliser des activités sur tablettes ? Ont-ils le droit de demander aux élèves de faire des devoirs en ligne ? Les parents ont-ils été informés de l'introduction de ces nouveaux outils numériques dans les classes et des modalités d'utilisation ?

Interrogations sur le RD 1407

À la lecture du rapport RD 1407 déposé le 2 juin 2021, nous pouvons lire l'objectif suivant : « développer l'enseignement au et par le numérique à l'école en introduisant des outils numériques si et seulement s'ils présentent une plus-value pédagogique claire et que les objectifs pédagogiques soient adaptés par paliers successifs à l'âge des élèves dans le respect de leur développement cognitif et psychomoteur. » Quels seront les garde-fous ? Quelles études montrent une plus-value pédagogique claire ?

Nous lisons page 4 que cette innovation sera maîtrisée (équilibre entre les promesses et les dangers de la transition numérique). Comment sera-t-elle maîtrisée ?

Le rapport semble s'appuyer sur les travaux de Dominique Cardon en ayant pour ambition d'apprendre aux enfants à coder et décoder, est-ce bien cela ?

En 3P et 4P il s'agit de sensibiliser au fait que les objets sont reliés entre eux et communiquent les uns avec les autres. Dans la vie de tous les jours les enfants ont conscience de cela via les télécommandes de télévision, via les smartphones... Puis il s'agit de leur permettre de naviguer à partir d'un portail. Quel est l'intérêt, si jeune ? En 5P et 8P il s'agit de coder et décoder à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples. Cet objectif est tout à fait atteignable avec par exemple le jeu du master mind, avec papier et crayons. L'enfant ayant à coder des positions de pions pendant qu'un autre enfant décode afin de trouver la solution du problème. L'objectif est atteint avec une simple feuille et des crayons de couleur avec gain sur tous les plans. Quelle serait la plus-value d'introduire un outil numérique ?

Pour cette même tranche scolaire une initiation à la communication numérique est prévue. Quel est l'intérêt ? Ne faudrait-il pas d'abord maîtriser la communication via le langage oral et écrit ?

Au vu de tous les éléments présentés en partie I et II, et de la situation actuelle qui n'est absolument pas claire, comment est-il possible de poursuivre l'équipement des écoles primaires et d'initier le RD 1407 ?

V. Propositions et demandes de RUNE-Genève

Propositions

Accompagnement au numérique dès la 1P

L'accompagnement au numérique dès la 1P devrait constituer le cœur du programme numérique à l'école primaire. Pourtant, très peu d'éléments sont évoqués à ce sujet dans le RD 1407.

L'État et l'École ont un rôle fondamental à jouer dans l'accompagnement au numérique et une importante responsabilité.

En effet, il est observé de grandes inégalités dans l'accompagnement éducatif des jeunes. **L'École doit se positionner en tant qu'acteur de sensibilisation et de réflexion, comme elle le fait pour les questions de santé, de sexualité ou de citoyenneté.**

Plusieurs objectifs sont importants à atteindre. Les élèves dès la 1P, avec un contenu adapté à leur âge, sont sensibilisés aux risques pour la santé de la surexposition aux écrans, au cyberharcèlement et à la protection des données. Ils apprennent à réfléchir sur leurs usages numériques, en partant de leur pratique et en les accompagnant vers une meilleure compréhension du rapport qu'ils entretiennent avec les outils connectés. Ils comprennent les usages et dangers liés à Internet : le cyberharcèlement et son cadre réglementaire, le risque que certaines données personnelles diffusées échappent à tout contrôle, les manipulations psychologiques sur les réseaux sociaux, etc. Les risques pour leur santé de la surexposition aux écrans sont évoqués.

Ce que RUNE-Genève propose :

- ✓ L'intervention d'un policier dans les classes, qui rappelle le cadre légal concernant le cyberharcèlement ou l'âge légal pour l'utilisation des réseaux sociaux, peut être très efficace.
- ✓ Des interventions ponctuelles de professionnels de la santé animant des ateliers de discussion et d'échanges sur les pratiques et les risques sur la santé. Il peut s'agir d'intervenants du service de santé de l'enfance et de la jeunesse (SSEJ) ou d'autres intervenants externes qualifiés.

Enseignement au numérique

L'éducation aux médias dès la 7P

Dès la 7P l'éducation aux médias est essentielle, par le biais de projets créatifs ponctuels : travaux de recherche, la pratique du podcast ou encore la rédaction d'un journal. Ces projets peuvent nécessiter l'utilisation temporaire d'outils numériques, tels qu'un ordinateur portable (plus polyvalents et performant qu'une tablette).

Les avantages pédagogiques sont nombreux : apprendre à sélectionner, à trier, à classer les informations, à faire la différence entre les sources fiables et celles qui ne le sont pas, à développer un regard critique sur les sources d'information. Apprendre par exemple que les premiers résultats d'un moteur de recherche ne sont pas toujours les plus pertinents lors d'une requête, et qu'ils ne sont pas les mêmes pour tout le monde.

RUNE-Genève propose en exemple deux projets existants du SEM :

- ✓ 7P et 8P : la pratique du podcast, ou projet « radio scolaire », permet de se familiariser à la prise de son, au montage, ainsi qu'à une sensibilisation à une pratique sociale de référence. Ce projet traite simultanément de ce qu'est un média, de la radio-diffusion, du journalisme. L'expression orale, la créativité musicale et les dynamiques collectives (estime de soi, collaboration) se rencontrent dans un contexte concret.
- ✓ 7P et 8P : la rédaction d'un journal, la Fête d'Ortograf. Équipées d'un lot de 5 ordinateurs portables, un appareil photo et une clé USB, les classes rédigent un journal de 12 pages. C'est un journal itinérant, rassemblant des classes de 7-8P aux quatre coins du Canton. On y parle de mise en page, de partage et la gestion de documents (images et textes), d'utilisation du « scanner » de la classe, du droit d'auteur et du droit d'image. Les élèves écrivent, collaborent, et découvrent, par la pratique, ce qu'est un média. Ils le comprennent parce qu'ils l'ont vécu.

Science informatique dès le C.O. (9^{ème} hamos)

Les différentes composantes logicielles présentes dans un ordinateur sont enseignées (systèmes d'exploitations, stockage, mémoire vive, périphériques d'entrée/sortie, réseau, applications métier et logiciels spécialisés).

Les usages de base sont entraînés (manipulation et nommage des fichiers, téléchargement de documents, lancement de logiciels, utilisation correcte des traitements de texte et de tableurs, navigateurs web, messagerie, anti-virus, pare-feu,...).

Les différentes plateformes ou écosystèmes sont présentés (MacOS, Windows, GNU/Linux) avec leurs différences et particularités. Il s'agit également de sensibiliser les élèves aux licences rattachées aux logiciels et médias numériques (licences libres, propriétaires, creative commons, copyright, brevets, etc).

L'apprentissage du langage informatique (ou programmation) doit également être enseigné aux élèves afin de comprendre la logique informatique et de leur permettre de mieux appréhender leur environnement numérique. Il s'agit également de montrer qu'un algorithme n'est jamais neutre et qu'il obéit aux intentions des développeurs qui l'ont conçu.

Les bonnes pratiques en lien avec la sécurité informatique sont enseignées. L'intervention d'un expert en cybersécurité est un atout majeur pour que les élèves retiennent ces enseignements souvent très abstraits.

RUNE-Genève conseille également d'autres types d'expériences en lien avec le numérique, comme la visite d'un centre de calcul (pour montrer que le numérique n'est pas si dématérialisé que cela et qu'il consomme beaucoup d'énergie, transformée en chaleur) ou d'un atelier de réparation informatique (pour valoriser ce métier, pour pouvoir identifier les composants d'un ordinateur et se rendre compte qu'il doit pouvoir être réparé).

L'enseignement par des informaticiens au Cycle d'orientation est bien plus adapté qu'un enseignement par des généralistes du primaire à des enfants n'ayant pas encore acquis les apprentissages fondamentaux.

Demandes

En toute cohérence avec notre pétition, RUNE-Genève appelle les Député·e·s du Grand Conseil :

- à valider en Assemblée le soutien des Député·e·s de la Commission des pétitions à notre demande de moratoire – P 2119 ;
- à refuser et renvoyer le Rapport sur le programme numérique à l'école – RD 1407 au Conseil d'État ;
- **à refuser les aspects concernant l'école primaire du projet de loi – PL 13011 ;**
- à demander au Conseil d'État un rapport détaillé sur la situation actuelle du numérique à l'école primaire.

Pour toutes les raisons évoquées dans ce document, RUNE-Genève demande également aux Députés et à l'État :

- **de mettre en place une politique publique de prévention des risques liés à la surexposition aux écrans ;**
- **de renforcer l'acquisition de la lecture et de l'écriture pour favoriser une bonne insertion sociale et de garantir une école publique de qualité axée sur les interactions sociales des élèves, favorisant les liens avec la société et la nature ;**
- **de choisir des solutions informatiques locales garantissant la protection des données.**

Association Réfléchissons à l'Usage du Numérique et des Écrans
RUNE-Genève

VI. Références bibliographiques

- ALIGE. Position de l'Association des Logopédistes Indépendants du canton de Genève le 13.09.2021 à la Commission des pétitions. « L'ALIGE soutient la pétition soumise au Grand Conseil le 3 mai 2021 demandant un moratoire au sujet du projet du DIP de formation par le numérique à l'école. »
- Amadiou Franck et Tricot André, Apprendre avec le numérique – Mythes et réalités, Éditions Retz, 2014.
- Baslev Kristine, de Rougemeont Philippe, Former au numérique ou fournir de l'attention aux GAFAM?, Educateur n°5, 2018. https://www.le-ser.ch/sites/default/files/2018.05.gafam_.pdf
- Bihoux Philippe et Mauvilly Karine, Le désastre de l'école numérique, Editions du Seuil: août 2016.
- Bihoux Philippe. Le numérique à l'école: un désastre, LaRevueDurable n°58, hiver-printemps 2016-2017, pp. 10-12.
- Boissonnas Léonard, « L'enseignement par le numérique au primaire est déjà une réalité », 20 minutes, 13 octobre. <https://www.20min.ch/fr/story/lenseignement-par-le-numerique-au-primaire-est-deja-une-realite-335152918695>
- Centre international de recherche sur le cancer (Organisation mondiale de la santé), [Le CIRC classe les champs électromagnétiques de radiofréquences comme «peut-être cancérogènes pour l'homme»](#), Communiqué de presse n°208, 31 mai 2011.
- Cheng C, Li AY. Internet Addiction Prevalence and Quality of (Real) Life: a Meta-analysis of 31 Nations Across Seven World Regions, Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw, 17(12), 2014, pp. 755-60. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267764/#:~:text=Internet%20addiction%20\(IA\)%20has%20emerged,its%20international%20estimates%20vary%20vastly.&text=A%20random%20effects%20meta-analysis,%2525%252C%20p%3C0.0001](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267764/#:~:text=Internet%20addiction%20(IA)%20has%20emerged,its%20international%20estimates%20vary%20vastly.&text=A%20random%20effects%20meta-analysis,%2525%252C%20p%3C0.0001)
- Claudon-Laurent Aline, Vers un bon usage des écrans : quelles perspectives de prévention pour le neuropsychologue?, [Mémoire de Diplôme Universitaire Neuropsychopathologie des Apprentissages scolaires](#), Lyon 2019.
- Collectif, Biagini Cédric, Cailleaux Christophe, Jarrige François, Critiques de l'école numérique, Ed. L'Échappée, 2019.
- Collectif CoSE, Exposition aux écrans : « Qui défend-on, les enfants ou l'industrie du numérique ? », Le Monde (17 janvier 2019). https://www.lemonde.fr/sante/article/2019/01/17/exposition-aux-ecrans-gui-defend-on-les-enfants-ou-l-industrie-du-numerique_5410207_1651302.html
- Collectif de médecins et professionnel-le-s, « La surexposition des jeunes enfants aux écrans est un enjeu majeur de santé publique », Le Monde, 31 mai 2017. https://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 Conseil d'Etat, Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur le programme numérique à l'école, RD 1407, 2 juin 2021.
- Confédération suisse, OFSP. « Fiche d'information : les phtalates ». Mai 2021. https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/chem/themen-a-z/factsheet-phthalate_pdf.download.pdf/factsheet-phthalate_fr.pdf
- Confédération suisse. Publication des résultats PISA 2018. <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-77352.html>
- Conseil d'Etat, Règlement relatif à la construction, à la rénovation et à la transformation des locaux de l'enseignement primaire régulier et spécialisé (RCLEP), rsGE C 1 10.11, 7 novembre 2018.
- DIP – État de Genève, « La hausse des troubles des apprentissages », 2021.
- Denouël Julie, « L'école, le numérique et l'autonomie des élèves », *Hermès, La Revue*, 2017/2 (n° 78), pp. 80-86. <https://www.cairn-int.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-page-80.htm>
- DIP – État de Genève. « Bienvenue sur le site du DIP consacré à l'éducation en vue d'un développement durable. » <https://edu.ge.ch/site/edd/>

- Denouël Julie, Fabien Granjon Fabien, dirs, « Communiquer à l'ère numérique. Regards croisés sur la sociologie des usages », Paris, Éd. Transvalor/Presses des Mines, coll. sciences sociales, 2011. <https://journals.openedition.org/questionsdecommunication/2244>
- Desmurget Michel, La fabrique du crétin digital. Les dangers des écrans pour nos enfants. Paris, Seuil, 2019.
- État de Genève, « Urgence climatique et objectifs cantonaux », 4 décembre 2019. <https://www.ge.ch/dossier/transicion-energetique-geneve/defis-objetifs-energetiques-cantonaux/urgence-climatique-objetifs-cantonaux>
- Flipo Fabrice, Dobre Michelle et Michot Marion, [La face cachée du numérique. L'impact environnemental des nouvelles technologies](#), Montreuil, L'Echappée, 2013.
- LaRevueDurable, « Comment capter le temps et l'attention sur internet », LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp. 35-37.
- LaRevueDurable, Technologies numériques : en finir avec le capitalisme de surveillance, LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp. 15-58.
- LaRevueDurable, Débarasser l'industrie textile du capitalisme de surveillance, LaRevueDurable n°64, printemps-été 2020, pp. 20-58.
- LaRevueDurable, « Les technologies numériques aliènent les enfants et les adolescents », LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp. 32-33.
- LaRevueDurable, « Pour éviter la catastrophe numérique et écologique, il faut dompter la dopamine », LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp. 38-42.
- LaRevueDurable, Numérique à l'école : la digitalisation de l'économie impose sa loi aux enfants, LaRevueDurable n°66, printemps-été 2021, pp. 62-68.
- Lefèvre-Balleyder Anne, « Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED? », Le Figaro-Santé, 19 avril 2016. <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2016/04/19/24877-pourquoi-faut-il-se-mefier-lumiere-led>
- Le mouton numérique, [Débat#5 – Internet: Quel coût écologique ?](#) avec Coline Tison & Philippe Bihouix (2017).
- Montag Christian et coll., Internet Communication Disorder and the structure of the human brain: initial insights on WeChat addiction, Scientific Report 8, Article number 2155, 2018. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19904-y>
- Lefèvre-Balleyder Anne, [Myopie: pourquoi parle-t-on d'épidémie mondiale?](#), Le Figaro santé, 25 février 2016.
- Lefèvre-Balleyder Anne, « Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED? », Le Figaro-Santé, 19 avril 2016. <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2016/04/19/24877-pourquoi-faut-il-se-mefier-lumiere-led>
- Le Mentec Mickaël et Plantard Pascal, « INEDUC: pratiques numériques des adolescents et territoires », Netcom, 2014, mis en ligne le 1er octobre 2015. <https://journals.openedition.org/netcom/1799>
- Le Temps, « Lire, écrire: C'est le corps qui apprend », Le Temps, 1er mars 2013. <https://www.letemps.ch/culture/lire-ecrire-cest-corps-apprend>
- Marcelli Daniel, Bossière Marie-Claude, Ducanda Anne-Lise. « L'exposition précoce et excessive aux écrans (EPEE) : un nouveau syndrome » Dans [Devenir 2020/2 \(Vol. 32\)](#), pages 119 à 137. <https://www.cairn.info/revue-devenir-2020-2-page-119.htm>
- Maurisse Marie « Le confinement a aggravé la myopie des enfants », Le Temps, 18 juin 2021. <https://www.letemps.ch/sciences/confinement-aggrave-myopie-enfants>
- Moghaddam Fiona, France Culture, « Limite du temps de jeux vidéo en Chine : une mesure de santé publique très politique », 9 septembre 2021. <https://www.franceculture.fr/numerique/limite-du-temps-de-jeux-video-en-chine-une-mesure-de-sante-publique-tres-politique>
- Montag Christian et coll., Internet Communication Disorder and the structure of the human brain: initial insights on WeChat addiction, Scientific Report 8, Article number 2155, 2018. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19904-y>
- OECD, « Students, computers and learning Making the connection (PISA) », 2015. <https://read.oecd.org/10.1787/9789264239555-en?format=pdf>
- Orlowski Jeff « The Social Dilemma, USA, 2020. <https://www.thesocialdilemma.com/>
- Patino Bruno, La civilisation du poisson rouge, Ed. Grasset, 2019.

- Petignat Yves, « L'école genevoise tente de tirer les leçons des piètres résultats de ses élèves », 2 février 2002. <https://www.letemps.ch/suisse/lecole-genevoise-tente-tirer-lecons-pietres-resultats-eleves>
- Plantard Pascal, « Contre la « fracture numérique », pas de coup de tablette magique ! », Revue Projet, 2015/2 (N° 345), p. 23-30. <https://www.cairn-int.info/revue-projet-2015-2-page-23.htm>
- Public Health England, « How Healthy Behaviour Supports Children's Wellbeing », 2013. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/232978/Smart_Restart_280813_web.pdf
- Pitron Guillaume, La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique. Ed. Les liens qui libèrent, 2018.
- Pitron Guillaume, [La guerre des métaux rares. L'enquête de Guillaume Pitron](#), Brut, 2018.
- Régnauld Irénée et Benayoun Yaël, Technologie partout, démocratie nulle part, Ed. FYP, 2020.
- Revello Sylvia, « A Genève, l'enseignement spécialisé préoccupe les syndicats », Le Temps, 27 août 2021. <https://www.letemps.ch/suisse/geneve-lenseignement-specialise-preoccupe-syndicats>
- Revello Sylvia, « Le combat des jeunes pour sortir de l'aide sociale » 28 mai 2021. <https://www.letemps.ch/suisse/combat-jeunes-sortir-laide-sociale>
- République française, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, « Exposition des enfants aux radiofréquences : pour un usage modéré et encadré des technologies sans-fil », 8 juillet 2016.
- Saarinen A, Lipsanen J, Hintsanen M, Huotilainen M, Keltikangas-Järvinen L. The Use of Digital Technologies at School and Cognitive Learning Outcomes: A Population-Based Study in Finland, International Journal of Educational Psychology, 10 (1), pp. 1-26, 2021.
- Santi Pascale, « Smartphones et tablettes, les ennemis du sommeil », Le Monde, 11 mars 2016. https://www.lemonde.fr/sciences/article/2016/03/15/les-ecrans-ennemis-du-sommeil_4883196_1650684.html
- Schleicher, A. 2015 (pp 1-2). Avant-propos. Dans: OCDE. Connectés pour apprendre? Les élèves et les nouvelles technologies: Principaux résultats. Paris. <https://www.oecd.org/fr/education/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>
- Siegel Daniel J., Payne Bryson Tina, « Le cerveau de votre enfant », janvier 2020.
- Talos Christine, « Les jeunes ne savent plus écrire à la main », dans « 20 minutes », 14 avril 2019. <https://www.20min.ch/fr/story/les-jeunes-ne-savent-plus-ecrire-a-la-main-619778217515>
- Tison Coline, Lichtenstein Laurent, Internet, la pollution cachée (France, 2012, 52 mn).
- Zuboff Shoshana « L'âge du capitalisme de surveillance », Zulma essais, Paris, 2019.

VII. Annexes

- Pétition RUNE-Genève : demande de moratoire de formation par le numérique à l'école primaire
- Position de l'ALIGE
- Dossier Revue durable – Numérique à l'école : la digitalisation de l'économie impose sa loi aux enfants
- Le Temps – Le calvaire logopédique romand
- Le Temps – À Genève, l'enseignement spécialisé préoccupe les syndicats
- 20 minutes – Les jeunes ne savent plus écrire à la main
- Le Temps – Lire, écrire : « C'est le corps qui apprend »
- La Liberté – Écrire à la main dynamise le cerveau
- Fiche-ressource à destination des orthophonistes – Surexposition des jeunes enfants aux écrans, constats et prévention
- Le Temps – Le confinement a aggravé la myopie des enfants
- Le Figaro – Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED ?
- Greenpeace - Analyse de substances dangereuses dans des ordinateurs portables de grandes marques
- OFSP - Fiche d'information : les phtalates
- Centre International de Recherche sur le Cancer – Le CIRC classe les champs électromagnétiques de radiofréquences comme « peut-être cancérogènes pour l'homme »
- The Shift Project – Pour une sobriété numérique

Annexe 1 – Pétition RENE-Genève

Numérique à l'école primaire : le coup de tablette magique ?

Pétition adressée au Grand conseil genevois

**Demande de moratoire au sujet du projet du DIP – État de Genève
de formation par le numérique à l'école primaire**

« A force de sacrifier l'essentiel à l'urgence, on finit par oublier l'urgence de l'essentiel. »

Edgar Morin (Philosophe et Sociologue)

L'État doit-il financer l'équipement des écoles primaires en tablettes numériques, tableaux blancs interactifs et réseaux sans fil alors que la plus-value pédagogique de l'enseignement par le numérique n'est aucunement démontrée ?

Que dire du coût économique et écologique, et des atteintes à la santé des enfants ?

**Nous demandons donc un moratoire
sur la formation par le numérique à l'école primaire.**

Pour centrer le débat, la nécessité de la formation *au* numérique n'est ici pas contestée, bien au contraire.

Sensibilisation aux usages, aux réseaux sociaux, à l'intégrité numérique, à la fiabilité des informations, etc. sont autant de sujets essentiels qui peuvent être traités à l'école primaire sans que les élèves disposent d'une tablette. L'apprentissage de l'informatique dans l'enseignement secondaire I et II n'est également pas remis en cause.

La plus-value pédagogique de l'« école numérique » n'est pas démontrée, comme l'a relevé une étude diligentée par l'OCDE en 2015 dans le cadre du programme PISA. Cette étude révèle même, quant à l'impact des investissements numériques, que « les pays qui ont le plus investi sont ceux qui ont vu les performances de leurs élèves diminuer le plus sévèrement ». « Les résultats sont identiques pour la lecture, les mathématiques et les sciences ».

Dans ce même rapport OCDE/Pisa 2015, on peut lire que les nouvelles technologies à l'école ne sont pas d'un grand secours pour combler les écarts de compétences entre élèves favorisés et défavorisés. Plus le niveau socio-économique est bas, plus le numérique s'installe dans la chambre des enfants. Le problème ne situe donc pas au niveau de l'accès aux outils numériques.

Les atteintes à la santé en lien avec l'utilisation répétée des écrans sont multiples : fatigue oculaire, diminution de la vue (myopie), baisse de la concentration, moral affecté, incertitudes sur la nocivité électromagnétique des réseaux sans-fil, etc. À l'occasion de la publication de sa nouvelle Classification internationale des maladies (CIM-11) en 2018, l'OMS a officiellement reconnu l'existence de l'addiction aux jeux vidéo (gaming disorder) et évoque des « troubles d'usage d'Internet et de dispositifs similaires ».

Est-ce que l'école doit favoriser l'usage d'écrans portant atteinte à la santé des enfants ?

Les outils numériques ont un coût élevé d'investissement initial, de maintien et de renouvellement : achat du matériel, des logiciels, connexions internet, etc. S'y ajoute le coût de formation, le temps passé par les enseignant-e-s et le suivi du personnel technique informatique pour régler les bugs et autres dysfonctionnements fréquents.

L'allocation des ressources est également un aspect préoccupant. L'État souhaite-t-il imposer l'acquisition de connaissances numériques à tous les enseignants et enseignantes au détriment d'autres compétences : connaissances en lien avec les matières dispensées, pédagogie employée, compétences relationnelles, etc. ? Les enseignant-e-s ne peuvent pas tout faire.

Le coût de la numérisation de l'école n'est pas qu'économique, il est également écologique. Métaux rares provenant de mines très polluantes, consommation d'énergie (data centers), faible durée de vie des outils numériques et problèmes de recyclage. Les manuels papiers ont une empreinte écologique bien plus faible à tous les niveaux : production, durée de vie et recyclage.

Selon ce projet, les enseignant-e-s devraient répondre à des injonctions contradictoires : enseigner par le numérique et promouvoir le développement durable.

Se pose encore les questions de l'intégrité numérique, de la sécurité des données, de l'intrusion d'acteurs économiques privés dans la sphère éducative. L'État doit-il par exemple utiliser les deniers publics pour acheter des services de plateformes d'échange, courriel et logiciels divers, de Microsoft, ou de Google, comme c'est déjà le cas dans le secondaire I et II avec « Classroom », alors que l'on connaît les objectifs de récolte massive de données visés par ces grands groupes ?

La numérisation de l'école (primaire) est une question qui **mérite réflexion et précaution**, qui **doit être discutée et pensée à un niveau politique et sociétal**. L'urgence est piètre conseillère. Une analyse méticuleuse doit être réalisée afin que les décisions soient prises **de manière éclairée**.

Le collectif « *Réfléchissons à l'Usage du Numérique et des Écrans* » - RUNE
contact@rune-geneve.ch
<https://runegeneve.wordpress.com>



l'Association des Logopédistes Indépendants du canton de Genève soutient la pétition soumise au Grand Conseil le 3 mai 2021 demandant un moratoire au sujet du projet du DIP de formation par le numérique à l'école.

En tant qu'Association des Logopédistes Indépendants du canton de Genève (ALIGE), il nous est difficile de comprendre quel est l'axe de travail du DIP en ce moment. En voici les raisons.

La logopédie à Genève actuellement, impact des écrans

Notre pratique quotidienne avec les enfants à Genève nous montre clairement, depuis 10 ans, une augmentation des demandes de bilans logopédiques pour les enfants entre 0 et 4 ans (âge préscolaire), alors que les demandes de prise en charge pour les autres classes d'âges restent stables (données statistiques du CEPITL).

La Guidance Infantile ainsi que les associations de logopédistes à Genève (Association Romande des Logopédistes Diplômés section Genève; Centre d'Examens des Praticiens du Langage; ALIGE) ont attiré l'attention du Service du Médecin Cantonal quant à cette problématique en 2019, les discussions se poursuivent. Bien que nous n'ayons pas encore des données scientifiques au niveau genevois (une étude est en cours menée par le Professeur GENTAZ de l'UNIGE), notre pratique et nos observations nous poussent à mettre en lien l'augmentation des troubles du langage chez les petits avec une augmentation de l'exposition aux écrans dans les premières années de vie. Nos observations de terrain nous permettent d'établir un lien entre cette surexposition (plusieurs heures par jour pour des enfants d'âge préscolaire) et des conséquences dramatiques sur le développement du langage, mais aussi sur le développement émotionnel, social et psychomoteur (vous pouvez lire le détail dans les documents qui vous sont transmis). L'introduction du numérique/d'écrans à l'école ne manquera pas d'avoir un effet de cumul (exposition à l'école en plus de la maison) qui ne pourrait qu'accroître les effets néfastes observés.

Une grande partie de notre travail avec les enfants d'âge préscolaire passe donc par la guidance et la prévention. Malheureusement, lorsque nous recevons des enfants d'âge préscolaire pour un bilan, le mal est fait... Il faut donc agir en amont: avant l'école, avant le trouble du langage. Le Service du Médecin Cantonal juge actuellement que les démarches de prévention des effets des écrans ne sont pas de son ressort et renvoie la balle dans le camp du DIP. De précieuses années sont donc perdues.



Paupérisation du profil des élèves

Depuis plusieurs années aussi, un nombre croissant d'enfants n'est pas en mesure d'entrer sereinement en 1P et la demande d'un éducateur à ses côtés est souvent faite. En conséquence, dans les classes, les enseignants de 1P sont de plus en plus débordés en raison du nombre d'enfants présentant des difficultés diverses qui nécessitent un soutien particulier. De nombreux enseignants de 1P et 2P se trouvent maintenant avec des enfants qui ne sont pas encore en mesure d'apprendre rapidement leur "métier d'élève" (objectif de 1P), ainsi que d'apprendre du nouveau vocabulaire, par exemple. Une paupérisation du niveau de langage est observée par de nombreux enseignants. Le DIP pourra sans doute donner plus de détails en la matière.

Dans les faits, au niveau du DIP

Récemment, un budget de 18 millions a été adopté par le Conseil d'Etat pour pouvoir introduire dans les écoles, petit à petit, le numérique.

Parallèlement, le 30 juin 2021, le nouveau règlement régissant la pédagogie spécialisée (RPSpéc) voté par le Conseil d'Etat le 23 juin 2021 est entré en vigueur. Cela s'est fait sans qu'aucune relecture du règlement par des prestataires ou associations concernées (logopédistes ou psychomotriciens par exemple) n'ait eu lieu. La dernière consultation des associations concernées s'est faite en décembre 2019 lors d'une phase préliminaire de la rédaction. Malheureusement, seules deux de nos suggestions ont été prises en compte (remboursement de la dyscalculie et condition d'accréditations des logopédistes). Bien que nos autres commentaires soient substantiellement documentés et en rapport avec notre pratique de terrain genevoise. En revanche, les conséquences de ce nouveau règlement sont délétères pour notre pratique comme le soulèvent Mesdames de Chastonay (QUE 1603) et Zuber Roy (QUE 1604) dans leurs questions déposées au Conseil d'Etat.

En effet, nous observons un durcissement dans les conditions de prise en charge ce qui aura un impact négatif sur l'évolution des enfants traités pour des troubles du langage. Ainsi, les parents devront, dans bien des cas, payer de leur poche un traitement pour un trouble du langage pourtant avéré et reconnu scientifiquement.



Les données scientifiques ne sont de loin pas unanimes quant à l'impact du numérique dans l'éducation. Notre association doute du bienfait d'une dépense si importante qui ne repose sur aucuns arguments fondés pour l'introduction du numérique à l'école primaire. Les sommes dépensées pourraient rester, au mieux sans effet positif pour les élèves, au pire clairement avoir à terme des conséquences néfastes pour l'école genevoise et les adultes en devenir dont elle doit prendre soin; le gain est à prouver.

Dans tous les cas, il nous semble aberrant que l'argument budgétaire soit donné pour ne pas entrer en matière pour la prise en charge de certaines pathologies d'une part, et d'autre part, que le DIP alloue 18 millions à un programme aux effets inconnus (introduction du numérique).

Mesdames et Messieurs les Députés, nous espérons vivement que ces quelques points vous auront alertés et susciteront le débat en encourageant la recherche de données plus scientifiquement claires afin de prendre des décisions aux conséquences étudiées. Nous restons à disposition pour évoquer les différents points présentés plus en détail et vous adressons, Mesdames et Messieurs les Députés, nos salutations distinguées.

Isabelle Gay Dembinski pour l'Association des Logopédiste Indépendants du canton de Genève (ALIGE), isabellegay@ik.me, 076 536 55 53

LRD

Numérique à l'école : la digitalisation de l'économie impose sa loi aux enfants

62

Impacts écologiques colossaux, dérive totalitaire du capitalisme de surveillance qui mine la démocratie et pousse à surconsommer, effets nocifs de l'excès d'écrans sur la santé, en particulier des enfants : baisse de l'activité physique, perte de qualité du sommeil, diminution des capacités attentionnelles. Les raisons de faire de l'école un lieu d'éveil aux menaces dues à l'essor du numérique sont très

fortes et le besoin d'orchestrer une éducation au numérique évident.

L'intérêt de l'éducation par le numérique, c'est-à-dire utiliser des appareils numériques comme support aux apprentissages fondamentaux, en revanche, ne va pas du tout de soi : le déploiement de ces outils en classe est associé à une chute systématique des performances

scolaires en lecture, mathématiques et sciences.

Ce minidossier évoque les efforts des cantons romands pour introduire le numérique à l'école, leurs stratégies pour tenter de contrer les corrélations négatives observées entre l'utilisation d'ordinateurs par les enfants en classe et leurs performances scolaires, et questionne ce choix éducatif et politique.

Novembre 2019. Le projet d'école numérique du Département de l'instruction publique (DIP) du canton de Genève échoue devant la Commission des travaux du Grand Conseil genevois. Le DIP voudrait acheter 17 000 tablettes pour les 36 000 élèves de l'école primaire du canton pour un coût de 11 millions de francs. Un montant équivalent servirait à fournir des tablettes et à installer le Wi-Fi dans les écoles du secondaire 1 (9 à 11 Harmos) et 2 (post-obligatoire). Mais les députés rejettent ce projet. Ils jugent son approche pédagogique trop faible.

Septembre 2020. Le Grand Conseil fribourgeois traite la motion de deux élus, déposée un an plus tôt, qui demande à l'Etat de fournir à chaque élève du secondaire 1 un appareil – ordinateur ou tablette – individuel. Le conseiller d'Etat directeur de l'Instruction publique, Jean-Pierre Siggen, plaide pour le rejet de cette motion, estimant nécessaire, avant de fournir aux élèves du matériel informatique, d'« établir un

concept pédagogique solide conforme aux plans d'études » (Conseil d'Etat, 2020). La motion est cependant acceptée par 54 voix contre 28 et treize abstentions.

Le contexte géographique et temporel de ces deux décisions diamétralement opposées est très différent. A la frontière linguistique, le canton de Fribourg est perméable à l'influence alémanique, où les outils numériques sont plus largement diffusés à l'école et où le Plan d'études accorde une plus grande place au numérique : 50 % des élèves de 8 à 19 ans déclarent utiliser un ordinateur de manière quotidienne en Suisse alémanique, contre un tiers en Suisse romande et un quart au Tessin (Oggenfuss et Wolter, 2021).

Sur cet arrière-fond, l'école à la maison et l'usage intensif des outils numériques induits par le semi-confinement du printemps 2020 ont convaincu une majorité de parlementaires fribourgeois du caractère indispensable du numérique à l'école.

Tous les cantons

Le canton de Vaud est le premier en Suisse romande à adopter, en 2019, un plan numérique pour l'école obligatoire, postobligatoire et pour l'enseignement spécialisé. De 2020 à 2022, il dépensera 30 millions de francs, dont les deux tiers pour former les 9000 enseignants de l'école obligatoire et développer des moyens d'enseignement. Le tiers restant servira à équiper les écoles et à y installer le Wi-Fi.

En février 2021, Cesla Amarelle, conseillère d'Etat en charge de l'instruction publique, annonce la formation de 1900 enseignants d'ici la rentrée 2021, l'édition du premier manuel de science informatique pour le premier cycle et la priorité donnée à l'équipement des classes, en commençant par les tout-petits (1 à 4 Harmos).

Neuchâtel n'est pas en reste, avec 25 millions de francs prévus de 2020 à 2025 pour son plan numérique de l'école obligatoire et



63

postobligatoire. Genève, le Jura, le Valais et Fribourg devraient présenter leurs plans respectifs durant l'été 2021.

Le 22 avril 2021, la Conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin (CIIP) a rendu public le Plan d'études romand (PER) numérique. Ce document vise « un équilibre approprié entre les promesses et les conséquences de la transition numérique ». Une intention qui implique une éducation au numérique et par le numérique.

Sur le volet « éducation au numérique », il définit trois grands objectifs pour l'école obligatoire : favoriser un usage approprié des équipements, initier les élèves à la science informatique et les éduquer aux nouveaux médias. La CIIP publiera bientôt un référentiel de compétences et un guide pratique pour aider les cantons à mettre ces objectifs en œuvre.

Le PER numérique prévoit d'introduire l'éducation numérique, nouvelle discipline,

en 7H. Le canton de Vaud l'introduira dès la 3H. « Cette discipline devrait prendre une période par semaine, soit cinquante minutes, informe Christophe Cattin, directeur du Service de la formation des secondaire 2 et tertiaire dans le canton du Jura et président de la Commission numérique de la CIIP. Dans ce canton, cet apport se fera au détriment de la géographie et des sciences naturelles. »

Une partie de cet enseignement n'aura pas besoin d'équipements numériques : dans les écoles vaudoises, les plus jeunes découvriront la pensée computationnelle et les algorithmes via des activités débranchées. Et pour le secondaire 1, il existe déjà une période d'informatique consacrée à la bureautique dans de nombreux cantons.

Incertitudes

Ce qui va beaucoup plus changer la donne, c'est l'enseignement par le numérique,

c'est-à-dire l'utilisation des outils numériques en tant que support aux apprentissages dans les autres branches. Sur ce plan, quiconque est au fait des enquêtes Pisa depuis vingt ans (suite de ce minidossier) est sur le qui-vive (Bihouix, 2016-2017 ; Bihouix et Mauvilly, 2016) : ces études révèlent une claire corrélation négative entre l'utilisation d'ordinateurs ou de tablettes par les élèves et leurs performances scolaires.

La question de fond, dès lors, est d'éviter que l'usage d'équipements numériques en classe ne mine les apprentissages fondamentaux des enfants. Il s'agit de comprendre où les moyens numériques peuvent apporter une plus-value aux apprentissages et lesquels parmi ces apprentissages doivent absolument rester traditionnels.

Pour tenter de le savoir, le PER affiche l'intention de développer l'éducation par le numérique de façon progressive : « Nous voulons éviter l'utilisation improvisée de moyens numériques par les enseignants, »

»»»

sans aucune garantie de sécurité informatique, de protection des données et de valeur pédagogique », promet Christophe Cattin. La CIIP a notamment un projet de plate-forme en ligne avec des moyens d'enseignement numérique à disposition des enseignants. Ils devront suivre six jours de formation pour apprendre à les utiliser.

En matière d'équipement, la CIIP recommande un ordinateur pour quatre élèves en primaire et un par élève au secondaire 1. Le tableau blanc interactif (TBI) est déconseillé : « Le numérique doit apporter un apprentissage plus collaboratif en partageant notamment leur écran avec la classe. Or, le TBI donne encore plus de pouvoir à l'enseignant », estime Christophe Cattin.

Si possible dès la 7H, les élèves auront un identifiant et un mot de passe pour se connecter aux plates-formes, une adresse pour leurs courriels et un espace de rangement dans le nuage. Pour cela, tous les cantons romands sauf Neuchâtel ont choisi la plate-forme 365 de Microsoft, qui pratique pourtant la surveillance (Perrot, 2021).

Combien d'heures les élèves de chaque degré passeront-ils devant un écran en classe ? Sur ce point très sensible (Desmurget, 2019), la CIIP n'a pas la réponse. « La commission avait prévu de formuler des recommandations sur l'exposition aux écrans, relève Christophe Cattin. Mais cela se révèle très compliqué. »

En novembre 2018, la CIIP avait demandé à l'Institut de recherche et de documentation pédagogique, à Neuchâtel, un état des connaissances sur les impacts des écrans sur la santé pour définir une politique commune sur l'exposition aux écrans en contexte scolaire selon l'âge des élèves. Paru en décembre 2020, ce rapport ne définit cependant pas de lignes de conduites claires.

« Le manque de recherches quant aux effets potentiellement bénéfiques ne permet pas de présenter en vis-à-vis les apports et limites des usages numériques », justifient ses auteurs (Kassam et Ferrari, 2020). ■

BIBLIOGRAPHIE

BIHOUX P. *Le numérique à l'école : un désastre*, LaRevueDurable n° 58, hiver-printemps 2016-2017, pp. 10-14.

BIHOUX P., MAUVILLY K. *Le désastre de l'école numérique, plaidoyer pour une école sans écrans*, Seuil, Paris, 2016.

CONSEIL D'ETAT. *Réponse du Conseil d'Etat à la motion Urs Perler/Daniel Burdel*, Fribourg, 2020.

DESMURGET M. *La fabrique du crétin digital*, Seuil, Paris, 2019.

KASSAM S., FERRARI R. *Les effets de l'exposition aux écrans des enfants et des*

adolescent-e-s : concepts-clés, revue de littérature et état des lieux des pratiques, Neuchâtel, Institut de recherche et de documentation pédagogique, 2020.

OGGENFUSS C., WOLTER S.C. *Monitoring de la numérisation dans l'éducation du point de vue des élèves*. Centre suisse pour la coordination de la recherche en éducation, Aarau, 20 mai 2021.

PERROT T. *Les pouvoirs publics doivent promouvoir un numérique qui respecte les usagers*, LaRevueDurable n° 65, hiver-printemps 2021, pp. 9-13.

LRD

Une nette baisse de performance

Depuis 2000, le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (Pisa), mené par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), teste les compétences et les connaissances des élèves de 15 ans en lecture, en mathématiques et en sciences. Tous les trois ans, des milliers d'élèves de tous les continents passent des tests qui classent les pays selon les performances de leur système scolaire : 79 pays ont participé à la dernière évaluation, en 2018.

En 2000, les données ne montraient pas de corrélation significative entre l'utilisation d'ordinateurs à la maison ou à l'école et les performances scolaires. Depuis, une claire corrélation négative apparaît à chaque fois : *plus on utilise le numérique à l'école, plus les résultats dans les trois disciplines testées baissent.*

Lors de l'enquête Pisa 2018, 340 000 élèves de 51 pays ont aussi répondu à un question-

naire sur l'utilisation des outils numériques à l'école. En juillet 2020, une équipe de consultants de l'entreprise McKinsey a combiné ces données aux résultats des tests Pisa, avec un point focal sur la lecture (Bryant et coll., 2020).

Le résultat est frappant : dans toutes les régions du monde, sauf aux Etats-Unis, les élèves qui utilisent des ordinateurs à l'école ont, en moyenne, de moins bonnes notes au test Pisa de lecture. La correction de l'influence de facteurs socio-économiques tels que la situation sociale des élèves permet d'isoler la seule corrélation entre l'utilisation de ces équipements et leurs notes.

Une différence de 40 points dans un test Pisa équivalant à un an d'école, l'utilisation d'ordinateurs dans l'UE a un effet comparable à avoir raté près de quatre mois d'école (graphique 1). Partout dans le monde, l'utilisation de tablettes en classe est corrélée à de moins bonnes performances de lecture. Dans

la plupart des régions, l'utilisation moyenne d'une demi-heure à une heure est corrélée aux pires performances (graphique 2).

La seule corrélation positive décelée entre l'utilisation d'équipements numériques et les résultats scolaires est lorsque les enseignants sont seuls à les utiliser en classe. La pire configuration se présente lorsque les élèves sont seuls à les utiliser (graphique 3).

Ces corrélations négatives sont aussi à l'œuvre chez les Helvètes : « En moyenne, en Suisse, les élèves qui déclarent utiliser des appareils numériques pendant les cours scolaires dans la discipline [concernée] obtiennent des résultats statistiquement moins bons que leurs pairs qui n'ont pas indiqué passer du temps avec des appareils électroniques » (Consortium Pisa, 2019). En lecture et en mathématiques, l'utilisation des appareils numériques est corrélée à une baisse moyenne de 20 points Pisa, ce qui équivaut à environ six mois d'enseignement (graphique 4).

Décryptage

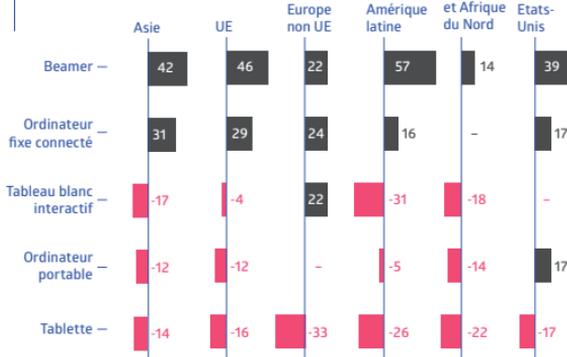
Ces corrélations négatives très claires entre l'usage des outils numériques et les résultats Pisa sont bien connus. D'autres enquêtes internationales de référence révèlent aussi « des corrélations négatives ou des corrélations non significatives entre l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) et les performances scolaires », reconnaît Benjamin Volland, spécialiste de l'éducation numérique à Educa, agence spécialisée de la Confédération et des cantons.

Pour expliquer ce phénomène très robuste, les partisans du déploiement du numérique dans les écoles avancent diverses hypothèses. Benjamin Volland a rédigé à l'attention de la CIIP et du Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation un rapport (sous presse) qui passe en revue la littérature sur les effets des technologies numériques sur la performance scolaire.

Comment expliquer ces corrélations négatives ? « La réponse courte est : nous ne savons

Graphique 1

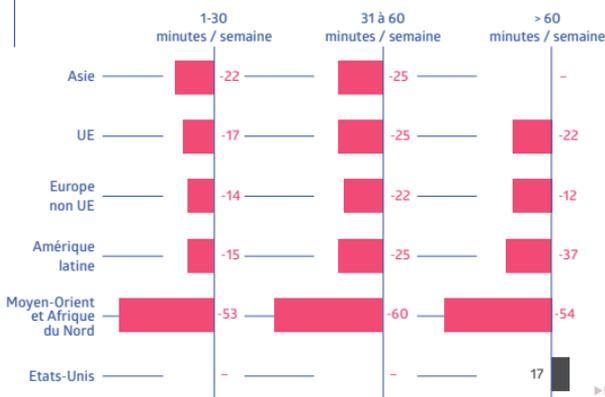
Tests de lecture Pisa : différences de scores entre les élèves qui utilisent des outils numériques en classe et ceux qui n'en utilisent pas



Source graphiques 1 et 2 : Bryant et coll., 2020.

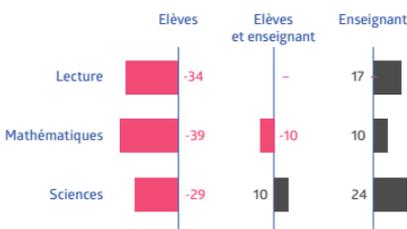
Graphique 2

Tests de lecture Pisa : différences de scores entre les élèves qui utilisent des outils numériques en classe et ceux qui n'en utilisent pas, selon la durée d'utilisation



Graphique 3

Tests Pisa : différences de scores lorsque des outils numériques sont utilisés en classe soit par les élèves, soit par les élèves et leur enseignant, soit par l'enseignant seul par rapport à des élèves non exposés à des outils numériques en classe



Source : Bryant et coll., 2020.

pas, écrit Benjamin Volland. A ma connaissance, aucune étude [ne les] explique de manière plausible [...]. La réponse longue est : il y a un certain nombre de raisons possibles qui ne s'excluent en général pas mutuellement, et il n'est pas improbable qu'elles contribuent toutes, dans une certaine mesure, à expliquer ce phénomène. »

Cet expert renvoie à une littérature expérimentale selon lui « assez vaste », qui montrerait une relation positive entre l'utilisation des TIC et les performances scolaires « au moins pour certains groupes d'élèves ». Et pointe cette piste : les enseignants qui utilisent des TIC en classe sont en moyenne plus jeunes, plus masculins et ont moins d'expérience en tant qu'enseignants. Il est ainsi concevable que les corrélations négatives observables entre l'utilisation des TIC et les performances des élèves reflètent des différences dans l'expérience et la qualité du travail des enseignants.

Il existe aussi des indications claires que les élèves les moins performants sont amenés à plus utiliser des TIC en classe : « La raison de cette situation n'est pas entièrement comprise, observe Benjamin Volland. Il est concevable que les enseignants utilisent ces technologies comme un outil de motivation ou un moyen d'accroître le soutien individuel.

Statistiquement, un tel processus de sélection peut conduire à une corrélation globale négative même si l'effet sur les élèves est positif. »

Si ces effets positifs ne se manifestent pas dans les statistiques Pisa, pense encore Benjamin Volland, c'est peut-être aussi parce que le terme générique TIC « englobe un large éventail de dispositifs et d'applications, et leur combinaison plus ou moins bien fondée sur le plan pédagogique. Or, certaines utilisations ont montré leur bien-fondé alors que d'autres affichent des performances inférieures à l'enseignement conventionnel et traditionnel. »

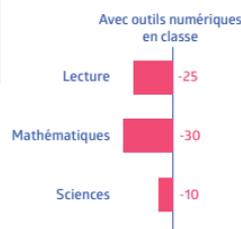
Et si, pour l'heure, les résultats négatifs l'emportent dans les études, ce spécialiste suppose « que des formes d'utilisation des TIC moins appropriées sont encore répandues ».

Changer la façon d'enseigner

Professeur de didactique et de technologie éducative à l'Université de Zurich, Dominik Petko s'intéresse aux usages pédagogiques des outils numériques. « Depuis quarante ans que la recherche s'intéresse au potentiel des outils numériques pour l'apprentissage, nous savons que le multimédia – les vidéos – améliore les apprentissages à condition d'éviter l'excès d'informations », affirme-t-il.

Graphique 4

Tests Pisa : différences de scores entre les élèves qui utilisent des outils numériques en classe et ceux qui n'en utilisent pas : données pour la Suisse



Source : Consortium PISA.ch, 2019.

Les outils informatiques sont bénéfiques, poursuit Dominik Petko, lorsqu'ils s'insèrent dans des apprentissages actifs : exercices d'essais-erreurs, recherche d'informations pour répondre à des questions précises, adaptation des apprentissages au rythme de chaque élève. Lorsqu'ils stimulent leur créativité – réaliser une vidéo, un wiki, un site internet – et les échanges entre eux, les TIC facilitent les apprentissages des élèves.

Mais réaliser ce potentiel exigerait de revoir totalement la didactique de chaque branche. L'apprentissage devrait davantage s'orienter vers la résolution collaborative de problèmes : « Pour que les médias numériques soient utiles en classe, des considérations didactiques sur les objectifs, les contenus, les tâches, les formes sociales (travail en groupe, à deux, seul, etc.), les outils, les aides et les formes d'évaluation sont nécessaires.

» Si ces considérations restent superficielles ou difficiles à mettre en œuvre dans la culture scolaire, alors il y a un risque que les technologies numériques en classe deviennent un gadget technique avec, au mieux, une valeur ajoutée sélective » (Petko et coll., 2018).

En résumé, Benjamin Volland et Dominik Petko s'accordent pour dire que la recherche en pédagogie montrera que les équipements

numériques auraient un certain potentiel. Mais les conditions nécessaires pour réaliser ce potentiel dans les écoles sont loin d'être réunies partout.

Mémoire de travail saturée

En Finlande, le système scolaire est loué pour ses excellents résultats Pisa. Et dans ce pays aussi, l'utilisation des outils numériques est corrélée à une baisse des performances scolaires. Une baisse plus marquée chez les élèves qui ont une meilleure maîtrise des outils informatiques.

Pour tenter eux aussi d'expliquer ces corrélations négatives persistantes, des chercheurs des Universités d'Oulu et d'Helsinki n'ont pas la même approche que les experts suisses précités : ils suivent la piste du plus important mécanisme cérébral impliqué dans l'apprentissage, la mémoire de travail (Saarinen et coll., 2021). Cette forme de mémoire sélectionne des éléments d'information pertinents dans le support d'apprentissage, les compare aux connaissances acquises et organise les nouveaux éléments d'information en schémas cohérents.

L'étape suivante consiste à stocker ces nouveaux schémas dans la mémoire à long terme, sur laquelle les écoliers peuvent s'appuyer, par exemple, lors d'un test Pisa. Or, les capacités de la mémoire de travail sont très limitées : toute surcharge mine ses possibilités d'apprentissage et « utiliser des technologies numériques semble mettre la mémoire de travail à rude épreuve dans de nombreux cas », écritent les chercheurs finlandais.

Outre les tâches usuelles en classe – écoute des directives des enseignants et traitement du contenu enseigné –, les applications d'apprentissage numérique sollicitent deux autres tâches : la manipulation technique de l'appareil et l'inhibition cognitive de son utilisation à des fins personnelles.

Or, l'architecture cognitive du cerveau a pour caractéristique majeure de ne pas permettre le multitâche : les tâches sont en concurrence pour solliciter les ressources

limitées de la mémoire de travail et toute tâche supplémentaire interfère avec la concentration nécessaire pour pouvoir accomplir correctement les tâches usuelles.

Au final, les outils numériques détériorent les conditions fondamentales nécessaires pour assurer le transfert efficace de nouvelles informations dans la mémoire à long terme.

Il y a là une explication plausible aux corrélations négatives que les tests Pisa établissent entre la diffusion d'équipements numériques en classe et la qualité des apprentissages. De manière convergente, l'OCDE (2019) attire l'attention sur les nombreuses études qui révèlent l'effet négatif des « distractions numériques » sur les apprentissages comme la capacité à prendre des notes, à se souvenir

67

Eduquer au numérique

Début mai 2021, une pétition 684 fois paraphée est déposée au Grand Conseil de Genève. Elle émane du collectif Rune-Genève – Réfléchissons à l'usage du numérique et des écrans – qui réunit des enseignants, des logopédistes, des parents d'élèves et des informaticiens qui gravitent autour de la coopérative itopie. Ce texte demande un moratoire sur le projet de formation par le numérique à l'école primaire. La section genevoise du Syndicat des services publics et l'Association des logopédistes indépendants de Genève soutiennent cette démarche.

« Nous ne contestons pas la nécessité de la formation au numérique, bien au contraire, soutient notamment Anne-Marie Cruz, enseignante de culture générale et parente d'élèves en primaire. Il ne s'agit pas de refuser les innovations technologiques ni de nier que le monde se transforme avec les nouvelles technologies, mais d'affirmer que se préparer au mieux à l'avenir ne nécessite pas forcément de les déployer à l'école dès le plus jeune âge. »

Le Collectif d'enseignant-es critiques face à l'école numérique, qui regroupe des enseignants du canton de Vaud, juge aussi l'éducation au numérique essentielle, ce qui ne signifie pas qu'elle doive nécessairement être faite par le numérique (Moins, 2021).

A Fribourg, l'annonce de l'introduction du Byod – Bring your own device –,

qui prévoit que chaque élève du secondaire 2 (collège) vienne à l'école avec son propre ordinateur, est à l'origine d'une motion populaire portée par la Grève du climat qui demandait un moratoire de trois ans pour que le Conseil d'Etat ait le temps de répondre à la population sur ses impacts écologiques, ses conséquences financières et ses effets sanitaires et pédagogiques. Malgré la forte mobilisation d'un collectif d'enseignants et d'élèves, le Parlement fribourgeois a balayé cette motion en février 2021.

« Nous étions d'accord avec une partie des enseignants et avons vu dans ce combat une opportunité de travailler ensemble, témoigne Terenia Dembinski, aujourd'hui en première année de mathématiques à l'EPFL. Ce qui nous a fait réagir est l'absence de réflexion, de prise en compte des conséquences sociales, pédagogiques et écologiques du Byod. »

Compte tenu des montants en jeu, des impacts écologiques de ces équipements et du danger avéré qu'il représente pour la qualité des apprentissages, le déploiement du numérique à l'école mérite la plus grande prudence.

LRD

BIBLIOGRAPHIE

MOINS ! L'école : vers un enfermement dans le numérique, Moins ! n°51, mars-avril 2021, pp. 11-21.

d'informations détaillées et à comprendre le contenu du cours ».

Dominik Petko partage d'ailleurs cette crainte : « Apprendre à reconnaître quand son utilisation des médias numériques est productive et quand elle fait perdre du temps est une compétence fondamentale que l'école devrait transmettre aux élèves. »

On peut ici remarquer le danger supplémentaire que représente le fait de demander aux élèves du secondaire 2 de venir en classe avec leur propre matériel informatique – que veulent la plupart des cantons – alors que ces appareils contiennent toute la mémoire de leurs dossiers personnels, risquant ainsi de fortement solliciter chez les élèves les mécanismes d'inhibition cognitive de leur utilisation à des fins autres que scolaires.

Quant aux élèves aux compétences numériques élevées, ils sont plus souvent issus de familles à faible statut socio-économique, dans lesquelles ils sont plus enclins à rester longtemps plantés devant un écran, à accéder aux médias ou à jouer à l'ordinateur ou sur un smartphone. Selon les chercheurs finlandais, ces éléments expliqueraient le renforcement très inquiétant des inégalités dans les résultats scolaires des enfants finnois.

Dans cette optique, la première mission de l'école devrait être d'aider les élèves à développer leur capacité à contrôler leur consommation d'outils numériques, mission extraordinairement redoutable à l'heure du capitalisme de surveillance (LaRevueDurable, 2019 ; 2020).

Redoubler d'efforts

L'idée qu'exposer les enfants très tôt aux outils numériques est le meilleur moyen d'assurer leur intégration dans la société du futur

prévaut dans la société. Cette exposition a pourtant déjà un énorme impact négatif sur la vie des futurs adultes.

« Les élèves sont plus nombreux à juger que la lecture est une perte de temps (+5 points de pourcentage) et les garçons comme les filles sont moins nombreux à lire pour le plaisir (-5 points) que ne le faisaient leurs pairs en 2009 », s'alarme l'OCDE dans la présentation de la dernière enquête Pisa.

En vérité, la société numérique exige des élèves encore plus de compétences fondamentales, en lecture en particulier, afin de pouvoir mieux maîtriser l'ensemble des bouleversements qu'entraîne la société numérique, soutient Andreas Schleicher, responsable à la Direction de l'éducation et des compétences à l'OCDE, à Paris.

« L'éducation a gagné la course avec la technologie au cours de l'histoire, mais rien ne garantit qu'il en sera de même à l'avenir. Les humains ont toujours été plus doués pour inventer de nouveaux outils que pour les utiliser à bon escient. A mesure que l'influence des écoles – et des familles – sur ce que les élèves lisent diminue, il est essentiel que les écoles redoublent d'efforts pour promouvoir la maîtrise de la lecture afin de répondre aux exigences du monde numérisé », avertit Andreas Schleicher.

Tout élève doit être capable de lire un texte complexe, de distinguer entre les sources d'information crédibles et non crédibles, entre faits et fiction, et de remettre en question ou de chercher à améliorer les connaissances et les pratiques acceptées de notre époque, souligne l'OCDE (2019).

Or, toujours selon la dernière enquête Pisa, moins d'un élève sur dix dans les pays de l'OCDE sait distinguer un fait d'une

opinion sur la base d'indices implicites relatifs au contenu ou à la source de l'information. Et l'on sait à quel point l'empire des fake news et du complotisme tisse sa toile sur internet et ses réseaux sociaux pour infecter toutes les strates des sociétés démocratiques modernes (LaRevueDurable, 2019). ■

BIBLIOGRAPHIE

BRYANT ET COLL. *New Global Data Reveal Education Technology's Impact on Learning*, McKinsey Company, 2020.

CONSORTIUM PISA.CH. *PISA 2018 : Les élèves de Suisse en comparaison internationale*, Berne et Genève, 2019.

LA REVUE DURABLE. *Technologies numériques : en finir avec le capitalisme de surveillance*, LaRevueDurable n°63, automne-hiver 2019, pp.15-58.

LA REVUE DURABLE. *Débarrasser l'industrie textile du capitalisme de surveillance*, LaRevueDurable n°64, printemps-été 2020, pp.20-58.

ORGANISATION POUR LA COOPÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Pisa 2021 ICT Framework*. Paris, 2019.

OCDE. *Pisa 2018: Insights and Interpretations*, Paris, 2019.

PETKO D, DÖBELI HONEGGER B ET PRASSE D. *Digitale Transformation in Bildung und Schule: Facetten, Entwicklungslinien und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung* ; Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung 36 (2018).

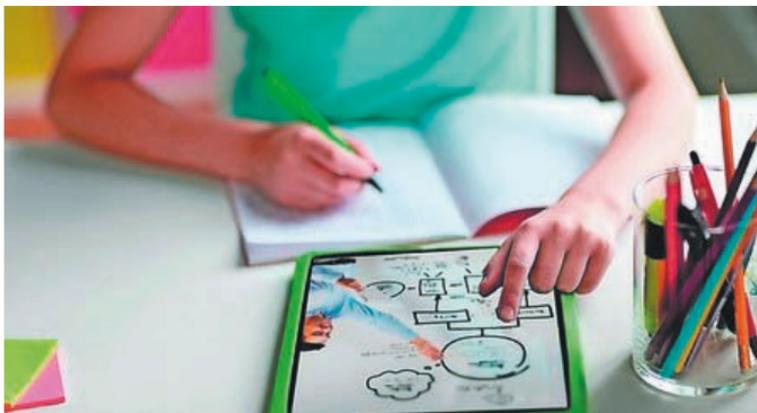
SAARINEN A, LIPSANEN J, HINTSANEN M, HUOTILAINEN M, KETIKANGAS-JÄRVINEN L. *The Use of Digital Technologies at School and Cognitive Learning Outcomes: A Population-Based Study in Finland*, International Journal of Educational Psychology, 10 (1), pp. 1-26, 2021.

LE TEMPS

ÉCOLE ABONNÉ

Le calvaire logopédique romand

Indisponibilité des thérapeutes en milieu scolaire, listes d'attente interminables en cabinets privés, appels à répétition: pour trouver un logopédiste pour leur enfant, les parents se heurtent à bien des écueils



Temps Thèmes: 2017 à 1950
Médias: lundi 5 avril 2021 à 19:50

Le temps d'attente pour un enfant qui doit aller chez un logopédiste est de plus en plus long. — © Jov d'égachon

Pour obtenir un rendez-vous avec la logopédiste de son école, Léa*, scolarisée en 3^e HarmoS dans l'Est lausannois, doit attendre onze mois. La petite a des difficultés en lecture et son enseignante demande un bilan logopédique. En cabinet privé, la durée annoncée en février était d'environ huit mois. Le cas de la jeune fille de 6 ans est loin d'être unique en Suisse romande.

Pour rappel, depuis 2009 la logopédie est financée par les cantons et non plus par l'assurance invalidité, comme par le passé. Chaque canton y va de sa recette afin de répondre à la demande grandissante pour les enfants en âge scolaire. Le Valais mise sur un système presque exclusivement public, le Jura sur les thérapeutes privés. Fribourg passera à une prise en charge publique dès 2031. Alors que Vaud, Genève et Neuchâtel panachent.

Attente de plusieurs mois

Quel que soit le modèle choisi, l'attente est souvent de plusieurs mois (plus de six dans la plupart des cantons) pour obtenir un premier rendez-vous. Le Valais s'en sort un peu mieux que les autres. Depuis 2016, la grande majorité de ses logopédistes est employée par le canton et toutes les demandes sont centralisées. «Par le passé, chaque logopédiste faisait sa propre liste d'attente et la situation était ingérable», explique Christian Nanchen, chef du Service cantonal de la jeunesse. Grâce au guichet unique et à la cantonalisation, les parents n'ont pas besoin de multiplier les démarches. Ainsi, le délai d'attente pour un bilan tourne autour de deux à quatre mois.»

Un laps de temps plus court qu'ailleurs, mais qui ne résout pas tout. Laure Eggel-Evêquoz, présidente de la section valaisanne de l'Association romande des logopédistes diplômés (ARLD), nuance: «Le bilan se fait assez vite, mais comme il n'y a pas assez de places à disposition, les suivis se font parfois de manière trop espacée ou en groupes. J'ai décidé d'exercer en cabinet privé notamment parce que je n'ai pas envie de voir les enfants une fois par mois ou à plusieurs, alors qu'un suivi plus régulier ou en individuel serait davantage indiqué.»

Augmentation de la demande

Qu'ils soient employés par l'Etat, remboursés par ce dernier à la suite d'une demande de l'école ou que les parents décident de payer de leur poche, les logopédistes romands sont sous leau (l'ARLD compte un peu moins de 1000 membres répartis dans toute la Suisse romande). La faute notamment à une augmentation de la demande: «Plusieurs facteurs expliquent cette augmentation», précise Raphaël Gerber, chef de l'Office de psychologie scolaire vaudois, qui gère les psychologues, les logopédistes et les psychomotriciens. D'une part, les attentes de la société, du monde du travail sont élevées et les exigences de l'école vaudoise sont importantes. D'autre part, les enseignants sont mieux formés à la détection des troubles.» Ces derniers sont nombreux: trouble du langage écrit et oral (dyslexie, dysorthographe et autres troubles «dys»), difficultés en lecture, problèmes de déglutition, entre autres.

Lire aussi: [Le canton de Vaud se dirige vers une école inclusive](#)

L'école inclusive place également la logopédie sur le devant de la scène car un traitement adapté peut vraiment augmenter les chances de réussite d'un élève. Dans ce contexte, pas étonnant que les demandes de bilan soient toujours plus nombreuses. «Ces quinze dernières années, la demande a beaucoup progressé, car nous dépitons désormais mieux et de manière plus précoce les différents troubles, dont certains que nous ne voyions pas avant, tels que ceux de la logique et des mathématiques, explique Laurie Valton, présidente de la section vaudoise de l'ARLD. Notre champ de compétence s'est élargi. Une prise en charge rapide permet d'éviter que la situation ne se dégrade. Mieux vaut démarrer un traitement lorsque l'enfant a encore une bonne plasticité cérébrale. C'est à ce moment-là que nous pouvons agir le plus efficacement possible. L'attente pèse clairement le pronostic.»

Lire également: [L'école à 360°, un défi de taille pour le canton de Vaud](#)

Manque de logopédistes

Bien que devenue indispensable, la logopédie ne fait pas rêver. Tarif horaire relativement bas (130 francs de l'heure dans le canton de Vaud), paperasses administratives, contraintes de durée maximale de traitement imposée par certains cantons, rapports chronophages à établir font partie des obstacles qui peuvent dissuader d'embrasser ce métier. Christian Nanchen déplore effectivement «un marché complètement sec. Seule une quarantaine de logopédistes sont formés chaque année en Suisse romande. Ces trois dernières années, le canton a créé sept postes à plein temps (sur les 41,25 actuels), mais cela ne suffit pas car nous souhaiterions pouvoir raccourcir les délais pour les bilans et les prises en charge.»

Si la pandémie a pu donner un coup de frein pendant la phase de confinement de l'an dernier, les demandes ont ensuite rapidement repris leur rythme de croisière. Plusieurs logopédistes ont poursuivi les consultations par visioconférence pendant les périodes critiques de la crise sanitaire afin de garantir le suivi et surtout d'éviter un report à des jours meilleurs et une saturation encore plus importante du système.

Nouveau dispositif

Certains cantons diminuent le budget alloué à la logopédie (Neuchâtel et le Jura), d'autres l'augmentent ou le maintiennent stable (il était de 9 millions entre 2009-2020 dans le canton de Vaud et est actuellement de 18 millions), mais l'attente ne semble pas diminuer pour autant. «Actuellement, 214 logopédistes facturent des prestations à l'Office de l'enfance et de la jeunesse (OEJ), avec des taux d'activité très variables, explique à Genève Pierre-Antoine Preti, chargé de communication au Département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse. Et 40 postes équivalents plein-temps travaillent pour l'office. Au regard de l'information qui nous est régulièrement remontée sur l'existence de listes d'attente, sans que nous connaissions toutefois le nombre exact d'enfants concernés, cela ne semble pas suffire.»

Genève cherche des solutions pour élargir la liste des logopédistes accrédités afin de répondre aux besoins des enfants et des jeunes concernés. Quant au canton de Vaud, il est en train de revoir totalement le système afin d'en améliorer l'efficacité. Pour rappel, s'il n'y a pas de place chez le logopédiste scolaire, les parents reçoivent une liste interminable de thérapeutes privés qu'ils doivent démarcher eux-mêmes. Dans le cas de la petite Léa, sa mère a passé plus d'une trentaine de coups de fil avant d'obtenir une place pour un premier bilan six semaines plus tard, mais il a finalement été reporté à une date ultérieure pas encore fixée.

Raphaël Gerber l'admet: «Ce papillonnage n'est pas confortable et nous sommes conscients que le système a atteint ses limites. D'ici à l'été 2021, un nouveau dispositif sera mis en place et il devrait être plus efficace. Nous souhaitons parvenir à centraliser les demandes et proposer aux parents un choix limité de thérapeutes disponibles à proximité de leur domicile.»

* nom connu de la rédaction

LE TEMPS

ÉCOLE ABONNÉ

A Genève, l'enseignement spécialisé préoccupe les syndicats

Le syndicat d'enseignants du primaire dénonce des problèmes de gestion et un manque de moyens criant à l'Office médico-pédagogique. Le Département de l'instruction publique reconnaît une «hausse inédite» des besoins qui met la structure sous pression



Infra Vidéo: 27 août 2021 à 09:01
Média version: 27 août 2021 à 09:20

Des écoliers de Lully, à Genève, en mai 2020. — © KEYSTONE/Martial Thezand

Manque de moyens, élèves vulnérables en souffrance, collaborateurs sous pression ou encore écarts sociaux grandissants: quelques jours après la conférence de presse officielle de rentrée, le syndicat d'enseignants genevois du primaire noircit le tableau globalement positif brossé par la cheffe du Département de l'instruction publique (DIP) Anne Emery-Torracinta. Les griefs concernent particulièrement l'enseignement spécialisé, chapeauté par l'Office médico-pédagogique (OMP), accusé de graves dysfonctionnements.

Premier constat, partagé à la fois par l'Etat et les syndicats: le nombre d'élèves à besoins particuliers augmente. Cette rentrée, quelque 2127 jeunes devront être suivis à l'OMP pour des troubles du comportement, du langage ou encore du spectre autistique, que ce soit par le biais d'un soutien en restant dans l'enseignement régulier ou en basculant dans le spécialisé. A titre de comparaison, ils étaient 1925 en 2019 et 1805 en 2020. Quelque 900 nouvelles demandes de prise en charge ont par ailleurs été effectuées en 2021 par les maîtres contre 400 en 2019.

«Un droit qui n'est plus respecté»

De l'avis des syndicats, le feu couve depuis longtemps à l'OMP, qui a par ailleurs fait l'objet de plusieurs audits internes ces dernières années. «Laisser entendre aujourd'hui que tout va bien, c'est limite indécent», lâche Francesca Marchesini, présidente de la Société pédagogique genevoise (SPG), qui dénonce un problème de gouvernance et un manque de ressources au sein de cet office qui emploie 1070 collaborateurs au total, enseignants spécialisés, éducateurs, mais aussi médecins, logopédistes ou encore psychologues. Conséquence: le délai pour une prise en charge s'allonge. «Des élèves qui auraient besoin de 8 périodes de soutien par semaine n'en obtiennent parfois que 4, témoigne une enseignante spécialisée. D'autres restent des mois sur liste d'attente et lorsqu'ils sont enfin suivis, leur situation s'est tellement dégradée que la réponse donnée ne suffit plus. Durant tout ce temps, la classe entière a été pénalisée.» Membre du comité de la SPG et par ailleurs enseignant au primaire, Olivier Baud résume sans ambages: «L'accès à l'enseignement spécialisé est un droit qui, à Genève, n'est plus respecté.»

Lire aussi: [A Genève, la rentrée scolaire sous le masque](#)

Comment expliquer une telle situation? Pour les syndicats, le «délitement des prestations» résulte d'un manque d'intérêt pour l'enseignement spécialisé. «L'OMP est en bout de chaîne de l'attribution des ressources et se satisfait des miettes budgétaires», dénonce Francesca Marchesini. Combien de postes seraient nécessaires pour redresser la barre? La SPG peine à articuler un chiffre. «Ce qui est déterminant, c'est le nombre d'élèves par classe, estime Olivier Baud. Or aujourd'hui, Genève est à 20, l'un des taux les plus élevés de Suisse.»

«Du bricolage permanent»

Sur le plan des ressources humaines, le SIT (Syndicat interprofessionnel des travailleurs) dénonce des «réorganisations permanentes menées sans concertation» qui déstabiliseraient les collaborateurs. Il alerte par ailleurs sur la précarité des 350 remplaçants au bénéfice d'un forfait qui travaillent sur

terrain dans des conditions précaires. «Dans certains foyers, il n'y a plus un seul collaborateur formé, uniquement des remplaçants, alors même que les jeunes en question requièrent une attention de tous les instants, c'est du bricolage permanent», déplore Alexandre Schwartz, enseignant spécialisé et responsable d'un lieu d'accueil. Le SIT envisage plusieurs votes, y compris celle de solliciter la Cour des comptes, afin d'alerter la direction qui, selon lui, fait la sourde oreille. Une assemblée du personnel est d'ores et déjà fixée au 6 septembre.

Le département se défend

Face aux critiques, le DIP met en avant les moyens octroyés à l'OMP, quelque 150 postes supplémentaires en trois ans, pour répondre à la «hausse inédite» des besoins. «Cette croissance met l'OMP sous tension au niveau des moyens, de la recherche de locaux et de personnel qualifié et complexifie sa gouvernance», reconnaît le porte-parole du DIP Pierre-Antoine Preti, soulignant que la situation préoccupante est suivie de près par la magistrate Anne Emery-Torracinta en collaboration avec les différents acteurs, y compris les associations professionnelles. Quid de la souffrance des collaborateurs? Elle ne semble pas se refléter dans le taux d'absentéisme de 6,24% en 2020. Un chiffre proche de la moyenne de l'Etat (5,9%) et légèrement supérieur au DIP (5,2%).

A lire encore: [Le calvaire logopédique romand](#)

FORMATION

Les jeunes ne savent plus écrire à la main

Les enfants maîtrisent de moins en moins l'écriture manuscrite en raison de l'ordinateur et des smartphones. Les conséquences inquiètent les enseignants.

par
Christine Talos



Ecrire à la main permet de mieux apprendre et comprendre et cela développe les capacités cognitives.
Keystone

Les enfants écrivent trop lentement, de manière illisible et connaissent beaucoup trop de crampes. Telles sont les conclusions d'une enquête menée auprès de 2000 enseignants en Allemagne. Selon l'étude, le temps consacré en classe à l'écriture manuscrite est insuffisant. Ce phénomène préoccupe également les pédagogues suisses, selon le journal « **Aargauer Zeitung** » samedi. «Les élèves actuels n'arrivent plus à écrire à la main aussi longtemps qu'il y a dix ans», déplore Beat Zemp, président de l'Association suisse des enseignants.

Pourtant écrire à la main comporte de nombreux avantages: cela permet de mieux apprendre, cela favorise l'orthographe et la compréhension et développe les capacités cognitives. Et ce n'est pas valable uniquement pour les plus jeunes. En effet, les étudiants qui prennent des notes à la main s'en sortent généralement mieux que ceux qui tapent tout dans un ordinateur portable.

L'écriture a une grande influence sur la mémoire. Elle permet de retenir ce que l'on apprend. Ce qui facilite la récupération de l'information plus tard. Du coup, les enseignants, qu'ils soient allemands ou suisses, tirent la sonnette d'alarme: «Nous avons besoin de plus de temps pour apprendre aux enfants à écrire», préviennent-ils.

Informatique en cause

Ce manque de temps passé à écrire à la main est dû à l'évolution des technologies. C'est particulièrement vrai dès l'école secondaire, souligne le journal. A partir de ce moment-là, les claviers, ordinateurs et autres e-mails gagnent en importance et l'écriture manuscrite passe au second plan. De plus, le smartphone a également une grande influence en dehors de l'école. Les messages courts deviennent la norme, tandis que les petits mots à la main disparaissent.

Et cette tendance n'est pas l'apanage des jeunes. En effet une étude en Angleterre montre qu'un adulte sur trois n'a pas écrit un texte à la main plus long qu'une liste de courses durant les 6 derniers mois. Malheureusement, de nombreux parents ne sont pas des modèles à suivre pour leurs enfants en la matière, critique Beat Zemp.

Pour renforcer les capacités motrices des élèves en dehors des classes, le président de l'Association suisse des enseignants estime que les enfants devraient pratiquer davantage d'activités «artistiques» comme la peinture, le bricolage, voire la cuisine. «C'est important pour le développement. »

LE TEMPS

ÉCOLE

Lire, écrire: «C'est le corps qui apprend»

L'école renoncera-t-elle un jour à enseigner l'écriture manuelle au profit du clavier? Si elle le fait, elle risque de former de piètres lecteurs, dit le neuroscientifique français Jean-Luc Velay



Propos recueillis par

Publié vendredi 1 mars 2013 à 19:48

Alors, c'est vrai? Les Etats-Unis abandonnent l'enseignement de l'écriture manuelle? On va assister à l'avènement d'une génération de purs «clavierographes»? La nouvelle a fait le buzz depuis sa publication dans le magazine Le Point de la semaine dernière. Elle était inexacte, ou plutôt, formulée avec suffisamment d'ambiguïté pour être mal comprise. En réalité, ce qui va devenir optionnel dans 45 états sur 50 dès l'an prochain, c'est l'apprentissage de l'écriture liée, au profit du seul script. Et d'une présence renforcée des claviers en classe.

Si la semi-fausse nouvelle a causé l'émou, c'est qu'elle repose sur une réalité tangible: la quasi-disparition de l'écriture manuelle dans notre vie de tous les jours. Logiquement, certains suggèrent que l'école tire les conséquences de cet état de fait, en jetant les stylos au feu.

Renoncer à l'apprentissage de l'écriture manuelle, est-ce envisageable? Et quelles seraient les conséquences d'un tel choix? Chargé de recherche au Laboratoire de neurosciences cognitives à Marseille, Jean-Luc Velay a un début de réponse à cette question: une génération d'adultes n'ayant eu affaire qu'au clavier risque d'avoir des problèmes en lecture, dit-il. Invité dans le cadre de la semaine du cerveau, le chercheur s'en expliquera à Fribourg le 11 mars prochain*.

Le Temps: L'abandon de l'écriture manuelle à l'école est devenu une option?

Jean-Luc Velay Il y a des arguments qui plaident pour cet abandon et ils ne sont pas négligeables. Les partisans du tout-clavier font valoir que l'immense majorité de la population n'utilise déjà plus l'écriture manuelle dans la vie courante adulte. Si on admet que cette affirmation est exacte, la question suivante n'est pas absurde: quel sens cela a-t-il de continuer à enseigner une pratique qui, finalement, n'est plus vivante qu'à l'école? L'apprentissage de l'écriture est très long, difficile pour beaucoup d'enfants qui, du coup, se bloquent face à l'écrit et négligent la lecture. Pour ces élèves dits dysgraphiques, le clavier pourrait représenter une sorte de marche-pied: en simplifiant l'entrée en écriture, il permettrait d'éviter le blocage.

- Mais peut-on vraiment apprendre à écrire sans passer par le geste de formation des lettres?

- C'est toute la question. Nos travaux, avec Marieke Longcamp, ont montré que le mouvement d'écriture joue un grand rôle dans la représentation et la mémorisation des caractères: apprendre à écrire à la main permettrait d'acquérir une meilleure maîtrise non seulement de l'écriture, mais aussi de la lecture.

- Pourquoi de la lecture?

- Le geste consistant à reproduire une forme identique à celle de la lettre s'imprime dans les zones sensori-motrices du cerveau. Or, ces zones sont automatiquement activées quand il s'agit de reconnaître visuellement un caractère. Autrement dit, quand il regarde une lettre, le lecteur ne fait pas seulement appel à sa mémoire visuelle, il utilise aussi sa mémoire motrice: les mouvements de l'écriture sont en quelque sorte simulés mentalement pendant la lecture.

- C'est ce qui se passe quand je ne me souviens plus de mon code d'immeuble et que j'ai besoin de le pianoter pour m'en souvenir?

- Oui, c'est comparable: on a besoin de faire le mouvement pour réactiver la mémoire. Les Japonais connaissent bien cela: quand ils ne retrouvent plus la signification d'un idéogramme, ils font mine de l'écrire avec le doigt en l'air pour s'en souvenir. On appelle cela le Ku-sho.

- Un enfant qui apprendrait à écrire uniquement sur clavier aurait donc des difficultés de lecture?

- C'est une hypothèse, même si pour le moment, nos travaux n'ont porté que sur la reconnaissance de caractères isolés. Nous avons fait apprendre des caractères nouveaux à des enfants et à des adultes et nous leur avons ensuite demandé de les reconnaître: ceux qui les avaient appris en écrivant à la main les reconnaissaient mieux que ceux qui n'avaient passé que par le clavier. Ce qui est sûr, c'est que le mouvement du corps joue un rôle important dans l'apprentissage, un rôle qui a été sous-estimé.

- Sauf par Maria Montessori! Sa grande conviction n'était-elle pas qu'on apprend par le corps?

- Maria Montessori avait raison, c'est le corps qui apprend. Aujourd'hui, le développement des technologies contribue à réduire drastiquement l'engagement du corps dans les apprentissages. On part du principe que les activités cognitives relèvent de la pure abstraction: c'est une grave erreur, on commence à s'en rendre compte. Il existe un courant scientifique émergent, appelé «cognition incarnée», qui plaide pour le retour à une mise en jeu du corps dans les apprentissages. Cela dit, Maria Montessori n'était pas la première à défendre cette vision: le mathématicien Henri Poincaré, au XIXe siècle déjà, disait: les maths, ça passe par le corps.

- Vous rappelez que l'apprentissage de l'écrit est très long. Pour un enfant qui n'apprendrait que via le clavier, et qui serait donc privé du recours à sa mémoire motrice, ne risque-t-il pas d'être encore plus long?

- C'est possible. Et ce serait en effet un résultat paradoxal pour une école qui viserait davantage d'efficacité. Ce qui me paraît clair, c'est qu'aucun système scolaire ne devrait s'engager dans une telle voie sans avoir vérifié sérieusement les effets éventuels d'un choix de société aussi drastique. Imaginez que

l'on passe au tout-clavier et que l'on produise une génération de purs dactylographes pour s'apercevoir ensuite qu'ils ont des problèmes de lecture. Le jour où l'on décide de revenir à l'écriture manuelle, où trouvera-t-on les maîtres pour l'enseigner? Il y a, dans un tel choix de société, quelque chose d'irréversible. Il faut le savoir, même si, en soi, ce n'est pas une catastrophe: il y a bien des savoir-faire qui se sont perdus ou sont en passe de l'être, à commencer par la couture...

- «Vérifier sérieusement» les effets d'un tel choix, cela veut dire produire des recherches qui comparent des populations d'enfants dactylographes à d'autres ayant appris l'écriture manuelle?

- Oui. A ma connaissance, il n'existe nulle part actuellement un groupe d'enfants n'ayant appris à écrire que sur clavier. Et vous imaginez les problèmes déontologiques qui se posent lorsqu'on veut créer un tel groupe à des fins expérimentales. Pour notre recherche, nous avons sollicité 76 enfants de première et deuxième maternelle, mais seulement pendant quatre semaines. Au-delà, il aurait fallu expliquer aux parents: nous retardons l'apprentissage de l'écriture manuelle de votre enfant pour raisons scientifiques, histoire de vérifier si sa scolarité en pâtira... Impensable du point de vue éthique. En revanche, si un jour les Etats-Unis mettent en place un système où l'apprentissage de l'écriture manuelle devient optionnel, ce sera différent: les enfants purs dactylographes le seront par choix des parents. Et bientôt, ils formeront une cohorte très intéressante à étudier.

- Celui qui ne sait plus écrire à la main est complètement dépendant de la machine...

- C'est vrai: un crayon tombe rarement en panne. Abandonner l'apprentissage de l'écriture manuelle nous mettrait, encore davantage qu'aujourd'hui, dans la dépendance de la technologie. On peut d'ailleurs s'interroger sur le rôle joué par les fabricants d'ordinateurs dans le mouvement qui prône cet abandon: pour le marchand de claviers, l'éducation nationale représente un marché faramineux.

- Si l'écriture manuelle devient optionnelle à l'école, il y aura toujours une élite pour y astreindre ses enfants. On reviendrait à une situation que l'humanité connaît bien: la masse d'un côté de l'écrit, la crème de la société de l'autre.

- Oui, sauf que si 90% de la communication se fait via le clavier, la masse n'en sera pas exclue. Et savoir écrire à la main apparaîtra aussi utile que de connaître le latin ou le grec.

- Ça, c'est dans l'hypothèse où l'apprentissage purement dactylographique n'aurait aucun effet négatif sur la maîtrise de l'écrit.

- Effectivement, et cette hypothèse est loin d'être vérifiée.

* «Ecriture et cerveau: clavier ou stylo?» Lundi 11 mars, HEP de Fribourg, rue de Morat 36, 19h30.

Ecrire à la main dynamise le cerveau



Ceux qui prennent des notes à la main doivent comprendre le contenu afin de le résumer de manière significative. © Hannah Olinger/Unsplash

04.12.2020

L'Université norvégienne de science et de technologie l'affirme: prendre des notes à la main, c'est bien

ELFIE SUTER

Apprentissage » Dans notre monde tout numérique, les enfants entrent en contact très tôt avec les ordinateurs et utilisent de plus en plus jeunes des claviers. Pourtant, écrire à la main recèle de nombreux avantages pour le cerveau. Et si écriture et apprentissage étaient liés? Ce qu'il faut savoir: l'écriture à la main active les zones du cerveau responsables de l'apprentissage. Les étudiants qui n'utilisent pas d'ordinateur portable pendant les cours ont de meilleures notes. Les avantages de l'écriture à

la main sont les mêmes, que l'on écrit sur du papier ou sur une tablette.

L'ordinateur est devenu un instrument indispensable de la vie professionnelle. Il paraît donc logique que les enfants apprennent tôt à l'utiliser. Mais cela a une contrepartie: les élèves écrivent de moins en moins à la main. Une évolution pas forcément positive, d'après une étude de l'Université de Norvège. Car coucher les mots sur le papier active des zones importantes du cerveau et améliore l'apprentissage.

Deux fois mieux!

Les avantages de l'écriture à la main commencent dès l'apprentissage de l'écriture. Enfants et adultes mémorisent mieux et plus rapidement avec un stylo et du papier. En effet, former des lettres ou des signes à la main active notre mémoire motrice. On se souvient ainsi deux fois d'une lettre – ce à quoi elle ressemble et le tracé que l'on doit faire pour la dessiner. Et pour le processus d'apprentissage, la règle est la suivante: **ce dont on se souvient deux fois reste mieux en tête.**

Le cerveau fonctionne différemment lorsque l'on gribouille avec un stylo-plume ou si l'on tape sur un clavier. C'est ce que montre **une étude norvégienne**. Les chercheurs ont évalué l'activité cérébrale d'enfants et de jeunes adultes pendant qu'ils griffonnaient 15 mots de trois manières différentes: dactylographié sur le clavier, écrit au stylo sur un écran tactile ou tracé sur une feuille de papier. Les résultats de l'étude ont montré que le cerveau travaille plus fortement et plus étroitement lorsque l'on écrit à la main et que l'on trace les lettres que lorsque l'on tape à la machine. Cela est dû à l'interaction des stimuli visuels, de l'exécution des commandes motrices et au feedback kinesthésique. Le feedback kinesthésique est notre évaluation immédiate et instinctive d'une action. Par exemple, un footballeur remarque que son tir n'était pas bon avant de voir où le ballon atterrit. Il remarque déjà des erreurs minimes de son mouvement lorsqu'il tire. Ce retour d'information nous aide à perfectionner des séquences de mouvements comme l'écriture. Ainsi, lorsque nous écrivons à la main, nous sommes plus susceptibles de remarquer les erreurs et d'apprendre à les corriger et à les prévenir.

Ordinateur versus stylo

Aujourd'hui, dans la plupart des universités, posséder un ordinateur portable est une condition préalable. Au lieu de trimballer d'épais volumes et d'innombrables documents, les étudiants ont accès sur un écran de 15 pouces à des centaines de livres, des notes, des calendriers et des groupes de travail. Pourtant, une étude montre que les étudiants qui suivent des cours en amphithéâtre sans ordinateur et prennent des notes à la main s'en sortent mieux que ceux qui utilisent un ordinateur portable. Il y a plusieurs explications à cela.

Tout d'abord, s'asseoir devant un ordinateur portable incite les étudiants à être multitâches. Lire des magazines en ligne ou se rendre sur les médias sociaux est très facile, mais cela a un coût. D'après une étude, les étudiants qui poursuivent d'autres activités en ligne pendant les cours **obtiennent résultats inférieurs de 11% à ceux des autres étudiants**. C'est dit! De plus, un ordinateur portable ne distrait pas seulement l'utilisateur actif. Toutes les personnes qui ont l'écran dans leur champ visuel sont dérangées.

Ensuite, nous apprenons mieux lorsque nous prenons des notes à la main que sur un clavier. C'est étonnant, car les notes manuscrites sont beaucoup moins claires. Dans une étude, les chercheurs ont comparé le rendu d'un cours entre les notes prises à la main et celles prises au clavier. Avec le clavier, ceux qui prennent des notes captent 11% de ce qui est dit – ce qui n'est déjà pas énorme. Mais avec la main, c'est encore pire: seulement 4%. Cependant, lors de l'examen universitaire une semaine après le cours, les étudiants ayant pris des notes manuscrites **ont encore obtenu de meilleurs résultats**. Et ce, malgré le fait que les utilisateurs d'ordinateurs portables disposaient théoriquement d'un meilleur matériel de préparation. Cela pourrait être dû au fait que les personnes qui prennent des notes sur un ordinateur portable ont tendance à simplement copier ce qu'elles entendent sans forcément comprendre. Ceux qui écrivent à la main, au contraire, doivent comprendre le contenu afin de le résumer de manière significative. Ecrire à la main, c'est déjà trier.

De plus, les mouvements précis de l'écriture activent les zones du cerveau dont nous avons besoin pour apprendre. L'équipe de chercheurs norvégiens n'a observé aucune activité cérébrale de ce type lors de l'écriture au clavier. Cela suggère que ceux qui écrivent à la main apprennent le contenu en même temps.

Faudrait-il, dans ce cas, interdire les ordinateurs dans les écoles? Non, cela signifie simplement qu'il faut savoir distinguer quelle est la bonne méthode d'écriture pour quelle situation. Et lorsqu'il s'agit d'apprendre, **la meilleure méthode est d'écrire avec un stylo les choses qui valent la peine d'être retenues** – que ce soit sur du papier ou sur une tablette.

» *Cet article, initialement rédigé en allemand, paraît en collaboration avec higgs.ch et Heidi.news, soutenu par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS).*

L'étude à la loupe

Étude

The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults

Commentaire

Avec 24 personnes testées appartenant à différentes tranches d'âge, l'échantillon est relativement faible. On peut également se demander dans quelle mesure les résultats obtenus dans des conditions de laboratoire peuvent être transposés dans la vie de tous les jours.

Fiabilité

Évaluation par les pairs, 24 personnes test

Type d'étude

Expérience en laboratoire

Financier

Université norvégienne de science et de technologie **ESU**

SUREXPOSITION DES JEUNES ENFANTS AUX ÉCRANS

Constats & Prévention

L'EXPOSITION MASSIVE et PRÉCOCE DES ENFANTS AUX ÉCRANS : une PROBLÉMATIQUE SOCIÉTALE



L'avènement du numérique est aujourd'hui une réalité, les écrans occupant une place considérable dans le paysage social et familial des enfants. Autrefois préservés, les tout-petits sont aujourd'hui largement impactés par ce phénomène, du fait du développement de programmes vendus sous le terme d'éducatifs et interactifs, la vente de tablettes interactives et la facilité d'accès aux outils numériques. Les stratégies de marketing sont bien étudiées. Durant les trente dernières années, le nombre de programmes télévisés ciblant les enfants ou les bébés est allé croissant, entraînant une augmentation du temps d'exposition à la télévision et à un âge plus précoce. En 1971, aux Etats-Unis, la moyenne d'âge du début d'exposition à la télévision est de 4 ans ; en 2009, la moyenne d'âge est de 4 mois (Christakis, 2009).

Si les écrans sont devenus incontournables dans le quotidien, la prise en compte des répercussions possibles de ceux-ci sur le développement général des enfants, sur leur comportement et sur leur langage est loin d'être une réalité présente à l'esprit de chacun. Les risques d'une surexposition précoce aux écrans sur le développement du jeune enfant sont pourtant bien décrits dans la littérature scientifique.

Les orthophonistes ont donc toute légitimité d'entamer une démarche de prévention avec les familles autour de cette problématique, devenue un véritable enjeu de santé publique.

Il s'agit d'informer les parents sur les méfaits d'une exposition massive et précoce aux écrans sur le développement neurocognitif du jeune enfant, et de réfléchir avec eux à un usage raisonné et approprié en fonction de l'âge de l'enfant (type d'écran, contenu, durée...).

Suite au questionnaire envoyé recensant les connaissances actuelles des orthophonistes sur le sujet, leur sensibilisation à la prévention ainsi que leurs besoins en termes d'informations et d'outils, nous avons choisi d'élaborer une fiche ressource afin d'aider les orthophonistes à entreprendre cette démarche de prévention avec les familles. Le but de ce document n'est en aucun cas de donner des directives sur la manière d'introduire et de présenter le sujet auprès des familles.

Il a pour but d'aider chaque professionnel à se sentir à l'aise et légitime pour aborder cette thématique

avec les familles. Il n'y a pas de méthode recette ni de bonne ou de mauvaise manière de procéder mais seulement **un engagement à prendre dans le sujet, avec la conviction que l'on peut et que l'on se doit de proposer aux familles une information et un accompagnement.**

Il ne s'agit pas non plus de proposer un discours moralisateur ou culpabilisant mais au contraire de pouvoir proposer une écoute bienveillante des expériences de chacun et **d'inventer une démarche de prévention avec chaque famille, au cas par cas, humblement et de manière réaliste et réalisable.**

Quelques chiffres

Pour dresser un portrait de la consommation des écrans qu'ils soient interactifs (smartphone, tablette, ordinateur, console de jeux) ou passifs (télévision), l'Association Française de Pédiatrie Ambulatoire (AFPA) vient de réaliser une enquête descriptive auprès de parents d'enfants suivis par quelques 144 pédiatres membres de l'association. Elle révèle notamment que 44% des parents présentent leur téléphone portable à leur enfant de moins de 3 ans pour l'occuper, le consoler... Et vient confirmer que les enfants deviennent adeptes des écrans de plus en plus tôt : près d'un enfant de moins de 3 ans sur 2 (47%) a utilisé un écran nomade la semaine précédant l'enquête et 35% ont regardé un programme TV non adapté à leur âge, notamment le journal télévisé (61% d'entre eux).

DONNÉES PROBANTES montrant l'impact d'une surexposition aux écrans sur LE DÉVELOPPEMENT DU JEUNE ENFANT

Une exposition **précoce** et **massive** aux écrans peut exposer l'enfant à des troubles de :

SOMMEIL

La présence d'un écran dans la chambre de l'enfant est inversement corrélée à la quantité et à la qualité du sommeil (Zimmerman, 2008).

« Plus un enfant regarde la télévision, plus il risque de présenter des nuits agitées, portuses de parasomnies, de crises d'angoisse, de difficultés d'endormissement, de refus d'aller au lit, de cauchemars et/ou de réveils multiples ».

La présence d'un écran dans la chambre de l'enfant favorise le surpoids et l'obésité (Dennison, 2002). Le risque de voir l'enfant développer une surcharge pondérale a tendance à augmenter proportionnellement aux heures passées devant les écrans (Desmurget, 2013), d'autant plus que ce temps est associé à des temps de repas et de grignotage. Or, on sait aujourd'hui que les excès pondéraux sont susceptibles d'avoir des conséquences majeures sur la santé des individus (diabète, AVC, maladies coronaires...) réduisant l'espérance de vie.

OBÉSITÉ

ATTENTION

L'exposition aux écrans capte l'attention exogène, non volontaire, dite automatique ou réflexe. Les contenus audiovisuels, en particulier les dessins animés, sont composés d'effets formels saillants (variations sonores, flashes lumineux, changements ultrarapides de plan, multiplication des angles de vue, sons et cris aigus, enchevêtrement rapide des séquences narratives...) qui tout à la fois captent l'attention du bébé et la relançant en permanence. Ces effets l'empêchent d'apprendre à garder son attention focalisée sur un stimulus plus stable, plus neutre, comme le visage de sa mère, une fleur, un jouet... La surstimulation de l'attention exogène nuit au développement de l'attention volontaire (ou concentration), qui est pourtant indispensable au développement des autres compétences (Schmidt, Vandewater, 2008). Ainsi, un enfant de moins de 3 ans consommant une 1 heure de TV par jour double ses chances d'avoir un trouble d'attention au primaire (Zimmerman, Christakis, 2007). On note l'absurdité fréquente en situation de pédopsychiatrie de l'enfant venant consulter pour des difficultés attentionnelles à l'école mais qui épuise ses ressources cognitives par une heure de dessins animés avant l'école (Lillard, Peterson, 2011). Il suffit de 9 minutes de TV le matin pour perturber l'apprentissage de l'enfant et diminuer ses ressources attentionnelles.

De nombreuses études étrangères ont démontré l'effet délétère des écrans sur le développement du langage de l'enfant. Zimmerman, Christakis et Meltzoff (2007) affirment qu'entre 8 et 16 mois, chaque heure quotidienne de vidéos soit disant adaptées aux très jeunes enfants entraîne un appauvrissement du lexique de l'ordre de 10%. Des études étrangères établissent clairement le lien entre exposition précoce intensive aux écrans et retards de langage chez des enfants de moins de 12 mois (Chonchaiva et Pruksananonda, 2008), de moins de 16 mois (Zimmerman, Christakis, Meltzoff, 2007) et de moins de 29 mois (Pagani, Fitzpatrick, Barnett, 2013). Ainsi, pour des sujets de 2 à 4 ans, deux heures quotidiennes de TV aboutit à multiplier par trois les probabilités d'observer des retards de développement du langage. Si l'enfant est exposé quotidiennement avant un an, même à faible dose, le risque est multiplié par 6.

LANGAGE

COMMUNICATION

Absence ou rareté du contact oculaire, déficits des interactions sociales, déficits de la réciprocité socio-émotionnelle, modes restreints et répétitifs de comportements, absence de réponse au prénom, langage limité à des expressions de type dessins animés, difficultés de compréhension... Ce sont autant de symptômes qu'on pourrait qualifier d'allure autistique et que l'on observe chez certains enfants ayant subi une exposition massive et précoce aux écrans. On parle « *d'autisme virtuel* » (terme inventé par un psychologue roumain Marius Zamfir et repris par des pédopsychiatres américains) pour désigner ces enfants dont les symptômes évoquent des troubles de la communication proches de ceux de l'autisme mais qui disparaissent facilement et rapidement quand un sevrage d'écrans est entrepris. En effet, quand une suppression d'écrans est proposée, la rémission peut être totale et les progrès de l'enfant fulgurants. Le retard accumulé peut se rattraper, à condition d'agir tôt. Quand on supprime les écrans, ces enfants présentent des réactions intenses, proches du sevrage d'un toxicomane (crises d'angoisse, cris, hurlements, auto ou hétéro-agressivité, pleurs...). C'est ce que rapporte Leblanc (2017) affirmant qu'il existe à ce jour peu d'études sur ces troubles affectant les tout-petits mais que les spécialistes de terrain sont de plus en plus préoccupés de l'influence négative des écrans chez les jeunes enfants. Il évoque notamment les travaux de C.Vanhoutte (2015) et ceux du Docteur Anne-Lise Ducanda, médecin de PMI, décrivant ces retards majeurs de langage, de développement, de la communication et du comportement observés au sein de leur exercice clinique et dont le nombre de cas augmentent ces dernières années.

Devant un écran, l'enfant est passif et spectateur par lui-même, par son action, par le jeu que l'enfant expérimente les propres spatiaux et temporels articulés sur une pensée plus élaborée, faite de problèmes qui se présenteront à lui avec explorations préalables. Les découvertes de l'enfant de créer les liens, pourtant indispensable s'exposent aux écrans a ainsi tendance à « fragmentaire et désarticulée » et sa pensée s'alimente uniquement de ce qui est immédiat, perceptif, rapide (Bermejos Berros, 2007).

LOGIQUE & RAISONNEMENT

Pourtant, l'enfant doit découvrir le monde sensorimoteur. C'est en effet par la manipulations des objets. Il va ainsi créer des représentations. Il pourra alors aborder le raisonnement et logique en se basant sur ses propositions par les écrans ne permettent pas à l'enfant de construire un mode de pensée globale du monde. L'enfant construit un mode de pensée « fragmentaire et désarticulée » et sa pensée s'alimente uniquement de ce qui est immédiat, perceptif, rapide.

DÉVELOPPEMENT PSYCHO-AFFECTIF

Une surexposition aux écrans peut développer chez l'enfant des problèmes de comportement (violence, agressivité, intolérance à la frustration, repli sur soi) et des troubles psycho-affectifs. Tisseron (2013) affirme que l'écran génère chez le jeune enfant une insécurité qu'il faut accompagner. L'adulte a davantage tendance à laisser l'enfant seul devant la télévision qui devient alors privé d'une relation rassurante et étayante. La présence de l'adulte permet en effet à l'enfant de réguler ses émotions et crée une zone de sécurité, entre frustration et excitation. Par les propriétés remarquables qu'ils présentent (images, paroles, musique) les écrans simulent une présence humaine qui vient tromper le jeune enfant. Pour se construire, au contraire, l'enfant doit progressivement apprendre à être seul en se détachant de ses parents. Le sentiment de se « sentir au monde » en devient ainsi affecté.

En France, ces troubles sont constatés dans tous les milieux socio-économiques et dans toutes les régions mais les recommandations comme les messages de prévention efficaces sont quasi inexistantes. Il s'agit pourtant d'un véritable enjeu de santé publique tant les répercussions sur le jeune enfant sont importantes. Avant 3 ans, les écrans sont donc nocifs pour le développement de l'enfant. D'autre part, il

n'existe aucune étude montrant que l'exposition aux écrans avant 3 ans vient supplanter le développement de l'enfant. Autant de raisons qui légitiment la mise en place d'actions de prévention dans lesquelles, l'orthophoniste a un rôle important à jouer, en tant qu'interlocuteur privilégié avec les familles et les enfants qu'il reçoit, mais aussi en tant que témoin au quotidien des effets induits par les écrans.

LE TEMPS

LUNETTES ABONNÉ

Le confinement a aggravé la myopie des enfants

Moins de sorties en plein air et plus d'heures sur les écrans: ces mois de pandémie ont multiplié les problèmes de vue chez les jeunes. Y compris en Suisse, alertent les ophtalmologues



Deux facteurs semblent favoriser la progression de la myopie: un usage abusif des écrans, mais aussi des sorties trop rares à la lumière du jour. — © Peter Cade/Getty Images



Merie Maurise

Publié mardi 18 juin 2021 à 14:22
Modifié vendredi 19 juin 2021 à 09:25

Depuis quelques mois, la patientèle d'Alessandra Sansonetti, à Carouge, a rajeuni. Cette ophtalmologue reçoit en consultation davantage d'enfants et d'adolescents, qui se plaignent de voir moins clair lorsqu'ils observent un objet ou un paysage de loin, notamment. Pour la spécialiste, qui est aussi vice-présidente de la Société suisse d'ophtalmologie, le confinement lié à la pandémie de Covid-19 a accentué un phénomène décrit depuis plusieurs années déjà par l'Organisation mondiale de la santé, qui recense plus de 2 milliards de myopes dans le monde.

Lire aussi: [Bientôt, tous myopes?](#)

«Avec le confinement, la population a passé plus de temps sur les écrans, ce qui augmente la fatigue visuelle et les troubles de la réfraction, explique Alessandra Sansonetti. Lorsqu'on regarde une série sur son téléphone, par exemple, on force l'œil à mettre l'image au net trop longtemps, ce qui stimule l'accommodation et la croissance du globe oculaire. C'est cela qui va favoriser l'apparition de myopies et autres troubles de la réfraction tels que l'hypermétropie et l'astigmatisme.»

Pour la spécialiste, l'augmentation du nombre de myopes n'est pas un problème anodin qui se règle avec des lunettes: à l'âge adulte, les myopes forts sont davantage exposés aux maladies graves de la vision comme le glaucome, le décollement de la rétine et des lésions de la région maculaire, qui peuvent aller jusqu'à la cécité. Plus tôt la myopie survient dans l'enfance, plus le risque est grand.

Ces derniers mois, plusieurs travaux de recherche sont venus confirmer le phénomène. En janvier dernier, une étude parue dans le *Journal of the American Medical Association Ophthalmology (JAMA)* atteste que la prévalence de la myopie a augmenté entre 1,4 et 3 fois en 2020 comparé aux cinq années précédentes, chez plus de 120 000 enfants entre 6 et 8 ans habitant en Chine. Le constat est le même en Argentine, mentionne une étude publiée dans *The Lancet* au mois d'avril. Selon les estimations de l'OMS, la moitié de la population mondiale sera myope en 2050.

Sortir au moins 40 minutes par jour

Pour Alessandra Sansonetti, deux facteurs semblent favoriser la progression de la myopie. Un usage abusif des écrans donc, mais aussi des sorties trop rares à la lumière du jour. «On ne sait pas encore quel est précisément le mécanisme biochimique en jeu, mais passer du temps en plein air a un effet clair sur la croissance du globe oculaire.» Suite à des études menées en Asie et comme les différentes sociétés médicales le préconisent, elle conseille à ses jeunes patients de passer au minimum 40 minutes à deux heures par jour à l'extérieur. Des sorties qui doivent être quotidiennes, et non pas concentrées sur le week-end.

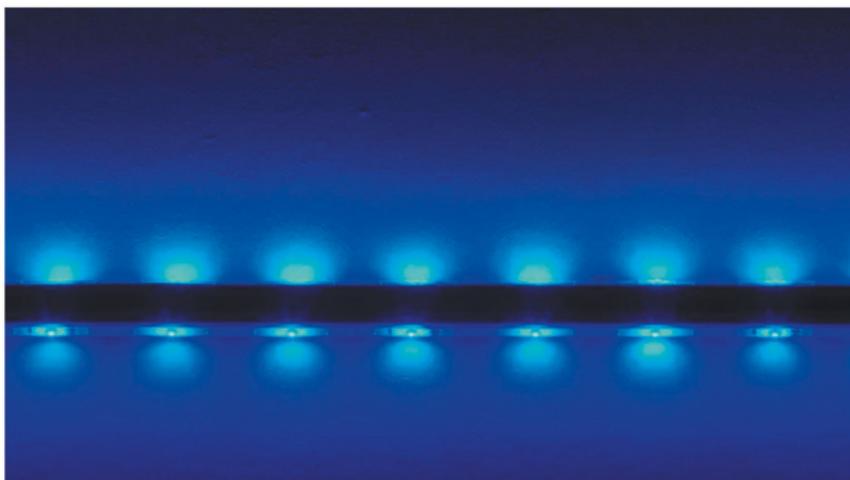
Des traitements sont aussi possibles, mais leur utilisation est encore débattue. La première solution consiste à instiller des gouttes d'atropine diluée dans

l'œil matin et soir pendant plusieurs années, ce qui ralentirait la croissance du globe oculaire – mais il n'y a pas encore de recul significatif pour prouver l'efficacité à long terme et cela n'est pas remboursé. Autre possibilité: porter des lentilles de contact rigides la nuit afin de modifier la forme de l'œil, l'orthokératologie. «Mais le risque infectieux, l'inconfort pour les enfants et des variations et une instabilité de la vision rendent l'utilisation de cette méthode délicate», indique Alessandra Sansonetti.

Enfin, il existe des lentilles et depuis quelques mois seulement, des lunettes, dont le principe optique permettrait de ralentir la croissance du globe. Les premiers résultats sont très encourageants. Des études plus poussées restent encore à mener sur leur efficacité, mais le mécanisme semble prometteur.

Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED ?

Par Anne Lefèvre-Balleydier | Publié le 19/04/2016 à 18:32



Un rapport de l'Anses montre du doigt les LED qui produisent une lumière blanche et froide et les LED bleues, utilisées notamment pour la décoration. *87022110/Foto-Ruhrgebiet - Fotolia*

On la suspecte d'entraîner un vieillissement prématuré de la rétine dès lors que son usage est répété et son intensité trop forte.

C'est désormais un fait établi: certaines LED sont dangereuses pour nos yeux, et plus encore pour ceux de nos enfants. En 2010, dans le cadre d'une expertise réalisée sous la houlette de l'ophtalmologiste Francine Behar-Cohen, l'Anses (<http://www.afssa.fr/Documents/AP2008sa0408.pdf>) (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) soulignait les risques inhérents à l'emploi de ces lampes pour la rétine. Or, dès 2016, dans le cadre de la législation européenne visant à restreindre notre consommation d'énergie, les LED seront les seules lampes autorisées, avec les ampoules fluocompactes et certains halogènes. Et à l'horizon 2020 ces lampes déjà très répandues pour l'éclairage des lieux publics, des voitures, de nos maisons ou d'objets de notre quotidien (télé, smartphones, tablettes) pourraient représenter 90 % du marché. De quoi susciter débats et inquiétudes.

Les enfants les plus exposés à la lumière bleue

Dans les faits, toutes les LED ne sont pas mises au ban: seules sont pointées du doigt dans le rapport de l'Anses celles qui produisent une lumière blanche et froide et les LED bleues, utilisées notamment pour la décoration. Dans ces lampes, la proportion de lumière bleue est nettement supérieure à ce qu'elle est en éclairage naturel, mais aussi dans l'éclairage traditionnel. Qui plus est, il est admis qu'en

Pourquoi faut-il se méfier de la lumière des LED ?

<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2016/04/19/24877-pourquoi-faut-il-s...>

Intérieur l'éclairage ne doit pas dépasser une certaine intensité lumineuse, pour éviter l'éblouissement. Et, précisément, les LED délivrent une lumière dont l'intensité peut être mille fois plus élevée. Or, à forte dose, ou suite à une exposition répétée, la lumière bleue peut se révéler nocive pour la rétine.

D'après les auteurs du rapport, «les lésions touchent la rétine externe, c'est-à-dire les photorécepteurs, et les cellules de l'épithélium pigmentaire». Résultat d'une réaction photochimique tuant les cellules rétinienne, ces lésions ont des effets d'autant plus graves qu'elles concernent la macula, région impliquée dans la vision centrale. Au pire, elles sont susceptibles d'entraîner un vieillissement prématuré de la rétine et de favoriser la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA).

Les plus exposés au risque? Les enfants n'ayant pas atteint 10 ans. A cet âge, il n'y a encore ni cristallin jauni ni pigments maculaires pour filtrer en partie la lumière bleue et sauvegarder les yeux. Pour les protéger, l'Anses a donc émis un certain nombre de recommandations. Partant de la norme européenne de sécurité photobiologique (NF EN 62471), elle a proposé de l'adapter pour prendre en compte les populations les plus sensibles, corriger les valeurs limites d'exposition et revoir les protocoles de mesure. L'Anses préconisait par ailleurs l'introduction d'un contrôle de qualité des LED et l'obligation d'un étiquetage faisant mention du risque, tout en demandant que soient seulement commercialisées les LED à moindre intensité lumineuse.

Ces recommandations ont été suivies en France. Mais par principe de précaution, mieux vaut limiter soi-même l'emploi de LED blanches quand c'est possible et éviter de les regarder directement. Bon à savoir: il existe aujourd'hui sur le marché des verres optiques capables de filtrer la lumière bleue.

LA RÉDACTION VOUS CONSEILLE:

[Le côté obscur des LED](https://sante.lefigaro.fr/actualite/2015/09/11/24098-cote-obscur-led?position=2&keyword=LED) (<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2015/09/11/24098-cote-obscur-led?position=2&keyword=LED>)

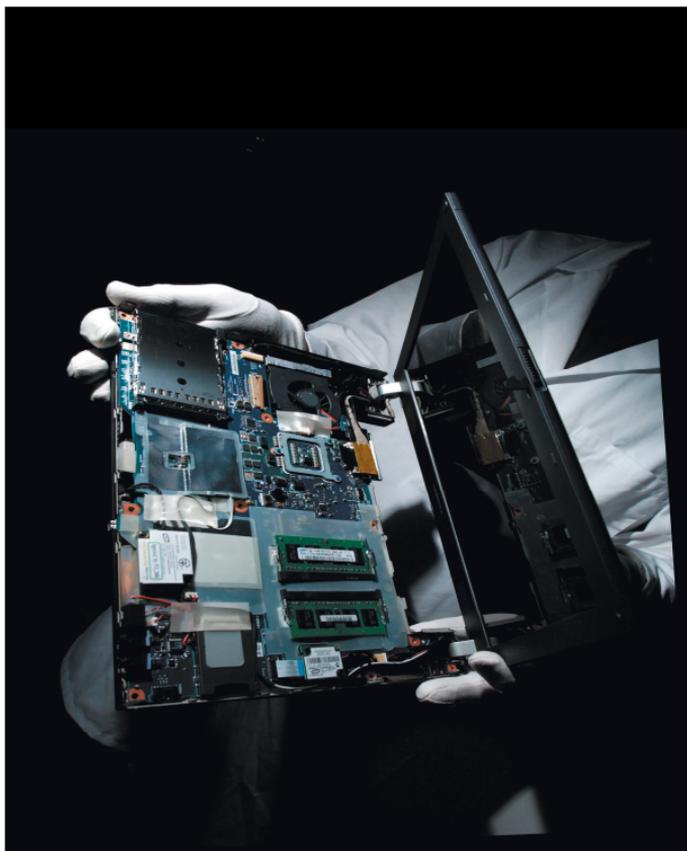
[Insomnies: prenez garde aux liseuses électroniques](https://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/12/29/23207-insomnies-prennez-garde-liseuses-electroniques?position=3&keyword=LED) (<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/12/29/23207-insomnies-prennez-garde-liseuses-electroniques?position=3&keyword=LED>)

[Sécheresse, fatigue: l'ordinateur maltraite nos yeux](https://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/06/24/22528-secheresse-fatigue-lordinateur-maltraite-nos-yeux?position=3&keyword=LED) (<https://sante.lefigaro.fr/actualite/2014/06/24/22528-secheresse-fatigue-lordinateur-maltraite-nos-yeux?position=3&keyword=LED>)

Analyse de substances dangereuses dans des ordinateurs portables de grandes marques

Résumé du rapport

Kevin Brigden, Joe Webster,
Iryna Labunska et David Santillo



Greenpeace – Laboratoires de recherche Note Technique 06/07 – Septembre 2007

Rapport original : « *Toxic Chemicals in Computers – Reloaded* » disponible sur
www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics

Traduction : Alex Freismuth

Relecture et édition : Yannick Vicaire

Photo de couverture : Toshiba mis à nu – encore intact, vue sous le clavier. © Greenpeace/Rose

Résumé du rapport

L'utilisation de substances chimiques dangereuses dans les produits de consommation préoccupe de plus en plus le grand public, en particulier sur le contenu chimique des équipements électriques et électroniques. Certains de ces produits, comme les ordinateurs, sont susceptibles de contenir des métaux lourds et d'autres substances chimiques dangereuses dans leurs nombreux composants. Continuer d'utiliser de telles substances pourrait avoir des impacts sur l'environnement et la santé humaine suite à leur dispersion lors de la production, de l'utilisation ou de l'élimination des biens de consommation concernés.

En 2006, Greenpeace avait identifié diverses substances chimiques toxiques dans des ordinateurs portables en vente en Europe, quelques temps avant l'introduction de la directive dite RoHS (ainsi nommée d'après son intitulé en anglais « Restriction of Hazardous Substances », en français « Limitation des substances dangereuses ») réglementant l'utilisation de certaines substances chimiques dangereuses dans les produits électriques et électroniques commercialisés dans l'UE. La Chine a récemment mis en place une législation similaire.

La présente étude a été effectuée par Greenpeace postérieurement à l'introduction de ces législations, pour vérifier la présence de plusieurs substances dangereuses dans un certain nombre d'ordinateurs portables en vente dans l'UE et d'autres pays d'Europe, d'Asie et d'Amérique du Nord et du Sud.

Au total, 18 ordinateurs portables de 6 grandes marques différentes ont été achetés entre juillet et septembre 2006. Quand cela a été possible, le même modèle a été acheté pour chaque marque dans différents pays, afin de déterminer si la présence de substances chimiques dangereuses varie selon les pays. Quand il n'a pas été possible d'acheter le même modèle pour l'étude, le modèle le plus proche de la même gamme a été acheté. Les ordinateurs portables qui ont fait l'objet de cette étude sont indiqués dans le tableau qui suit :

Marque	Modèle	Pays d'achat
Dell	Latitude D420	Chine, Allemagne*, États-Unis
Sony	Vaio TX	Suède*, Japon
Apple	Macbook 1.83 Ghz	Philippines, Russie, Pays-Bas*, États-Unis
Acer	Aspire 5562 WXMi	Chine, Thaïlande, Pologne*
	Aspire 5672 WLMi	Pays-Bas*
Hewlett Packard (HP)	Pavilion dv8375LA	Mexique
	Pavilion dv8275LA	Argentine
	Pavilion dv8365ea	France*
	Pavilion dv8000t	États-Unis
Toshiba	Satellite U200	Royaume-Uni*

(*pays de l'UE)

Certaines substances dangereuses ont été recherchées dans divers matériaux et composants internes et externes équivalents, pour chaque ordinateur portable. Le choix des substances à rechercher s'est appuyé en partie sur celles que visent les législations européennes et chinoises qui réglementent, chacune à sa façon, la présence de certaines substances chimiques dangereuses dans les équipements électriques, mais d'autres substances chimiques préoccupantes ont été ajoutées à notre liste pour cette étude :

- les métaux lourds (plomb, mercure, cadmium et chrome hexavalent)*
- le brome, indicateur de la présence de retardateurs de flamme bromés (RFB)
- quatre retardateurs de flamme bromés (RFB) spécifiques**
- le PVC (polychlorure de vinyle)
- les esters de phtalates (phtalates)

* *Les législations européennes et chinoises réglementent ces substances*

** *Les législations européennes et chinoises réglementent certains de ces RFB*

La directive européenne RoHS et ses équivalents législatifs

La Directive européenne relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, dite Directive RoHS (Directive 2002/95), est entrée en vigueur le 1er juillet 2006. Cette directive interdit, malgré certaines exemptions, la mise sur le marché de l'UE d'équipements de ce type s'ils contiennent davantage que les quantités réglementaires de plomb, de mercure, de cadmium et de chrome hexavalent (chrome VI), ou de deux types de retardateurs de flamme bromés, à savoir les polybromobiphényles (PBB) et les polybromodiphényléthers (PBDE, à l'exception du congénère décabromé BDE-209). Les maximums autorisés sont fixés à 0,1 % de la masse d'un matériau homogène pour toutes les substances sauf le cadmium, dont le maximum est fixé à 0,01 %. Parmi ses objectifs déclarés, la directive vise entre autre à « contribuer à la protection de la santé humaine et à la valorisation et à l'élimination non polluantes des déchets d'équipements électriques et électroniques. »

Une législation chinoise similaire, baptisée « Administration sur le contrôle de la pollution causée par les produits d'information électronique », est entrée en vigueur le 1er mars 2007. Cette législation vise les mêmes substances chimiques que la directive européenne RoHS ainsi que « d'autres substances ou éléments toxiques et dangereux spécifiés par l'État » bien que jusqu'à présent (mai 2007) aucun autre élément ou substance n'ait été spécifiquement ajouté à la liste initiale. Actuellement, la législation exige l'étiquetage des produits pour indiquer la présence des substances chimiques réglementées et leurs quantités. Au fil du temps la réglementation doit inclure une liste de types de produits spécifiques devant être totalement exempts des substances chimiques réglementées. D'autres différences existent entre les législations européenne et chinoise. Par exemple, dans la législation chinoise, les maximums autorisés concernent des composants individuels et non des matériaux homogènes. De plus, la législation chinoise ne prévoit pas pour le moment d'exemptions.

Au Japon, la législation couramment appelée « J-MOSS » prévoit l'étiquetage, depuis le 1er juillet 2006, de certains produits électriques contenant les mêmes substances que celles réglementées par la directive européenne RoHS.

Les législations nationales mentionnées ci-dessus ne réglementent pas pour le moment l'utilisation de l'ensemble des retardateurs de flamme bromés, ni l'utilisation de phtalates ou de PVC dans les équipements électriques et électroniques. En plus de ces réglementations nationales, d'autres réglementations similaires ont été mises en place dans d'autres juridictions à travers le monde.

Pour chaque ordinateur portable, environ 30 matériaux et composants ont été analysés par spectrométrie de fluorescence X (SFX) pour mesurer leurs concentrations de brome (Br), de cadmium (Cd), de mercure (Hg) et de plomb (Pb). En plus de cela, 10 échantillons de soudure électrique ont été analysés à la recherche de plomb et d'autres métaux, et 8 à 10 composants métalliques ont été analysés

à la recherche de chrome hexavalent (chrome VI), à l'aide d'autres techniques standards. Enfin, 8 à 10 matériaux en plastique ont été analysés à la recherche de PVC (2 à 4 câbles rubans internes ainsi que les gaines de 6 câbles internes et externes), puis parmi ceux-ci 2 matériaux (un câble ruban interne et la gaine en plastique d'un câble externe) ont fait l'objet d'une analyse plus poussée à la recherche de plusieurs phtalates. Pour un ordinateur de chaque marque, 1 à 3 composants contenant du brome ont également été analysés à la recherche de plusieurs RFB extractibles, à savoir des PBDE, des PBB, du HBCD et du TBBPA.

Résultats :

Les analyses des composants des ordinateurs portables ont mis en évidence les choses suivantes :

- On n'a pas détecté de **plomb**, de **cadmium** ou de **mercure** dans les échantillons d'ordinateur analysés par SFX (avec un seuil de détection de 0,01 % pour le cadmium et 0,05 % pour le plomb et le mercure).
- On n'a pas détecté de **plomb** dans les échantillons de soudure électrique analysés par d'autres méthodes (avec un seuil de détection de 0,1 %). Ces soudures étaient composées de différents mélanges d'autres métaux, dont la composition varie selon l'emplacement où elles sont utilisées dans l'ordinateur.
- On n'a pas détecté de **chrome hexavalent** dans les échantillons métalliques analysés (avec un seuil de détection de 0,1 %)
- Du **brome**, indicateur de la présence de retardateurs de flamme bromés (RFB), a été trouvé dans un grand nombre des matériaux et composants. Plus de 40 % des 523 échantillons analysés au total contenaient du brome (au dessus du seuil de détection de 0,1 %) à des concentrations comprises entre 0,3 et 10 % du poids.
- Parmi toutes les marques soumises aux analyses, les ordinateurs portables Sony sont ceux pour lesquels on a mesuré le moins d'échantillons testés positifs au brome (4 par ordinateur). Pour toutes les autres marques, le nombre d'échantillons testés positifs au brome était plus élevé (entre 11 et 16 échantillons par ordinateur). Les différences entre ces marques sont faibles en ce qui concerne la fréquence de détection de brome dans les composants : les modèles Dell ont la fréquence la plus élevée (14 à 15 échantillons par ordinateur), les modèles HP la plus basse (11 à 12 échantillons par ordinateur).
- Les concentrations réelles de brome dans les différents types d'échantillon (matériaux ou composants spécifiques) tendent à varier entre les ordinateurs d'une même marque autant qu'entre ordinateurs de marques différentes.
- Les différences constatées entre les marques en ce qui concerne la présence et les concentrations de brome ne permettent pas de corrélations généralisables : on observe ainsi des différences entre marques pour certains composants, mais si l'on considère l'ensemble des composants, les marques ne se distinguent pas les unes des autres. Une exception : les ordinateurs Sony pour lesquels on n'a détecté aucune trace de brome dans de nombreux types de composants qui en contenaient chez certaines autres marques (voir toutes), en particulier en ce qui concerne les cartes à circuits imprimés.
- La suppression des retardateurs de flamme bromés des cartes à circuits imprimés est bien souvent perçue comme un problème difficile à résoudre. On a très fréquemment trouvé du brome dans les cartes analysées, sauf dans les ordinateurs portables Sony (détecté dans seulement 1 des 6 types de carte) ainsi que, dans une moindre mesure, dans les ordinateurs Toshiba (détecté dans 2 des 5 types de carte). Chez ces deux marques, les cartes mères en particulier ne contenaient pas de brome à des niveaux détectables. Ces résultats indiquent qu'il est possible d'utiliser des cartes « sans brome » pour un grand nombre d'applications.

• Dans les ordinateurs portables Dell, Apple, Acer et HP, quasiment toutes les cartes testées contenaient du brome, y compris les cartes mères. Les concentrations étaient généralement élevées, et pour des types équivalents de carte à circuits imprimés on a trouvé chez ces quatre marques des fourchettes de concentration similaires.

• **L'analyse SFX** est une technique couramment utilisée pour déterminer la composition de matériaux, mais l'utilisation de cette technique n'est pas toujours facile. Pour certains matériaux non-homogènes complexes, comme les cartes à circuits imprimés, cette étude a démontré qu'une analyse SFX improprement ou incorrectement effectuée peut induire un biais dans le résultat en indiquant l'absence d'un élément comme le brome dans un matériau qui en réalité en contient en forte concentration.

• Certains **retardateurs de flamme bromés** ont été recherchés et mesurés dans un relativement petit nombre d'échantillons (limité à 15 au total à cause du coût des analyses), tirés d'un seul ordinateur de chaque marque, à l'exception d'Apple pour laquelle des échantillons supplémentaires ont été analysés afin d'éclaircir la question des variations importantes des concentrations de brome mesurées dans les échantillons Apple. Du TBBPA et de PBDE ont été identifiés dans 4 de ces 15 échantillons (avec un seuil de détection de 0,5 mg/kg) : ces composés ont été trouvés dans trois échantillons provenant des ordinateurs Apple (deux câbles rubans et une pavé de souris tactile) et l'échantillon unique provenant d'un ordinateur Dell (dans un câble ruban). Ces RFB étaient présents en concentrations bien inférieures à ce que pouvaient représenter les concentrations totales de brome mesurées dans ces échantillons, ce qui implique la prédominance d'autres substances chimiques contenant du brome dans ces matériaux. On n'a pas détecté de PBB ou de HBCD dans les 15 échantillons (avec un seuil de détection de 0,5 mg/kg).

• D'autres composés bromés ont également été identifiés dans certains échantillons. Bien que leurs concentrations n'aient pas été quantifiées, les données indiquent qu'ils étaient également présents en concentrations relativement faibles. Il semble donc probable que la majorité des composés bromés présents dans les échantillons analysés à la recherche de RFB spécifiques soient solidement fixés au matériau polymérique des échantillons, ou soient présents sous forme de retardateurs de flamme oligomériques de poids moléculaire élevé, comme les oligomères époxydiques bromés (BEO), et ne soient donc pas détectables avec les méthodes d'analyse employées.

• Du **PVC** a été trouvé dans 44 % des gaines en plastique des câbles internes et externes (48 des 108 échantillons sur l'ensemble des ordinateurs), le plus souvent dans le revêtement extérieur des câbles externes d'alimentation. Pour chaque marque le nombre d'échantillons contenant du PVC a varié de façon importante d'un ordinateur à un autre : aucune marque n'est ressortie comme contenant spécialement plus ou moins de matériaux contenant du PVC parmi celles étudiées. On n'a pas trouvé de PVC dans le total de 62 câbles rubans prélevés sur les ordinateurs. Bien que le PVC ne soit pas directement toxique, ce plastique pose de véritables problèmes de gestion en tant que déchet en constituant une source d'organochlorés dans les flux de déchets, et pose d'autres problèmes à plusieurs stades de son cycle de vie. De plus, l'utilisation de PVC dans certaines applications nécessite l'utilisation d'additifs chimiques, comme les esters de phtalates (phtalates), couramment utilisés comme plastifiants (ou assouplissants).

• Des **phtalates** ont été trouvés dans les gaines en plastique des câbles externes d'alimentation de l'ensemble des ordinateurs portables à des concentrations allant d'un niveau moyen à très élevé (jusqu'à plus d'un quart du poids total du revêtement plastique). Pour chaque échantillon, un mélange de deux phtalates ou plus a été identifié. Les revêtements plastiques des câbles d'alimentation fournis avec les ordinateurs portables Apple, qui ne semblaient pas faits en PVC, avaient de loin les concentrations totales de phtalates les plus faibles (0,2 à 0,3 % du poids). Les concentrations les plus élevées ont été trouvées dans les câbles fournis avec les ordinateurs portables Acer et HP (18 à 28 %). Les mélanges de phtalates étaient généralement dominés par le di-isononylphtalate (DiNP) et le di-isodécylphtalate (DiDP), avec de plus petites quantités de diéthylhexylphtalate (DEHP). Ces substances chimiques sont capables de migrer hors des matériaux plastiques au fil du temps, et il

existe des preuves de leur toxicité, en particulier dans le cas du DEHP, qui est classé « toxique pour la reproduction » en Europe.

Dans l'ensemble, ces résultats apportent des preuves supplémentaires des possibilités concrètes de substitution des substances et des matériaux dangereux dans le secteur de l'électronique. Pour quasiment chaque type de matériau s'avérant contenir, dans un ou plusieurs des ordinateurs, soit des composés bromés, soit un RFB spécifique, soit du plastique PVC, on a trouvé des exemples de matériaux équivalents dans d'autres ordinateurs ne contenant aucune de ces substances chimiques.

La quantité de brome, la présence de certains RFB spécifiques, ou la concentration et la composition des phtalates dans les composants analysés ne semblent pas varier selon le pays d'achat de façon claire et régulière. En d'autres termes, on ne constate pas de différence systématique entre les ordinateurs portables qui ont été achetés dans des pays ayant des réglementations nationales limitant la présence de substances chimiques dangereuses dans les produits électroniques et ceux achetés dans des pays où de telles réglementations n'existent pas. Dans l'ensemble, les résultats laissent penser que les mesures réglementaires visant l'abandon du plomb, du cadmium, du mercure et du chrome hexavalent ont été mises en oeuvre au-delà des seuls pays concernés par ces législations – c'est-à-dire qu'une réglementation européenne comme RoHS aurait un impact effectif sur le marché mondial.

Dans certains matériaux, le processus d'élimination d'une substance chimique dangereuse donnée semble s'être généralisé (dans les échantillons analysés), c'est par exemple le cas du plomb dans les soudures. Ceci n'est toutefois pas le cas pour toutes les substances chimiques couvertes par notre étude. Les résultats indiquent que des composés halogénés (c'est-à-dire bromés ou chlorés) et d'autres substances chimiques dangereuses sont encore présents dans les ordinateurs portables de grande marque. Ces substances comprennent le brome, indicateur de la présence de retardateurs de flamme bromés (RFB), le PVC utilisé pour les gaines des câbles électriques, et les phtalates utilisés comme plastifiants dans les câbles externes d'alimentation électrique. De plus, certains matériaux alternatifs à ceux qui sont couramment utilisés pourraient être tout autant préoccupants : ainsi, dans le cas d'un câble (fourni avec un ordinateur portable Acer), le matériau apparemment utilisé à la place du PVC s'est avéré être un mélange encore plus dangereux de phtalates plastifiants (dont du DEHP).

Il est important de noter que les résultats et les conclusions de la présente étude ne concernent que les matériaux et composants analysés lors de celle-ci, qui ne représentent qu'une portion du grand nombre de matériaux et composants présents dans les ordinateurs portables. L'absence d'une certaine substance chimique dans les échantillons d'un ordinateur parmi ceux analysés ne signifie pas que celui-ci est totalement dépourvu de cette substance chimique. Il n'est donc pas possible de dire si les ordinateurs analysés respectent totalement la législation européenne RoHS, ou les réglementations équivalentes d'autres pays. Qui plus est, cette étude concerne certains modèles donnés pour chaque marque, et ne reflète donc pas forcément les utilisations de substances chimiques pour l'ensemble des produits d'une marque. Ces remarques soulignent la grande difficulté qu'il y a à vérifier si un produit donné, ou une marque dans son ensemble, est totalement dénuée d'une substance chimique donnée.

Bien que certains RFB (dont la plupart des PBDE) réglementés dans certains pays ou régions, du fait de leur toxicité et de leurs propriétés chimiques, n'aient été présents qu'en faibles concentrations (voire pas du tout) dans le petit sous-ensemble des échantillons étudiés, les résultats indiquent que d'autres composés bromés ou d'autres matériaux contenant du brome continuent d'être utilisés dans les ordinateurs d'où proviennent les échantillons. Durant les opérations d'élimination et/ou de recyclage (en particulier l'incinération, la seconde fusion et le brûlage incontrôlé), la présence de chlore ou de brome fixé aux matières organiques sous quelque forme que ce soit est préoccupante car susceptible de contribuer à la formation de divers produits de combustion dangereux, notamment du bromure d'hydrogène et des dioxines et furannes bromés.

Il semble probable que l'absence de certaines substances chimiques dangereuses dans les ordinateurs portables ayant fait l'objet de cette étude résulte en grande partie de l'influence d'un certain nombre de législations récemment mises en place dans certains pays, en particulier de la directive européenne

RoHS qui a entraîné des changements dans cette industrie mondialisée qui se répercutent même en dehors de l'UE. Tous les échantillons analysés, tous modèles et toutes marques confondus, respectaient les dispositions de la directive européenne RoHS, qu'ils aient été achetés au dedans ou au dehors l'UE. De plus, même si la législation chinoise est entrée en vigueur après la date d'achat des ordinateurs portables couverts par cette étude, il semble que tous les échantillons tirés d'ordinateurs achetés en Chine sont d'ores et déjà en conformité avec celle-ci. Les législations qui réglementent actuellement ce secteur ne couvrent pas, loin s'en faut, l'ensemble des pays où ces produits sont vendus. Bien qu'elles aient entraîné des changements en dehors de l'UE et de la Chine, ces législations n'empêchent pas la vente dans d'autres pays de produits contenant l'une ou l'autre des substances chimiques dangereuses visées, comme cela a été récemment observé dans d'autres études similaires. Seule la généralisation d'une réglementation adéquate à l'échelle du marché mondial pourra garantir la protection des consommateurs et permettre des pratiques de recyclage sûres et de qualité égale.

Telles qu'elles se présentent, même les réglementations européenne et chinoise ne couvrent pas l'utilisation de toutes les substances dangereuses qui peuvent être présentes dans les équipements électriques et électroniques. Comme cette étude l'a démontré, les produits de ce type peuvent contenir d'autres substances dangereuses que celles actuellement réglementées par ces législations (par exemple d'autres RFB, du PVC, des phtalates). D'autres études récentes ont souligné les impacts que peut avoir l'utilisation de RFB encore non réglementés, notamment l'exposition des travailleurs du recyclage au déca-BDE¹, et les conséquences potentielles sur l'environnement du recyclage et de l'élimination de produits contenant d'autres RFB également non réglementés². Toute législation qui se fixe pour objectif de protéger la santé humaine et l'environnement ne peut se contenter de limiter l'utilisation de quelques substances chimiques dangereuses dans les produits ; en définitive, cet objectif ne peut être atteint qu'en couvrant l'ensemble des substances dangereuses.

La suppression de toutes les substances chimiques dangereuses présentes dans les ordinateurs portables et autres équipements électriques et électroniques peut être obtenue par le biais de législations nationales et/ou d'engagements pris de leur propre initiative par les fabricants. L'histoire européenne en matière de substances chimiques dangereuses a toutefois démontré que la mise en oeuvre de mesures volontaires ou négociées marche mieux quand elle est motivée par la perspective d'une future réglementation. Ceci a certainement été le cas pour la directive RoHS, qui a eu une influence prépondérante sur les matériaux utilisés dans les ordinateurs portables bien au delà de l'UE, avant même son entrée en vigueur officielle en juillet 2006.

¹ Bi, X., Thomas, G.O., Jones, K.C., Qu, W., Sheng, G., Martin, F.L., Fu, J. (2007) Exposure of Electronics Dismantling Workers to Polybrominated Diphenyl Ethers, Polychlorinated Biphenyls, and Organochlorine Pesticides in* *South China. *Environmental Science and Technology* 41: 5647-5653

² Stutz, M., Riess, M., Tungare, A.V., Hosseinpour, J., Waechter, G., Rottler, H. (2000) Combustion of Halogen-free Printed Wiring Boards and Analysis of Thermal Degradation Products. *Proceedings Electronic Goes Green 2000*, 127-132. Gullet, B. K., Linak, W. P., Touati, A., Wasson, S. J., Gatica, S., King, C. J. (2007). Characterization of air emissions and residual ash from open burning of electronic wastes during simulated rudimentary recycling operations, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 9(1): 69-79.

Annexe : Les substances chimiques dangereuses couvertes par la présente étude

Le plomb (Pb) a longtemps été utilisé comme composant majeur pour les soudures dans les produits électroniques³. Le plomb est hautement toxique pour les humains, les autres animaux et les plantes. Il peut s'accumuler dans l'organisme par des expositions répétées et a des effets irréversibles sur le système nerveux, en particulier sur celui encore en développement des enfants. L'exposition peut aussi avoir des effets sur le cœur, les reins et le cerveau. Pour de nombreux effets connus, on ne connaît pas de niveau d'exposition sans danger⁴.

Le chrome hexavalent (Cr VI) est l'une des formes chimiques du métal chrome qui est bien plus réactive et mobile dans l'environnement que les autres formes de chrome. Il a principalement été utilisé dans les produits électroniques pour protéger des surfaces métalliques contre la corrosion. Le chrome hexavalent est hautement toxique même en faible concentration, et est connu comme étant cancérigène pour l'homme dans certaines conditions⁵.

Le mercure (Hg) est un métal hautement toxique qui a été utilisé pour diverses applications dans des produits électriques. L'exposition peut avoir des effets sur la santé, notamment en endommageant le système nerveux central et les reins. Une fois dans l'environnement, le mercure peut être converti en composés hautement bioaccumulables, en plus d'être toxiques, même à de très faibles niveaux d'exposition⁶.

Le cadmium (Cd) a été utilisé pour un certain nombre d'applications dans des produits électroniques, à la fois sous sa forme métallique et dans des composés de cadmium. Ce métal toxique peut s'accumuler dans l'organisme au fil du temps, une exposition à long terme endommageant les reins et les structures osseuses. Le cadmium et ses composés sont également connus comme étant cancérigènes pour l'homme⁷.

Les retardateurs de flamme bromés (RFB) : il y a potentiellement un très grand nombre de composés chimiques bromés qui peuvent servir de RFB⁸. Des exemples courants comprennent les **polybromodiphényléthers (PBDE)** et le **tétabromobisphénol A (TBBPA)**, ainsi que les matériaux polymériques et oligomériques bromés. Certains RFB, notamment certains PBDE, sont connus pour leurs propriétés toxiques. Certains sont très persistants dans l'environnement et capables de se bioaccumuler (c'est-à-dire de s'accumuler dans les tissus organiques des animaux, humains compris). Sous quelque forme que se présente le brome, ses impacts peuvent se traduire en fin de vie d'un

³ Geibig J.R., Socolof M.L. (2005), « Solders in Electronics: A Life-Cycle Assessment », US EPA, 744-R-05-001 ; Lau J.H., Wong C.P., Lee N.C. & Ricky Lee S.W. (2003), « Electronics Manufacturing with Lead-Free, Halogen-Free & Conductive-Adhesive materials », McGraw-Hill, ISBN 0-07-138624-6.

⁴ Spivey A. (2007), « The weight of lead, effects add up in adults », Environmental Health Perspectives, 115(1): A30-A36.

⁵ ATSDR (2000), « Toxicological Profile for chromium », United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, septembre 2000 ; Centre international de recherche sur le cancer, CIRC (1990) « Chromium » dans la monographie du CIRC « Chromium, Nickel and Welding », monographies du CIRC, Vol. 49, p.677, ISBN 9283212495.

⁶ ATSDR (1999a), « Toxicological Profile for mercury », United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, mars 1999 ; Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) (2002), « Evaluation mondiale du mercure », PNUE Substances chimiques, Genève, Suisse. Trouvable sur www.chem.unep.ch/mercury.

⁷ ATSDR (1999b), « Toxicological Profile for cadmium », United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, juillet 1999 ; DHHS (2005) « 11th Report on Carcinogens », U.S. Department of Health and Human Services, US Public Health Service, National Toxicology Program.

⁸ Lassen C., Lokke S. & Hansen L.I. (1999), « Brominated Flame Retardants: substance flow analysis and substitution feasibility study », Danish Environmental Protection Agency Environmental Project No. 494, Copenhagen, ISBN 87-7909-415-5: p.240.

produit par la formation involontaire de sous-produits bromés toxiques (notamment des dioxines) durant certaines opérations d'élimination ou de recyclage⁹.

Le PVC (polychlorure de vinyle) est un plastique couramment utilisé dans les produits électriques, en particulier pour les gaines de câbles. Bien que le PVC ne soit pas directement toxique, comme le plomb ou le mercure, ce plastique présente des problèmes qui lui sont propres au niveau de sa production et de sa gestion sous forme de déchet à cause du chlore qu'il contient, qui se fixe aux matières organiques. De plus, l'utilisation de PVC pour certaines applications nécessite l'ajout d'autres substances chimiques dans le plastique, notamment des phtalates pour le plastifier (assouplir).

Les phtalates constituent un groupe de substances chimiques possédant toutes des structures similaires, dont beaucoup sont couramment utilisées comme plastifiants (assouplissants) dans la production de plastiques, en particulier de PVC. Ces substances chimiques ne sont pas fixées chimiquement au plastique, et sont donc capables de migrer hors des matériaux au fil du temps et de se retrouver dans l'environnement là où ils se trouvent. De nombreux phtalates sont toxiques pour la faune et les humains, souvent par le biais de leurs métabolites (les substances chimiques en lesquelles ils se décomposent dans l'organisme). Certains phtalates couramment utilisés sont connus comme étant toxiques pour la reproduction, c'est-à-dire capables d'altérer le système reproductif des mammifères mâles et femelles¹⁰.

⁹ Stutz M., Riess M., Tungare A.V., Hosseinpour J., Waechter G., Rottler H. (2000), « Combustion of Halogen-free Printed Wiring Boards and Analysis of Thermal Degradation Products », actes du colloque « Electronic Goes Green 2000 », 127-132 ; Gullett B.,K., Linak W.P., Touati A., Wasson S.J., Gatica S., King C.J. (2007), « Characterization of air emissions and residual ash from open burning of electronic wastes during simulated rudimentary recycling operations », *Journal of Material Cycles and Waste Management* 9(1) : 69-79.

¹⁰ Park J.D., Habeebu S.S.M. & Klaassen C.D. (2002), « Testicular toxicity of di-(2-ethylhexyl)phthalate in young Sprague-Dawley rats », *Toxicology* 171 : 105-115 ; Gray L.E., Ostby J., Furr J., Price M., Veeramachaneni D.N.R. & Parks L. (2000), « Perinatal exposure to the phthalates DEHP, BBP and DINP, but not DEP, DMP or DOTP, alters sexual differentiation of the male rat », *Toxicological Sciences* 58(2) : 350-365.



Mai 2021

Fiche d'information : les phtalates

La famille des phtalates regroupe les sels et les esters de l'acide phtalique (acide benzène-1,2-dicarboxylique) (Figure 1). La plupart de ces substances sont des liquides incolores, peu volatils et presque inodores, et sont principalement utilisés comme plastifiants dans les matières plastiques. Du point de vue chimique, ils possèdent la même structure de base, se différenciant par les chaînes latérales R1 et R2 (Figure 1). Certains phtalates couramment utilisés et leurs chaînes latérales caractéristiques figurent dans le tableau 1.

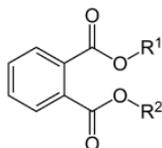


Figure 1. Formule générale des phtalates. La structure de base est celle de l'acide benzène-1,2-dicarboxylique substitué par deux chaînes latérales R1 et R2 (cf. Tableau 1).

Les phtalates et leurs applications

Les phtalates sont des substances chimiques importantes pour l'industrie et sont donc produits en grande quantité. Pendant longtemps, le DEHP a été le phtalate le plus utilisé. Le DiBP, DBP et le BBP ont été également produits et employés dans une large mesure. Ces dernières années, l'industrie a remplacé ces phtalates avec les chaînes latérales courtes par des phtalates moins nocifs avec les chaînes latérales plus longues (DiNP et DiDP) ou par des substitués "non-phtalates" (voir la section sur les substitués).

Les phtalates sont principalement utilisés comme plastifiants du polychlorure de vinyle (PVC) et d'autres matières plastiques. L'addition de phtalates confère au plastique, souvent cassant, la souplesse, l'extensibilité et l'élasticité voulues. Les domaines d'application les plus courants sont les films plastiques, les bâches, les revêtements de sol, les flexibles, les câbles, les tuyaux, les câbles, les peintures, les vernis ou encore les vernis à ongles et les laques pour cheveux. Les phtalates sont également utilisés comme lubrifiants non gras, agents anti-mousse et solvants ainsi que comme fluides porteurs dans les pesticides, les cosmétiques et les parfums. Ils interviennent aussi comme excipients dans les médicaments : ils entrent, par exemple, dans la composition des capsules gastro-résistantes contenant certaines substances actives.

Tableau 1. Sélection des phtalates les plus courants, classés en fonction de la grandeur, de la complexité et des caractéristiques de danger et réglementation

Nom de la substance et abréviation	Numéro CAS	R1	R2	Propriété de danger déterminante*
Phtalate de diméthyle (DMP)	131-11-3	CH ₃	CH ₃	Aucun
Phtalate de diéthyle (DEP)	84-66-2	CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₃	Aucun
Phtalate de dipropyle (DPP)	131-16-8	CH ₂ CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₂ CH ₃	Aucun
Phtalate de di-(2-éthylhexyle) (DEHP)	117-81-7	CH ₂ CH(C ₂ H ₅)(CH ₂) ₃ CH ₃	CH ₂ CH(C ₂ H ₅)(CH ₂) ₃ CH ₃	Repr. 1B, Perturbateur endocrinien**
Phtalate de benzylbutyle (BBP)	85-69-7	CH ₂ C ₆ H ₅	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Repr. 1B, Perturbateur endocrinien**
Phtalate de dibutyle (DBP)	84-74-2	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Repr. 1B, Perturbateur endocrinien**
Phtalate de di-isobutyle (DIBP)	84-69-5	CH ₂ CH(CH ₃) ₂	CH ₂ CH(CH ₃) ₂	Repr. 1B, Perturbateur endocrinien**
Phtalate de diisopentyle (DIPP)	605-50-5	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂	Repr. 1B
Acide benzénedicarboxylique-1,2, esters de dialkyles ramifiés en C6-8, riches en C7	71888-89-6	C6-8, ramifiés	C6-8, ramifiés	Repr. 1B
Acide benzénedicarboxylique-1,2, esters de dialkyles en C7-11, ramifiés et linéaires	68515-42-4	C7-C11, ramifiés et linéaires	C7-C11, ramifiés et linéaires	Repr. 1B
Ester dipentyle (ramifié et linéaire) de l'acide 1,2-benzénedicarboxylique	84777-06-0	C5, ramifié et linéaire	C5, ramifié et linéaire	Repr. 1B
Phtalate de bis(2-méthoxyéthyle) (DMEP)	117-82-8	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	Repr. 1B
Phtalate de dipentyle (DPP)	131-18-0	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Repr. 1B
N-pentyl-isopentylphtalate	776297-69-9	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂	Repr. 1B
Acide 1,2-benzénedicarboxylique, ester de dihexyle, ramifié ou linéaire	68515-50-4	C6, ramifié et linéaire	C6, ramifié et linéaire	Repr. 1B
Phtalate de dihexyle	84-75-3	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Repr. 1B
Acide 1,2-benzénedicarboxylique, esters de di-C6-10-alkyle; Acide 1,2-benzénedicarboxylique, mélange de diesters de décyle, d'hexyle et d'octyle avec 2,0,3 % de phtalate de dihexyle (No CE 201-459-5)	68515-51-5; 68648-93-1	mélange de C6-C10	mélange de C6-C10	Repr. 1B
Phtalate de dicyclohexyle (DCHP)	84-61-7	cyclohexyle (C ₆ H ₁₁)	cyclohexyle (C ₆ H ₁₁)	Repr. 1B Perturbateur endocrinien**
Phtalate de diisooctyle	27554-26-3	isooctyle (C8)	isooctyle (C8)	Repr. 1B (Classification harmonisée depuis le 15.12.2020 en CH, obligatoire à partir du 1.3.2022)
Phtalate de di-n-octyle (DnOP)	117-84-0	(CH ₂) ₇ CH ₃	(CH ₂) ₇ CH ₃	Aucun
Phtalate de di-isononyle (DINP)	28553-12-0	(CH ₂) ₈ CH(CH ₃) ₂	(CH ₂) ₈ CH(CH ₃) ₂	Aucun
Phtalate de di-isodécyle (DIDP)	26761-40-0	(CH ₂) ₉ CH(CH ₃) ₂	(CH ₂) ₉ CH(CH ₃) ₂	Aucun
Phtalate de di-2-(propyl-heptyle) (DPHP)	53306-54-0	CH ₂ CH(C ₃ H ₇)(CH ₂) ₆ CH ₃	CH ₂ CH(C ₃ H ₇)(CH ₂) ₆ CH ₃	Aucun (potentiels effets de perturbation endocrinienne de substance sont actuellement étudiés dans l'UE.)

Phtalates surlignés : Déjà réglementés en Suisse.

Orange foncé : Soumis à autorisation en Suisse depuis le 21 février 2015. Interdiction de mise sur le marché dans les objets depuis le 7 juillet 2020 selon l'annexe 1.18 de l'ORRChim.

Orange clair : Soumis à autorisation dans l'UE depuis le 4.7.2020. Soumis à autorisation en Suisse depuis le 1.11.2020 selon l'annexe 1.17 de l'ORRChim avec période de transition jusqu'au 2.11.2023.

Jaune : Limitations ou interdiction d'utilisation en Suisse dans les jouets et les articles pour bébés.

Bleu : Pour l'instant seulement classification harmonisée selon l'annexe VI du règlement CLP, Repr. 1B. Tous les produits surlignés en orange clair et orange foncé, à l'exception du CAS 68515-51-5 et CAS 776297-69-9, ont actuellement une classification harmonisée comme Repr. 1B.

* Propriété de danger déterminante pour l'identification comme substance extrêmement préoccupante (substance of very high concern [SVHC]) / substances candidates à autorisation selon les règlements UE/ordonnances CH sur les produits chimiques.

** Ces substances ont été identifiées non seulement comme toxiques pour la reproduction mais également comme perturbateurs endocriniens selon l'art. 57, point f), du règlement sur les produits chimiques de l'UE (REACH).

Abréviations : Repr. = toxique pour la reproduction ; (cat.) 1B = catégorie pour laquelle le danger est reconnu, impliquant une réglementation stricte de la substance ; cat. 2 = catégorie indiquant un danger suspecté, c.-à-d. qu'il existe des indications selon lesquelles la substance pourrait posséder cette propriété, mais qui n'ont pas pu être confirmées. Il n'est pas jugé proportionné de prendre des mesures drastiques pour les substances de catégorie 2.

Voies d'absorption et exposition

Les phtalates sont utilisés dans de nombreux domaines et sont donc omniprésents dans l'environnement. Ils ne sont pas liés chimiquement aux matières plastiques, mais y sont seulement dissous. De ce fait, ils peuvent facilement en être extraits par contact avec des liquides ou des graisses. En outre, les objets qui contiennent des phtalates en guise de plastifiants rejettent, à la longue, de petites quantités de ces substances dans l'air ambiant. Il s'agit surtout de phtalates à chaînes courtes, plus volatils. L'être humain peut donc absorber ces substances de diverses manières :

- **Ingestion** : alimentation, matériaux d'emballage, et eau potable
- **Inhalation** : air ambiant intérieur (dégagement de gaz par les revêtements de sols et les meubles revêtus de matière plastique, poussière domestique).
- **Contact cutané** : objets usuels (p. ex. gants en PVC, jouets)

L'exposition est différente selon les phtalates et dépend de leur usage. Les phtalates (entre autres le DEHP, le DnOP, le DiNP et le DiDP) pénètrent dans les denrées alimentaires durant leur production, leur transformation, leur conditionnement et leur stockage. L'utilisation de DEHP dans les dispositifs médicaux (p. ex. les tuyaux et les poches pour perfusions) peut également constituer une source supplémentaire d'exposition. Le DEP et le DBP peuvent être absorbés par le biais de médicaments pris sous forme de capsules gastro-résistantes. Le DEP, volatil, présente un risque sanitaire moindre, c'est pourquoi il est utilisé comme auxiliaire dans des produits de consommation, par exemple, comme agent vecteur de parfums dans les lessives ou les produits cosmétiques, ou comme solvant pour peintures et colles.

Ces dernières années, les autorités en Europe ont surtout examiné l'exposition générale de la population au DEHP, au BBP, au DiBP et au DBP, mais aussi au DiNP, au DiDP et au DPHP et aux produits de substitution. Pour évaluer le degré de cette exposition, elles ont pris en compte des données relatives à la teneur ou à la migration de ces phtalates dans les denrées alimentaires, l'air ambiant des locaux et des objets usuels. Elles ont également eu recours à des données issues d'études de biosurveillance humaine, consistant à effectuer des analyses de sang et d'urine pour établir leur teneur en phtalates (cf. [Biosurveillance humaine](#) sur le site Internet de l'OFSP).

De manière générale, on a constaté que les résidus de DEHP dans les denrées alimentaires constituaient la source principale pour l'ingestion de phtalates, l'absorption par la peau ou la respiration étant négligeable. Par contre, les phtalates volatils comme le DEP, le DiBP, le DBP et le BBP sont plus facilement absorbés par voie cutanée ou respiratoire ; les émanations de phtalates issues de matériaux présents dans les locaux ou leur transfert sur la poussière domestique peuvent accroître l'exposition quotidienne aux phtalates.

Chez les enfants, le risque est accru, car ils ingèrent proportionnellement à leur poids corporel plus de nourriture que les adultes et parce qu'ils sont davantage en contact avec des objets en matière plastique (par le fait de les prendre en bouche ou de ramper sur le sol). Toutefois, les enfants ont également un métabolisme plus rapide que les adultes et éliminent par conséquent beaucoup plus rapidement les phtalates absorbés. Les nourrissons, en revanche, ont un métabolisme plus lent, mais ils sont moins en contact avec les phtalates.

Les autorités se basent sur l'ampleur de l'exposition, déterminée par le biais de la biosurveillance humaine et d'estimations, ainsi que les registres d'utilisation de produits chimiques pour introduire des mesures visant à réduire cette exposition et pour vérifier leur efficacité. L'utilisation et l'exposition aux phtalates classiques, qui présentent un risque pour la santé, ont considérablement diminué au cours des dernières années, tandis que l'utilisation de phtalates moins dangereux et de substances alternatives a régulièrement augmenté. Cela indique que les mesures ont été efficaces et que les fabricants abandonnent de plus en plus l'utilisation des phtalates dangereux.

Toxicologie

En règle générale, les phtalates possèdent une toxicité aiguë réduite. Ce n'est qu'en cas d'exposition prolongée ou répétée que plusieurs phtalates présentent des caractéristiques dangereuses et peuvent induire des baisses de la fertilité ou causer des malformations chez les descendants, autrement dit s'avérer toxiques pour la reproduction (cf. Tableau 1). Des essais sur les animaux ont prouvé, entre autres, que certains phtalates altèrent la fertilité chez le mâle. La plupart des études menées sur les mammifères ont également observé un syndrome lié aux phtalates, dont les effets revêtent différentes formes : baisse du nombre de spermatozoïdes, stérilité, influence sur le phénotype masculin (p. ex. distance ano-génitale, c.-à-d. la distance entre l'anus et les organes génitaux, développement de poitrine, non-descente des testicules (cryptorchidie), trouble du développement de l'urètre et autres malformations des organes reproducteurs).

Un syndrome similaire a été observé chez l'être humain et de nombreux effets parmi ceux observés chez les animaux pourraient donc le concerner aussi. Cependant, il faut noter que pour l'heure, aucune donnée n'établit de lien direct entre l'apparition de ce syndrome et l'exposition réelle aux phtalates chez les humains. La mise en évidence de ce lien constitue d'ailleurs un véritable défi. L'expérimentation animale n'est en effet pas toujours transposable à l'être humain. Alors que, durant longtemps, l'effet cancérogène des phtalates constaté dans les essais sur les animaux (formation de tumeurs hépatiques) a également été considéré comme problématique pour l'être humain, on sait aujourd'hui que le mécanisme qui en est à l'origine n'est observable que chez les rongeurs. Il en va de même du mécanisme engendrant des tumeurs rénales chez les rats mâles.

La classification de la majorité des phtalates en tant que « toxique pour la reproduction » se fonde sur l'ensemble des symptômes notés chez l'animal et l'être humain. Les effets décrits ci-dessus sont caractéristiques d'une perturbation du système hormonal, c'est pourquoi les phtalates présentant ce type d'effet ont également été désignés comme perturbateurs endocriniens (PE ; cf. la fiche d'information interdépartementale [Perturbateurs endocriniens](#)). Il convient de prêter une attention particulière à ces substances car, dans le cadre de la pollution générale, elles peuvent favoriser le développement d'effets semblables au syndrome lié aux phtalates chez l'homme lorsqu'elles sont combinées à d'autres substances analogues aux hormones issues de l'environnement et de l'alimentation. Ainsi, sur la base d'évaluations scientifiques effectuées par des experts de l'UE, les phtalates toxiques pour la reproduction (entre autres DEHP, BBP, DiBP, DBP et DCHP) ont également été identifiés comme PE.

Depuis quelque temps, de nombreuses études se penchent sur le rapport possible entre une exposition élevée aux phtalates et d'autres effets tels que les troubles du comportement, l'asthme, les allergies, l'obésité et le diabète. Jusqu'à présent, aucune n'a permis de démontrer clairement qu'il existe effectivement une relation entre les phtalates et ces maladies.

Produits de substitution

Ces dernières années, l'industrie chimique a de plus en plus réduit l'utilisation des phtalates classifiés comme toxiques pour la reproduction (y compris le DEHP, dont l'exposition donc considérablement diminué au cours des deux dernières décennies). Ce faisant, elle a privilégié les phtalates à longues chaînes latérales, considérés moins préoccupants comme le DiNP et le DiDP. Comme le DEHP, le DiNP et le DiDP peuvent migrer de la matrice plastique. Mais au niveau des risques sanitaires, ces substances sont considérées comme non toxiques pour la reproduction. Des investigations ont cependant montré qu'il existait un risque de toxicité hépatique surtout chez les enfants en bas âge, ce qui a conduit à l'interdiction de ces substances dans les jouets et les articles pour bébés (cf. Réglementations).

Par ailleurs, le DPHP, un autre substitut au DEHP, est utilisé comme plastifiant dans un nombre croissant de jouets et de produits destinés aux enfants. Jusqu'ici, il n'a été ni classé officiellement ni réglementé par la loi. Des essais sur les animaux ont cependant montré que

cette substance pouvait endommager la thyroïde et l'hypophyse. Les autorités de l'UE examinent actuellement la question de savoir si cette substance doit être considérée comme un perturbateur endocrinien.

Au vu des connaissances sur la nocivité de ces substances et les limitations légales, les industriels favorisent désormais des plastifiants « non-phtaliques », comme le DINCH (di[isobutyl-]cyclohexane-1,2-dicarboxylate). Il a tout d'abord été utilisé uniquement dans des produits sensibles (jouets, équipements médicaux), mais entre-temps son usage s'est répandu dans de nombreux autres domaines (p. ex. comme matériau destiné à entrer en contact avec des denrées alimentaires). Le DINCH migre plus lentement hors des matériaux que le DEHP, et contrairement aux phtalates, le DINCH n'est pas classé comme toxique pour la reproduction. Des études effectuées sur les rongeurs indiquent une possible atteinte de la glande thyroïde. Mais sur la base des résultats des évaluations des risques reconnues au niveau international, le DINCH est désormais considéré comme une alternative suffisamment sûre aux phtalates préoccupants tels que le DEHP.

Il y a quelques années à peine, on recourait encore exclusivement au DEHP comme plastifiant dans d'importants dispositifs médicaux comme les tuyaux ou les poches utilisés pour les perfusions, les dialyses ou les dons de plasma. Certains fabricants ont commencé à remplacer le DEHP par le DINCH ou encore par le DEHT (di[2-éthylhexyl]téréphtalate), une substance « non-phtalique » moins problématique. Aujourd'hui, les dérivés d'acides organiques, par exemple le citrate de n-butyryl-tri-n-hexyle (BTHC), le trioctyl-trimellitate (TOTM) ou le diéthylhexyladipate (DEHA), sont de plus en plus utilisés comme alternatives « non-phtaliques ».

En principe, le remplacement de substances dangereuses par des substances moins préoccupantes est certes souhaitable, mais ces substances étant nouvelles, toutes leurs propriétés toxicologiques et écotoxicologiques ne sont pas encore connues. Cela signifie que les risques ne peuvent pas être complètement déterminés pour tous les produits de substitution.

Réglementations

Les phtalates en tant que substances et dans des préparations ou des objets

En Suisse, la remise de substances et de préparations toxiques pour la reproduction à des consommateurs à des fins privées est interdite par l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim ; RS 814.81). Les phtalates classés comme toxiques pour la reproduction (catégorie 1¹) sont soumis à cette restriction. Cette interdiction ne concerne toutefois pas l'utilisation de phtalates dans les médicaments, les couleurs pour artistes et les carburants.

Le DEHP, le DBP, le DiBP, le BBP ainsi que d'autres phtalates ont été classés comme toxiques pour la reproduction de catégorie 1B¹. Certaines de ces substances ont également été identifiées dans l'UE comme des perturbateurs endocriniens pour la santé humaine (DEHP, DBP, DiBP, BBP et DCHP). En conséquence ces substances ont été intégrées à la liste des substances extrêmement préoccupantes (SVHC, substance of very high concern) de l'UE². Ces SVHC, dont la liste se trouve à l'annexe 3 de l'ordonnance sur les produits chimiques (OChim ; RS 813.11), sont soumises à une obligation d'informer de leur présence dans les objets en Suisse comme dans l'espace économique européen (EEE). Sur demande, les fournisseurs et les fabricants doivent informer les consommateurs et les utilisateurs de la présence de ces substances dans les objets lorsqu'elles représentent plus de 0,1 % du poids total d'un objet, et préciser les modalités pour une utilisation sûre de l'objet. Pour de plus amples renseignements sur le devoir d'information concernant les substances

¹ Classification en catégories de danger (1A > 1B > 2) selon le règlement CLP ou le système général harmonisé (SGH). Catégorie 1A/1B = danger reconnu, Catégorie 2 = danger suspecté.

² Liste des substances extrêmement préoccupantes ou liste des substances candidates (pour la soumission à autorisation) ; en anglais : *substances of very high concern* (SVHC). Des substances peuvent être intégrées à la liste lorsqu'elles présentent les caractéristiques suivantes : CMR (cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction), PBT (persistant, bioaccumulable, toxique), vPvB (très persistant et très bioaccumulable), perturbateurs endocriniens.

extrêmement préoccupantes, veuillez consulter le [site Internet de l'Organe de réception des notifications des produits chimiques](#).

Par ailleurs, de nombreux phtalates préoccupants ont été inclus sur la liste des substances soumises à autorisation dans l'UE (annexe XIV REACH). Récemment 10 phtalates toxiques pour la reproduction ont été ajoutés à cette liste et sont interdits depuis le 04.07.2020 (cf. tableau 1, marqués en orange clair). Après la date d'expiration, ces substances ne peuvent plus être utilisées en soi ou dans les préparations, ni mises sur le marché, sauf si une autorisation d'utilisation spécifique et limitée dans le temps a été octroyée. En Suisse ces 10 substances ont été ajoutées à l'annexe 1.17 de l'ORRChim en novembre 2020. Cela signifie qu'après une période de transition (jusqu'au 02.11.2023), ces substances ne pourront être utilisées que si une autorisation pour l'utilisation correspondante est disponible. Il faut mentionner ici que la plupart des phtalates soumis à autorisation n'ont pas été annoncés ni dans l'UE ni en Suisse, et que leur production a été largement abandonnée. En outre, aucune demande d'autorisation n'a été reçue pour poursuivre l'utilisation de ces substances. On suppose donc que seules de petites quantités de ces substances sont actuellement mises sur le marché, par exemple à des fins de recherche ou d'analyse.

Cependant l'obligation d'autorisation ne concerne pas les substances contenues dans les objets importés dans l'EEE ou en Suisse. Si l'utilisation de l'objet présente un risque pour la santé, la concentration en substance dans les objets peut être limitée par l'introduction d'une restriction, comme c'est le cas pour les 4 phtalates DEHP, DBP, DiBP et BBP, au niveau européen (annexe XVII de REACH) et en Suisse (ORRChim, annexe 1.18). Ainsi depuis le 7 juillet 2020, aucun objet présentant une teneur en ces phtalates de 0.1 % ou plus du poids total de l'objet (ou d'une de ses parties contenant le plastifiant) ne pourra plus être mis sur le marché en Suisse. Dans ce cas précis, c'est la somme des concentrations de ces quatre phtalates dans l'objet qui fait foi. Les objets contenant ces phtalates qui ont été mis sur le marché avant la date du 7 juillet 2020 ne sont pas concernés par cette interdiction.

Ces phtalates sont déjà réglementés dans le cadre des équipements électriques et électroniques. Conformément aux dispositions de l'annexe 2.18 de la ORRChim, les interdictions sont en vigueur depuis le juillet 2019, sauf quelques rares exceptions). Les dispositions sont harmonisées avec celles de l'UE (directive RoHS-II, 2011/65 / UE).

Les phtalates dans les objets usuels et les cosmétiques

En Suisse, la présence de certains phtalates dans des jouets et des articles destinés aux nourrissons et aux enfants est limitée. La valeur limites globale des 4 phtalates DEHP, DBP, BBP et DIBP ne doit pas être supérieure ou égale à 0,1 %. De plus, les articles et les jouets susceptibles d'être mis en bouche par les nourrissons et les enfants ne peuvent contenir plus de 0,1 % de DiNP, de DiDP et de DnOP (cf. ordonnance sur les objets destinés à entrer en contact avec le corps humain, OCCH, RS 817.023.41 et ordonnance sur les jouets, OSJo, RS 817.023.11).

Depuis janvier 2006, l'emploi de phtalates toxiques pour la reproduction est interdit dans les cosmétiques (cf. ordonnance sur les cosmétiques, RS 817.023.31).

Les phtalates dans les pesticides

Seuls sont autorisés les produits biocides ne présentant pas d'effets secondaires inacceptables sur la santé humaine ou sur les animaux domestiques. De même, les produits phytosanitaires ne doivent avoir aucun effet secondaire inacceptable sur l'homme, les animaux et l'environnement lorsqu'ils sont manipulés correctement.

Les phtalates dans les matériaux d'emballage pour denrées alimentaires

L'utilisation de phtalates comme plastifiants dans les films de PVC et de PVDC (chlorure de polyvinyle et chlorure de polyvinylidène) destinés au contact alimentaire est interdite de manière générale (ordonnance sur les matériaux et objets, RS 817.023.21).

Les phtalates dans les médicaments et les dispositifs médicaux

Dans les médicaments, les phtalates sont essentiellement utilisés lorsqu'une forme particulière de résorption est nécessaire, par exemple dans les capsules gastro-résistantes. Les médicaments à usage humain autorisés en Suisse contiennent donc avant tout du DBP et du DEP, mais en aucun cas du DEHP. Dans la Pharmacopée européenne, les phtalates sont décrits comme des excipients pour les médicaments et, en Suisse, ils ne font pas partie des excipients soumis à l'obligation de déclarer. De manière générale, l'utilisation des phtalates dans les médicaments est admise en Suisse. En 2005, Swissmedic a décidé, à titre préventif, d'exiger de la part des entreprises concernées qu'elles mentionnent dans l'information sur le médicament l'excipient DBP et qu'elles y décrivent les données issues des tests effectués sur les animaux.

La présence de phtalates, entre autres de DEHP, est autorisée dans les dispositifs médicaux comme les poches pour perfusions et dialyses ou les poches de sang, les systèmes de tuyaux en tout genre, les poches pour l'urine, les gants, les tentes à oxygène et les cathéters. Tant en Suisse que dans l'UE, les phtalates sont classés parmi les excipients soumis à déclaration.

Pour tout complément d'information sur les phtalates

Office fédéral de la santé publique, division Produits chimiques, 3003 Berne.

Tél. : +41(0)31 322 96 40, courriel: baq-chem@baq.admin.ch

Bases légales

Substances dangereuses

- **CH** : Ordonnance sur les produits chimiques (OChim, RS 813.11) ; en Suisse, les substances dangereuses sont listées à [l'annexe 3 OChim](#). Cette liste est fondée sur la liste des substances candidates de l'UE (cf. point suivant).
- **UE** : Liste des substances extrêmement préoccupantes candidates à autorisation (liste des substances candidates ou liste SVHC). La liste actuelle figure sur le site de l'ECHA à l'adresse suivante: <https://echa.europa.eu/fr/candidate-list-table>

Substances soumises à autorisation

- **CH** : Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORR-Chim, RS 814.81), annexe 1.17.

UE : Règlement REACH (règlement (CE) n° 1907/2006), annexe XIV : la liste actuelle figure sur le site de l'ECHA à l'adresse suivante: <https://echa.europa.eu/fr/authorisation-list> **Interdictions, limitations et exceptions**

- **CH** : ORRChim, en général et en particulier l'annexe 1.17 et l'annexe 1.18
- **UE** : Règlement REACH, annexe XVII

Centre international de Recherche sur le Cancer



Organisation
mondiale de la Santé

COMMUNIQUE DE PRESSE
N° 208

31 mai 2011

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

Lyon, France, 31 mai 2011 – Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'OMS a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme peut-être cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B), sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau¹, associé à l'utilisation du téléphone sans fil.

Contexte

Depuis quelques années, on note une préoccupation croissante pour de possibles effets néfastes sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquences, tels que ceux qui sont émis par les appareils de communication sans fil. Le nombre d'abonnements de téléphonie mobile dans le monde est estimé à 5 milliards.

Du 24 au 31 mai 2011, un Groupe de Travail constitué de 31 chercheurs issus de 14 pays s'est réuni au CIRC à Lyon afin d'évaluer le potentiel cancérigène de l'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquences. Ces évaluations seront publiées dans le Volume 102 des *Monographies du CIRC*, cinquième volume de cette série à étudier des agents physiques, après le Volume 55 (Rayonnement solaire), le Volume 75 et le Volume 78 sur les rayonnements ionisants (rayons X, rayons gamma, neutrons, radionucléides), et le Volume 80 sur les rayonnements non ionisants (champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses).

Le Groupe de Travail des Monographies du CIRC a discuté de la possibilité que ces expositions puissent induire des effets à long terme sur la santé, et en particulier un risque accru de cancer. Cette possibilité a des implications potentielles dans les domaines de la santé publique, notamment pour les utilisateurs de téléphones portables, leur nombre étant en constante augmentation, surtout parmi les jeunes adultes et les enfants.

Le Groupe de Travail des Monographies du CIRC a discuté et évalué la littérature scientifique disponible sur les catégories d'exposition suivantes, impliquant toutes une exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquences :

- expositions professionnelles aux radars et aux micro-ondes ;
- expositions environnementales associées à la transmission des signaux de radio, de télévision et aux communications sans fil ; et
- expositions individuelles associées à l'utilisation de téléphones sans fil.

¹ 237 913 nouveaux cas de cancers du cerveau (tous types confondus) sont apparus au niveau mondial en 2008 (les gliomes représentent les 2/3 de ces cancers). Source : Globocan 2008.

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

Les experts internationaux réunis à Lyon ont mis leurs compétences en commun pour analyser les **données d'exposition**, les **études du cancer chez l'homme**, les **études du cancer chez l'animal**, et les **données mécanistiques et les autres données pertinentes**.

Résultats

Les données ont été passées en revue de façon critique, et évaluées dans leur ensemble comme étant *limitées*² chez les utilisateurs de téléphones sans fil pour le gliome et le neurinome de l'acoustique, et *insuffisantes*³ pour être concluantes pour les autres types de cancers. Les données des expositions professionnelles et environnementales mentionnées plus haut ont également été jugées insuffisantes. Le Groupe de Travail n'a pas quantifié ce risque ; cependant, une étude rétrospective de l'utilisation du téléphone portable (jusqu'en 2004), a montré un risque accru de 40% de gliome chez les plus grands utilisateurs (moyenne rapportée : 30 minutes par jour sur une période de 10 ans).

Conclusions

Le Dr Jonathan Samet (Université de Californie du Sud, Etats-Unis), Président du Groupe de Travail, a indiqué que « les données, qui ne cessent de s'accumuler, sont suffisantes pour conclure à la **classification en 2B**. Cette classification signifie qu'il pourrait y avoir un risque, et qu'il faut donc surveiller de près le lien possible entre les téléphones portables et le risque de cancer ».

"Etant donné les implications de cette classification et de ces résultats pour la santé publique, il est crucial que des recherches supplémentaires soient menées sur l'utilisation intensive à long terme des téléphones portables», a déclaré le Directeur du CIRC, Christopher Wild. « En attendant qu'une telle information soit disponible, il est important de prendre des mesures pratiques afin de réduire l'exposition, comme l'utilisation de kits mains-libres ou des textos ».

Le Groupe de Travail a pris en compte des centaines d'articles scientifiques ; la liste complète sera publiée dans la Monographie. Il faut noter que plusieurs articles scientifiques⁴ récents issus

² **'Indications de cancérogénicité limitées'** : une association positive a été établie entre l'exposition à l'agent considéré et la survenue de cancers, et le groupe de travail estime qu'une interprétation causale de cette association est crédible, mais il n'a pas été possible d'exclure avec suffisamment de certitude que le hasard, des biais ou des facteurs de confusion aient pu jouer un rôle.

³ **'Indications de cancérogénicité insuffisantes'** : les études disponibles ne sont pas d'une qualité, d'une concordance ou d'une puissance statistique suffisantes pour permettre de conclure à l'existence ou non d'une relation de cause à effet entre l'exposition et le cancer, ou bien aucune donnée sur le cancer chez l'homme n'est disponible.

⁴ a. 'Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study' (the Interphone Study Group, in Cancer Epidemiology, *sous presse*)

b. 'Estimation of RF energy absorbed in the brain from mobile phones in the Interphone study' (Cardis et al., Occupational and Environmental Medicine, *sous presse*)

c. 'Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones – results from five Interphone countries' (Cardis et al., Occupational and Environmental Medicine, *sous presse*)

d. 'Location of Gliomas in Relation to Mobile Telephone Use: A Case-Case and Case-Specular Analysis' (American Journal of Epidemiology, 24 Mai 2011. [Epub avant publication].

**LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE
RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »**

de [l'étude Interphone](#) et non encore publiés, mais acceptés pour publication, ont été mis à disposition du Groupe de Travail peu avant la réunion, et inclus dans l'évaluation.

Un rapport concis résumant les conclusions principales du Groupe de Travail du CIRC et les évaluations du risque cancérigène des champs électromagnétiques de radiofréquences (y compris l'utilisation des téléphones portables) sera publié dans [The Lancet Oncology](#) dans son numéro du 1^{er} juillet, et mis en ligne dans quelques jours.

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

LES MONOGRAPHIES DU CIRC

Que sont les Monographies du CIRC ?

Les Monographies du CIRC identifient les facteurs environnementaux susceptibles d'accroître le risque de cancer chez l'homme. Il s'agit de produits chimiques, de mélanges complexes, d'expositions professionnelles, d'agents physiques et biologiques, et de facteurs comportementaux. Les organismes de santé publique utilisent ensuite ces informations comme support scientifique dans leurs actions visant à prévenir l'exposition à ces cancérogènes potentiels. Des groupes de travail interdisciplinaires composés d'experts scientifiques internationaux examinent les études publiées et évaluent le degré de risque de cancérogénicité présenté par un agent. Les principes, procédures et critères scientifiques qui guident l'évaluation sont décrits dans le Préambule aux Monographies du CIRC.

Depuis 1971, plus de 900 agents ont été évalués parmi lesquels 400 ont été classés comme étant cancérogènes ou potentiellement cancérogènes pour l'homme.

Définitions

Groupe 1: L'agent est *cancérogène pour l'homme*.

Cette catégorie n'est utilisée que lorsqu'on dispose d'*indications suffisantes* de cancérogénicité pour l'homme. Exceptionnellement, un agent peut être placé dans cette catégorie lorsque les indications de cancérogénicité pour l'homme ne sont pas tout à fait suffisantes, mais qu'il existe des *indications suffisantes* de sa cancérogénicité chez l'animal de laboratoire et de fortes présomptions que l'agent agit suivant un mécanisme de cancérogénicité reconnu.

Groupe 2.

Cette catégorie comprend les agents pour lesquels, au maximum, on a obtenu des indications de cancérogénicité pour l'homme presque suffisantes et, au minimum, on ne dispose d'aucune donnée concernant l'homme mais on dispose d'indications suffisantes de cancérogénicité pour l'animal de laboratoire. Lesdits agents sont classés soit dans le groupe 2A (*probablement cancérogène pour l'homme*), soit dans le groupe 2B (*peut-être cancérogène pour l'homme*) sur la base d'indications épidémiologiques et expérimentales de cancérogénicité de données mécanistiques et d'autres renseignements pertinents. Les termes probablement cancérogène et peut-être cancérogène n'ont pas de signification quantitative et ne sont utilisés que pour décrire différents niveaux de données de cancérogénicité chez l'homme, *probablement cancérogène* signifiant un niveau d'indication plus élevé que *peut-être cancérogène*.

Groupe 2A : L'agent est *probablement cancérogène pour l'homme*.

On fait appel à cette catégorie lorsque l'on dispose d'*indications limitées* de cancérogénicité chez l'homme et d'*indications suffisantes* de cancérogénicité chez l'animal de laboratoire. Dans certains cas, un agent peut être classé dans cette catégorie lorsque l'on dispose d'*indications insuffisantes* de cancérogénicité pour l'homme et d'*indications suffisantes* de cancérogénicité

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

pour l'animal de laboratoire et de fortes présomptions que la cancérogenèse s'effectue par un mécanisme qui fonctionne également chez l'homme. Exceptionnellement, un agent peut être classé dans cette catégorie sur la seule base d'*indications limitées* de cancérogénicité pour l'homme. Un agent peut être rangé dans cette catégorie s'il appartient clairement, sur la base de considérations mécanistiques, à une classe d'agents dont un ou plusieurs membres ont été classés dans le Groupe 1 ou le Groupe 2A.

Groupe 2B : L'agent est peut-être cancérogène pour l'homme.

Cette catégorie concerne les agents pour lesquels on dispose d'*indications limitées* de cancérogénicité chez l'homme, et d'*indications insuffisantes* de cancérogénicité chez l'animal de laboratoire. On peut également y faire appel lorsque l'on dispose d'*indications insuffisantes* de cancérogénicité pour l'homme, mais que l'on dispose d'*indications suffisantes* de cancérogénicité pour l'animal de laboratoire. Dans certains cas, peut être classé dans ce groupe un agent pour lequel on dispose d'*indications insuffisantes* de cancérogénicité chez l'homme et pas d'*indications suffisantes* d'une action cancérogène chez l'animal de laboratoire, corroborées par des données mécanistiques et d'autres données pertinentes. Un agent peut être classé dans cette catégorie sur la seule base d'indications solides provenant de données mécanistiques et autres.

Groupe 3 : L'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme.

Cette catégorie comprend essentiellement les agents pour lesquels les indications de cancérogénicité sont *insuffisantes* chez l'homme et *insuffisantes* ou *limitées* chez l'animal de laboratoire.

Exceptionnellement, les agents pour lesquels les indications de cancérogénicité sont *insuffisantes* chez l'homme mais *suffisantes* chez l'animal de laboratoire peuvent être classés dans cette catégorie lorsqu'il existe de fortes présomptions que le mécanisme de la cancérogénicité chez l'animal de laboratoire ne fonctionne pas chez l'homme.

On classe aussi dans cette catégorie les agents qui ne correspondent à aucune des autres catégories.

Une évaluation dans le Groupe 3 n'est pas une décision de non-cancérogénicité ou de sûreté globale. Cela signifie souvent que davantage de recherches sont nécessaires, notamment quand les expositions sont très répandues ou que les données sur le cancer sont compatibles avec des interprétations divergentes.

Groupe 4 : L'agent n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.

Relèvent de cette catégorie les agents pour lesquels on dispose d'*indications suggérant une absence de cancérogénicité* chez l'homme ainsi que chez l'animal de laboratoire. Dans certains cas, peuvent être classés dans ce groupe des agents pour lesquels les *indications de cancérogénicité pour l'homme* sont *insuffisantes*, mais pour lesquels on dispose d'*indications suggérant une absence de cancérogénicité* chez l'animal de laboratoire, constamment et fortement corroborées par une large gamme de données mécanistiques et d'autres données pertinentes.

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

Définition des degrés d'indications de cancérogénicité, tels qu'ils sont utilisés dans les Monographies du CIRC pour les études portant sur l'homme

Les indications de cancérogénicité provenant d'études portant sur l'homme sont classées dans l'une des catégories suivantes :

Indications de cancérogénicité suffisantes : le Groupe de travail considère qu'une relation de cause à effet a été établie entre l'exposition à l'agent et le cancer chez l'homme. En d'autres termes, une relation positive a été établie entre l'exposition et la survenue de cancers, dans le cadre d'études où les effets du hasard, de biais et de facteurs de confusion ont pu être exclus avec suffisamment de certitude. Une déclaration selon laquelle il existe des *indications suffisantes* est suivie d'une phrase séparée permettant d'identifier le ou les organes ou tissus cibles où un risque accru de cancer a été observée chez l'homme. L'identification d'un organe ou de tissus cibles n'empêche pas que l'agent puisse provoquer le cancer sur d'autres localisations.

Indications de cancérogénicité limitées : une association positive a été établie entre l'exposition à l'agent considéré et la survenue de cancers, et le groupe de travail estime qu'une interprétation causale de cette association est crédible, mais il n'a pas été possible d'exclure avec suffisamment de certitude que le hasard, des biais ou des facteurs de confusion aient pu jouer un rôle.

Indications de cancérogénicité insuffisantes : les études disponibles ne sont pas d'une qualité, d'une concordance ou d'une puissance statistique suffisantes pour permettre de conclure à l'existence ou non d'une relation de cause à effet entre l'exposition et le cancer, ou bien aucune donnée sur le cancer chez l'homme n'est disponible.

Indications d'une absence de cancérogénicité : on dispose de plusieurs études suffisantes, couvrant la totalité des niveaux d'exposition connus pour être rencontrés chez l'homme et dont les résultats, concordants, ne font pas ressortir d'association positive entre l'exposition à l'agent et le cancer étudié et ce, quel que soit le niveau d'exposition examiné. Les résultats de ces études, seuls ou combinés, devrait disposer d'intervalles de confiance étroits, dont la limite supérieure devrait être proche d'une valeur nulle (par exemple un risque relatif de 1,0). Biais et facteurs de confusion doit être exclus avec une certitude raisonnable, et les études devraient avoir un suivi suffisamment long. Lorsque les renseignements disponibles suggèrent 'une absence de cancérogénicité', cette conclusion ne peut s'appliquer qu'aux localisations tumorales, aux conditions et niveaux d'exposition et à la durée d'observation pris en considération dans les études dont on dispose. Au demeurant, l'éventualité de l'existence d'un risque très faible aux niveaux d'exposition étudiés ne peut jamais être exclue.

Dans certains cas, les catégories précitées peuvent être utilisées pour classer le degré d'indications de cancérogénicité pour certains organes ou tissus.

Pour plus d'informations, contacter

[Dr Kurt Straif](#), Section des Monographies du CIRC, au +33 472 738 511, ou straif@iarc.fr;

[Dr Robert Baan](#), Section des Monographies du CIRC, au +33 472 738 659, ou baan@iarc.fr; ou

[Nicolas Gaudin](#), Groupe Communication, à com@iarc.fr (+33 472 738 478)

Lien vers le fichier audio de la conférence de presse :

LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

http://terrance.who.int/mediacentre/audio/press_briefings/

A propos du CIRC

Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) fait partie de [l'Organisation mondiale de la Santé](#). Sa mission consiste à coordonner et à mener des recherches sur les causes du cancer chez l'homme et sur les mécanismes de la cancérogenèse, ainsi qu'à élaborer des stratégies scientifiques de lutte contre le cancer. Le Centre participe à des [recherches épidémiologiques et expérimentales](#), et assure la diffusion de l'information scientifique au moyen de [publications](#), de [conférences](#), de [cours, et de bourses d'études](#).

Si vous ne souhaitez plus recevoir de communiqués de presse de notre part, merci de nous écrire à com@iarc.fr

Nicolas Gaudin, Ph.D.

Head, [IARC Communications](#)

[International Agency for Research on Cancer](#)

World Health Organization

150, cours Albert-Thomas

69008 Lyon

France

Email com@iarc.fr

<http://www.iarc.fr/indexfr.php>

The Shift Project, Rapport / lean ICT : Pour une sobriété numérique, 2018 – Extrait

La tendance à la surconsommation numérique n'est pas soutenable au regard de l'approvisionnement en énergie et en matériaux qu'elle requiert.

La transition numérique génère actuellement une augmentation forte de l'empreinte énergétique directe du numérique. Cette empreinte inclut l'énergie de fabrication et d'utilisation des équipements (serveurs, réseaux, terminaux). Elle est en progression rapide, de 9 % par an.

- La captation d'une part progressivement démesurée de l'électricité disponible accroît la tension sur la production électrique à l'heure où celle-ci peine à se décarboner.
- La part du numérique dans les émissions de gaz à effet de serre a augmenté de moitié depuis 2013, passant de 2,5 % à 3,7 % du total des émissions mondiales.
- La demande en métaux rares et critiques, également indispensables aux technologies énergétiques bas-carbone, est elle aussi croissante.
- L'explosion des usages vidéo (Skype, streaming, etc.) et la multiplication des périphériques numériques fréquemment renouvelés sont les principaux facteurs d'inflation.

L'intensité énergétique de l'industrie numérique augmente mondialement.

Cette augmentation, de 4 % par an, est à contre-courant de l'évolution de l'intensité énergétique du PIB mondial, qui baisse actuellement de 1,8 % par an.

- La consommation d'énergie directe occasionnée par un euro de numérique a augmenté de 37 % par rapport à 2010.
- Cette évolution va à l'encontre des objectifs de découplage énergétique et climatique du PIB fixés par l'Accord de Paris. Le numérique s'illustre ainsi par une tendance exactement inverse à celle qui lui est généralement attribuée, à savoir dématérialiser l'économie.
- Les émissions de CO₂ du numérique ont augmenté depuis 2013 d'environ 450 millions de tonnes dans l'OCDE, dont les émissions globales ont diminué de 250MtCO₂eq.
- La contribution nette du numérique à la réduction de l'impact environnemental reste donc à démontrer, secteur par secteur, en prenant garde aux nombreux effets rebond¹.

La consommation numérique actuelle est très polarisée.

Les profils de consommation numérique sont extraordinairement contrastés. En moyenne en 2018, un Américain possède près de 10 périphériques numériques connectés, et consomme 140 Gigaoctets de données par mois. Un Indien en possède un seul et consomme 2 Gigaoctets.

- La surconsommation n'est pas généralisée : elle est le fait des pays développés, pour lesquels l'enjeu majeur est de reprendre le contrôle de leurs usages.
- Les impacts attendus de la transition numérique sur la productivité et la croissance ne sont pas visibles dans les pays développés sur les 5 dernières années. Le taux de croissance de la zone OCDE reste stable autour de 2 % alors que la croissance des dépenses numériques est passée de 3 % à plus de 5 % par an.

¹ « À l'origine, la définition de l'effet rebond est issue de l'économie. En effet, une meilleure efficacité dans le processus de production d'un produit diminue les coûts par unité produite, ce qui augmente la demande pour ce produit. », Wikipedia [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_rebond_\(%C3%A9conomie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_rebond_(%C3%A9conomie))]
« Le risque lié aux effets rebond est ici d'autant plus important que les processus de transition énergétique et numérique ne sont que très rarement coordonnés au sein d'une même approche systémique. », Rapport du Shift Project.

- L'enjeu est de planifier et prioriser partout les investissements en s'assurant qu'ils servent efficacement les politiques sectorielles, sachant que les pays en développement en retireront le plus de gains.

L'impact environnemental de la transition numérique devient gérable si elle est plus sobre.

- Passer de l'intempérance à la sobriété dans notre relation au numérique permet de ramener l'augmentation de consommation d'énergie du numérique à 1,5 %, ce qui n'est que similaire à la tendance globale tous secteurs confondus et n'est pas compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris.
- Notre scénario *Sobriety* est possible sans remettre en cause la transition numérique dans son principe même. Ainsi, dans ce scénario, le volume de données transitant dans les data centers augmente encore de 17 % par an, le trafic sur les réseaux mobiles de 24 % par an, et le nombre de smartphones et téléviseurs produits chaque année se stabilise au niveau de 2017 – alors que les marchés des pays développés sont aujourd'hui proches de la saturation.
- Notre scénario *Sobriety* ne suffit pas lui tout seul à réduire l'empreinte environnementale numérique. Il permet simplement d'éviter son explosion. Sa réduction demandera des efforts supplémentaires.

N'ont pas été quantifiés dans ce rapport «[...] les impacts liés à la phase de fin de vie, par manque de données fiables notamment à cause de la faible proportion d'équipements pris en charge dans les filières de traitement (15% dans le monde, (Baldé et al., 2015)). Cette situation est préoccupante puisqu'elle résulte non-seulement en une perte de matériaux, mais également en une pollution des sols croissante et largement ignorée, même si cette dernière est localisée aux sites de production et aux sites de traitement inadaptés, ou encore aux décharges sauvages de déchets. »

Sources

Rapport «Lean ICT» pour une sobriété numérique, think tank The Shift Project, octobre 2018

Télécharger le rapport : <https://theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/>

« Le rapport « Pour une sobriété numérique » du think tank The Shift Project est le fruit d'un groupe de travail dirigé par Hugues Ferreboeuf, ingénieur polytechnicien et diplômé de Télécom ParisTech qui a dirigé plusieurs sociétés du secteur numérique. Le groupe de travail est composé d'universitaires, d'experts et de professionnels du secteur : Françoise Berthoud (CNRS, GDS EcoInfo), Philippe Bihouix (exp. métaux), Pierre Fabre (AFD), Daniel Kaplan (FING), Laurent Lefèvre (INRIA), Alexandre Monnin (INRIA, ESC-Clermont Origens Medialab), Olivier Ridoux (IRISA, Université de Rennes), Samuli Vajja (exp. ACV), Marc Vautier (exp. éco-conception), Xavier Verne (exp. grands projets informatiques), Alain Ducass (exp. énergie et numérique en Afrique), Maxime Efoui-Hess (TSP), Zeynep Kahraman (TSP). »

01/12/2021 14:43

Numériquement vôtre | Société Pédagogique Genevoise



NUMÉRIQUEMENT VÔTRE

30 Nov 2021 | A la une, Actualités, Editos | 0 commentaires



Communiqué de presse

Genève, le 18 novembre 2021

NUMÉRIQUEMENT VÔTRE

Contrairement aux allégations du collectif RUNE, les projets de loi d'investissement du DIP en matière d'équipements numériques (PL 13010 et 13011) répondent à des besoins pédagogiques clairs et font l'objet d'une demande

forte du corps enseignant. Ils sont, en outre, le fruit d'une concertation constructive et fructueuse entre le DIP et les partenaires sociaux. La SPG, la FAMCO et l'AGEEP s'associent donc à la FAPEO pour apporter leur soutien solidaire et coordonné aux projets d'investissement du DIP en matière de numérique à l'école, et regrettent que le débat soit confisqué par des spéculations politiques et des contre-vérités.

Le 18 octobre 2021, l'Association « Réfléchissons à l'usage du numérique et des écrans (RUNE) » a convoqué une conférence de presse pour dénoncer le déploiement du numérique dans les classes de l'école primaire et pour demander, entre autres, au Grand Conseil de refuser le projet de loi – PL 13011. Munie de quelque 600 signatures et déposée le 3 mai 2021, la pétition RUNE en faveur d'un « moratoire au sujet du projet du DIP – État de Genève – de formation par le numérique à l'école primaire » a reçu le soutien de la commission des pétitions du Grand conseil, qui l'a acceptée à une très large majorité.

Mais pourquoi ce moratoire ? Qu'est-ce qui inquiète tant ces quelques enseignant-es et parents d'élève ? Visiblement, le collectif RUNE souhaite alerter la population « sur la situation actuelle dans les écoles primaires », où « l'enseignement par le numérique [...] est déjà une réalité pour de nombreux élèves ». Toutefois, dans les faits, il semble que ces pétitionnaires se situent justement dans la réalité virtuelle contre laquelle ils tiennent tant à protéger nos enfants.

En effet, si des questions pertinentes et légitimes se posent autour de l'enseignement au et par le numérique, les professionnel-les de l'enseignement s'en sont évidemment emparé-es depuis déjà plusieurs années. On est donc loin de la situation d'urgence dénoncée par RUNE ainsi que de leur vision d'une école livrée au numérique. Si les PL retirés par le DIP en 2019 souffraient d'une approche trop indistincte et homogène pour répondre aux objectifs du PER, les PL 13010 et 13011 ont au contraire été liés étroitement aux objectifs d'apprentissage définis par le nouveau PER – où le numérique est défini comme science, outil et fait de société -qui est lui-même l'aboutissement d'une large collaboration et d'un consensus intercantonal. Ces deux PL se distinguent de leurs prédécesseurs par leur précision et par la grande variété des équipements demandés – adaptés notamment à l'âge des élèves et aux besoins des enseignant-es.

Il peut être utile aussi de donner quelques clés de lecture pour comprendre les PL déposés par le DIP qui suscitent de si vives réactions, reposant malheureusement essentiellement sur de nombreuses et regrettables confusions. En effet, ces derniers ne visent qu'à équiper strictement et plutôt minimalement les classes des écoles genevoises d'outils divers, variés et nécessaires pour permettre aux enseignant-es d'effectuer leur travail. Les enseignant-es sont parfaitement aptes à déterminer le matériel adapté aux objectifs d'apprentissage et aux besoins des élèves.

Il n'a donc jamais été ici question de « numériser » l'école et d'imposer aux jeunes un monde tout numérique. Bien au contraire, si les chiffres présentés peuvent impressionner, dans les faits 7000 tablettes ne représentent, au cycle élémentaire,

01/12/2021 14:43

Numériquement vôtre | Société Pédagogique Genevoise

qu'une tablette pour 25 élèves. Pas de quoi inonder les rétines de nos chérubins de lumières bleues des heures durant donc.

L'école genevoise est actuellement sous dotée et la SPG demande divers équipements depuis plusieurs années, notamment des ordinateurs pour les enseignant-es d'arts visuels. A titre d'exemple, les cartes géographiques disparaissent peu à peu de l'équipement classe et ne sont pas remplacées quand elles ne sont pas fausses ou obsolètes, mais les écoles ne sont pas ou trop peu équipées ne serait-ce que pour en projeter. Au cycle d'orientation, ces PL visent notamment à pallier l'impossibilité structurelle de mettre à disposition des salles d'informatique dans les établissements scolaires que le canton peine à construire. Dans les filières de la formation professionnelle, le monde du travail exige des écoles équipées pour transmettre les compétences numériques sans lesquelles de nombreux métiers ne pourraient être aujourd'hui exercés.

Enfin, la SPG, la FAMCO et l'AGEEP s'accordent sur le fait que l'éducation au numérique est indispensable au vu des enjeux importants que soulève le développement technologique et qu'elle ne peut rester le privilège des écoles privées. Ces PL répondent donc non seulement à une obligation contractuelle qui est aujourd'hui de répondre aux objectifs du PER numérique, mais également à une demande forte du corps enseignant.

Si certaines inquiétudes concernant le déploiement numérique sont légitimes, il est malheureux de propager l'image d'une école tout numérique qui n'existe pas. La SPG, la FAMCO et l'AGEEP invitent donc dans leurs classes les membres du collectif RUNE et les député-es ayant renvoyé la question au conseil d'État, pour qu'ils puissent prendre conscience des besoins et découvrir la richesse de l'approche proposée au sein des écoles genevoises. Il sera ainsi possible d'ouvrir un vrai débat démocratique fondé sur des faits et non sur des spéculations politiques et sur des contre-vérités.

Contacts

Francesca Marchesini, pour la SPG, 076 379 83 96

David Fernex, pour la FAMCO, 077 532 89 03

Thierry de Mallac de Vessac, pour l'AGEEP, 076 615 51 01

COMMUNIQUÉ DE PRESSE 18.11.2021

CONTACT

Projets de loi d'équipements numériques pour l'école genevoise... faut-il les soutenir ?**La FAPEO affirme un grand oui !**

En effet, ces projets de loi font suite à l'adoption par l'ensemble des cantons romands du plan d'étude numérique (PER EdNum) et du besoin d'enseignement de la prévention des risques liés au numérique.

Plan d'étude dont l'adoption a été faite après consultation de l'ensemble des partenaires, parents, enseignants, directions d'établissements et cantons de toute la Suisse romande. C'est pourquoi la FAPEO, la SPG, la FAMCO et l'AGEEP sont solidaires et coordonnées dans leurs démarches respectives.

Les syndicats SPG et FAMCO et AGEEP qui représentent les enseignants de l'enseignement primaire et du cycle d'orientation et du secondaire II soutiennent aussi ces PL.

Pour remplir les obligations de ce PER EdNum consensuel, Genève doit adapter les moyens, les outils numériques nécessaires au travers de projets de loi d'équipement. Ces projets de loi sur l'équipement numérique sont remis en cause par l'association RUNE et par des députés. Il nous semble important de réagir et de donner notre avis sur cette question.

L'association RUNE distingue avec raison l'éducation AU numérique de l'éducation PAR le numérique. C'est également ce que fait le PER EdNum. De ce fait, demander un moratoire sur la formation PAR le numérique est sans objet puisque le projet incriminé propose d'éduquer AU numérique. C'est en se fondant sur cette prémisse erronée que RUNE construit son argumentation... qui ne peut donc que manquer sa cible.

À aucun moment il n'a été question de donner à chaque élève une tablette ou un ordinateur. Dans les PL d'équipement, il est question d'en doter les établissements. Ensuite chaque professionnel pourra, selon les activités pédagogiques qu'il-elle développe, utiliser à certains moments ces outils numériques.

Si l'on regarde un peu comment est construit le PER EdNum, on peut constater rapidement et facilement que l'enseignement pour les degrés 1-2-3 et 4 est majoritairement « débranché », c'est-à-dire sans l'utilisation d'un ordinateur ou d'une tablette. Il s'agit en premier lieu avec les plus jeunes de les rendre attentifs, de leur apprendre un vocabulaire, de leur faire découvrir ce que veut dire numérique, comment cela fonctionne, faut-il s'y fier, l'utiliser, etc. Cela peut se faire presque exclusivement sans outil informatique.

Ensuite plus les élèves grandissent et appréhendent la complexité du monde numérique, plus l'enseignement sera porté sur la prévention et la prise de conscience du virtuel qui peut apporter beaucoup, mais qui comporte des risques.

Cela fait plusieurs années que la FAPEO participe à des séances de travail avec le DIP pour préparer et anticiper cet enseignement. Les parents sont consultés par le biais de la faitière des associations de parents (FAPEO) qui s'assure de tenir régulièrement les associations de parents au courant du projet.

Rappelons que l'interlocuteur « parents » officiel du canton est la FAPEO.



FÉDÉRATION DES ASSOCIATIONS DE PARENTS
D'ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

Il est donc erroné de dire que les parents ne sont pas consultés sur ce sujet et que les enfants passeront des heures devant des écrans à l'école.

Enfin et pour terminer, signalons que le monde dans lequel vont vivre les jeunes de demain sera numérique qu'on le veuille ou non, la FAPEO préfère confier à l'école publique un enseignement construit et partagé (avec les autres cantons) plutôt que ne rien faire et constater comme lors de la crise Covid que contrairement à ce que pensait les adultes, les jeunes sont souvent démunis devant un outil numérique dès lors qu'il s'agit d'y faire autre chose qu'un jeu ou des messages.

Les différents cantons avancent à marche forcée pour s'équiper et répondre aux attentes du PER EdNum, Genève doit-elle être distancée en raison de l'ignorance de certains à propos des projets en cours ?

Le comité de la FAPEO

Contact : Secrétariat général

Anne Thorel Ruegsegger

Secretariat@fapeo.ch

022 344 22 55

078 718 12 78

Genève, le 18 novembre 2021



Extrait de la prise de position

Projets de loi

13010 ouvrant un crédit d'investissement de 9 194 400 francs destiné à équiper les établissements de l'enseignement secondaire I et II d'un réseau sans fil

13011 ouvrant un crédit d'investissement de 9 019 000 francs destiné à équiper les établissements de l'enseignement obligatoire et de l'enseignement secondaire II des équipements nécessaires à l'éducation numérique

Audition du 1^{er} mars 2022 devant la commission des travaux

Mesdames et Messieurs les Députés,

Notre Union vous remercie de l'entendre sur ces sujets d'actualité et d'importance.

PL 13010 et 13011

Concernant les deux premiers objets, notre Union est d'avis qu'il est totalement indispensable de permettre aux jeunes en formation de se familiariser un maximum avec le numérique. Nous sommes totalement en accord avec le fait que le numérique ne constitue pas seulement un support, mais doit être appréhender dans sa globalité, de manière à permettre aux jeunes – notamment - de comprendre le monde dans lequel ils évoluent et de pouvoir y interagir avec pertinence. Le confinement et l'enseignement à distance ont en effet démontré que le fait d'être hyper connecté ne signifiait pas forcément que l'on maîtrisait les outils informatiques.

Le monde évolue et l'école doit pouvoir s'adapter à cette évolution. Il en est sa mission de base. L'UAPG est donc totalement en faveur d'un équipement adapté des écoles genevoises et d'une formation adéquate des enseignants, dans le domaine de la maîtrise des outils numériques. D'ailleurs, comme relevé dans le PL 13010, on ne saurait accepter l'un sans l'autre et les deux projets sont intimement liés. Ces projets doivent permettre aux jeunes notamment de relever les défis de la transition numérique et de prévenir un éventuel fossé dans ce domaine.

Ces projets doivent par ailleurs permettre à l'école genevoise d'être en cohérence avec le rapport Une politique numérique pour Genève, adopté par le Conseil d'Etat en juin 2018 (lequel permet notamment de consolider le rôle de l'école pour accompagner transition numérique et de développer la culture numérique), et d'améliorer la sécurité et la protection des données.,



le plan d'études de l'enseignement supérieur II (ESII), qui permet notamment la mobilité dans le domaine de la formation mais aussi le plan d'action en faveur de l'économie numérique, adopté par la CIIP (Conférence intercantonale de l'instruction publique des cantons latins).

Pour ce qui concerne les données techniques du projet, notre Union est également d'avis que la voie du wifi est la meilleure manière d'atteindre les objectifs fixés. Pour ce qui est du financement, il nous est difficile de nous prononcer, dans la mesure où il manque des informations complémentaires dans les documents annexés au PL, notamment concernant le volume des outils à acquérir.

Toutefois, en l'état de nos connaissances et de l'expérience menée à la FER Genève, il nous paraît que le budget a été calculé de manière très large. Concernant l'affectation des postes budgétaires, le projet nous paraît cohérente, même s'il nous manque des précisions sur le contenu des biens et services acquis.

Nous avons conscience que la présente audition est avant tout d'ordre technique et financière – mais nous serions rassurés si les discussions entourant les investissements à consentir pour permettre le télétravail étaient accompagnées d'une réflexion sur le cadre garantissant la poursuite des activités et la délivrance des prestations sans retard.

En vous remerciant de votre écoute.

Stéphanie Ruegsegger

Secrétaire permanente UAPG

Frank Sobczak

Directeur Formation à la FER Genève

Audition Commission des travaux 15 Mars 2022

Liste de références concernant l'utilisation des technologies numériques à l'école
Mireille Bétrancourt et Emmanuel Sander, FPSE, Université de Genève

Équipement et usages chez les jeunes en suisse

Étude JAMES : <https://www.swisscom.ch/fr/about/durabilite/james.html>

Étude MIKE (6-13 ans) :

<https://www.zhaw.ch/de/psychologie/forschung/medienpsychologie/mediennutzung/mike/>

Cerveau et écran

Hu, B. Y., Johnson, G. K., & Wu, H. (2018). Screen time relationship of Chinese parents and their children. *Children and Youth Services Review*, 94(September), 659–669.

<https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2018.09.008>

Sander, E., Gros, H., Gvozdic, K. & Scheibling-Sève, C. (2018). Chapitre 8, sur les écrans, dans *Les Neurosciences en Education*. Paris, Retz.

Apports des technologies numériques à l'enseignement et l'apprentissage

Amadiou, F. et Tricot, A. (2014) Apprendre avec le numérique : mythes et réalités. Retz.

(Vidéo de l'un des auteurs : https://www.youtube.com/watch?v=lqCVrNMp_oQ)

Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: a critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 139–156.

<https://doi.org/10.1111/jcal.12123>

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128(0317), 13–35.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>

Zucker, A., & Light, D. (2009). Laptop programs for students. *Science*, 323 (January), 82–85. Retrieved from <http://library.iated.org/view/REIS2013EDU>



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
 Département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse
La Conseillère d'Etat
 Département des infrastructures
Le Conseiller d'Etat

Note à l'attention des membres de la commission des travaux

Mesdames et Messieurs les députés,
 Chères Mesdames, chers Messieurs,

Cette note a pour objectif d'apporter des compléments d'information et de présenter l'état actuel des réflexions du DIP au sujet des PL 13010 et 13011.

1. Sans écran pour les 1P-4P : proposition d'amendement

Sensible aux inquiétudes exprimées concernant l'utilisation des écrans par les jeunes enfants, et malgré la présence extrêmement limitée des écrans au cycle élémentaire (10h d'activités avec écran en tout et pour tout sur 4 ans de scolarité), le DIP décide d'accentuer encore le principe de prévention. Dans ce cadre, nous proposons une modalité entièrement sans écran pour les 1P-4P (cycle élémentaire).

Cela nous conduit à proposer l'amendement suivant au PL 13011 :

Art. 1 Crédit d'investissement (nouvelle teneur)

Un crédit d'investissement de 8 641 000 francs (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat pour l'acquisition des équipements numériques nécessaires, tant pour l'enseignement obligatoire que pour l'enseignement secondaire II, au déploiement des plans d'études relatifs à l'éducation numérique.

La version de l'article 1 du PL 13011 déposé par le Conseil d'Etat le 1^{er} septembre 2021 est :

Un crédit d'investissement de 9 019 000 francs (y compris TVA et renchérissement) est ouvert au Conseil d'Etat pour l'acquisition des équipements numériques nécessaires, tant pour l'enseignement obligatoire que pour l'enseignement secondaire II, au déploiement des plans d'études relatifs à l'éducation numérique.

La présente proposition vise de facto à introduire un moratoire sur les 1 800 tablettes du cycle élémentaire 1P-4P. Le prix unitaire d'une tablette étant de 420 francs, l'amendement représenterait une diminution de 756 000 francs.

A cela doit toutefois venir s'ajouter un équipement de remplacement pour certaines fonctionnalités importantes présentes sur les tablettes – appareils photos et dictaphones. Nous comptons donc 1800 appareils photo au prix moyen de 110.-/unité et 1800 dictaphones au prix moyen de 100.-/unité, pour un total de 378 000 francs.

2. Importance du Wifi pour le secondaire I (cycle d'orientation)

Le PL "connectivité" (PL 13010) ne concerne, pour l'enseignement obligatoire, que le cycle d'orientation. Dans la mesure où les outils numériques personnels des élèves sont interdits dans les établissements de ce degré, l'usage de cette technologie se limitera aux appareils mobiles des écoles : ceux qui existent déjà et ceux prévus par le PL "équipements" (PL 13011)

Ce wifi offrira un accès Internet sécurisé à des équipements mobiles qui peuvent difficilement se connecter par d'autres biais, notamment certains robots pédagogiques ou les chariots de portables prévus dans le PL "équipements". Ces derniers, combinés à la présence du wifi dans l'établissement, offrent la possibilité de

convertir rapidement une salle de classe ordinaire en salle multimédia. Cette possibilité est essentielle au regard du déficit chronique d'espaces scolaires disponibles au cycle d'orientation.

À l'inverse, l'absence de wifi rend ces équipements mobiles presque inutilisables et empêche d'honorer la majorité des apprentissages du Plan d'études romand Éducation numérique (notamment presque tous ceux qui concernent la science informatique) – comme le montre le tableau figurant en Annexe 1.

3. Connectivité: inadéquation des solutions alternatives

Rappelons en outre, au sujet du PL 13010, que les analyses conduites conjointement par le DIP et l'OCSIN (DI) concluent à l'inadéquation de la connexion filaire et de la connexion par 4G/5G.

Le réseau filaire se heurte à de nombreux problèmes. D'abord, il suppose l'installation de salles informatiques fixes – et donc une occupation de locaux scolaires déjà en pénurie pour assurer l'absorption de la hausse démographique. Nos établissements sont donc trop "petits" pour permettre cette solution. Ensuite, en privilégiant l'informatique immobile, il est en opposition à la "pédagogie décloisonnée" promue par les plans d'études en éducation numérique (i.e. courtes séquences en classe standard avec travaux de groupe p. ex. vs. rangs d'oiseaux des salles informatiques). Enfin, il suppose des travaux bien plus lourds que le wifi. Ces travaux plus lourds sont bien entendus plus chers, mais il faudrait une étude de faisabilité complète de l'OCBA – étude elle-même coûteuse – pour avoir les chiffres exacts.

Le réseau de téléphonie mobile pose lui des problèmes bien plus importants. Il met l'Etat en situation de dépendance à l'égard des opérateurs privés, il complique le filtrage du réseau nécessaire à l'informatique scolaire, il ne permet aucune gestion centralisée et sécurisée des équipements, il est bloqué par l'effet "Cage de Faraday" d'un grand nombre de bâtiments scolaires et il repose à terme – avec le passage à la 5G – sur une technologie dont l'acceptabilité sociale et le bilan écologique sont actuellement mis en cause. A cela s'ajoute le fait qu'une connexion par téléphone portable produit dix fois plus de rayonnements électromagnétiques qu'une antenne wifi¹.

4. Prendre au sérieux le numérique écoresponsable

Concernant les considérations environnementales, il est de prime abord assez contre-intuitif d'équiper pour mieux protéger l'environnement. Cependant, ce serait oublier la dimension d'éducation aux bons usages véhiculée par le Plan d'Éducation numérique.

A savoir, en 1P-4P, instaurer des règles dans la classe et sensibiliser aux gestes visant à limiter la consommation énergétique des appareils. En 5P-8P, instaurer des règles dans la classe et faire appliquer des gestes visant à limiter la consommation énergétique des appareils. Et en 7P-8P, sensibiliser à la consommation énergétique liée à l'utilisation du numérique (mise en route, mise en veille, communication, jeu, création, transmission, stockage des données...).

En outre le PER Éducation numérique promeut une éducation au numérique ne recourant pas nécessairement à des outils, mais privilégiant la réflexivité sur les usages et l'impact du numérique sur la société.

De surcroît, le Programme numérique du département prévoit un dispositif de prévention renforcé – en partenariat avec l'Institut du Numérique responsable dont l'Etat de Genève est membre – concernant les usages écoresponsables du

¹ <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/AP2011sa0150Ra.pdf>

numérique. La formation continue du corps enseignant à la culture numérique, commencée en septembre 2021, comprend, elle aussi, un module dédié.

Enfin, un certain nombre de démarches écoresponsables sont en place – certaines depuis longtemps – au sein de l'informatique scolaire : extinction automatique des PC pendant la nuit, prolongation de la vie des machines (de 5 ans standards pour le parc informatique de l'Etat à 7 ans pour les ordinateurs pédagogique), utilisation de Linux et des logiciels libres pour prolonger la vie des appareils et contourner l'obsolescence programmée, reconditionnement des appareils usagés de l'Etat en accord avec l'OCSIN à destination des élèves en difficulté, postes-maître partagés, nettoyage régulier des données.

Un certain nombre de pistes supplémentaires sont en outre actuellement à l'étude: allonger le cycle de vie des machines de un an (la portant de 5 années dans l'administration générale à 7 années pour les postes pédagogiques), former les équipes techniques et les formateurs du Service écoles-médias à la démarche Green IT en phase avec la politique générale de l'Etat de Genève, privilégier le stockage des données en "local" plutôt que sur le cloud ou renoncer progressivement à l'usage de Google pour passer à des solutions locales moins gourmandes du point de vue environnemental.

5. Démarche DIP de "dégooglisation"

Dans le but de desserrer les liens avec Google et les GAFAM en général, le DIP déploie en ce moment la stratégie suivante pour l'enseignement obligatoire – et donc le cycle d'orientation (puisque l'école primaire n'a pas accès à la suite Google Workspace for Education) :

- o phase 1 : identification d'une solution logicielle permettant le remplacement progressif des services fournis par Google ;
- o phase 2 : démarche exploratoire avec un pilote mené au cycle d'orientation sur un environnement numérique de travail et d'apprentissage (ENTA) libre ;
- o phase 3 : formalisation du projet à l'ensemble des établissements du cycle d'orientation ;
- o phase 4 : mise en œuvre et exploitation.

Le DIP est en phase 2. Il a travaillé sur la base de trois critères essentiels : (i) serveurs basés en Suisse; (ii) solution permettant au département de garder la "souveraineté du code" (le Département décide quelles fonctionnalités et quelles limitations il veut voir à l'œuvre, et l'entreprise prestataire réalise ensuite une solution sur mesure); (iii) possibilité de stocker et d'échanger des informations personnelles dans le respect de la protection des données.

Cette expérimentation est de première importance. En termes d'image, elle pose Genève en pionnière des environnements numériques d'apprentissage open-source, européens, et hébergés en Suisse chez un fournisseur d'économie numérique européenne basé à Genève (Infomaniak).

En restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire que vous pourriez souhaiter, nous vous prions de recevoir, Mesdames et Messieurs les députés, chères Mesdames, chers Messieurs, nos meilleurs messages.



Serge Dal Busco



Anne Emery-Torracinta

Annexe 1

Correspondances objectifs pédagogiques du Plan d'études romand/besoins d'équipement pour le CO

Médias - Cycle 3

Progression des apprentissages			Équipement
9e année	10e année	11e année	
Médias et société			
Identification de différents types de messages véhiculés par les médias (informatif, publicitaire, individuel, institutionnel, ...) et évaluation critique de la source			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) SPI (système de projection interactif)
	Décodage des intentions latentes d'un message (commerciales, politiques, ...)		Moyen d'enseignement GE SPI
	Sensibilisation à l'influence sur la société des politiques et des stratégies des grandes compagnies qui développent les outils numériques utilisés au quotidien		Moyen d'enseignement GE SPI
	Réflexion sur la pénétration croissante des médias dans la vie quotidienne et sur leurs impacts social, économique et environnemental		Moyen d'enseignement GE SPI
Sensibilisation à l'influence des médias sur la culture, l'économie et la politique (accès au savoir, manipulation, dépendance technique, financement des offres médiatiques, médias comme quatrième pouvoir, ...) à travers le temps			Moyen d'enseignement GE SPI
Typologie et interprétation			
Analyse de tout acte de communication au moyen des questions de base : qui ? à qui ? quoi ? pourquoi ? comment ? où ? quand ?			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) SPI
Étude de créations médiatiques à l'aide d'outils d'analyse du message et du support (stéréotype, portée sociale du message, grammaire de l'image et du son, aspect subliminal, points forts et limites du support, ...)			Moyen d'enseignement GE SPI
	Reconnaissance des différences dans le traitement de l'information selon le média (entre médias du même type ou entre médias de types différents) et analyse de leur pertinence (choc des photos, choix du titre, distinction entre une information brute et son commentaire, ...)		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) SPI
Analyse de différents éléments entrant dans la composition d'un message médiatique (texte, hypertexte, image fixe, image en mouvement, animation interactive, son, ...)			Moyen d'enseignement GE SPI
Analyse d'éléments inhérents à la composition d'une image fixe ou en mouvement (cadrage, couleur, lumière, profondeur de champ, rythme, mouvement, champ/hors champ, plans, mise en scène, ...) et du rapport entre l'image et le son			Moyen d'enseignement GE SPI
Analyse du rapport entre l'image et la réalité			Moyen d'enseignement GE SPI
Création médiatique			

Choix d'un média approprié en fonction d'un projet en vue de sa réalisation et de sa publication	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Lot école de 6 tablettes SPI
Prise en compte des notions liées au droit d'auteur et à l'image Citation des sources	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Lot école de 6 tablettes SPI

Science informatique - Cycle 3

Progression des apprentissages			Équipement
9e année	10e année	11e année	
Informatique et société			
Découverte des grandes étapes de l'histoire de l'informatique			Moyen d'enseignement GE SPI
	Sensibilisation à l'évolution permanente du numérique en identifiant les impacts social, économique et environnemental		Moyen d'enseignement GE SPI
Analyse des processus derrière la collecte et l'exploitation des données personnelles et réflexion sur leurs enjeux politiques, économiques et médiatiques			Moyen d'enseignement GE SPI
Algorithmes et programmation			
Sensibilisation au lien entre langage de programmation visuel et textuel			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Thymio ou Mindstorms
Création de courts programmes avec des séquences, tests, boucles et variables à l'aide d'un langage de programmation visuel et/ou textuel pour résoudre un problème			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Micro:bits Mallette de Thymio ou Mindstorms
Comparaison de plusieurs algorithmes permettant de résoudre un même problème et évaluation de la solution			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Thymio ou Mindstorms
	Découverte de simulation de phénomènes naturels ou sociaux simples		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Thymio ou Mindstorms
Information et données			
Utilisation d'un codage informatique pour représenter différents types de données			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Identification des métadonnées incluses dans divers types de fichiers (date, auteur, localisation...)			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Découverte de quelques principes de cryptage pour l'échange sécurisé de données			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
	Découverte de divers modes de compression pour un type de données		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
	Découverte des principes de la détection (voire correction) d'erreurs par la machine		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)

Projet d'équipement en lien avec l'introduction du PER Éducation numérique à la rentrée 2022

Découverte de la différence entre la réplication et la synchronisation des données		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Machines, systèmes, réseaux		
Découverte des principes de la transmission d'information sur un réseau informatique via des protocoles de communication		Moyen d'enseignement GE Mallette de Micro:bits, clé USB
Comparaison de différents modes de stockage (localement ou à distance, privé ou public) et des vitesses de transfert de données		Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Micro:bits, clé USB
Découverte de la diversité d'objets informatiques (systèmes embarqués, objets connectés, ...) et de leurs particularités		Moyen d'enseignement GE Mallette de Micro:bits
	Découverte des parades contre différents types d'attaques sur des systèmes informatiques	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)

Usages - Cycle 3

Progression des apprentissages			Équipement
9e année	10e année	11e année	
Usages et société			
Analyse de certains usages du numérique, opportuns ou à risques, et de leur impact sur l'identité numérique			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, chariot...)
Application des règles de protection face aux phénomènes d'amplification du harcèlement par le numérique et réaction de manière adéquate en tant que témoin ("spect'acteur"), victime ou auteur			Moyen d'enseignement GE Intervenants externes, spectacles, plan harcèlement...
Sensibilisation à l'évolution permanente du numérique en identifiant les impacts environnemental et économique (obsolescence programmée, recyclage, ...)			Moyen d'enseignement GE
Manipulation			
Choix et utilisation des d'appareils numériques (ordinateur, tablette, robot, ...) adaptés à la tâche			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Mallette de Micro:bits Mallette de Thymio
Découverte et utilisation de logiciels adaptés à la tâche projetée (texte, représentation graphique, présentation animée, dessin, son, vidéo, page web, programme...)			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Lot école de 6 tablettes
Découverte des principales fonctionnalités d'une plateforme collaborative			Moyen d'enseignement GE Ordinateur par élève ENTA
Saisie d'un texte en utilisant les fonctionnalités d'aide à l'écriture (correcteur orthographique et grammatical, auto-complétion, modèles, ...) et en favorisant le dispositif de saisie adapté à la tâche (clavier, écran tactile, stylet, reconnaissance vocale, ...)			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Gestion autonome du stockage et du partage de fichiers			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...), clé USB Mallette de Micro:bits
Recours autonome à des aides en ligne pour l'utilisation des logiciels			Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...) Lot école de 6 tablettes

Projet d'équipement en lien avec l'introduction du PER Éducation numérique à la rentrée 2022

Gestion de comptes personnels avec identifiant et mot de passe sécurisé	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Utilisation d'un compte de messagerie individuel (envoi, réception, recherche, gestion des contacts, classement, suppression, ...)	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Soutien à la recherche et aux apprentissages	
Choix et utilisation autonome de diverses ressources numériques d'apprentissage	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Navigation et recherche de manière autonome, en utilisant les différentes techniques (syntaxe) proposées par les moteurs de recherche	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Création, communication et coopération	
Communication et échange au moyen de plateformes collaboratives au service de la gestion et du suivi de son travail	Moyen d'enseignement GE Ordinateur (salle info, mixte...)
Partage des tâches, communication et collaboration dans le cadre d'un projet collectif	Ordinateur (salle info, mixte...) SPI

Date de dépôt : 7 juin 2022

RAPPORT DE LA PREMIÈRE MINORITÉ

Rapport de Amanda Gavilanes

Lors des séances que la commission des travaux a dédiées aux projets de lois 13010 et 13011, nous avons pu constater qu'il existe une réelle nécessité d'inscrire l'école genevoise dans le XXI^e siècle. Genève se trouve, en effet, à la traîne par rapport aux autres cantons suisses. A titre d'exemple, le canton de Fribourg a récemment débloqué plusieurs millions de francs pour mettre en œuvre une véritable éducation au numérique dans ses écoles. Les quelque 9 millions demandés par le DIP font donc ici pâle figure.

Au niveau national, il existe une stratégie pour la gestion de la transition numérique dans le domaine de l'éducation (CDIP, 21 juin 2018), qui définit l'utilisation des technologies numériques dans le système éducatif afin d'aider au mieux et de manière équitable toutes et tous les élèves et toutes les personnes en formation à devenir des citoyennes et citoyens responsables.

Le Conseil d'Etat a inscrit dans son programme de législature 2018-2023, au chapitre de l'innovation, l'objectif suivant : développer l'enseignement au et par le numérique. De la première primaire à la fin du secondaire II, il s'agit avant tout de former au numérique, en enseignant à utiliser, comprendre, évaluer, s'engager et créer dans une société numérique – à l'aide, non seulement de la science informatique, mais aussi en s'appuyant sur toutes les disciplines. Lorsque l'utilisation d'un équipement présente une plus-value pédagogique claire, il pourra dans certaines conditions également être utilisé pour former par le numérique. Les objectifs d'apprentissage et le recours aux outils numériques seront adaptés à l'âge des élèves concernés par paliers successifs, dans le respect de leur développement cognitif et psychomoteur.

Le Plan d'études romand « Education numérique », adopté le 18 mars 2021 à l'échelon intercantonal, prévoit certes une initiation aux bases de la pensée « algorithmique » dès le cycle 1 de l'école primaire ; mais cette initiation sera en grande partie débranchée – c'est-à-dire qu'elle exigera essentiellement, comme dans toutes les disciplines à cet âge, du papier et des crayons et plus largement des supports pédagogiques classiques. Les quelques équipements numériques néanmoins nécessaires à l'apprentissage de la science informatique et des usages demeureront essentiellement sans

écran au cycle 1. L'objectif n'est donc pas de numériser l'école, comme on le lit parfois : il est d'initier les élèves à tous les aspects de la culture numérique.

L'approche débranchée dans les petits degrés du primaire et l'introduction progressive et mesurée des écrans par la suite n'est donc nullement remise en cause dans le présent projet de loi. Dans ce contexte, il est nécessaire pour le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse (DIP) de munir les établissements scolaires des équipements numériques indispensables à l'atteinte des objectifs pédagogiques. Le présent projet de loi vise à consolider le parc d'équipements numériques des écoles pour permettre à ces dernières de dispenser l'éducation numérique dans des conditions matérielles satisfaisantes et, ce faisant, de respecter ses obligations intercantionales.

Les réticences et les résistances, exprimées par certaines associations et par des député·e·s, liées à la mise en œuvre de ce projet de loi sont compréhensibles. Nous avons toutes et tous à cœur de garantir une éducation de qualité à nos enfants. Nous souhaitons toutes et tous qu'ils et elles bénéficient des meilleurs programmes scolaires et des meilleures infrastructures. Penser que, pour y parvenir, il faut les priver d'écrans et de la possibilité de se former au et par le numérique est une erreur. Si nous voulons réduire la fracture numérique et perpétuer l'idéal de l'école publique – à savoir une école qui offre à toutes et tous les mêmes opportunités –, nous ne devons pas rester coincés dans le passé. L'école genevoise doit vivre avec son temps.

Pour toutes ces raisons, le groupe socialiste vous invite, Mesdames et Messieurs les député·e·s, à accepter ce projet de loi.

Date de dépôt : 24 mai 2022

RAPPORT DE LA SECONDE MINORITÉ

Rapport de Jean-Luc Forni

Malgré huit séances de commission et un grand nombre d'auditions parmi lesquelles une seule, celle de l'association RENE-Genève, a révélé une forte opposition au PL 13011, la commission a finalement refusé, à une très courte majorité, l'éducation au numérique destinée à l'enseignement obligatoire ainsi qu'au secondaire II.

Comment en est-on arrivé là ?

Les objectifs du Conseil d'Etat et du DIP

Le **Conseil d'Etat** avait pris la peine de présenter ce PL 13011 comme faisant partie de ses cinq programmes prioritaires en matière de numérique : la cyberadministration, la santé numérique, le territoire, l'économie numérique et le numérique à l'école.

Le Conseil d'Etat se dit conscient des inquiétudes largement partagées liées à la question du numérique : cybercriminalité (vols de données, rançons, etc.), GAFAM (protection des données, etc.), information et démocratie (« faits alternatifs », méfiance anti-institutionnelle, etc.) et souci écologique. Ces inquiétudes ne doivent cependant pas conduire à nier cette vague numérique. Le programme vise une éducation au numérique et non pas une éducation par le numérique afin de préparer les élèves à être de futurs citoyens dans une société où le numérique est partout.

L'éducation numérique est entrée dans le plan d'études romand et il s'agit ainsi de mettre en œuvre les nouveaux plans d'études, d'ici à 2025.

Les opposants

L'association « **Réfléchissons à l'usage du numérique et des écrans – RENE-Genève** » est constituée de professionnels (enseignants, logopédistes, ergothérapeutes, orthoptistes, médecins, ingénieurs, informaticiens, etc.) qui sont venus nous exposer leur pétition demandant un moratoire sur la formation par le numérique à l'école primaire. Cette pétition est d'ailleurs soutenue par l'Association des logopédistes indépendants genevois (ALIGE).

Les problématiques actuelles concernant le développement de l'enfant touchent déjà les enfants en âge préscolaire. Parmi les causes multifactorielles des problèmes de développement figure la surexposition aux écrans. Le besoin est-il avéré ? Les bénéfices sont-ils supérieurs aux coûts et aux risques en tenant compte des aspects pédagogiques, sanitaires, économiques, écologiques et de la protection des données ?

RUNE insiste aussi sur la corrélation négative entre l'utilisation d'outils informatiques et les performances scolaires, sur l'importance de la lecture, de l'écriture et des défis actuels pour une bonne insertion sociale des jeunes. A cause de l'enseignement par le numérique à l'école primaire, les enfants vont devenir addicts aux écrans. De plus, un enfant de cet âge-là ne doit pas être exposé aux écrans, car il ne fait pas l'expérience sensorielle motrice.

Ces éléments que le rapporteur de minorité considère avec la plus grande attention sont toutefois à mettre en balance avec d'autres constatations et observations venant d'organisations ou de structures qui ne partagent pas ou en tout cas pas globalement les positions de RUNE.

Les supporteurs du programme

La SPG (Société pédagogique genevoise) précise que « la numérisation de l'école primaire est une question qui mérite réflexion et précaution ». Le but du numérique à l'école n'est pas de faire du numérique pour le numérique. Il faut en faire seulement quand il apporte une plus-value. La SPG ne propose pas de faire avec un ordinateur ou une tablette ce qui pourrait être fait avec du papier et un crayon. Pour préparer un exposé, il est aussi intéressant et utile de pouvoir faire des recherches sur internet et d'apprendre à discriminer des informations.

Les enseignants ont donc vraiment besoin de cet équipement.

L'UAPG considère que le fait de développer l'aptitude des élèves à d'avoir une technique collaborative passe aussi par un bon équipement. Dans le PL, il manque l'aspect de la pédagogie numérique pour les enseignants. Cette affirmation est démentie par la FAPEO auditionnée plus tard.

La FAPEO considère que la pandémie a clairement montré les disparités en matière de connaissances numériques des enfants. Beaucoup pensaient que les enfants et les jeunes savaient utiliser les outils numériques, mais en réalité, ils ont une maîtrise des outils récréative et intuitive, mais pas pour les utiliser de manière consciente, en se protégeant des dangers, et de manière à pouvoir les utiliser dans leur vie future, en emploi. Il faut permettre aux jeunes d'apprendre à être des citoyens conscients de toutes les potentialités et dangers de l'utilisation de ces outils.

La FAPEO est favorable à ce projet de loi.

La faculté de psychologie et des sciences de l'éducation constate que, s'il est largement répandu que la surexposition aux écrans conduit à des effets dramatiques chez les très jeunes, c'est plus le rapport qu'a l'élève avec l'écran (passivité ou forte interactivité) qui est déterminant. Il y a un très fort équipement à la maison. Les enfants ont déjà largement accès à des équipements numériques. 75% des enfants de 12-13 ans ont leur propre smartphone. Cela crée une inquiétude des parents par rapport à ces outils qui prennent beaucoup de place. Il y a une très grande hétérogénéité des compétences réelles ; ce n'est pas parce qu'ils ont accès très jeunes à ces outils que les enfants développent des compétences de maîtrise ou de compréhension.

L'enjeu de l'école est d'éduquer pour prévenir les usages déviants. Chez les tout-petits, pour l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, l'effet des tablettes a été démontré. Il y a plus de gain que de problèmes. Les tablettes permettent de paramétrer l'affichage pour les enfants qui ont des difficultés, notamment des troubles « dys ». Il y a aussi la question des langues, où l'outil numérique peut aider les enfants allophones. Il n'y a pas de relation directe entre le temps passé devant l'écran et le développement social et cognitif de l'enfant.

Le temps passé devant un écran par les enfants peut être corrélé au temps passé par leurs parents. Différentes utilisations ont été distinguées : lorsque les parents essayaient de faire en sorte que leurs enfants regardent des programmes éducatifs et surtout adaptés à leur âge, il y a un effet plutôt positif sur le développement social et cognitif. A l'inverse, il y a un effet plutôt négatif si les enfants se trouvent devant des programmes non adaptés à leur âge. La nature de l'activité faite par les enfants devant un écran est donc particulièrement importante.

Last but not least, le directeur de **l'Ecole Moser** pense qu'il faut aller de l'avant et voter ce budget. La situation de Genève va devenir ridicule si l'on ne fait rien du tout et que l'on garde cette posture anti-numérique. Dans le canton de Vaud, il y a tout un projet autour de ces outils. Aujourd'hui, il y a un véritable besoin pour cela. Sans vouloir instrumentaliser l'argument de la crise sanitaire, il observe que le numérique a été extrêmement utile durant cette période. Cela a permis de continuer et de finir les programmes, de garder le contact avec les élèves, de s'assurer de leur santé mentale. Il n'a donc aujourd'hui pas d'expérience négative à l'égard du numérique à l'école. Les 9 millions de francs proposés ici lui paraissent peu efficaces et les équipements lui semblent un peu parsemés, mais il vaut mieux cela que rien du tout. Dans son école, la tablette fait partie du matériel scolaire, et ce n'est

pas un problème. Quand ils rentrent à la maison, les élèves sont de toute façon entourés de ces appareils. C'est aussi le rôle des parents de les éduquer, de surveiller et de réguler l'usage. La révolution numérique n'a de sens que si c'est une révolution collaborative.

Conclusion

Le rapporteur de 2^e minorité prend très au sérieux les risques relevés par l'association RENE-Genève dans le programme d'éducation au numérique proposé par le DIP. Force est toutefois de constater que bon nombre d'arguments avancés par RENE sont largement contrebalancés par les informations apportées par toutes les autres associations, structures privées ou encore académiques auditionnées.

Le risque de dépendance aux écrans est ainsi lié à l'environnement numérique préexistant chez bon nombre d'enfants dans leur entourage familial. Ce risque est souvent corrélé à l'utilisation que les parents font de leurs propres outils numériques ainsi que de l'intensité de l'interactivité existante avec les outils informatiques à disposition.

C'est le rôle de l'école de mettre en garde les enfants des dangers du numérique et de prévenir toutes les situations périlleuses qui pourraient en découler. Le rôle de surveillance et de contrôle des parents ne saurait toutefois être négligé.

L'école doit utiliser les outils modernes d'apprentissage qui permettent l'interactivité tant dans le domaine de l'éducation et des travaux de recherches des niveaux élémentaires et secondaires que dans le cadre de la formation professionnelle. Il devient très difficile de trouver un bon ingénieur informaticien et il faut aussi donner les moyens à notre économie et aux administrations de réaliser la transition numérique. Les outils numériques sont aussi précieux pour maintenir liens et contacts lorsque l'enseignement à distance est seul possible (pandémie). Il permet aussi de faciliter les apprentissages des enfants souffrant de troubles « dys » et c'est également une aide précieuse pour les enfants allophones. Le plan d'études romand pour le numérique a démarré et Genève ne peut pas être à la traîne. Il faut pouvoir être à la page. Le matériel à disposition dans les établissements scolaires est quelque peu rudimentaire et il faut donc pouvoir être au goût du jour, avec un matériel informatique performant connecté au réseau ou débranché pour les degrés élémentaires.

Le département a finalement proposé de ne plus utiliser les tablettes prévues pour les cycles élémentaires (1P à 4P) afin de tenir compte des inquiétudes exprimées par certains commissaires.

La minorité a contesté cet amendement en commission et a été désavouée. Elle considérait qu'il n'était pas raisonnable que le département se plie à une posture politique plus dogmatique que documentée. Elle renoncera toutefois à demander, à nouveau, le retrait de cet amendement en plénière. La minorité espère que le texte ainsi amendé amènera la plénière à l'accepter, car le débat reste ouvert dans les groupes qui ont refusé ce PL en commission.

Le rapporteur de 2^e minorité vous invite donc à ne pas suivre la courte majorité de la commission et à accepter le PL 13011 tel que sorti de commission.