



► (ESPE de l'académie de Paris - Université Paris-Sorbonne ; Laboratoire EDA - Université Paris Descartes)

■ Les expériences avec le tableau interactif (TI), dans un milieu spécialement aménagé pour l'enseignement collectif sont des moments privilégiés permettant aux enfants de construire ensemble des connaissances. La familiarisation pratique implique que l'enfant puisse agir sur l'objet, se représenter et développer un langage en effectuant des rencontres régulières. L'analyse d'entretiens permet d'affirmer que la curiosité conduit les enfants à reconnaître une pratique manipulatoire de l'enseignant. Le TI n'est toutefois pas perçu comme un périphérique.

■ Le tableau interactif, l'école maternelle, l'éducation technologique, familiarisation pratique

■ **ABSTRACT** • *One of the areas of learning in primary school, is the discovery of the world" of the objects. Experimenting with the IWB, in an environment specially designed for group instruction, is a privileged occasion to allow children to build a body of knowledge. In order to achieve practical familiarization, children must act on object and develop a language. The analysis of data shows that children are aware of the manipulative practice of the teacher. The IWB is mainly perceived as an object for storing information.*

■ **KEYWORDS** • *interactive whiteboard, school, education, technological education, practical familiarization*

En France, dès l'âge de 3 ans, les élèves sont accueillis dans des écoles maternelles et jusqu'à l'âge de 6 ans. L'école maternelle se distingue notamment par les parcours d'activités qui sont proposés à l'élève. En effet, les apprentissages sont organisés non pas en disciplines comme c'est le cas un peu plus tard dans la scolarité obligatoire mais en domaines d'activités thématiques. Un des domaines prescrits dans les textes nationaux, est celui de la découverte du monde dont l'un des axes est celui des objets¹. Le texte précise que l'enfant découvre le monde proche. Dans ce monde proche, les enfants découvrent les objets techniques simples et comprennent leur usage et leur fonctionnement : qu'ils servent, comment on les utilise. La mise à disposition régulière de nouveaux objets entraîne des modifications du monde dans lequel vivent les enfants. Cet article s'intéresse à la construction de référents empiriques par la rencontre que font les élèves de maternelle avec ces objets techniques tactiles dont l'interface est l'écran. Cette technologie, présente dans les Smartphones, tablettes numériques, bornes interactives de billetteries de transport, *global positioning system* (GPS) ainsi que dans des objets domestiques et des jouets d'enfants, est introduite à l'école avec le Tableau Interactif. Ainsi, les élèves sont, à l'école, parfois utilisateurs de ces nouveaux objets ou tout moins de leur utilisation par l'enseignant en classe. Les observations et les expérimentations qui sont menées sont, selon Albertini (1990), des moments fascinants, pour chacun, de représentation du monde, même si cette dernière peut être incomplète ou difficilement rendue.

Cette contribution présente les premiers résultats d'une recherche en didactique de la technologie concernant les représentations des élèves sur le fonctionnement, du point de vue interne, de ces objets numériques écrans tactiles. Cette communication s'inscrit dans un travail de recherche centré sur les changements et les transformations des représentations des élèves pendant toute la scolarité à l'école. Elle s'inscrit dans une recherche initiée par Lebeaume et Pere (2012). Pour la suite de l'article, les représentations seront regardées comme une forme de connaissances procédant d'une pensée non fiable qui peut être considérée comme les fondations, non stabilisées, de connaissances scientifiques et techniques (Jodelet, 1999).

Sticef

Le texte rappelle dans un premier temps le contexte d'introduction des tableaux interactifs dans les écoles maternelles françaises qui engendre de nouvelles questions didactiques. Il présente, ensuite, l'enquête centrée sur les représentations des élèves de maternelle de 3-6 ans et discute les résultats.

Les ordinateurs à écran tactile, dans un but d'apprentissage, existent depuis les années 1970 avec notamment le PLATO IV de chez IBM (Baton, 2010). Sans vouloir effectuer une analyse historique complète, nous retiendrons de ces moments importants qui ont conduit au développement de l'usage de tels objets dans les écoles. La première date, 1985, concerne la volonté nationale de former des élèves à l'utilisation de l'outil informatique avec la mise en place du plan Informatique Pour Tous (plan IPT). Ce plan IPT est sans nul doute un moment charnière (Archambault, 2005 ; Dimet, 2001), qui fait suite à un processus entamé dès les années 70 avec des recherches exploratoires en éducation et la mise en place de formations continues pour les enseignants (Baron et Brillard, 1996). Avec ce plan, l'ensemble des établissements scolaires seront équipés par là.

Le développement s'accéléra dans les années 2000 avec le montage de l'intégration des collectivités territoriales qui en ont la compétence. En effet, en France, les orientations politiques décidées sont nationales mais le financement des équipements, pour les écoles, est local avec les communes ou les regroupements de communes. Il faut donc une politique locale pour mettre à disposition du matériel informatique dans des écoles. La seconde est l'apparition, dans les textes des programmes de l'école de 2002, de l'ordinateur comme *un instrument fécond d'exploration du monde virtuel dès lors que l'usage en est correctement guidé par l'adulte*². Le rôle de l'ordinateur est désormais pédagogique et utilisable pour découvrir les lettres *avant même de savoir les tracer*. Cette informatique de l'élève, en opposition à la programmation (Biat, 2013), a développé des savoirs faire et des savoirs chez les enseignants et les élèves dans les écoles.

En 2009, un plan intitulé l'école Numérique Nationale (plan ENR) a été institué pour inscrire l'école dans une dynamique de modernité (Villemonteil, 2007). Ainsi, 6700 écoles de communes de moins de 2000 habitants ont été équipées d'un tableau interactif et d'ordinateurs

portables (voir <http://ed.scol.education.fr/cid56257/ecole-numerique.html>). Actuellement, en France, les élèves peuvent accéder aux tableaux interactifs dans leur classe. Mais il ne s'agit pas d'une généralisation. En effet, d'une part, ils ne sont pas obligatoires dans les écoles et, d'autre part, le matériel scolaire est financé par les collectivités locales, ce qui est susceptible de créer des disparités d'équipement.

Pour ces raisons, l'équipement présent dans les classes en France est loin derrière celui de la Grande Bretagne, qui selon le rapport de la *British Educational Communications and Technology Agency (BECTA, 2007)* a connu un développement exponentiel entre 2002 et 2007 pour arriver en moyenne à 8 tableaux interactifs dans les écoles primaires et 100 % des écoles secondaires. Cette croissance, pour ce pays, serait due à une politique volontariste du gouvernement (Chaptal, 2007). À Québec, à 30 jours en 2013, plus de la moitié des classes disposent d'un tableau interactif faisant suite également à une volonté politique (Lefebvre et Samson, 2015). En France, selon les sources officielles (ETIC, 2010), 23 % des écoles primaires sont équipées d'au moins un tableau interactif. La volonté politique est arrivée plus tardivement et s'est développée modestement.

Dans les classes de l'école primaire, le tableau interactif, lorsqu'il est présent, est utilisé généralement comme un support pédagogique à l'enseignement disciplinaire. Karsenti, Collin et Domonchelle (2012) soulignent que le tableau interactif permet d'augmenter la motivation des élèves en classe. De même, Lisenbee (2009) constate que les élèves sont plus engagés et adhèrent plus facilement au processus d'apprentissage. Ce sont essentiellement les fonctions interactives, comme le précisent Yi-Fang Luo et Sh-Ching Yang (2016) que les élèves apprécient, surtout lorsqu'ils sont acteurs et manipulent le tableau interactif. Toutefois, lorsque les enseignants utilisent le tableau interactif pour un usage basique, comme écrire au tableau, projeter, diffuser le vidéo, cela crée peu d'interactions entre l'enseignant et les élèves (Normand, 2015). De plus, les problèmes techniques rencontrés en classe pendant l'utilisation du tableau interactif peuvent contrarier le plaisir que les élèves ont de l'explorer (Yé et Cole, 2010). Ainsi, les élèves restent parfois en deçà des attentes, comme le rappellent Villemonteil et Biat (2014). Selon la perception que les enseignants peuvent avoir du tableau interactif, il se dessine un espace de possibles en classe. Les trajectoires

Sticef

actuels sur les objets crans tactiles, comme le tableau interactif, portent majoritairement sur cette question des usages en classe et de l'exploitation pédagogique. Concernant les usages du tableau interactif (Ball, 2003; Baffico, 2009; Linder, 2012; Michaux, 2008), il s'agit de repérer, de décrire puis d'analyser, dans le cadre d'un enseignement identifié comme celui des mathématiques, de l'histoire, de la géographie, les pratiques faites pour en dégager des avantages pédagogiques. D'après des recherches (Legros, 2005; Villemonteil et Stolwijk, 2011) s'intéressent à l'appropriation du tableau interactif par les enseignants et à l'acquisition technique nécessaire pour exploiter en classe un tel objet dans le but parfois de développer et proposer des formations continues initiales (Boleah et Baron, 2011). Ces recherches sont centrées sur la question de l'impact du tableau interactif sur la réussite scolaire, mais elles n'apportent que des réponses partielles à ce sujet, difficile à mesurer dans le cadre d'un curriculum moins variables en termes de support et de pédagogie peuvent également influencer l'apprentissage.

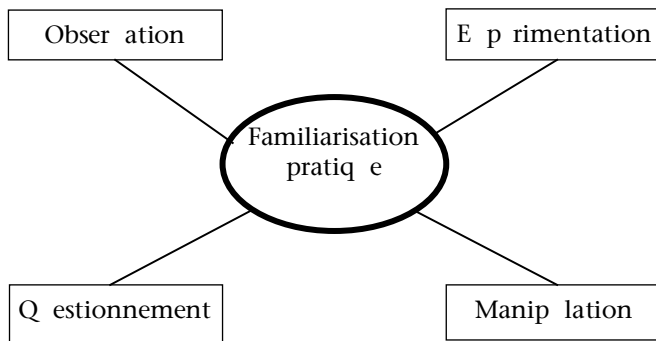
Or, le tableau interactif pris dans le sens de nouvel objet, l'usage du tableau permet la familiarisation pratique, intéresse aussi la didactique de la technologie, en particulier la mise de modélisation de ce système particulier qui traite une matière de manière singulière : l'information.

Comme Lebeaume (2013), nous tenons à souligner la nécessité de mieux connaître, au-delà de la construction des schèmes d'usage, les connaissances personnelles ou natives mobilisées lors de l'application du fonctionnement ainsi que les éléments pouvant être considérés comme appris ou obstacles dans la perspective d'une analyse fonctionnelle. Le tableau maternelle, par la présence d'un tableau interactif, offre des moments permettant potentiellement à l'élève d'agir sur ces objets, d'apprendre à contrôler des actions et de maîtriser un langage propre.

Cette familiarisation pratique (Martinand, 1986) a cet objet, les tâches qui lui sont associées pour la mise en œuvre et les procédés, se caractérisent sous la forme de connaissances techniques. Par l'observation des pratiques de l'enseignant ou d'après les élèves de la classe, par la manipulation personnelle dans le cadre d'un apprentissage, par l'observation de l'objet à distance ou proche en lien avec de la curiosité, la familiarisation pratique favorise le développement d'un questionnement

et la mise en place de rencontres avec l'objet technique constituant ainsi un référent empirique pour la compréhension technique et la définition d'innovations de maîtrise. Il peut avoir une familiarisation pratique à travers de quatre registres pouvant être indépendants les uns des autres mais aussi complémentaires pour cerner l'ensemble des contours de l'objet (figure 1).

Si avant le registre, les connaissances qui seront développées ne seront pas les mêmes, allant de la simple acquisition de mot à une expertise manipulative pouvant être complexe.



Ce qui est en jeu dans la familiarisation pratique est l'amorce de processus d'instrumentalisation (Rabardel, 1995) garantissant l'émergence ou l'élaboration des schémas d'utilisation et d'action instrumentale. La familiarisation pratique comme avec les objets techniques, du point de vue de la didactique de la technologie, met en jeu des formes de connaissances telles que : reconnaître un objet, savoir qu'il sert et identifier son fonctionnement technique. Cette familiarisation qui initie le processus de domestication des choses de vient par la suite de plus en plus rationnelle. Elle relève de la description structurale et de l'analyse fonctionnelle des objets utilisés par les élèves et l'enseignant. Cette familiarisation se caractérise sous la forme de connaissance technique (Lebeaume et Martinand, 1998).

L'acquisition technologique, par les situations d'apprentissage, fournit l'occasion d'acquiescer à certains niveaux de maîtrise ainsi que l'expérience nécessaire pour comprendre le monde technique.

Sticef

contemporain afin de s'insérer dans le monde social en tant que citoyen responsable.

Actuellement, comme le souligne Lasson (2004), les recherches en didactique de la technologie traitant de la familiarisation pratique comme objet d'étude sont toujours peu nombreuses. De plus, elles n'apportent pas de réponse concernant la familiarisation pratique des élèves avec le tableau numérique et donc de permettre d'identifier les connaissances acquises. Pour cela, notre étude propose d'identifier les constituants d'un référent empirique des jeunes enfants de maternelle concernant le fonctionnement du tableau interactif.

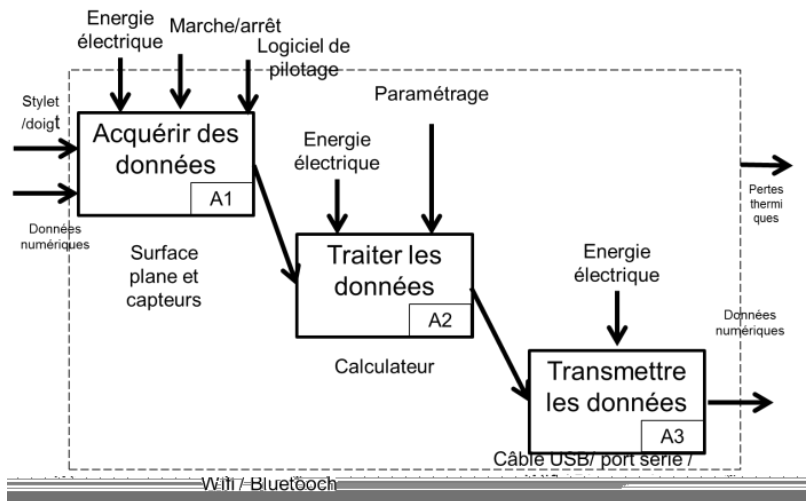
L'analyse des discours des très jeunes élèves sur le fonctionnement de cet objet comme le tableau numérique, peut permettre d'identifier les connaissances de bases sur lesquelles l'enseignement technologique et informatique pourrait prendre appui. Contrairement à l'ordinateur, le tableau numérique n'est pas présent dans le foyer familial. Il ne peut donc pas y avoir de conflit entre des pratiques domestiques et des pratiques scolaires dans l'apprentissage de l'objet (Giannola, 2004). Cependant, Komis (1994) montre qu'il y a des distinctions pour un même objet dans les représentations des élèves. Ainsi, la tâche distingue les représentations conceptuelles liées à l'apprentissage des représentations imagées liées à l'aspect des objets. En tenant compte des travaux de recherche cités, nous allons chercher à identifier les représentations partielles ou faussées des élèves sur le tableau interactif.

Pour recueillir puis interpréter les représentations des élèves sur le fonctionnement interne de cet objet comme le tableau interactif, il convient d'abord de clarifier le fonctionnement (Denhière et Bédet, 1992).

Le tableau interactif peut être considéré comme une tablette graphique connectée à un ordinateur et transformée en tableau (Petitgirard *et al.*, 2011). La souris est remplacée soit par un stylet soit par un doigt, avec le principe que c'est le dido projeté. Ce dernier a pour fonction de projeter l'image présente sur l'écran de l'ordinateur, sur une surface plane, celle du tableau. Pour fonctionner, le tableau interactif doit être alimenté électriquement et être paramétré. Ce paramétrage sert à synchroniser l'image projetée avec le déplacement du doigt ou du stylet.

Le recueil des informations manant de l'utilisateur est effectué par l'intermédiaire d'une surface composée d'un quadrillage permettant ainsi de localiser la position du doigt ou du stylet.

Ce quadrillage est composé de lignes et de colonnes de pixels de 6000 lignes horizontales et autant de colonnes verticales. Un calculateur permet ensuite de transmettre des informations numériques vers l'ordinateur par l'intermédiaire d'un câble USB, d'un port série ou par une connexion sans fil par exemple de type Wifi. Le tableau interactif ne stocke pas de données. Il est seulement une interface de communication entre l'homme et l'ordinateur.



Chaque bloc fonctionnel qui compose le tableau interactif (figure 2), acquiert des données, traite des données et transmet des données, traite des informations et les transmet comme entrée et sortie. Le bloc fonctionnel transforme une matière d'entrée en une matière de sortie, représentée par les flèches gauche et droite de chacun des blocs. Pour assurer cette transformation, un bloc fonctionnel a besoin d'énergie ou d'ordre (représentés par les flèches descendantes).

Le tableau interactif est un objet technique dialoguant avec divers objets comme l'ordinateur, le vidéoprojecteur dont l'ensemble forme un système technique plus complexe.

Sticef

Cet article s'inscrit dans une recherche qui rend compte d'une étude exploratoire éminant, par la familiarisation pratique des objets crans tactiles à l'école, les connaissances techniques acquises par des élèves de maternelle entre 3 et 6 ans. Afin de recueillir les représentations, le corpus a été constitué de discours d'enfants trisjennés, il est donc raisonnable que ces derniers ne se soient jamais posés de questions concernant le fonctionnement interne d'un tableau interactif. De plus, les tableaux interactifs ne sont pas présents dans les milieux familiaux, ce qui permet de supposer, a priori, qu'il n'y a pas d'acquisition de connaissances dans le cercle familial sur cet objet comme cela pourrait être le cas avec un ordinateur (Holo, 2010) ou une tablette. Les élèves tant dans les trois premières années de scolarisation, les activités scolaires avec le tableau interactif, les ententes manipulations et les sages de l'enseignant en classe sont des situations sociales (Vygotski, 1997) permettant aux élèves de constituer une base de connaissances qui, en fonction de l'âge et de la maturation cognitive (Piaget, 2003) peut évoluer. Ainsi, différents travaux de recherche dont les résultats sont soulignés par Cordier et Tiberghien (2002), ont montré que des connaissances natives sont acquises par des jeunes enfants à partir des expériences qu'ils vivent dans les environnements. Comme le précise Hatano (1990), les apprentissages se font à l'quotidien par des pratiques, par de l'observation de pratiques et par le langage.

Cependant, les élèves peuvent rencontrer des difficultés conceptuelles dans la construction des notions en lien avec le tableau interactif. Avec les spécificités des composants matériels et logiciels, des difficultés d'ordre technique sont susceptibles d'être générées (Le , 1992). De plus, pour comprendre un objet inconnu certains élèves ont spontanément, des analogies avec des dispositifs plus familiers comme l'ordinateur ou encore la tablette, qui peuvent être utilisés dans le cadre familial. Mais, l'acquisition de connaissances par analogie peut être un obstacle épistémologique qui nécessitera tout apprentissage (Bachelard, 2004).

en saisir son fonctionnement. De plus, Pessonnet (2001) affirme que les élèves peuvent avoir une conception assez large des usages de certains objets numériques et une bonne connaissance du matériel même s'ils connaissent mal le fonctionnement de la machine.

Ainsi, nous supposons que les rencontres scolaires à l'écrit sur un objet technique non familier permettent d'acquiescer des connaissances langagières mais aussi techniques, servant de bases des connaissances scientifiques et techniques disciplinaires.

Cette recherche propose donc d'apporter des réponses à quelques questions si importantes : d'une part, a-t-il une médiation technologique à l'écrit sur un tableau interactif par les rencontres que l'élève propose directement ou indirectement à lui-même ? Et d'autre part, quelle base de connaissance technique est constituée ?

En prenant appui sur les travaux de Lécuyer (1927) concernant les différents stades dans l'évolution des dessins, le réalisme des représentations graphiques des jeunes enfants est éloigné de la réalité d'une part parce qu'il ne motricité pas entièrement maîtrisée et d'autre part parce que les tracés sont souvent polysémiques. De plus, obtenir des représentations sur le fonctionnement interne d'un objet technique, comme le tableau interactif, semble difficile à représenter par un dessin. D'ailleurs Pospel (2000) souhaitant recueillir les représentations des élèves de 10 ans concernant l'ordinateur nous a dit les limites suivantes : *Les dessins ne permettent pas de saisir les représentations que les enfants ont du fonctionnement de l'ordinateur... le dessin n'est pas nécessairement, pour répondre à la question donnée, la forme la mieux adaptée pour tous* . Toutefois pour des raisons liées à l'âge des enfants, l'expression écrite, non encore maîtrisée, ne peut être utilisée pour le recueil de données.

En conséquence, l'enquête s'est basée sur des entretiens. Un guide d'entretien semi-directif constitué de questions ouvertes a été élaboré à l'aide de questions. Ainsi, la libre expression était favorisée tout en permettant le recueil de réponses spontanées. Il s'agissait donc de recueillir les propos des élèves qui constituaient des traces de leurs représentations, de leurs connaissances mobilisées spontanément face à une question posée. Le guide tendait à inciter la prise de parole, favorisait la libre expression et surtout permettait de recentrer et recadrer pour éviter la dispersion. Il était constitué de quatre parties :

Sticef

- Quelle connaissance de l'objet ?
- Comment ça marche ?
- Comment l'utiliser ?
- Quel est le mode d'utilisation ?

Le guide, utilisable par des élèves, permettait de limiter la durée des entretiens entre 6 et 12 minutes, si tant les groupes. En effet, après avoir testé notre guide (Grugier, 2014) nous avons constaté, face à la population concernée, que ce temps permettait à la fois de recueillir suffisamment de données et de garder l'attention des élèves interrogés pendant le temps de la réalisation. En effet, nous nous sommes aperçus que à partir de 7-8 minutes, l'attention des élèves diminuait rapidement.

Afin de rassurer les élèves, nous les avons rencontrés plusieurs reprises dans le cadre de sorties scolaires et pendant les réalisations. De plus, les entretiens se sont déroulés dans leur propre classe et c'est à l'aide d'un tableau interactif ce qui leur permettait d'être dans un environnement connu. Enfin, afin de permettre à tous les élèves de se primer, les entretiens se sont déroulés sous la forme d'un débat entre trois enfants animé par le chercheur. Les groupes ont été constitués à partir de l'ordre alphabétique et ont pris en prévision les tranches de âge.

Le choix de l'école maternelle a été arrêté par rapport à l'équipement dans les classes. Ainsi l'école choisie est équipée d'un tableau interactif dans chaque classe.

Ce matériel, identique dans toutes les classes de cette école, est fixé à hauteur de 20 cm du sol sans modifier les réglages du diaprojecteur. Cette action se fait par la simple pression d'un bouton. Le tableau interactif fait ainsi partie de l'environnement scolaire des élèves à même titre qu'un tableau classique. Ces conditions sont susceptibles de favoriser la mise en place de moments d'enseignement-apprentissage avec le tableau interactif.

L'école où nous avons mené notre enquête se situe dans un village rural de la grande banlieue orléanaise. Elle est composée de 5 classes accueillant des enfants de 3 à 11 ans. Les enfants sont issus d'un milieu

socioprofessionnel mo en compos de cadres, de fonctionnaires, de professions lib rales, de commer ants et d o rriers. L cole acc eille entre 100 et 110 l es, de la petite section de maternelle a co rs mo en de de i me ann e.

Ni ea	D nomination des trin mes interrog s	D r e des entretiens
Petite Section : enfants de 3 4 ans	PS 1	8 min10
	PS 2	6 min42
	PS 3	7 min40
Mo enne Section : enfants de 4 5 ans	MS 1	9 min40
	MS 2	9 min40
	MS 3	6 min45
	MS 4	9 min24
	MS 5	10 min35
	MS 6	12 min10
Grande Section : enfants de 5 6 ans	GS 1	9 min30
	GS 2	8 min34
	GS 3	9 min
	GS 4	7 min18

La collecti it territoriale en charge de l cole a profit d plan Ecole N m riq e R rale po r introd ire ces objets n m riq es dans les classes. Les enseignants ont s i i diff rentes formations, techniq es et p dagogiq es po r e ploiter ce mat riel.

Apr s ne premi re approche d rant l ann e scolaire 2012-2013, dont le corp s tait constit de 12 enfants de premi re ann e de maternelle pro enant d ne classe de ni ea , ne seconde s rie d entretiens sest d ro l e d rant l ann e scolaire 2013-2014 a pr s de 39 l es (tablea 1) allant de la petite section la grande section de maternelle.

Dans cette cole, les de classes de maternelle constit es sont do ble ni ea PS-MS et MS-GS. Dans la premi re classe, de enseignants inter iennent chac n de jo rn es par semaine: n enseignant de pl s de 50 ans et ne enseignante d ne trentaine d ann es. Le premier a s i i ne formation techniq e et p dagogiq es r et a ec le tablea interactif. Le TI est utilis r g li rement po r is aliser des images et des

Sticef

photographies mais aussi pour faire participer les élèves des activités de manipulations d'objets sur l'écran. Par contre, l'enseignante de cette même classe n'a pas suivi de formation sur le tablea interactif.

Dans la seconde classe, de nombreuses enseignantes d'une trentaine d'années se répartissent la responsabilité des élèves dans la semaine. Les enseignantes ont suivi la même formation que son collègue, de la classe de PS-MS, sur le TI. Ce n'est pas le cas pour la seconde enseignante. L'utilisation du tablea interactif est moins importante que dans la première classe. Il s'agit pourtant d'un même objet qui permet les mêmes fonctionnalités. Les élèves manipulent peu et les fonctionnalités d'interactivité sont peu utilisées.

Chaque entretien a été enregistré sur un support audio afin de pouvoir effectuer une retranscription écrite et analysable. La difficulté, dans les discours, est de pouvoir faire une distinction entre le néimporte quoi, ce que Piaget (1947) désigne par le terme commode, ou encore les fabulations des croquantes de l'enfant et les réactions liées au sujet de l'étude. Les discours décalés hors champ ne sont donc pas étudiés, dans cet article.

Nous choisissons de présenter l'analyse des discours des élèves dans l'ordre des thèmes abordés pendant les entretiens, sachant que le vocabulaire utilisé par ces derniers, à la fin, manœuvre un travail d'émergence effective à l'issue de l'entretien. Les discours des élèves ainsi que le vocabulaire utilisés sont donc présentés dans l'ordre chronologique des entretiens.

Pour introduire le débat, la première question posée aux élèves leur demandait d'identifier l'objet sur lequel nous discutons. Pour cela, le tablea interactif disponible dans la classe est montré du doigt tout en posant la question suivante : comment appelez-vous cet objet ?

Deux réponses apparaissent : le terme de tablea et celui de TBI (tablea 2).

Sur les dix groupes d'élèves, le nom de TBI est cité dans huit groupes et celui de tablea dans six. Il s'agit du vocabulaire employé par les

enseignants des classes. D'ailleurs les petites sections précisent que c'est Monsieur B. qui le désigne ainsi.

Niveau	Nom groupes	Désignation	Argumentation développée
P. Section : 3-4 ans	PS 1	TBI	Monsieur B., il dit ça!
	PS 2	Tablea	
	PS 3	TBI	C'est monsieur B.
M. Section : 4-5 ans	MS 1	TBI, cran	Moi parfois, je l'appelle le cran
	MS 2	Tablea	
	MS 3	Tablea	Parce que c'est un tablea pour regarder des choses
	MS 4	Tablea, TBI	Un tablea car il a des crans. TBI, parce que monsieur B. Il l'appelle TBI
	MS 5	TBI	C'est la machine qui l'appelle TBI
	MS 6	TBI, ordinateur	C'est Séréne qui l'appelle TBI
G Section : 5-6 ans	GS 1	Tablea	
	GS 2	TBI	C'est la machine qui le dit.
	GS 3	Tablea	
	GS 4	TBI	Parce que la machine, elle nous la dit.

Le terme tablea semble être plus lié à l'usage qui est fait du tablea interactif. En effet, les élèves précisent :

MS 3: Tablea parce que c'est un tablea pour regarder des choses.

MS 4: Tablea, parce qu'il a des crans.

Pour un groupe, l'appellation TBI est associée au terme de cran. Par contre la justification se fait par rapport à l'usage de l'objet :

MS 1: Moi parfois, je l'appelle le cran

Aucune différence n'apparaît, entre les enfants de 3 ans et ceux de 6 ans, dans la désignation de l'objet et l'argumentaire.

Des groupes font un lien avec le terme ordinateur pour préciser que c'est un tablea mais diffèrent.

MS 5: C'est un TBI

Chercheur: Comment le sais-tu ?

MS 5: Parce que, mon aïeul, ça ressemble à un ordinateur mais c'est un TBI.

Sticef

Pour les plus grands :

GS 3 : C'est un tablea

GS 3 : Non c'est Parce que c'est a ecran ordinate r et n tablea , il ne fait pas a ecran ordinate r.

Il a donc e l'acq isition de mots, pro enant d ocab laire emplo par les enseignants de ces classes.

Les enfants sont unanimes : les tilisateurs principaux d tablea interactif sont les enseignants.

Cependant, dans les discours des enfants nous pouvons proposer qu'il existe une utilisation ponctuelle par les élèves :

MS 1 : On l utilise npe pour s'entra ner. Pas beaucoup.

MS 5 : Pas les enfants, c'est que la maîtresse qui l utilise. Avant dans la classe des petits, on pouvait écrire sur le TBI mais pas là. On ne peut plus.

GS 4 : On a déjà touché quand on était en petite section.

Le tablea interactif se rattache à un usage se rapportant davantage à celui d'un ordinateur associé à un cran qui utilise un usage faisant appel à des activités de manipulation et d'interaction homme-interface. Il semble être majoritairement utilisé comme un support pédagogique permettant d'utiliser des ressources facilement. Cependant, le discours des élèves montre également un usage où l'élève est actif en agissant sur des objets virtuels afin de les modifier comme le coloriage ou encore le déplacement de lettres de l'alphabet. La figure 3 reprend les différents usages décrits par les élèves.

PS 1 : (en parlant de l'utilisation du TBI en classe par l'enseignant). Il a montré plein de choses. Il a montré plein d'images. On a vu des lapins. Il a plein de dessins animés. Il nous a montré des choses de Pique.

MS 5 : On regarde des photos de peintre.

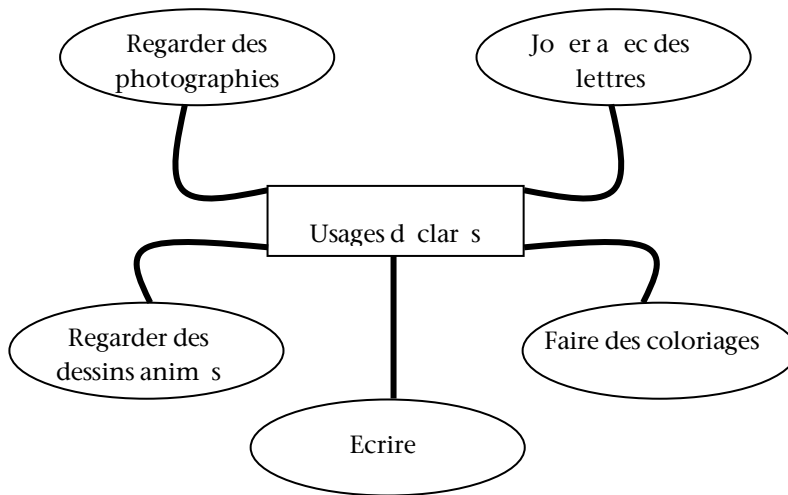
MS 6 : Il montre des peintres et des dessins qu'ils font. Aussi, il a des photos où on est allé.

GS 4 : On regarde des choses. La maîtresse nous montre des tableaux.

Le contenu est également nommé à travers des activités :

PS 3 : Il a des jeux de lettres.

GS 2 : On fait des jeux de lettres.



De très indices laissent supposer que les élèves de moyennes et de grandes sections utilisent ponctuellement l'objet pour des moments d'apprentissage :

GS 2 : On écrit, on apprend à écrire.

GS 3 : On fait des jeux.

GS 4 : On a fait des coloriages.

Pendant certaines activités, les élèves ont pu manipuler le tableau interactif.

MS 1 : Avec la souris on fait des tracés. Tout l'hébergement on fait avec les fleurs, on prenait avec le doigt pour les remettre dans l'ordre sur le tableau.

Les activités de tablettes par les élèves avec le tableau interactif sont centrées sur de la visualisation d'images, de photographies ou encore d'animations. Quelques activités manipulatoires, comme l'écriture et le coloriage, sont également possibles.

Malgré une posture de spectateur plutôt que d'acteur les élèves découvrent des procédés de mise en fonctionnement de l'objet. Ce discours s'appuie sur de l'observation de pratiques régulières.

Une histoire de tablette commande et de bouton vert :

PS 2 : Il faut appuyer. Le vert (bouton). Le vert tout en bas.

Sticef

MS 1: On appie sur des boutons. Il a net la commande. On voit un petit rond à côté.

MS 4: Tappie sur un bouton du TBI.

GS 2: On appie sur un bouton. Il a net la commande. Il a plein de boutons mais fait pas appeler dessus.

GS 4: Il a net petite la commande et on doit appeler sur le bouton vert.

Si les enfants de moyenne et de grande section de maternelle ont tous découvert le processus pour aller chercher le tableau interactif, ce n'est pas le cas pour l'ensemble des groupes des petits.

En effet, un groupe de trois élèves ne s'est pas exprimé sur ce sujet. De plus, l'objet de la commande n'est pas toujours systématiquement alors que pour les moyennes sections, il revient régulièrement.

À partir de 4 ans, un groupe d'élèves sur les si, de moyenne section et tous ceux de grande section ont identifié un lien entre l'ordinateur et le tableau interactif.

MS 5: Pour le faire marcher, on appie sur un truc. On attend un peu et après ça marche. Elle (la maîtresse) appie sur les boutons de l'ordinateur et après ça marche. Après, on appie sur un bouton, je ne sais pas lequel et après ça marche.

GS 1: L'ordinateur. En fait, on l'allume, après on allume le TBI. Et quand on clique, il a plein d'images et ça commence à apparaître. La commande, elle sert pour aller chercher en haut. Si on voit le vert, ça marche.

GS 3: En fait, on utilise l'ordinateur pour aller chercher. Après, on appie sur un des carrés à côté des souris. Il a aussi net petite la commande.

La maîtrise des enfants, le développement cognitif mais surtout la confrontation des situations d'observation de la pratique des enseignants a permis à ces élèves d'acquiescer des connaissances concernant la mise en fonctionnement du tableau interactif de la classe. Ainsi, après deux années scolaires dans une classe de maternelle en présence d'un tableau interactif, les élèves ont observé, par rapport à la pratique de l'enseignant, un élément supplémentaire et qui leur semble nécessaire pour la mise en fonctionnement de l'objet (figure 4).

Il s'agit de l'ordinateur. À travers ces rencontres, le tableau interactif n'est plus perçu comme un objet isolé mais comme un objet

Sticéf

de 3 à 4 ans citent l'ordinateur et la souris, ce qui de 4 à 6 ans mentionnent aussi la clé USB et le son.

Même si la seule identification d'articles, les fonctions de ces derniers ne sont pas bien maîtrisées :

MS 1 : Avec la souris, on fait des trucs.

MS 6 : (Comment ça fonctionne-t-elle ?) Avec le trackball (clé de projection) en haut. En haut de l'écran. Il a un trackball.

Il a bien une acquisition de vocabulaire mais, ce dernier, n'est pas forcément bien maîtrisé par les élèves :

MS 1 : La souris c'est la flèche.

MS 5 : On utilise la touche commande USB.

Les jeunes élèves de 3 à 4 ans ne décrivent aucune procédure pour utiliser le tableau interactif alors que l'ensemble des groupes de grandes sections se sont exprimés. C'est, en partie, lié au fait que les élèves ont manqué de matériel cognitif pour comprendre et mettre en mots ce qu'ils observent. Car, il apparaît dans le discours des plus grands qu'il y a une petite section qu'ils ont utilisé le tableau interactif.

MS 1 : Tout l'hébreu, quand on a fait avec des fleurs, on prenait avec le doigt pour remettre dans l'ordre sur le tableau. Il faut mettre le doigt sur le tableau.

MS 6 : On prend les crayons.

GS 4 : On peut prendre le crayon avec le doigt. Comme les crayons comme lui (il montre ce qu'il dit sur l'écran). On choisit des couleurs.

De plus, les élèves qui se sont exprimés pour décrire comment utiliser le tableau interactif soulignent des contraintes techniques qu'ils ont identifiées en manipulant :

MS 1 : Il ne faut pas mettre la main.

MS 6 : On met sa main derrière son dos et après on dessine. Si on ne met pas sa main derrière son dos et ben, ça ne marche pas. Si, ça marche mais, on fait du griboilliboïlla.

GS 3 : Il faut prendre le crayon mais pas poser la main, sinon ça fait un petit point. Par exemple, je veux dessiner un cercle, je prends le crayon et je mets ma main sur le tableau et ça fait un trait. On n'a pas le droit de cracher avec la main sinon ça fait du griboillage.

La manipulation, même faible, a permis aux élèves de définir certaines conditions d'utilisation du tableau interactif. Des stratégies, comme

mettre une main dans le dos, ont tenté de développer soit de manière instinctive soit en suivant les consignes des enseignants.

Lorsque la discussion aborde ce qu'il a l'intérieur et de quoi est composé le tableau interactif, les réponses des élèves sont généralement moins précises. Les enfants de 3-4 ans ne formulent aucune réponse par contre, les moyennes sections et surtout les grandes sections formulent des hypothèses. Le terme d'électricité, comme réponse spontanée, apparaît comme si ce mot regroupait une solution identique mais, qu'il contiendrait de plus spécifiquement :

MS 1: Il y a une batterie. De l'électricité.

MS 2: Des piles. Une batterie. Moi je sais parce que c'est ma mère qui m'en a dit.

MS 4: Il faut de l'électricité pour le TBI. Beaucoup d'électricité.

MS 5: Des prises d'électricité et puis à l'abri et c'est ça qui fait marcher.

Pour les grandes sections, les représentations sont sensiblement identiques :

GS 1: Des prises. Il y a des fils qui se branchent.

GS 2: Des fils d'électricité. De l'électricité. Ça vient de la centrale nucléaire.

GS 4: Il y a des fils pour aller.

La familiarisation pratique des élèves à l'écrit le tableau interactif constitue, ici, un référent empirique pour l'enseignement du concept d'électricité. Difficile, par rapport à la taille du corps, d'affirmer que les représentations ont évolué entre ce qu'ils voient les piles ou les batteries et l'élève de grande section qui cite la centrale nucléaire. Ce qui peut être noté, c'est que les élèves de petite section ne se sont pas posés de questions sur ce qu'il pourrait avoir derrière la tête, d'un point de vue technique. Alors que dès la dernière année de scolarité, les élèves formulent des hypothèses qu'ils mériteraient d'être explorées (piles, batteries, fils électriques, centrale nucléaire).

En effectuant des relances, par rapport à l'usage décrit par les élèves, le tableau interactif est considéré comme un lieu de stockage de

Sticef

l'information tout comme l'ordinateur. Cependant, comme précédemment, les élèves ne se préoccupent pas de ces jets.

PS 1: Les petits lapins, ils sont dans le TBI et l'ordinateur aussi.

MS 1: Les photos de Pique restent dedans parce que quand on rallume, ils restent dedans.

MS 5: Elles (les photos) sont dans l'ordinateur et dans le TBI. Elles sont dans les deux.

Daïres mettent des hypothèses différentes:

GS 1: Il faut aller sur Internet.

GS 2: Dans la clé USB.

Mais, le manque de expérimentation conditionne les élèves à l'égard de l'ignorance:

GS 3: On ne sait pas parce que c'est la machine qui les met.

Ainsi, l'observation de la pratique enseignante par les élèves leur permet de découvrir le processus de mise en fonctionnement du tableau interactif. Ainsi, le manque de manipulation de l'objet conditionne la formulation des affirmations fautes quant à la notion de lieu de stockage des données.

Finalement les enfants, dans l'ensemble, ont attribué un nom à cet objet: tableau TBI. Il s'agit des termes utilisés par les enseignants. D'ailleurs, selon les déclarations des enfants, c'est bien l'enseignant qui utilise principalement le tableau interactif pour projeter des photographies et des images. Ainsi, l'usage qui est fait du tableau interactif laisse peu de place aux fonctions tactile et interactive.

Cette contribution permet d'affirmer que l'objet tableau interactif, dans son fonctionnement externe et son usage n'est pas complètement cerné par ces élèves mais ils commencent à avoir une vision en termes de mise en fonctionnement. Le travail de recherche qui se poursuit a permis d'élucider les conceptions mentales de cette machine et devrait permettre de préciser encore plus les connaissances et les compétences acquises par la manipulation ou l'observation.

Toutefois, d'un point de vue externe, il est identifié qu'il faut agir sur des boutons et qu'il est nécessaire d'avoir de l'électricité pour le faire fonctionner. De même les enfants ont repéré un autre objet qui est placé sur l'ordinateur, mais sans faire de lien, technique, entre les deux. Il s'agit

daoir n do ble cran. Cette perception g n rale da tres organes a d j t identifi e a pr s d l es de coll ge (Lebea me et Pere , 2012) ce q i conforte le constat d masq age d fonctionnement par l obser ation d sage.

Les sa oirs et les connaissances sont acq is essentiellement par l obser ation de pratiq es enseignantes. Les l es ont galemment d elopp des techniq es manip latoires de l objet en tant q tilisate r. Ils sa ent, en effet, q a ec n doigt, il est possible de d placer des l ments o de laisser des traces s r le tablea interactif a ec des cra ons sp cifiq es. Par contre, ils ne se posent pas de q estion entre l action de le r main s r l objet et l interpr tation faite par ce dernier.

Les l es mettent l h poth se q e le tablea interactif pe t- tre n endroit de stockage. La notion de stockage q i ren oie pl s tard la q estion de l arborescence de fichiers sera pe t- tre n obstacle dans le rscolarit s enir. En effet, certains l es de maternelle font des analogies entre artefacts et notamment entre le tablea interactif et la tablette (Gr gier, 2014).

Po r concl re, il appara t q e les l es sont c rie et se posent des q estions po r mettre en fonctionnement et tiliser le tablea interactif. Par contre, ils restent s r le registre d obser ate r- tilisate r, et pe d interrogations sont faites concernant n fonctionnement interne q i n cessite ne post re diff rente. En effet, la familiarisation a ec l objet ne s op re q e s r le registre de l obser ation et non de la manip lation. Un sage centr s r d d placement d objet irt el, s r de la conception collaborati e a ec l cran tactile, s r de l e ploitation de doc ment d ne s ance ne a tre pe t fa oriser ne meille re compr hension de cet objet. Une entr e par l sage est ne a tre approche po r mie comprendre le fonctionnement d n objet.

Les trois blocs fonctionnels d tablea interactif indiq s en fig re 2 (acq rir, traiter et transmettre des donn es) ne sont pas per s par ces l es de maternelle comme les fonctions d tablea interactif. Cependant, les rencontres r g li res a ec l objet cran tactile ont permis a l es l acq isition d n ocab laire sp cifiq e et l acq isition de premi res connaissances techniq es. Mais ces connaissances ont encore des bases fragiles : les sages q i sont effect s en classe ne permettent pas daoir ne r elle d cation technologi e p isq e l objet est consid r comme n s pport d enseignement et non n objet d t de.

Sticef

- 1 Minist re de l' d cation nationale (2008). Programme de l' cole maternelle. Petite section, mo enne section, grande section. *BOEN hors-série n°3 du 19 juin 2008*.
- 2 Minist re de l' d cation nationale (2002). Programme de l' cole primaire. Ecole maternelle. *BOEN n°1 du 14 février 2002*.
- 3 Repr sentation inspir e d' mod le SADT (Str ct red Anal sis and Design Techniq e).

Albertini, J.-M. (1990). Le d eloppement des m ltim dias s ppose des recherches de base. Dans M. Grandbastien (dir.), *Les technologies nouvelles dans l'enseignement g neral et technique: situation au terme des ann es 80 et propositions d'orientations pour la d cennie à venir*. Paris : La Doc mentation Fran aise.

Archamba lt, J.-P. (2005). 1985,ingt ans apr s Une histoire de l'introd ction des TIC dans le s st me d catif fran ais. *EpiNet*, 78. R c p r de : <http://.epi.asso.fr/re e/articles/a0509a.htm#encart>

Bachelard, G. (2004). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.

Baffico, P. (2009). L' tilisation d' tablea blanc interactif po r enseigner la g ographie a l c e. *L'Information g eographique*, 73(3), 65-83.

Ball, B. (2003). Teaching & learning mathematics ith an interacti e hiteboard. *Micromaths*, 19, 4-7.

Baron, G.-L. et Br illard, E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l' ducation*. Paris : PUF.

B iat, J. (2013). Les TIC l' cole primaire en France: informatiq e et programmation. *EpiNet*, 157. R c p r de : <http://.epi.asso.fr/re e/articles/a1311d.htm>

British ed cational comm nications and technolog agenc (BECTA). (2007). *Harnessing Technology Review 2007: Progress and impact of technology in education*. R c p r de : http://dera.ioe.ac. k/1426/1/becta_2007_hrtie _s mmar .pdf

Bo lch, L. et Baron, G.-L. (2011). *Connaissances et repr sentations du tablea num riq e interactif chez les futurs professeurs des écoles : r flexion sur la formation aux technologies ducatives*. Comm nication pr sent e a q atri me colloq e international DIDAPRO 4. Uni ersit e de Patras, Gr ce.

B ton, A. (2010). A To ching Stor : A Personal Perspecti e on the Histor of To ch Interfaces Past and F t re. *Society for Information Display (SID) Symposium Digest of Technical Paper*, 41, 444-448.

Chaptal, A. (2007). *Usages prescrits ou annonc s, usages observ s. R flexions sur les usages scolaires du num riq e par les enseignants, Document en ligne*. R c p r de : <http://.cairn.info/re e-doc ment-n meriq e-2007-3.htm>.

Cordier, F. et Tiberghien, A. (2002). Connaissances na es s r le monde mat riel d' b l ad lte. Dans, A. Tiberghien (dir.), *Des connaissances na ves au savoir scientifique*. (p.10-30). S nth se command e par le programme cole et

sciences cognitives. R c p r de: <https://halshs.archi-eso-ertes.fr/ed-tice-00000285/doc-ment>

Denhi re, G. et Ba det, S. (1992). *Lecture, compréhension de texte et science cognitive*. Paris : PUF.

Dimet, B. (2001). *Contribution à l'étude de l'informatique comme objet de formation à l'école obligatoire* (Th se de doctorat). Uni ersit Paris V, Paris.

Gianno la, E. (2004). Ordinate r familial face l'ordinate r scolaire : anal se des repr sentations des enfants tra ers le rs dessins. *Sciences et Techniques éducatives*, 9(3-4), 437-456.

Gianno la, E. et Baron, G.-L. (2002). *Pratiques familiales de l'informatique versus pratiques scolaires : représentations de l'informatique chez les élèves d'une classe de CM2*. Lyon. 7^e Biennale de l d cation et de la formation. Actes des contrib tions. R c p r de: http://.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/long_e/7244.pdf

Gr gier, O. (2014). *Dis-moi comment ça fonctionne un TBI ?* Marseille. Colloq e de l ARDIST. R c p r de: <http://.ardist.org>

Hatano, G. (1990). The nat re of e er da science: A brief introd ction. *British Journal of Developmental Psychology*, 8, 245-250.

Holo, A. (2010). *Les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement du premier degré en France. Contribution à l'étude des compétences des élèves de l'école élémentaire en TIC, les origines et modes d'acquisition de celles-ci* (Th se de doctorat). Uni ersit Paris Descartes.

Jodelet, D. (1999). *Les représentations sociales*. Paris : PUF

Karsenti, T., Collin, S. et D monchel, G. (2012). L'en ers d tablea : ce q e disent les recherches de l'impact des TBI s r la r ssite scolaire. *Vivre le primaire*, 25, 30-32.

Komis, V. (1994). Disco rs et repr sentations des enfants a to r des mots informatiq e et ordinate r. *Revue de l'EPI*, 73, 75-87.

Lasson, C. (2004). *Ruptures et continuités dans la familiarisation pratique en technologie de l'école pré-élémentaire au collège* (Th se de doctorat). ENS Cachan, Cachan.

Lebea me, J. et Martinand, J.-L. (dir.) (1998). *Enseigner la technologie au collège*. Paris : Hachette.

Lebea me, J. et Pere , W. (2012). Ho do the Interacti e White Board and the Radio Freq enc Identification and tracking s stem ork? E ploration of p pils spontaneo s kno ledge and didactical proposals for Technolog Ed cation. Dans T. Ginner et al. (dir.), *Proceedings of Patt Conference 26* (p. 293-300). Link ping : Uni ersit Electronic Press.

Lebea me, J. (2013). Technologie. *VRS La vie de la recherche scientifique*. 392, 26-27.

Lefeb re, S. et Samson, G. (2015). *Le tableau numérique interactif*. Canada : Presses de l'Uni ersit d Q bec.

Legros, V. (2005). Repr sentation des TICE che les enseignants : impact de la prise de fonction. Dans G.L. Baron, C. Caron et M. Harrari (dir.), *Le multimédia dans la classe à l'école primaire* (p. 41-63). Paris : INRP.

Linder, S. (2012). Interacti e hiteboards in earl childhood Mathematics. Strategies for Effecti e Implementation in Pre-K Grade 3. *Young chidren*, 26-35.

Sticef

R c p r de: <http://echd430-f13-lo e. ikispaces. mb.ed /file/ ie /Interacti e Whiteboard.pdf>

Lisenbee, P. (2009). Whiteboards and Web Sites: Digital Tools for the Early Childhood C rric l m. *National Association for the Education of Young Children*, 64 (6), 92-95.

L q et, G.-H. (1927). *Le dessin enfantin*. R c p r de: <http://l q et-archi es. ni -paris1.fr/archi e.php?domaine=ps chologie>

Martinand, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière: des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Berne : Peter Lang.

Micha , C. (2008). P thagore se mes re a tablea . *Médialog*, 67, 10-14.

Normand, R. (2015). La cohabitation des o tils technologiq es: perceptions et r fle ions s r la di ersit des o tils en conte te scolaire. Dans S. Lefeb re et G. Samson (dir.). *Le tablea n m riq e interactif* (p. 105-120). Canada : Presses de l'Uni ersit d Q bec.

Pelpel, N. (2000). Dessine-moi ne so ris. Et de comparati e de repr sentations d l es. *Revue de l'EPI*, 100, 133-146. R c p r de: <http:// .epi.asso.fr/re e/100/ba0p133.htm>.

Petitgirard, J.-Y., Abr , D. et Brodin, E. (2011). *Le tableau Blanc interactif*. Paris : CLE International.

Pe ssonnea , C. (2001). Les repr sentations de l'ordinate r che les l es de CM2. *Revue de l'EPI*, 103, 139-149.

Piaget, J. (2003, 1^{re} dition 1947). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris : PUF.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : A. Colin.

Villemontei , F. (2007). *Les animateurs TICE à l'école primaire: spécificités et devenir d'un groupe professionnel. Analyse de processus de professionnalisation dans une communauté de pratiques en ligne* (Th se de doctorat). Uni ersit Ren Descartes Paris V.

Villemontei , F. et B iat, J. (2014). Le TNI l cole primaire : entre contraintes et engagement. *STICEF*, 20, 327-350.

Villemontei , F. et Stol ijk, C. (2011). *Processus d'adoption du TNI: quelle part de soi ?* Communication pr sent e a q atri me colloq e international DIDAPRO 4. Uni ersit de Patras, Gr ce.

V gotski, L. (1997). *Pensée et Langage*, Paris : La Disp te.

Y e , L. et Co le, Y. (2010). Children s perceptions of learning ith an interacti e hiteboard. *ELT Journal*, 9.

Yi-Fang L o et Sh Ching Yang (2016). The Effect of the Interacti e F nctions of Whiteboards on Elementar St dents Learning. *Journal of Educational Computing Research (sous-press)*.