



HAL
open science

Le tableau numérique interactif comme un instrument d'enseignement-apprentissage à l'école primaire

Hassan Alcheghri

► **To cite this version:**

Hassan Alcheghri. Le tableau numérique interactif comme un instrument d'enseignement-apprentissage à l'école primaire. *Inter Pares: revue électronique de jeunes chercheurs en sciences humaines et sociales*, 2015, *Homo Numericus, Economie, Politique et Société*, 4, pp.37-44. halshs-01343579

HAL Id: halshs-01343579

<https://shs.hal.science/halshs-01343579v1>

Submitted on 8 Jul 2016

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Le tableau numérique interactif comme un instrument d'enseignement-apprentissage à l'école primaire

Hassan Alcheghri

Laboratoire ICAR - Université Lumière Lyon2

Résumé

Ce travail s'intéresse à l'utilité de l'usage du tableau numérique interactif (TNI) en milieu scolaire. Nous nous focalisons sur les potentiels pédagogiques du TNI et sur ses avantages dans le domaine d'enseignement et d'apprentissage. Ce qui nous intéresse en utilisant le TNI, c'est de chercher à analyser, d'une part, la façon dont il modifie la manière d'enseigner-apprendre les mathématiques (instrumentalisation du TNI), d'une autre part, la façon dont on utilise le TNI pour l'enseignement-apprentissage des mathématiques (instrumentation du TNI). Pour théoriser cette problématique, nous nous focalisons sur la notion de médiation en nous appuyant sur l'approche instrumentale de Pierre Rabardel.

Mots clés : tableau numérique interactif, enseignement, apprentissage, mathématiques, approche instrumentale

Abstract : The interactive whiteboard as a tool for teaching and learning in primary school

This work examines how efficient is the use of the interactive whiteboard (IWB) in schools. We focus on the educational potential of the IWB and its benefits in the teaching and learning area. So, what we are interested in using the IWB is to analyze what is the instrumentalization, or how IWB alters the way of how to teach-learn math? And what is the instrumentation, or how one adapts the IWB to the teaching and learning of mathematics? To theorize this issue, we focus on the notion of mediation by relying on the instrumental approach of Pierre Rabardel.

Key words : Interactive whiteboard, teaching, learning, mathematics, instrumental approach

Pour citer cet article :

Alcheghri H. (2014). Le tableau numérique interactif comme un instrument d'enseignement-apprentissage à l'école primaire. *Inter Pares*, 4, 37-44. Récupéré du site de la revue : http://epic.univ-lyon2.fr/medias/fichier/inter-pares-4-complet-v10_1437695691231-pdf

Pour contacter l'auteur : hassan.alcheghri@univ-lyon2.fr

Le tableau numérique interactif comme un instrument d'enseignement-apprentissage à l'école primaire

Hassan Alcheghri

Cette communication s'appuie sur nos travaux de thèse portant sur les usages pédagogiques du tableau numérique interactif (TNI) pour l'enseignement-apprentissage des mathématiques à l'école primaire. Nous étudions plus particulièrement la question de « comment » cet outil permet de construire ou de faciliter la construction des connaissances disciplinaires chez les élèves.

Introduction

L'introduction, l'utilisation et l'intégration d'outils informatiques puis numériques dans le domaine de l'éducation constituent un processus en constante évolution. De nouveaux outils apparaissent continuellement (ordinateurs, ordinateurs portables, vidéoprojecteurs, tablettes numériques, etc.) et sont mis à la disposition des enseignants et de leurs élèves. Au début des années 90, le tableau numérique interactif (abrégé TNI), parfois appelé le tableau blanc interactif (abrégé TBI¹), a vu le jour aux Etats-Unis. Cependant son usage en éducation à travers le monde n'avait commencé, dans certains pays, qu'à la fin des années 90, voire au début du 21^{ème} siècle. Le TNI est devenu, dans certains pays, un outil technologique très répandu en milieu scolaire. Il occupe une place de plus en plus importante dans les classes à travers le monde. Cet outil a introduit de réels changements dans les pratiques pédagogiques suivies dans la salle de classe, voire il a changé la pédagogie elle-même. Ce dispositif numérique a permis, grâce à ses potentialités pédagogiques, de créer une nouvelle approche pédagogique centrée sur la construction du savoir plutôt que sur sa transmission.

¹ Dans la littérature des technologies éducatives il y a plusieurs termes utilisés pour décrire notre outil en jeu. Dans la littérature française, par exemple, on trouve les termes suivants : le TNI, le TBI, le TPI : tableau pédagogique interactif et le TI : tableau interactif. Mais le TNI et le TBI restent les deux termes les plus utilisés par les chercheurs dans ce domaine.

1. Définition et principe du TNI

Avant de parler de cet outil et ses potentiels pédagogiques en milieu scolaire, il nous apparaît très utile de définir et de présenter les principes de cet outil afin que le lecteur puisse distinguer cet outil numérique nomade des autres dispositifs technologiques utilisés en milieu éducatif, et, d'avoir des connaissances sur la particularité de l'utilisation du TNI en milieu scolaire. Dans un rapport publié en 2003, Becta² définit le TNI comme suit :

An interactive whiteboard is a large, touch-sensitive board which is connected to a digital projector and a computer. The projector displays the image from the computer screen on the board. The computer can then be controlled by touching the board, either directly or with a special pen (Becta, 2003, p. 1).

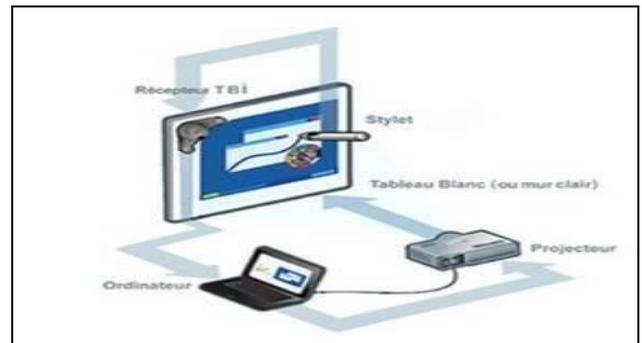


Figure 1: Les compositions du TNI³

Cette définition nous montre que le TNI ressemble beaucoup à un système ordinateur-vidéoprojecteur utilisé avec un grand écran blanc tactile fixe ou mobile (voir figure 1). Ces composants (ordinateur, vidéoprojecteur et tableau numérique tactile) constituent un ensemble que nous appelons TNI. Donc, lorsque nous disons «TNI ou TBI», cela ne signifie pas uniquement le tableau (écran) blanc tactile, mais cela regroupe aussi tous les dispositifs mentionnés ci-dessus. Les éléments constituant le TNI travaillent simultanément. Le tableau tactile ou le récepteur (dans le récent modèle où le tableau tactile n'existe plus) capte toutes les manipulations

² The British Educational Communications and Technology Agency.

³ Source de l'illustration <http://www.cndp.fr/crdp-besancon/index.php?id=tableau-numerique-interactif> consulté le 27/01/2014 .

effectuées sur la surface et il les transmet simultanément à l'ordinateur auquel il est connecté. L'ordinateur à son tour s'occupe des informations reçues, puis il génère une autre image et il l'envoie au vidéoprojecteur. Ce dernier recrée l'image transmise par l'ordinateur en la projetant sur la surface du TBI ou sur le mur (Burton-Monney & Jauquier, 2010).

Le TNI permet à son utilisateur (enseignant ou élève) de faire des manipulations par deux voies : soit en utilisant le clavier de l'ordinateur. Dans ce cas toutes les manipulations faites sur l'ordinateur sont immédiatement visibles sur le tableau numérique. Soit encore, en écrivant directement sur le tableau numérique (à la main ou avec un stylet spécial) et donc toutes ces écritures sont reproduites sur l'écran de l'ordinateur. Donc, selon cette approche, le TNI peut être perçu soit comme élément de sortie ou soit comme élément d'entrée (*Ibid.*). Le TNI permet effectivement de montrer des objets, des images, des textes, des enregistrements audio ou vidéo au sens le plus simple du terme : avec l'utilisation de la main (Beauchamp, 2004 ; Becta, 2003). Cet accès direct à ce qui est affiché au tableau est très intéressant pour les élèves et les enseignants. Selon Hutte et Tempez, l'accès direct aux informations affichées sur le TNI permet :

D'une part, cela apporte une grande précision, par exemple concernant ce que l'enseignant veut effectivement montrer aux élèves : il est beaucoup plus facile pour eux de voir ce qui « au bout du doigt » de celui qui est au tableau, que de suivre le mouvement d'un curseur sur un écran (moins de fatigue visuelle pour « chercher » ce dont il parle...), d'une autre part, le TBI permet à celui qui est en action de « rester au tableau », d'oublier la présence de l'ordinateur, d'être concentré sur l'activité en cours (Heutte & Tempez, 2008, p. 104).

2. Déploiement du TNI en France et ailleurs

L'équipement des établissements scolaires en TIC⁴ en général et en TNI en particulier occupe une place importante dans la majorité des pays du monde. Pour cela, les pays investissent de grands budgets dans ce domaine qui est devenu l'un des indicateurs du développement des pays, dont l'intégration au monde numérique. Pour équiper les établissements scolaires en TNI les différents pays ont mis des stratégies et des projets pour bien planifier, organiser et avancer dans

ce domaine. Ces essais sont variés d'un pays à l'autre selon plusieurs contextes (économiques, administratifs...). Par exemple, la Grande-Bretagne, considérée comme le pays précurseur dans ce domaine, a massivement implanté dans ses écoles publiques le TNI (voir figure 2 ci-après). La Grande-Bretagne a dépensé en 2003-2004, 10 millions £ pour équiper uniquement les écoles primaires en TNI dans le cadre du projet Primary Schools Whiteboard Expansion (PSWE) (Somekh, et al., 2007). Cette implantation britannique du TNI avec 78% (2009) des classes équipées en TNI réserve une place du choix et d'expérience mondiale à la Grande-Bretagne (voir figure 2). Mais le projet britannique va plus loin et dès 2010 la totalité des classes (primaires et secondaires) seraient équipées en TNI. En France, l'équipement des établissements scolaires a commencé en 2003 sous le contrôle et la surveillance de D-TICE⁵ ou de SD-TICE⁶ et ses projets notamment le projet de PrimTICE. « *Le tableau numérique a fait ses vrais débuts dans l'Hexagone, en 2003, avec l'opération PrimTICE dans les écoles. Auparavant, seulement 10 TNI étaient présents sur le territoire. La SD-TICE a alors investi 1,3 M€ pour la mise en place de tableaux dans les écoles primaires (correspondant alors à 461 TNI)* » (Fourgous, 2010, p. 70). Dès 2003, l'opération d'équipement des écoles en TNI n'a cessé d'avancer et de se développer progressivement. En 2007, il y avait près de 5000 TNI installés dans les écoles françaises (2000 en primaire et 3000 dans le secondaire) (Vigouroux & Cochain, 2008). Mais ce chiffre a augmenté en deux ans. En 2009, il y avait 27 000 TNI (18 600 dans le secondaire et 8 400 dans le primaire). Ce qui correspond à 2,7 TNI par école dans le secondaire et 2,1 dans le primaire (Fourgous, 2010). La France -comme le souligne la figure 2 ci-après -est en retard (13ème rang mondial) par rapport aux autres pays occidentaux en général et aux pays européens (notamment les pays nordiques et le Royaume-Uni) en particulier. Le taux des classes équipées en TNI en France est de 6%⁷ contre 45%, 44% et 35%, respectivement au Danemark, aux Pays-Bas et en Irlande. De même le taux d'équipement en France est inférieur à celui du monde (en moyenne 7% dans le monde). Par ailleurs, les États-Unis, l'Espagne, la Finlande, le Canada, et le Mexique sont également des pays pionniers dans ce domaine. Ces pays et ceux mentionnés précédemment ont beaucoup investi (voir

⁴ Technologies de l'information et de la communication.

⁵ Direction des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation.

⁶ Sous-direction des technologies de l'information et de la communication.

⁷ Le taux des classes équipées en France est doublé en 2011, soit 11% (Fourgous, 2012).

figure 2) dans l'équipement de leurs établissements scolaires en TNI.

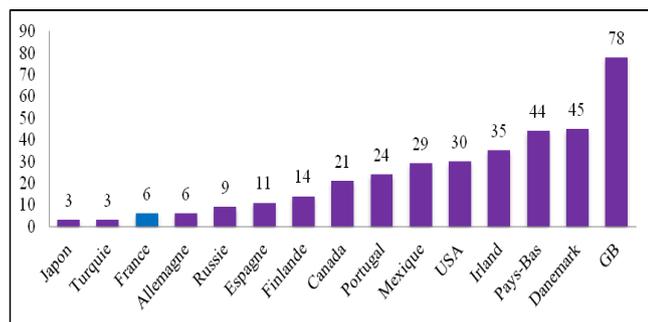


Figure 2 : Classes équipées en TNI dans certains pays (en %)⁸

3. De l'artefact à l'instrument

3.1 Définition de l'instrument

L'homme depuis très longtemps fabrique des instruments qui "médient" la relation entre l'individu et son environnement. Un instrument est donc un objet fabriqué en vue d'une utilisation particulière, souvent manuelle, pour faire ou créer quelque chose, pour exécuter ou favoriser une opération (dans une technique, un art, une science) (Bruillard, 1997). Nous pensons aux instruments de musique, aux instruments de mesure, aux instruments de chirurgie, etc. Ce terme, selon Rabardel (1995), se définit par les usages qui lui sont reconnus.

3.2 Concept d'instrument psychologique

Il est difficile de parler de l'instrument technique ou matériel sans signaler les instruments psychologiques qui ont été développés et théorisés par Vygotsky dans les années 1930. Les instruments (psychologiques et techniques) sont en relation les uns avec les autres même s'ils n'ont pas la même forme ou la même nature. Les instruments psychologiques sont, selon Vygotski, « *des élaborations artificielles ; ils sont sociaux par nature et non pas organiques ou individuels ; ils sont destinés au contrôle des processus du comportement propre ou celui des autres, tout comme la technique est destinée au contrôle des processus de la nature* » (Vygotsky, 1930, p. 39). Ces instruments psychologiques ont pour

objectifs de modifier au fur et à mesure « *le déroulement et la structure des fonctions psychiques en déterminant, par ses propriétés, la structure du nouvel acte instrumental, tout comme l'instrument technique modifie le processus d'adaptation naturelle en déterminant les formes des opérations de travail* » (Ibid., p. 40). Pour Vygotsky le langage (principal instrument psychologique de son point de vue), les diverses formes de comptage et de calculs, les moyens mnémotechniques, les symboles algébriques, les œuvres d'arts, l'écriture, les schémas, les diagrammes, les cartes, les plans, etc. sont des instruments psychologiques.

3.3 L'approche instrumentale de Rabardel

Pierre Rabardel (1995) propose une approche de la notion d'instrument issue de l'anthropologie (une approche anthropocentrique). Cette approche se focalise sur l'homme sans oublier le rôle primordial des technologies sur l'activité de l'utilisateur. Le point fondamental de cette approche est la distinction entre l'artefact et l'instrument. Selon Rabardel « *un objet crée par l'homme demeure un artefact tant qu'il n'a pas été assimilé par l'acteur qui va s'en servir. Il devient alors un instrument, au cours où il est incorporé à l'organisation de l'action du sujet* » (Rabardel & Pastré, 2005, p. 1). Nous allons essayer, ci-dessous, de résumer l'approche de Rabardel –même s'il est difficile de résumer la pensée de Rabardel en quelques pages- et de faire un lien avec le TNI.

3.3.1 Distinction entre artefact et instrument

La théorie de Rabardel repose sur la distinction entre l'artefact (outil nu) offert au sujet et l'instrument qui est le fruit d'un processus d'appropriation et de développement des schémas d'utilisation. C'est-à-dire l'instrument et l'artefact ne se confondent pas et donc l'artefact ne représente pas du tout la totalité d'un instrument, donc, « *un artefact n'est pas un instrument achevé* » (Rabardel, 1995, p. 93). Pourtant, cet artefact devient peu à peu un instrument qui peut servir l'utilisateur pour effectuer un type de tâche ou une activité en général. Cette acquisition de statut instrumental est fort différente selon les sujets et pour un même sujet selon les situations et les moments. Rabardel part des termes « objet technique » ou « artefact » pour définir le terme « instrument ». Pour cela il propose la notion d'artefact comme un terme alternatif de notions « objets techniques et instruments ». Pour lui, l'artefact est un concept neutre, ne précisant pas un type de rapport particulier à l'objet, et permettant de créer différents types de relations entre le sujet et l'objet. « *La notion d'artefact*

⁸ La source de cette figure est Futuresource Consulting (2009). Interactive Displays Quarterly Insight: State of the Market Report. Bedfordshire : Futuresource Consulting Ltd.

désigne en anthropologie toute chose ayant subi une transformation, même minime, d'origine humaine » (Rabardel, 1995, p. 59).

Concernant l'instrument, Rabardel (1995) donne deux niveaux de définition à cette notion : une conceptualisation technique/matérielle et une conceptualisation psychologique. Le premier niveau définit l'instrument comme un artefact matériel inscrit en situation dans un usage comme un moyen d'action d'un utilisateur par exemple. Alors que le deuxième niveau définit l'instrument comme une entité mixte qui tient à la fois du sujet et de l'objet. Dans cette perspective, l'instrument est constitué, d'une part, d'un artefact matériel ou symbolique produit par l'utilisateur ou par d'autres, d'autre part, d'un ou des schèmes d'utilisation. Donc, mathématiquement instrument = artefact ou fraction d'artefact + un ou plusieurs schèmes d'utilisation.

3.3.2 Schèmes d'utilisation

Rabardel a développé le concept du schème en construisant son propre schème, dit schème d'utilisation. Il l'utilise pour modéliser des situations d'activités instrumentées (Rabardel & Samurçay, 2006). Pour conceptualiser cette notion Béguin & Rabardel (2000) proposent une définition pour ce nouveau concept « schème d'utilisation ». Pour eux un schème d'utilisation est :

Une organisation active de l'expérience vécue, qui intègre le passé, et qui constitue une référence pour interpréter des données nouvelles. C'est une structure qui a une histoire, qui se transforme au fur et à mesure qu'elle s'adapte à des situations et des données plus variées, et qui est fonction de la signification attribuée à la situation par l'individu (Béguin & Rabardel, 2000, p. 46).

Donc, deux grands processus sont en question : le premier est que les schèmes sont assimilateurs, c'est-à-dire, qu'ils peuvent s'appliquer à plusieurs sortes d'artefacts. Le second est que les schèmes sont accommodateurs, ce qui signifie qu'ils peuvent se transformer lorsque la situation change (*Ibid.*). Du point de vue de Rabardel, les schèmes d'utilisation sont en liaison avec les artefacts ainsi qu'avec les objets de l'activité.

Rabardel (1995) distingue trois statuts des schèmes au sein des schèmes d'utilisation par l'interaction entre le sujet et l'artefact, les schèmes d'usage, orientés vers la gestion des caractéristiques et propriété de l'artefact, les schèmes d'action instrumentée qui concernent les tâches primaires dont

l'objet est directement liés à l'objectif principal de l'activité et, enfin, les schèmes d'activités collectives instrumentales, qui concernent les situations d'activité au sein desquelles plusieurs acteurs travaillent avec le même artefact ou encore une même classes d'artefacts qui peuvent être utilisés conjointement par un collectif de travail. Rabardel (1995) propose un autre terme pour décrire ces schèmes qu'il qualifie de « schèmes sociaux d'utilisation ». La dimension sociale de ces schèmes apparaît- même si les schèmes sont spécifiques à son utilisateur- lorsqu'ils sont mis en œuvre au sein d'une situation d'activité où il y a plusieurs acteurs (utilisateurs ou concepteurs) qui travaillent pour exécuter l'activité.

3.3.3 Genèse instrumentale : l'instrumentation et l'instrumentalisation

Rabardel (1995) souligne que la transformation d'un artefact en instrument, par les utilisateurs, se fait par un processus de genèse instrumentale qui porte à la fois sur les artefacts et sur le sujet lui-même. La genèse instrumentale désigne, en effet, le processus d'élaboration et d'évolution progressive, individuelle ou collective de l'instrument au cours de l'activité. Ces élaborations instrumentales résultent de l'interaction entre les deux composantes de l'instrument (artefact et schèmes d'utilisation). Les genèses instrumentales présentent deux dimensions essentielles. La première est orientée vers les sujets eux-mêmes : c'est le processus d'instrumentation. Tandis que la seconde est orientée vers l'artefact : c'est le processus d'instrumentalisation. Les processus d'instrumentation sont, en effet, relatifs à l'émergence et à l'évolution des schèmes d'utilisation ainsi qu'à l'action instrumentée : leur constitution, leur fonctionnement, leur évolution par accommodation, coordination, combinaison, assimilation d'artefacts nouveaux à des schèmes déjà constitués. Alors que les processus d'instrumentalisation concernent l'émergence et l'évolution des composants artefactuels de l'instrument : sélection, regroupement, production et institution de fonctions, attribution de propriétés, transformation de l'artefact, qui prolongent les créations, les conceptions initiales, et les réalisations d'artefacts dont les limites sont de ce fait difficiles à déterminer (Rabardel, 1995). Cette genèse instrumentale a une durée variable. Elle peut, selon la nature de l'activité mais aussi la nature de l'artefact et le degré de compétence de l'individu utilisateur, durer de quelques minutes à plusieurs années (Contamines, George, & Hotte, 2003).

4. Méthodologie

Pour effectuer notre recherche, nous travaillons avec deux groupes d'élèves de l'école primaire (classes du CM1 et CM2) : un groupe expérimental qui apprend les mathématiques en utilisant le TNI et un groupe de contrôle qui apprend en suivant les méthodes courantes. Pour le groupe instrumenté avec le TNI, nous utiliserons les instruments de collecte des données suivants : un test de connaissances (pré et post), un questionnaire administré aux enseignants, de même qu'un autre adressé aux élèves, une observation directe des élèves en situation d'apprentissage, et, enfin, un entretien individuel à réaliser avec les élèves et enseignants. Concernant le groupe témoin, nous utilisons deux instruments de collecte des données : un test de connaissances (pré et post) et une observation directe des élèves en situation d'apprentissage. Il est important de noter que les résultats mentionnés ci-dessous sont issus de 3 séances d'observation réalisées en mai 2014 dans une classe de CM2 dans des cours de mathématiques dans une école lyonnaise. Ces résultats sont complétés par la discussion que nous avons eu avec l'enseignant de la classe observée. L'observation était naturelle et descriptive, c'est-à-dire nous avons laissé l'enseignant utiliser le TNI comme il l'utilise habituellement⁹. Mon rôle était seulement d'observer et de regarder les différentes pratiques suivies dans la classe. Durant ces trois séances le TNI a été utilisé pour instrumenter les leçons.

5. Premiers résultats encourageants...

Cette recherche est toujours en cours, pourtant les résultats préliminaires obtenus sont marquants et rassurants. De même ils sont encourageants en vue des changements importants remarqués dans la classe. Ci-dessous nous présentons trois axes de résultats selon nos observations pendant les 3 séances.

Premièrement, la motivation des élèves

Nous avons remarqué que les élèves sont très motivés pour apprendre en utilisant le TNI. Nous avons vu cela en observant leurs envies. Lorsque l'enseignant interroge la classe pour savoir qui veut venir au tableau pour répondre à telle ou telle question, nous avons vu presque tous les mains des élèves levées. De plus, la réaction des élèves envers

l'élève choisi pour passer au TNI est surprenante. Tous lui disent « *tu as de la chance* ». En outre, lorsque les élèves me voient, avant les cours, ils se disent « *super, on va utiliser le tableau magique aujourd'hui* ». Cela montre deux remarques importantes : la première est que les élèves sont très motivés pour apprendre en utilisant le TNI. La deuxième, que l'enseignant n'utilise pas le TNI dans toutes les séances. Mais alors se pose la question : est-ce que cette motivation est causée par la nouveauté du TNI en classe ou a-t-elle pour but la simple activité d'apprentissage ? Dans les deux cas il faut chercher à trouver comment on peut bien exploiter cette motivation pour des fins d'apprentissage.

Deuxièmement, l'interaction médiée par le TNI

Nous avons également remarqué que le TNI soutient l'interaction à la fois entre l'enseignant et les élèves, et, entre les élèves eux-mêmes. Lorsqu'un élève passe au TNI pour répondre à une question ou un exercice, il justifie sa réponse. Ses camarades posent des questions et l'enseignant demande des arguments. Dans plusieurs cas, 5 ou 6 élèves sont autour du TNI et chacun justifie sa réponse et l'enseignant participe et gère les interactions. Les autres élèves participent aussi en signalant leurs accords ou non avec la réponse de tel ou tel élève. Donc nous pouvons dire que l'interaction élève-élèves ou élève-enseignant a eu une amélioration considérable avec l'utilisation du TNI.

Troisièmement, la concentration et l'engagement des élèves

Ce que nous avons également remarqué c'est que les élèves sont attentifs. Ils sont concentrés sur le cours et l'exercice projetés sur le TNI. Lorsque l'enseignant présente, sur le TNI, les cours ou les exercices, nous avons remarqué que les élèves suivent bien mieux l'enseignant et/ou l'élève qui manipule le TNI. Donc, les représentations visuelles et kinesthésiques peuvent peut-être jouer un rôle pour capter l'attention et la concentration des élèves lors de l'enseignement-apprentissage. La question qui se pose alors, c'est comment conserver ce niveau élevé de concentration chez les élèves ? Leur enthousiasme et leur passion vers ce nouvel outil pourraient paraître s'amoinrir ou disparaître totalement avec le temps. Pour cela, les méthodes d'utilisation du TNI par l'enseignant jouent un rôle primordial pour motiver les élèves.

⁹ C'est-à-dire, nous n'avons pas changé ou modifier les schèmes d'utilisation appliqués par l'enseignant.

Conclusion

En conclusion, le TNI a des potentiels pédagogiques considérables qui peuvent introduire de réels changements en milieu scolaire. Cet outil nomade rassemble tous les avantages de l'ordinateur-vidéoprojecteur en ajoutant d'autres intérêts pédagogiques spécifiques comme l'interactivité, la conservation de tous les travaux faits en classe, la représentation visuelle et kinesthésique... Pourtant la possession de cet outil en soi même n'est pas suffisante. Pour obtenir des changements attendus, il faut intégrer son utilisation dans une pédagogie adaptée. La pierre angulaire dans ce contexte c'est les schèmes d'utilisation qui déterminent le degré de l'efficacité de l'usage du TNI en milieu scolaire. Le TNI comme les autres outils numériques a des avantages et également des inconvénients. Pour atteindre les objectifs visés de l'intégration du TNI, il faut suivre une stratégie claire qui nécessite de préparer les conditions indispensables (formation des enseignants, soutien technique, préparation des ressources matériels et pédagogiques...) pour arriver à bonne intégration. En somme, nous pouvons dire que le TNI en milieu scolaire n'est ni une panacée, ni une esbroufe.

Bibliographie

- Beauchamp, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools : towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education* , 13 (3), 327-348.
- Becta. (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. British Educational Communications and Technology Agency Coventry, Grande-Bretagne.
- Béguin, P., & Rabardel, P. (2000). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'intelligence artificielle* , 14 (1-2), 35-54.
- Bruillard, E. (1997). L'ordinateur à l'école : de l'outil à l'instrument. Dans L.-O. Pochon, & A. Blanchet (eds), *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration* (pp. 101-118). Neuchâtel: IRDP et LEP.
- Burton-Monney, S., & Jauquier, L. (2010). *TBI : Enseigner avec les tableaux blancs interactifs*. Berne: Educa.Guides - Institut suisse des médias pour la formation et la culture en Suisse.
- Contamines, J., George, S., & Hotte, R. (2003). Approche instrumentale des banques de ressources éducatives. *Revue Sciences et Techniques Éducatives (STE)* , Numéro spécial « Ressources numériques, XML et éducation » (10, hors série), 157-178.
- Fourgous, J.-M. (2012). *Apprendre autrement à l'ère du numérique, Se former, collaborer, innover: Un nouveau modèle éducatif pour une égalité des chances-Rapport de la mission parlementaire sur l'innovation des pratiques pédagogiques par le numérique et la formation des enseignants*. Paris: Mission parlementaire Fourgous.
- Fourgous, J.-M. (2010). *Réussir l'école numérique - Rapport de la mission parlementaire sur la modernisation de l'école par le numérique*. Paris: Mission parlementaire de Jean-Miche Fourgous sur l'école numérique (15 février 2010).
- Heutte, J., & Tempez, F. (2008). Quand une technologie rassurante renforce le sentiment d'efficacité personnelle et le plaisir d'enseigner. Dossiers de l'ingénierie éducative, hors série. Dans P. Claus, *Les TICE au service des élèves du primaire* (pp. 101-106). Paris: Futuroscope : Scérén-CNDP.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Rabardel, P., & Pastré, P. (2005). *Modèles du sujet pour la conception : dialectiques, activités, développement*. Collection Travail & activité humaine. Toulouse: Octarès éditions.
- Rabardel, P., & Samurçay, R. (2006). De l'apprentissage par les artefacts à l'apprentissage médiatisé par les instruments. Dans J.-M. Barbier, & M. Durand, *Sujets, activités, environnement : approches transverses* (pp. 31-60). Paris: Education et formation. Presses universitaires de France.
- Somekh, B., Haldane, M., Jones, K., Lewin, C., Steadman, S., Scrimshaw, P., et al. (2007). *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project - summary report*. Education & Social Research Institute, Centre for ICT, Pedagogy and Learning. Manchester: Metropolitan University, July 2007. Rapport proposé au Becta.
- Vigouroux, J.-S., & Cochain, B.-Y. (2008). Quand le tableau devient interactif, Dossiers de l'ingénierie

éducative, hors série. Dans P. Claus, *Les TICE au service des élèves du primaire* (pp. 93-100). Paris: Futuroscope : Scérén-CNDP.

Vygotsky, L. S. (1930). La méthode instrumentale en psychologie. Dans J.-P. Bronckart, & B. Schneuwly (dir.), *Vygotsky aujourd'hui* (pp. 39-48). Paris: Delachaux et Niestlé.