

Revue de l'Association Francophone Internationale de Recherche Scientifique en Éducation
www.la-recherche-en-education.org

N.° 13 (2015), pp. 78-101

L'appropriation du tableau numérique interactif et du manuel numérique chez des enseignants du second degré : valeurs ressources et affordances contextuelles

Ecaterina Pacurar

Université de Strasbourg
epacurar@unistra.fr

Résumé

Cette recherche étudie l'appropriation, par les enseignants, du tableau numérique interactif (TNI) et du manuel numérique et leur intégration dans les activités pédagogiques. Elle se situe dans un contexte régional de déploiement d'outils numériques et leur implantation dans des établissements scolaires en France. L'échantillon concerne des enseignants de collèges et lycées français à orientation professionnelle et scientifiques. Les responsables du projet interrogent les facteurs socio-contextuels, pédagogiques et techniques qui contribuent à l'émergence des relations enseignant-TNI, dans l'environnement écologique, la classe. Ils observent dans quelle mesure le contexte et les valeurs ressources des objets numériques, en particulier du tableau numérique interactif, influent sur la perception d'un TNI et sur leur utilisation par des enseignants en collèges et lycées.

Le projet de recherche est basé sur des approches quantitative (enquête) et qualitative (entretien et observation). Les données obtenues suite à l'enquête par questionnaire et aux entretiens ont fait objet d'une analyse statistique descriptive et thématique.

Les résultats montrent que, majoritairement, les enseignants de notre échantillon sont dans une approche transmissive, impliquant la *substitution dans l'usage d'un TNI*, malgré l'accès qu'ils ont aux divers outils numériques tels que le TNI et même selon la politique de l'établissement, le manuel numérique. Ces résultats montrant la persistance d'une approche « frontale » en classe corroborent les recherches antérieures. Il est cependant intéressant de souligner que les enseignants interrogés lors de nos entretiens ainsi que ceux participant à d'autres recherches affirment leurs convictions quant aux avantages de l'usage d'un TNI dans la gestion de la classe. En effet, cet outil contribue à l'augmentation de l'attention, de la motivation et de la participation des élèves aux activités d'apprentissage en classe.

Mots-clés : Appropriation – Pratiques pédagogiques – Tableau numérique interactif (TNI) – Manuel numérique – Hybridation – Substitution

1. Contexte et objet de recherche

Cette recherche se situe dans un contexte régional de déploiement d'outils numériques et leur distribution dans les établissements scolaires en France. L'objet étudié est l'appropriation par les enseignants, du tableau numérique interactif et du manuel numérique et leur intégration dans les activités pédagogiques en classe. Ce projet concerne les enseignants de collèges et lycées à orientation professionnelle et scientifique en France.

La présente recherche, de par son objet lié aux applications numériques telles que les tableaux interactifs et leurs interfaces graphiques, s'est construite en prenant comme référence d'une part l'approche hypothético-déductive et d'autre part l'approche empirique. Dans notre quête de positionnement épistémologique, rappelons que Bachelard préconisait dans son œuvre *Épistémologie* la nécessité d'atteindre un rationalisme concret, solidaire d'expériences toujours particulières et précises. Nous considérons avec Bachelard qu'« *il faut aussi que ce rationalisme soit ouvert pour recevoir de l'expérience des déterminations nouvelles. En vivant d'un peu-près cette dialectique, on se convainc de la réalité éminente des champs de pensée. Dans ces champs épistémologiques s'échangent les valeurs du rationalisme et de l'experimentalisme* » (G. Bachelard, « Rationalisme », chap. 1, pp. 2-4). Partant de ces considérations, nous avons développé notre méthodologie suivant une approche « mixte » qui amène à utiliser des méthodes qualitatives et quantitatives autant pour le recueil de données que pour leur traitement et analyse.

Ce projet interroge, par des méthodes qualitatives et quantitatives, l'articulation des dimensions socio-contextuelle¹, pédagogique et technique en contexte d'usage du tableau et du manuel numériques interactifs² en classe. Le cadre conceptuel est basé sur la notion d'affordance (Gibson, 1979, Niveleau, 2006) que nous expliciterons en la rapprochant des concepts d'appropriation (Akrich, 1996 ; 2006), de logique d'usage et de conception (Perriault, 1989 ; Paquelin, 2004). Ces concepts seront présentés après une brève synthèse sur les travaux antérieurs (en référence à l'appropriation du TNI par des enseignants et élèves dans divers contextes socio-culturels) et le positionnement de nos questions de recherche.

2. Tableau numérique interactif en classe au secondaire : interactivité et affordance

Au début des années deux mille, les premiers tableaux numériques interactifs (TNI) ont été déployés dans des établissements scolaires en Angleterre dans le but d'être implantés et utilisés à des fins pédagogiques en classe (Becta, 2007). Plus récemment le TNI et d'autres outils interactifs tactiles, notamment les tablettes PC, iPad, ont fait leur apparition dans les pays de l'Europe tels la France, la Belgique mais aussi le Canada et les États-Unis (Villemonteix et Beziat, 2013).

Situés dans la problématique du niveau d'appropriation et de l'usage des outils numériques interactifs tels que les tablettes mobiles (Nogry *et al.*, 2013) mais également les tableaux et manuels numériques (Bruillard et Baron, 1998 ; Voulgre, 2012), les travaux de recherche interrogent la perception des enseignants et des élèves quant à leurs possibles changements de pratiques induits par la dimension interactive de ces outils.

Une recension récente des travaux publiés dans des revues scientifiques essentiellement anglophones a été réalisée par une équipe de recherche québécoise. L'objet était l'utilisation du TNI à l'école. Pour leur analyse des résultats, Lefebvre et Samson (2013) utilisent le modèle « concerns-based adoption model » (CBAM) proposé par Hall et Hord (1987). C'est un modèle utilisé dans les recherches sur l'intégration des TIC au processus d'enseignement et d'apprentissage. Les résultats en révèlent que la réussite de l'implantation du TNI à l'école est limitée par des facteurs tels que le temps de préparation du contenu de cours, la formation et l'accompagnement.

Des études sur l'interactivité et son impact sur l'apprentissage dans les situations d'enseignement-apprentissage en classe de seconde font depuis de nombreuses années l'objet de recherches en éducation en s'appuyant sur des approches théoriques en psychologie cognitive et écologique. Une revue de littérature sur l'interactivité amène à distinguer « enseignement interactif » et

« technologies numériques interactives » (Chou, 2003 ; Beauchamp et Kennewell, 2010). Une situation d'enseignement est considérée *interactive* lorsque les contributions des apprenants sont encouragées, attendues et davantage étendues (DfEE, 1998b).

Ainsi, à partir des observations en situation d'enseignement-apprentissage interactive avec et sans technologies numériques, Kennewell (2008) propose une échelle d'interactivité regroupant des catégories telles que la dialectique, la dialogique, la synergétique. Cet instrument caractérise différents degrés d'interactions « enseignant-apprenant » pendant l'activité en classe allant de la « lecture » et « démonstration » - réalisées exclusivement par l'enseignant, au « questionnement » et « analyse critique » - réalisés par l'enseignant et les apprenants. L'analyse des résultats amène Kennewell et ses collaborateurs (2008) à conclure que l'utilisation des outils numériques n'influence pas significativement l'apprentissage. En revanche, la nature de l'interactivité, entre enseignant-groupe classe voire inter-élèves, semble influencer davantage l'apprentissage. Ceci s'explique, en partie, par la problématique de l'adoption d'une technologie et de son intégration partielle ou effective dans les pratiques pédagogiques.

Des recherches sur l'usage des différentes *fonctionnalités interactives des technologies*, notamment du Tableau Numérique Interactif (TNI) et leur impact sur l'apprentissage ont mis en évidence les avantages perçus en termes d'enseignement, incluant l'efficacité, la présentation multimodale et l'interactivité (Smith *et al.*, 2005). Cependant, les résultats des recherches réalisées par Higgins (2005) sur l'intégration des tableaux numériques dans les pratiques pédagogiques à l'école ont amené à considérer que les bénéfices des fonctionnalités du TNI sur l'apprentissage restaient encore à prouver (Higgins *et al.*, 2005). Dans cette même lignée de travaux plus récents, Duroisin (Duroisin, Temperman, De Lievre, 2011) ont étudié les effets d'usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d'apprentissage et la progression des apprenants. Les résultats, obtenus à partir d'une approche empirique quasi-expérimentale, montrent que l'usage partagé du tableau interactif exerce une influence sur la quantité et les types d'interactions inter-sujets privilégiés.

D'autres recherches ont été réalisées dans une perspective comparative internationale et ont eu pour objet de déterminer les facteurs influençant significativement l'intention d'appropriation du TNI chez les enseignants du primaire et secondaire. Ces différentes recherches ont utilisé, dans leur cadre théorique, le concept d'affordance dont l'origine est attribuée aux travaux du psychologue écologiste James J. Gibson (1977). L'affordance se constitue à partir des relations de propriétés environnementales (propriétés écologiques de l'espace environnant) aux capacités d'un organisme à les percevoir (Gibson, 1979, in Niveleau, 2006, p. 194). Cette définition est reprise à partir d'une récente synthèse proposée par Niveleau dans laquelle l'auteur « *conduit une véritable discussion qui renouvelle et approfondit les enjeux de la « naturalisation » en sciences cognitives* » (Stewart, 2006). Nous reviendrons sur la définition d'affordance dans la section §4.2 ci-après.

Toutefois, les chercheurs dont les travaux portent sur l'appropriation des fonctionnalités du TNI développent des cadres conceptuels se référant aux approches écologique et néo-écologique, notamment avec les concepts de contraintes (Greeno, 1998) et d'affordance ainsi qu'aux approches de cognition sociale en utilisant les concepts de motivation et d'auto-efficacité (Bandura, 1993).

Hillier, Beauchamp et Whyte (2013) se donnent pour objectif d'observer l'usage du TNI en rapport avec le sentiment d'auto-efficacité des enseignants ainsi qu'avec leur perception des affordances. Ils considèrent que le défi des enseignants est de reconnaître les affordances

potentielles d'un TNI pour enseigner et apprendre, offertes à la fois par ses fonctionnalités propres ainsi que par l'accessibilité qu'il fournit à d'autres ressources et logiciels (Hillier *et al.*, 2013). Les résultats qu'ils obtiennent, suite à une approche d'enquête par questionnaires, montrent que l'utilisation du TNI dans la durée du temps et l'expérience avec les outils numériques en général sont des conditions certainement nécessaires pour qu'il y ait une transformation pédagogique. Néanmoins, ils observent qu'une grande expérience avec le TNI, notamment chez des enseignants britanniques, n'amplifie pas leur sentiment d'auto-efficacité dans son utilisation.

Une autre étude récente de l'usage du TNI en classe, dans des écoles flamandes, a été conduite par Van Laer *et al.* (2014) auprès des enseignants flamands. Elle s'inscrit dans un cadre d'analyse visant à mesurer la progression, en transition, des changements techniques et pédagogiques, proposé par Beauchamp (2004).

Ce modèle d'analyse est constitué de cinq phases de transition, associées au processus d'appropriation dans lesquelles se trouve un enseignant lorsqu'il est amené à utiliser un TNI : *pratiquant passif* (substitue le tableau classique au TNI), *pratiquant apprenti* (commence à explorer les fonctionnalités de base de l'outil), *pratiquant initié* (commence à utiliser les fonctionnalités du TNI avec les élèves), *pratiquant avancé* (utilise à la fois les fonctionnalités techniques du TNI et ses potentialités pédagogiques avec les élèves), *pratiquant expert/innovant* (saisit comment utiliser le TNI de sorte qu'une synergie s'installe dans la pratique pédagogique en classe). Van Laer *et al.* (2014) suggèrent que, dans les écoles flamandes, il y a des insuffisances au niveau des compétences pédagogiques avec le TNI et une confiance croissante dans l'usage des outils numériques. Une grande majorité des enseignants flamands participant à l'expérimentation se disaient « pratiquants passifs » du TNI excepté dans leurs compétences dans le traitement de texte. Ceci s'explique en partie par l'introduction récente du TNI dans les écoles flamandes (Van Laer *et al.*, 2014). Une formation et un accompagnement technique et pédagogique à l'utilisation du TNI s'y révélaient donc nécessaires.

3. Problématique et objectifs de recherche

Une analyse des travaux présentés met en évidence la pertinence de déterminer des facteurs externes et internes qui entrent en jeu dans le processus d'appropriation du TNI par les enseignants et d'en observer l'apport à l'intégration de ce même outil numérique dans les pratiques pédagogiques.

Comme nous pouvons le constater à partir des résultats des travaux antérieurs, le fait qu'il y ait ou non changement pédagogique dépend non seulement du niveau des compétences techniques chez les enseignants en ce qui concerne la manipulation quotidienne d'applications numériques mais aussi de leur capacité à saisir les fonctionnalités interactives du TNI et de leur perception quant à une plus-value pédagogique suite à une adaptation de leurs méthodes d'enseignement habituelles. Ainsi, l'émergence d'un changement pédagogique en utilisant les outils numériques, notamment le TNI, dépendrait de l'intérêt de l'enseignant à construire des méthodes « hybrides » d'enseignement en faisant varier, dans un contexte de classe donné, des moments d'exposé magistral, de séquence de travail en autonomie dans des petits groupes, de prises de parole, en groupe classe. Ce changement de pédagogie, interprété en tant que passage d'une pédagogie « transmissive » à une pédagogie « socioconstructiviste », peut précéder l'utilisation des outils numériques. Il peut aussi être guidé par les attentes et les besoins des apprenants (Samuel, 2007).

En résumé, la revue des travaux présentée ci-dessus montre qu'outre les études sur l'interactivité dans les situations d'enseignement-apprentissage (Chou, 2003) et des

changements de pédagogie (Lewin *et al.*, 2013 ; Sweeney, 2013), les chercheurs s'intéressent à analyser l'*appropriation*/non-appropriation d'outils numériques en classe et en formation à distance, en utilisant l'approche de genèse instrumentale (Meyer, 2012 ; Nogri *et al.*, 2013) et le concept d'affordance (Kennewell, 2001 ; Hillier *et al.*, 2013 ; Simonian et Audran, 2012). L'*affordance* telle que définie en psychologie écologique et notamment par James Gibson (Gibson, 1979) représente l'utilité fonctionnelle d'un objet, d'une surface, d'un évènement, pour un organisme vivant présentant des caractéristiques physiques données (poids, taille) et certaines capacités d'action.

En ce qui concerne l'appropriation des fonctionnalités du TNI, les résultats des recherches antérieures convergent, montrant qu'il y a un décalage entre l'augmentation du niveau de compétences techniques des enseignants dans l'utilisation des applications numériques courantes et l'intégration des fonctionnalités interactives du TNI dans les activités pédagogiques en classe. Autrement dit, même si des enseignants avaient un bon niveau de maîtrise du traitement de texte ou d'autres logiciels professionnels spécifiques à leur spécialité, ils utilisaient le TNI, dans la majorité des cas, en le substituant au tableau classique mais en utilisant les fonctionnalités de traitement de texte qui y sont intégrées.

À partir de ces constats, des questions émergent :

- Quelles sont les affordances du TNI potentielles du TNI³ celles actualisées par les enseignants en classe ?
- Quels facteurs contribuent à l'émergence des affordances, autrement dit des relations enseignant- outils numérique (le TNI et le MNI) dans l'environnement de la classe ?
- Les enseignants de notre échantillon, sont-ils dans une *logique d'usage* ou de *conception* ?
- Il y a-t-il des corrélations entre les *disciplines d'enseignement* et l'utilisation des *fonctionnalités interactives* du manuel numérique et du tableau numérique ?

Dans la continuité de ces travaux, notre premier objectif est de déterminer s'il y a des relations de dépendance significatives entre des facteurs externes (discipline d'enseignement, usage personnel des TICE) et des facteurs internes (utilisation des fonctionnalités du TNI et MNI) qui influencent l'appropriation du TNI et du manuel numérique interactif (MNI) parmi les enseignants des collèges et lycées français.

Par ailleurs, les politiques de déploiement des technologies numériques, dans des établissements d'enseignement, amènent à considérer que le défi d'un enseignant est de saisir les affordances potentiellement existantes dans un environnement écologique, en l'occurrence la classe, dont le TNI est un objet avec lequel il peut « faire corps ».

En nous référant au concept gibsonien d'affordance (Niveleau, 2006) notre deuxième objectif est d'observer, par une approche qualitative, compréhensive, les ajustements construits entre les fonctionnalités du TNI, en tant qu'outil technique, et la capacité des enseignants à les percevoir dans des espaces d'action en contexte (Bril, 2002). Précisons que notre questionnement, en tant que second objectif, consiste à observer quel(s) usage(s) du TNI et du MNI ont un impact sur la manière d'enseigner.

À partir de ces éléments de problématique, nous présentons ci-après les éléments conceptuels utilisés ainsi que les hypothèses de recherche.

4. Approche conceptuelle, question de recherche et hypothèses

L'approche empirique s'appuie sur les concepts issus de la sociologie des usages et de l'approche écologique de la perception (Gibson, 1977). Nous y avons ainsi intégré le concept d'*appropriation* tel que défini en sociologie des usages (De Formel, 1992 ; Akrich, 1998 ; Proulx, 2005) et le concept d'*affordance* tel que défini par Gibson (Gibson, 1989 ; voir §3 ci-dessus) et reconsidéré, voire adapté par Niveleau (2006).

4.1. Processus d'appropriation du TNI : hybridation ou substitution

Dans un souci de cohérence théorique et empirique avec les questions de recherche, nous utiliserons le concept d'artefact en référence aux travaux en ergonomie cognitive et le concept d'appropriation des TIC tel que défini en sociologie des usages (de Fornel, 1992 ; Akrich, 1998 ; Akrich, 2006 ; Proulx, 2005). Pour observer les niveaux de transition dans l'appropriation du TNI et du MNI (Beauchamp, 2004) par les enseignants, nous prendrons en compte les notions d'hybridation et de substitution (Mallein et Toussaint, 1994).

Le concept d'*artefact* introduit par Vygotsky (1930) et Leontiev (1981) à été repris et développé, en ergonomie cognitive notamment par Rabardel (1995) dans le cadre de l'approche instrumentale. Dans la recherche en éducation, par exemple, cette approche a été utilisée pour l'élaboration du concept de conflit instrumental (Marquet, 2011).

Mais ce qui nous intéresse ici, c'est le concept d'artefact. Ainsi, un *artefact* est ce qui renvoie à un objet matériel ou symbolique tandis qu'un *outil* est le fruit d'une construction du sujet suite à l'utilisation de cet artefact. On considère l'outil comme un instrument composé de l'artefact et de schèmes d'utilisation issus de sa relation avec le sujet. Les schèmes d'usage tel que définis par Rabardel (1995) sont relatifs à la gestion des caractéristiques et des propriétés de l'artefact lui-même. Ceci amène à considérer l'existence d'un lien entre les schèmes d'usage et le processus d'appropriation d'outils numériques. Comme le définit Millerand (2002), *s'approprier*, c'est précisément choisir parmi un ensemble de possibles pour se réinventer son outil numérique, ce qui sous-entend une démarche d'appropriation chez les usagers. Nous pouvons appliquer cette définition au contexte de notre étude : un ensemble de possibles met en avant la question de l'usage induit par le TNI et le MNI ; une réinvention se réfère à un processus cognitif ; quant à la démarche, elle renvoie à un processus centré sur l'enseignant, ce dernier étant actif.

Toujours dans le domaine de la sociologie des usages, M. de Fornel expliquait qu'il se forme une « solidarité » entre l'outil numérique et l'utilisateur, liée à des ajustements et au contexte de l'utilisation de cet outil (de Fornel, 1992). De même, Millerand (2002) parle d'une « construction de l'usage dans la relation de l'utilisateur avec le dispositif, qui passe nécessairement par l'étape de l'expérimentation physique et concrète du dispositif ». Nous verrons au §4.2 que ces différents éléments explicatifs du processus d'appropriation montrent leurs liens avec le concept d'affordance.

D'autres recherches ont montré que pour faire prédominer un usage conforme à ce qu'ils souhaitent, les utilisateurs peuvent procéder à faire des modifications sur les outils numériques et dépasser ainsi les usages prescrits. En s'interrogeant sur les tensions entre logique d'usage et de conception, Akrich (1998) distingue quatre niveaux d'appropriation : *déplacement* (modification de spectre des usages sans aucune modification majeure dans l'outil numérique) ; *adaptation* (modification du dispositif pour l'ajuster à son usage sans changement de la fonction originelle de l'objet technique) ; *extension* (ajout d'éléments au dispositif permettant d'enrichir la liste des fonctions) ; *détournement* (utilisation du dispositif pour un propos qui n'a rien à voir avec les usages prévus).

Dans une même perspective de recherche sur l'appropriation des objets techniques, Mallein et Toussaint (1994) séparent deux types de rationalité à l'œuvre dans la construction de l'offre du marché : une rationalité de la cohérence sociotechnique et une rationalité de la performance techniciste. À partir de ces deux types de rationalité, les auteurs différencient quatre types de concepts : banalisation *vs* idéalisation, hybridation *vs* substitution. Une comparaison de ces différentes catégorisations au regard des logiques et rationalités montre qu'il y a des similitudes permettant d'éclairer l'appropriation d'un objet numérique.

Ainsi le processus de déplacement est à rapprocher de celui de la substitution : l'objet technique s'inscrit dans une « identité passive » lorsque l'utilisateur se sent dépassé par la technique ou ne rentre pas dans une attitude réflexive par rapport à l'objet technique, succombant ainsi à la logique de conception. Au contraire, la conception d'une hybridation est à rapprocher des trois autres processus d'appropriation à savoir adaptation, extension et détournement. Ces processus relèvent d'une attitude active et réflexive par rapport à l'objet technique, centrée sur les objectifs propres de l'utilisateur.

L'explicitation des concepts définissant le processus d'appropriation et les types de rationalités d'usage nous a été particulièrement utile dans la construction de nos deux premières hypothèses de recherche en § 4.3. La section suivante décrit brièvement les éléments épistémologiques d'une reconstruction historique à propos du concept d'affordance.

4.2. L'affordance en contexte

La dynamique du développement des outils et des interfaces graphiques numériques a une incidence sur la complexification des pratiques d'interaction des acteurs humains dans leurs différents domaines d'activités. En se référant aux pratiques pédagogiques des enseignants à l'ère du numérique, on s'intéresse à la manière dont les outils numériques « communiquent » leur fonction. Dès lors, on s'interroge sur la manière dont l'interface graphique du TNI « communique » à l'enseignant des parties d'action sur lesquels il peut intervenir.

L'augmentation du niveau de complexité des pratiques d'interaction, associée à la nécessité de rendre les interactions plus intuitives, a conduit, ces dernières années, les chercheurs explorer la notion d'affordance. Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, l'affordance telle que définie en psychologie écologique et notamment par James Gibson (Gibson, 1979) représente l'utilité fonctionnelle d'un objet, d'une surface, d'un événement, pour un organisme vivant présentant des caractéristiques physiques données (poids, taille) et certaines capacités d'action. Une affordance n'est ni une propriété de l'organisme vivant ni une propriété de l'environnement mais *une relation*, un ajustement entre un environnement et l'organisme donné dans un certain contexte d'action.

Il est toutefois nécessaire de préciser que, depuis les travaux de Gibson et ses prédécesseurs de la Gestalt (Koffka, 1935 ; Lewin, 1935), ce concept a été repris et adapté à différents champs de recherche allant de la psychologie sociale et culturelle (Leonova, 2004) et de la sémiotique (Morgagni, 2011) aux neurosciences (Pellicano *et al.*, 2011 ; Borghi, 2013) et au design des interfaces graphiques numériques (Norman, 1988 ; Gaver, 1991).

Néanmoins, la présente recherche, de par son objet lié aux applications numériques telles les tableaux interactifs et leurs interfaces graphiques, interroge la notion d'affordance reprise par Niveau (2006) dans une contribution récente consacrée à la filiation de ce concept gibsonien. L'auteur conduit une reconstruction historique approfondie et retrouve un point d'ancrage essentiel pour la compréhension du concept d'affordance dans la perspective

développementale de Werner (1926/1943). Ainsi, pour Werner, les objets perçus sont considérés comme des éléments intégrants de l'espace organisationnel psychophysique vis-à-vis duquel les individus entretiennent des relations motrices et affectives. Dans sa perspective développementale, Werner considérait que les objets nous feraient agir ou du moins nous y pousseraient, leur attribuant ainsi la caractéristique d'« objets-signaux ».

Faisant suite aux travaux de Werner sur le concept de qualité physiologique et ceux de Lewin sur les concepts de valence, de force et de tension, W. Koeller (1938) précisait que toute activité humaine est d'emblée porteuse de valeurs. Selon ce dernier, « *certaines choses, contrairement à d'autres, ont un caractère d'obligation, certaines choses sont requises ou demandées alors que d'autres non* » (Niveleau, 2006, p. 172). Son analyse montre la position de rupture de James Gibson face aux travaux gestaltistes en ce sens que, dans sa définition d'affordance, il revendiquait une distinction du niveau objectif par rapport au niveau phénoménal ou physique.

À partir de l'analyse historique et du repositionnement du concept de James Gibson, nous considérons avec Niveleau (2006) que l'affordance constitue la relation des propriétés d'un environnement aux capacités d'un organisme à les percevoir. Une fois découverte, une affordance est pleine de significations et acquiert de la valeur pour l'organisme vivant. Une affordance « *est objective de telle sorte qu'elle renvoie aux propriétés physiques de la niche de l'organisme (les contraintes environnementales) et à ses dimensions et capacités corporelles* » (Gibson, Adolph, Eppler, 1999, p. 5). Il est à noter que l'objectivation (écologique) de l'affordance ne doit pas être réduite aux propriétés physiques de l'environnement. Ces propriétés sont celles d'une niche écologique. On peut considérer que l'analyse de l'affordance est placée au niveau d'une objectivité écologique qui se situe entre le *niveau phénoménal* (selon Gibson, les gestaltistes décrivaient l'affordance en termes de valeur) et le *niveau physique* de l'environnement.

Dans le domaine de la sémiotique, Morgagni (2011) prétend apporter une réflexion théorique sur la nature sémiotique de l'affordance, en analysant sa genèse. Il propose une réinterprétation de la notion d'affordance dans le cadre d'une approche systémique permettant de croiser une perspective gestaltiste micro-génétique (Rosenthal, 2005) avec une perspective sémiotique interprétative (Eco, 2007 ; Paolucci, 2010). Dans l'explicitation du positionnement face à la définition proposée par Gibson, deux problèmes fondamentaux sont énoncés : la nécessaire reconnaissance du rôle des pratiques et de leurs modifications continues dans les environnements du comportement humain se superposant aux environnements naturels d'origine; le fait que pour être accessibles, les affordances d'un environnement socioculturel semblent requérir la médiation des interprétants (Morgagni, 2011). Bien que la proposition théorique d'une approche sémiotique globale puisse être une piste convaincante dès lors qu'on interroge la nature sémiotique des affordances, sa dimension opérationnelle reste à construire (Morgagni, 2011). Par ailleurs, notre perspective dans l'immédiat n'est pas celle de la sémiologie (qui étudie les objets comme dispositifs sémiotiques) puisque nous considérons les objets comme des agents cognitifs, psychiques, langagiers, donc comme des véritables contributeurs à la production du sens et non seulement comme des signes ou symboles.

Ce bref passage en revue des éléments conceptuels, s'inscrivant dans les travaux gestaltistes et écologiques de la perception et de l'action et présentés dans la remarquable contribution de Niveleau, nous a été particulièrement nécessaire pour construire notre démarche d'analyse d'usage du TNI en classe.

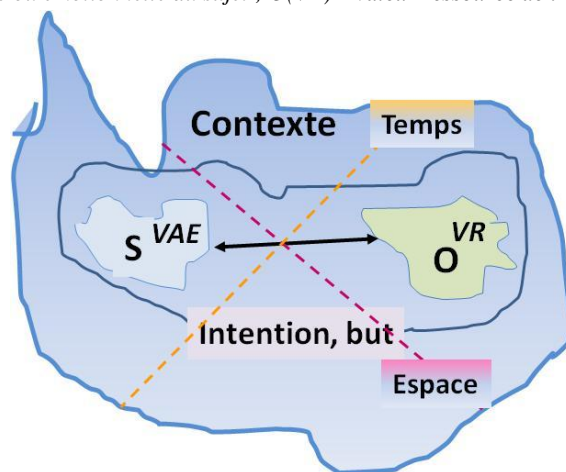
D'autres recherches en éducation, plus précisément sur l'usage pédagogique des environnements numériques dans la formation des adultes, nous ont été utiles pour interroger le concept d'affordance. Ainsi, en faisant référence à la dimension sociale dans l'apprentissage via les outils numériques, Allaire définit le concept d'affordance socio-numérique (Allaire, 2006). D'autres travaux, situés dans une approche anthropo-écologique de l'usage (Albero, 2010) en contexte de formation à distance via des plateformes numériques, développent le concept d'affordance socioculturelle (Simonian, 2014).

Dans notre recherche, nous considérons, avec Niveleau (2006) qu'une théorie des affordances permet de dresser l'inventaire de l'ensemble des choses perceptibles à partir d'une étude des relations valides entre l'organisme et son environnement. Ainsi, partant de la définition de James Gibson et en s'appuyant de l'analyse de Ch. Niveleau sur ce même concept, nous posons qu'une affordance n'est ni une propriété de l'organisme vivant ni une propriété de l'environnement mais *une relation*, un ajustement entre un environnement et l'organisme donné dans un certain contexte d'action (Gibson, 1979). En prenant en compte le contexte Pacurar *et al.*, 2015 proposent une reformulation du concept d'affordance. Ainsi, comme le montre le schéma de la **Figure 1**,

« Un organisme vivant perçoit l'environnement et entre en relation avec celui-ci parce que les objets ont un potentiel d'action qui le poussent à les voir et à agir selon l'intentionnalité située dans une dynamique contextuelle et que d'un point de vue affectif ou émotionnel ils revêtent une valeur. En effet, la valeur ressource (VR) d'un objet dépend de son potentiel d'action et de la valeur affective (VAE) que le sujet lui attribue. »

(Pacurar *et al.*, 2015)

Figure 1. L'affordance en contexte et les facteurs dont dépend son actualisation ;
S(VAE) – valeur affective ou émotionnelle du sujet ; O(VR) – valeur ressource de l'objet (Pacurar *et al.*, 2015)



Comme illustré sur la **Figure 1**, l'émergence de la relation sujet/objet/contexte dépend à la fois de l'intention du sujet, son but en contexte et du contexte socioculturel dans lequel s'inscrit la valeur de l'objet (Pacurar *et al.*, 2015) puisque l'objet mis dans un contexte familier le rend immédiatement perceptible (Palmer, 1975 ; Heft, 2003 ; Kyttä, 2003).

Lorsqu'on transpose la définition d'affordances à notre objet de recherche, ceci nous amène à considérer que le TNI, en tant qu'objet intégré des fonctionnalités logicielles spécifiques, rend disponible certaines actions plutôt que d'autres. Ceci signifie que cet objet numérique incorpore, dans le champ des activités pédagogiques réalisées en classe dont les enseignants et élèves sont également parties prenantes, des éléments d'interface grâce auxquels il est possible d'établir avec lui un certain type d'actions spécifiques.

Il faut toutefois préciser que l'activité pédagogique est réalisée en *contexte d'interaction* (Peraya et Ricknemann, 1998). D'ailleurs, comme le souligne Joshua (1994, p. 156) « *il n'y a pas d'enseignement possible sans que se construise un espace commun de significations* (Amigues, 1991) entre le professeur et les élèves, au regard d'une *situation qui forme le contexte* où se manifestent les rapports au savoir en jeu [...] ». Par ailleurs, en référence à la situation pédagogique et la signification dans l'action, nous considérons avec J. Audran « *les signes dans le cadre contextualisé de leur utilisation pratique, sans toutefois négliger le cadre de leur conception. La théorisation du signe comme « empreinte véhiculée » permettant l'interprétation actualisée de l'intention du concepteur par l'usager, oblige le chercheur à prendre en compte un paramètre particulier qui est la nouvelle dimension sociale du contexte dans lequel les signes sont interprétés* » (Audran, 2010, p. 89). On observera ainsi la place importante du *contexte* dans les activités d'apprentissage à tout niveau académique que ce soit.

À ce propos, des chercheurs en neurosciences (Barr, 2004 ; Borghi, 2013) et en psychologie culturelle (Bril, 2002) ont étudié l'impact du contexte dans l'émergence des affordances. Comme le fait remarquer Bril, tout apprentissage renvoie à la construction d'un ensemble *d'affordances en contexte*. Cependant, elle souligne que toute personne doit non seulement apprendre à percevoir ce que l'environnement offre comme possibilités d'action mais aussi à s'engager dans l'action. Cet engagement aura une incidence positive sur le développement des capacités de généralisation : une même action pourra, en fonction du contexte, être exécutée selon une procédure totalement différente (Bril, 2002).

4.3. Hypothèses de recherche

Un premier regroupement d'hypothèses vise à tester l'existence de relations de dépendance et des corrélations entre des variables indépendantes (disciplines d'enseignement) et des variables dépendantes (l'utilisation des outils numériques à usage professionnel et personnel, la fréquence d'utilisation du TNI et du MNI par les enseignants en classe) :

- **H1** *Il y a une corrélation entre l'usage des applications numériques à finalité personnelle (UPr_TIC) et pédagogique (UPd_TIC) et l'usage des fonctionnalités du tableau numérique interactif (F_TNI) et du manuel numérique (F_MNI).*
- **H2** *Il y a une relation de dépendance significative entre les disciplines d'enseignement et l'utilisation des fonctionnalités du manuel numérique.*

En plus de cette première étape du projet située dans une approche hypothético-déductive, nous voulions également observer les facteurs contextuels, pédagogiques et techniques qui contribuent à l'activation de la relation enseignant-outil TNI et/ou MNI dans l'environnement écologique, la classe. Est ce que l'utilisation des fonctionnalités complexes du TNI conduit à un changement de pratiques pédagogiques (par exemple le passage du « magistral » à l'interaction « élève-groupe-enseignant ») ? Par l'approche qualitative, nous chercherons à observer si l'utilisation du TNI et/ou du MNI induit *l'hybridation* ou *la substitution* dans la pédagogie en classe.

Comme nous l'avons précisé dans la section §4.2, les différents degrés de complexité des affordances sont dépendants du contexte, des valeurs affectives et des valeurs ressources (Jackendoff, 2006) des objets. Nous considérons par ailleurs, que la *fonction perçue du TNI*, que nous rapprochons de la dimension technique, peut être un élément à prendre en compte lorsqu'on interroge les affordances de l'outil numérique en question. Il nous renseigne sur la signification du TNI chez les enseignants, en contexte spécifique.

Rappelons qu'afin d'apporter des éléments de réponse quant à cette question, nous utiliserons une approche qualitative par entretiens. L'analyse de ces derniers sera en rapport avec les affordances du TNI, du MNI et le contexte spécifique dans lequel enseignants et élèves sont en interaction. L'utilisation des méthodes d'enquête quantitative et qualitative, permettra de recueillir les premiers éléments d'observation pour savoir dans quelle mesure l'utilisation des fonctionnalités du TNI influence la dynamique des interactions entre enseignants et élèves, voir entre élèves, dans le contexte de la classe (Bril, 2002).

5. Méthodologie et méthode de la recherche

La démarche de recherche se situe dans le paradigme mixed-method. Autrement dit, dans la construction du processus de recherche, nous avons adopté une démarche hypothético-déductive et défini des hypothèses de recherche vérifiées statistiquement, auxquelles nous avons associé une approche compréhensive par entretiens semi-directifs et par observation directe, en classe. Afin de réduire les limites de la méthode déclarative qui est celle de l'enquête par questionnaires, nous développerons une approche quasi-empirique basée sur la triangulation par les méthodes (Krefting, 1991 ; Paquay, De Ketele *et al.*, 2006).

Notre échantillon est constitué principalement des enseignants du secondaire : collèges et lycées dans une académie en France. L'inférence statistique était basée sur un échantillonnage aléatoire. Notre échantillon valide était composé de 450 enseignants de lycée ayant répondu à cette enquête.

5.1. Méthode et outil d'enquête quantitative

Enquête par questionnaires

Dans la démarche d'enquête par questionnaire, nous avons élaboré un questionnaire composé de six parties : fréquence d'usage des TIC dans un cadre personnel et professionnel, usage des fonctionnalités du TNI, usage des fonctionnalités du MNI, perception des enseignants quant à la fonction du TNI, activités pédagogiques intégrant le TNI en classe. Les questions de ces six modules ont été proposées en utilisant une échelle Likert de fréquence sur quatre points : très souvent, souvent, rarement et jamais. Donnons à titre d'exemple le contenu de la question pour la variable « *fonction du TNI* » : *Pour moi, le TNI est essentiellement un support de projection, qui peut apparaître comme une nouveauté pour les élèves, mais qui n'est pas utilisé pour l'interactivité.*

En plus des variables codées à partir des réponses obtenues, nous avons intégré dans le questionnaire des items en référence aux *facteurs socio-contextuels* à savoir l'établissement d'appartenance, l'ancienneté dans le métier, la discipline enseignée et l'âge.

Toutes les réponses à ce questionnaire ont fait objet d'un traitement et d'une analyse statistique basée sur des approches descriptives et inférentielles.

5.2. Méthode et outils d'enquête qualitative

Entretien

Des entretiens semi-directifs ont également été réalisés auprès d'un échantillon de 13 enseignants. Ce corpus a été extrait à partir de notre échantillon initial composé de 450 enseignants ayant répondu à l'enquête. Le guide d'entretien était composé de huit questions telles que : Quel usage faites vous du TNI et du MNI dans vos pratiques pédagogiques ? Qu'est ce qui vous motive ? Quelles fonctionnalités du TNI et/ou du MNI utilisez-vous ?

Jusqu'où allez-vous dans l'usage pédagogique et technique ? Y a-t-il une plus value pédagogique de ces outils numériques ? L'utilisation du TNI et/ou du MNI induit-elle un changement de pratique ? La dernière question de recherche a été étudiée non seulement par des entretiens mais aussi par des observations directes.

Observation

Dans une volonté de renforcer la fiabilité et la validité interne et externe de cette recherche, nous avons mis en place des observations *in situ* auprès d'un échantillon de quatre enseignants dont les disciplines d'appartenance étaient la géographie, les mathématiques et les sciences physiques. Le nombre limité d'enseignants participant à cette démarche de recherche s'explique par le fait qu'ils ont été les seuls à donner une suite favorable à notre sollicitation. Ces quatre observations directes, de durée d'une heure chacune, ont été réalisées en binôme. A cet effet, nous avons conçu une grille d'observation composée de six items dont le type d'interaction, le type d'activité, les ressources numériques et non numériques utilisées ainsi que les ressources pédagogiques construits par une contribution des TIC. Une séance de 50 min était découpée par nous en 10 séquences. La durée d'une séquence était de 5 min. Notons que lors de chacune des quatre séances observées, la première séquence consistait en des rappels des notions précédemment étudiées.

6. Analyse et interprétation des données : approche mixed-method

Les données obtenues à partir de l'enquête par questionnaires seront traitées statistiquement dans le logiciel SPSS V.20, selon des approches descriptives (test khi-deux) et inférentielles (matrice de corrélation). Lorsqu'une matrice de corrélation est construite par un logiciel statistique, on observe que ses valeurs sont soit positive soit négatives. Cela s'interprète en considérant que, dans une relation positive entre deux variables, la variance expliquée ou partagée par les deux variables augmente lorsque, pour chaque cas, les scores sur les deux variables se trouvent du même côté de la moyenne. En revanche, dans une relation négative entre deux variables, la variance expliquée par les deux variables augmente, lorsque, pour chaque cas, les scores sur une variable sont en haut de la moyenne sur une variable et en bas de moyenne sur l'autre variable (Knap, 1978 ; Long, 2013).

6.1. Tableau numérique interactif, manuel numérique et disciplines d'enseignement

Lors d'une première étape de traitement et analyse de données, nous avons appliqué une approche de statistique descriptive. Cette technique a été utilisée à partir de données obtenues suite à une enquête par questionnaires, auprès des enseignants de collèges et lycées en France (la région du grand-est).

Pour la vérification de nos deux premières hypothèses, nous utiliserons le test de khi-deux χ^2 et une analyse bi-variée entre les variables discipline d'enseignement, usage personnel des TIC (UPr_TIC), usage pédagogique des TIC (UPd_TIC) ainsi que usage pédagogique des fonctionnalités du TNI (F_TNI) et du manuel numérique (F_MNI). Le tableau⁴ de données obtenu suite au traitement sous SPSS V.19, regroupe les valeurs de la matrice de corrélation, N représentant la part de répondants sur la totalité de l'échantillon. Précisons que la matrice de corrélation est calculée sur des variables ordinales ; le coefficient utilisé est *Ro Spearman*. Les valeurs numériques insérées dans la matrice ci-dessus (**Tableau 1**) montrent qu'il y a des relations significatives positives entre la fréquence d'utilisation des TIC à visée professionnelle (pédagogique) et la fréquence d'utilisation des fonctionnalités du tableau numérique interactif (0.26, $p < .01$) et du manuel numérique (0.15, $p < .01$). Cependant, on observe des relations moins significatives, d'une part, entre la fréquence d'utilisation des TIC à visée personnelle et l'usage

du manuel numérique (0.11, $p < .05$) et d'autre part, entre la fréquence d'utilisation du tableau numérique interactif et celle du manuel numérique (0.12, $p < .05$).

Dans un cas de figure, les résultats amènent à considérer que les enseignants utilisant quotidiennement les TIC (Internet, réseaux sociaux, courrier électronique, logiciels professionnels) dans la préparation des cours se déclarent être intéressés et impliqués dans des démarches de découverte, voire même d'utilisation plus avancée des nouveaux outils (fonctionnalités complexes), du tableau numérique (TNI) et du manuel numérique (en anglais, *digital teaching book*), mis à leur disposition en classe. Or, on remarque que l'usage des TIC à visée personnelle n'entraîne pas un usage fréquent du manuel numérique. Par ailleurs, il n'y a pas de relation fortement significative entre la fréquence d'usage du TNI et celle du MNI. Ceci conduit à observer que les contenus des manuels numériques ne sont que peu fréquemment intégrés et utilisés via un tableau numérique interactif en classe.

Concernant la deuxième hypothèse « *Il y a une relation de dépendance significative entre les disciplines d'enseignement et l'utilisation des fonctionnalités du manuel numérique et du tableau numérique interactif* » le test de khi-deux (χ^2) montre qu'il y a une relation de dépendance entre certaines fonctionnalités de ces deux outils numériques et les disciplines d'enseignement.

Ainsi, en ce qui relève de l'usage du manuel numérique en fonction des disciplines, on observe une seule relation de dépendance (khi-deux significatif $\chi^2 = 11,044/\text{ddl } 5$, $p < .05$) entre les disciplines d'enseignement et l'usage que les enseignants disent faire des *applications de marquage* intégrées à ce même type de manuel. Sur la totalité de l'échantillon ($n=396$) toutes disciplines confondues, ils sont à 3,5%. Ceci est particulièrement mis en évidence dans le cas des enseignants en économie, gestion et commerce (EGC) de notre échantillon. A l'opposé, les enseignants qui indiquent utiliser rarement ou jamais l'application de marquage du manuel numérique, sont majoritairement issus des domaines de lettres, d'histoire-géographie (33,1%) et de mathématiques (31,6%) répartis sur la totalité de l'échantillon.

Les résultats de ce même test, appliqué aux variables disciplines d'enseignement et usage du tableau numérique interactif, confirment également l'existence de relations de dépendance dans le cas de certaines fonctionnalités logicielles. Ainsi on observe que pour un khi-deux significatif ($\chi^2 = 19,733/\text{ddl } 5$, $p < .01$) il y a dépendance entre l'usage basique du tableau numérique interactif et les disciplines d'enseignement. Sur la totalité de l'échantillon $n=396$, nous avons obtenu, toutes disciplines confondues, une répartition entre les enseignants ($n=117$) disant utiliser souvent le TNI en tant que tableau blanc classique et ceux déclarant ne pas l'utiliser que pour cette fonction basique ($n=279$). L'analyse des résultats montre que les enseignants utilisant souvent le TNI, en tant que tableau classique, enseignent majoritairement (13,4%) en mathématiques, physique et chimie. En revanche, ceux qui dépassent l'usage de premier niveau du TNI appartiennent au domaine de sciences humaines, notamment en histoire et géographie.

Enfin, nous remarquons que pour un chi-deux significatif ($\chi^2 = 12,939/\text{ddl } 5$, $p < .05$) il y a aussi une relation de dépendance entre les fonctionnalités du TNI faisant référence aux *possibilités de navigation entre les pages* et les domaines d'enseignement des enseignants participants à cette étude. Les données analysées montrent que les enseignants en *mathématiques, physique et chimie* font plus fréquemment appel à ce type de fonctionnalité intégrée au TNI que ceux du domaine de sciences humaines, précisément en *lettres, histoire et géographie*.

6.2. Niveaux d'appropriation du TNI et affordance en contexte : hybridation ou substitution

Par l'exploration des données en lien avec les deux dernières questions de ce texte, nous cherchions à comprendre comment l'enseignant, lors d'une séance donnée, intègre les outils interactifs, qu'ils soient numériques ou non. Autrement dit, est ce que l'utilisation des fonctionnalités complexes du TNI conduit à un changement de pratique pédagogique (par exemple le passage du « frontal » à l'interaction « élève-groupe-enseignant ») ? Notre dernière question se réfère au concept d'affordance. En effet, ce qui nous intéresse est de repérer des facteurs liés aux valeurs affectives et aux dimensions socioculturelle, pédagogique et technique qui contribuent à l'émergence des relations enseignant-outil numérique dans l'environnement écologique, la classe.

Nous considérons avec Kytta (2003) que les différents degrés de complexités des affordances sont dépendants de contexte, des valeurs affectives et des valeurs ressources (Jackendoff, 2006) des objets. Cette question est construite à partir de l'une des caractéristiques fondamentales des affordances, à savoir qu'elles sont des combinaisons invariantes de variables (Wells, 2002).

Afin d'apporter des éléments de réponse, nous utilisons une approche qualitative par entretiens. À partir de ces entretiens, nous cherchons à observer dans quelle mesure le contexte pédagogique et les valeurs ressources, voir même affectives, ont contribué à l'activation de la relation entre les enseignants et les outils numériques, en particulier le TNI et le MNI. L'analyse de entretiens sera en rapport avec les affordances du TNI et le contexte spécifique dans lequel enseignants et élèves sont en interaction.

Cette méthode déclarative mais qualitative, contribue à extraire des informations qui nous renseignent sur les affordances potentielles et utilisées (actualisées) d'un TNI par les enseignants. L'analyse du contenu des entretiens est structurée autour de trois thèmes : *pratique pédagogique avec le TNI*, *contexte pédagogique spécifique* (salle équipée d'un TNI, discipline d'enseignement) et *perception des valeurs ressources* que les enseignants expriment par rapport au tableau numérique et au manuel numérique.

Précisons que les affordances existent dans l'environnement, qu'elles soient ou non actualisées. Ceci conduit à distinguer entre affordances potentielles et utilisées (Kytta, 2003). Par l'approche qualitative de cette recherche, nous observons quels sont les facteurs qui influent les enseignants à intégrer, ou non, un tableau numérique et/ou un manuel numérique dans leurs activités d'enseignement.

Le thème *pratique pédagogique avec le TNI* se décompose en trois éléments, à savoir présentation du contenu, intégration d'activités interactives, multi-modalité et mobilité. Rappelons que les différents réponses/explicitations des enseignants lors des entretiens reflètent des niveaux variés d'affordances – à savoir, simples et complexes, perçues et utilisées. La catégorie d'affordances préalablement formées (*shaped affordances*) ne fait pas l'objet de la présente recherche en termes d'analyse de données (Kytta, 2003).

Une proposition de classification d'affordances, selon leur niveau de complexité lors de la manipulation des fonctionnalités du TNI par les enseignants, est présentée dans le **Tableau 1**. Dans ce cas, les affordances simples émergent dans la relation enseignant-TNI lorsque les propriétés/qualités du TNI sont semblables/proches des propriétés/qualités du tableau blanc classique (non-numérique) et que *l'enseignant reste convaincu de la plus-value* d'une *approche frontale* dans la pratique pédagogique.

En revanche, nous supposons que les affordances complexes émergent dans la relation enseignant-TNI dans l'environnement écologique, la classe, lorsque l'enseignant s'engage dans une dynamique de changement d'une pratique traditionnelle ou qu'il s'intéresse à découvrir des fonctionnalités du TNI bien différentes voire complémentaires par rapport à celles du tableau blanc classique.

Tableau 1. Proposition d'une classification d'affordances (simples et complexes) en prenant en compte les fonctionnalités du Tableau Numérique Interactif

Code	Fonctionnalités du TNI supportant des affordances	Affordances potentielles (Enseignant-TNI)	Degré de complexité
A1	Le crayon	Écriture/Rédaction d'un texte projeté écran-classe	Affordances simples
A2	Le surligneur	Marquage/Repérage des parties d'un texte	
A3	La gomme	Correction d'une production écrite	
A4	Les formes	Traçage des formes/Faire du dessin	
A5	Les zones de texte	Rédaction et mise en forme d'un texte	
A6	Annotations	Annotation sur un texte et/ou un schéma/image	
A7	Retour à l'écran de l'ordinateur	Revenir à l'écran de l'ordinateur, en « mode souris »	
A8	Enregistreur d'écran	Enregistrement des contenus affichés à l'écran	
A9	Passer en plein écran	Affichage du contenu en plein écran	
A10	Insérer une nouvelle page	Création d'un document	
A11	Zoomer	Faire un zoom sur un texte/une partie de texte	Affordances complexes
A12	Accès aux diapositives	Accès aux documents de présentation type diapositives	
A13	Importer	Intégration des logiciels spécifiques aux objectifs pédagogiques	
A14	Exporter	Exportation des documents et des images	
A15	Naviguer dans logiciel	Navigation entre les pages d'un logiciel spécifique intégré préalablement	
A16	Présentation diapositives	Navigation entre les pages-diapositives	
A17	Reconnaissance des caractères	Écrire en utilisation la reconnaissance de caractères	
A18	Insérer des éléments multimédias	Insertion des fichiers audio et vidéo/Animations	
A19	Manipulation des objets	Duplication, verrouillage et insertion des hyperliens	

Pratique pédagogique, TNI et MNI : hybridation ou substitution

En ce qui concerne la présentation du contenu, une différence entre les niveaux d'appropriation des fonctionnalités du tableau numérique ou d'autres outils numériques comme le vidéoprojecteur, est observée en fonction des disciplines. Ainsi nous remarquons que les enseignants en langues qui ont participé à l'entretien n'utilisent pas du tout le TNI. La présentation de contenu de leur cours en classe se fait au moyen du vidéo projecteur et surtout du tableau blanc classique et ceci pour des raisons variées comme par exemple le manque de flexibilité du TNI « *pour moi le TNI, ce n'est pas encore flexible, ce que j'en ait vu ne me montre pas une flexibilité suffisamment grande* ». Ou encore parce qu'ils n'envisagent pas s'approprier des fonctionnalités un peu plus interactives offertes par le TNI « *je fonctionne avec le tableau blanc comme d'autres fonctionnent avec un TNI n'est-ce pas ?* ».

En mathématiques, les enseignants manifestent sans doute un intérêt envers l'usage du tableau numérique interactif et même dans certain cas, celui du manuel numérique. Dans ce cas, nous observons autant l'émergence des affordances simples telles que la projection, l'annotation, la sauvegarde, le traçage des formes, que l'émergence des affordances plutôt complexes comme la résolution d'exercices, le calcul mathématique avec des outils didactiques intégrés au TNI,

l'importation des logiciels spécifiques ainsi que la navigation entre les pages de ces logiciels (cf. **Tableau 1**).

L'analyse des entretiens révèle qu'il y a également une émergence d'affordances plutôt complexes chez les enseignants en biotechnologie et en histoire – géographie. L'enseignant en biotechnologie considère que présenter son contenu avec le TNI relève d'une compatibilité avec son approche d'enseignement « *c'est pour (élèves) leur montrer des documents, statistiques, des photos... je mets des petites animations* ». Les affordances qu'il utilise en cours de biotechnologie sont bien plus complexes que celles offertes simplement par un tableau blanc classique. Il n'y a pas seulement la présentation (A1, A5), l'annotation (A6) et le traçage des formes (A4) mais bien plus, c'est à dire l'importation des simulations et d'animations (Affordance A18).

En histoire-géographie l'enseignant précise qu'il utilise peu fréquemment le tableau numérique interactif et que, pendant une séance de classe, il l'associe à l'intégration du manuel numérique. Les deux outils, TNI et MNI lui servent pour projeter du contenu de cours et des ressources audio-vidéo car ceci « *peut attirer l'attention (des élèves) sur les ressources du cours* ». Les affordances qu'il utilise en histoire-géographie sont les annotations (A6), la présentation de contenu (A1) mais aussi le zoom (A11) et l'insertion des fichiers multimédia (A18) ; il emploie donc la multi-modalité du TNI et du MNI.

Valeurs ressources et affordances

En ce qui concerne les valeurs ressources perçues concernant le TNI (mais aussi les TICE en général), on remarque qu'elles ont un impact non seulement sur la perception des affordances de ces types d'outils mais aussi sur le choix que les enseignants en font. Parmi les valeurs ressources nous prenons en considération la qualité de « plus-value pédagogique » attribuée au TNI et au MNI par les enseignants interviewés. Comme nous avons pu le constater, cet aspect ne fait pas unanimité parmi les enseignants participant aux entretiens. Certains considéraient que le « *rapport qualité-prix n'est pas encore évident* ». D'autres en revanche estimaient « *qu'il y a un intérêt pour la classe : [le TNI est] un outil pour surprendre les élèves et pour projeter les contenus du cours* ». Ils ajoutaient que « *ça apporte de la dynamique dans le cours* » et ça contribue à « *captiver les élèves* » en réduisant la « *distance générationnelle entre un enseignant et ses élèves...* ».

Enfin, des enseignants en langues témoignent presque d'un attachement affectif vis-à-vis du tableau classique : « *j'aime bien pouvoir bidouiller et le fait d'avoir un feutre sur un tableau blanc me fait plaisir* ».

En se référant au changement de pédagogie induit éventuellement par l'intégration des TICE et en particulier du tableau numérique dans ses pratiques, une enseignante en langues s'exprime : « *je veux dire, ça complète, je trouve que c'est un complément, mais ça ne change pas toute ma manière d'enseigner* ».

Puis elle discute la question du rapport qualité-prix d'un tableau numérique « *peut être que je ne me suis pas mise au tableau interactif parce que ça me ferait trop changer et que je ne suis pas prête à ce grand changement ou que je ne vois pas comment, où va me mener ce changement et s'il y a un réel plus, peut être que c'est ça, peut être que je n'ai pas fait le pas parce que je ne suis pas tout à fait convaincue. Le rapport qualité/prix, je dirais, n'est pas encore évident* ».

D'autres, en mathématiques et en sciences, soulignent leur passion pour l'informatique « *d'un côté (le TNI) ça m'attire puisque j'ai toujours baigné moi dans l'informatique depuis 30 ans donc tout ce qui est numérique m'intéresse au plus haut point* ». Cependant « *je suis passionné d'informatique et je me suis rendu compte que cet outil là n'apportait pas toujours une plus-value par rapport à ce que je fais en classe. Le tableau numérique quelque part m'attire mais en même temps je ne suis pas sûr de vouloir basculer là dedans parce qu'à un moment donné si on fait le choix de l'utiliser je crois qu'on l'utilise tout le temps* ». Des enseignants en mathématiques disent qu'il en est de même pour le MNI parce que cet outil « *[le MNI...] est un peu pareil, je trouve qu'il y a des choses intéressantes en termes d'interactivité, par exemple, mais pareil je me pose des questions* ».

Nous voyons que les enseignants autant en sciences et en mathématiques qu'en langues sont encore à la recherche d'une plus value des outils numériques, et notamment du manuel et tableau numériques, avant de s'investir davantage dans le processus d'appropriation de ces outils bien qu'ils en saisissent des affordances potentielles.

Contexte spécifique et affordances

En ce qui concerne les facteurs contextuels, on remarque que les enseignants justifient le non-usage du TNI et du MNI, non seulement par un manque de compétences techniques et pédagogiques mais aussi par un problème d'accès aux salles équipées. Ainsi, un enseignant exprime son sentiment de rejet vis-à-vis d'une salle informatique équipée d'un TNI : « *il y a un tableau numérique dans une salle informatique que je n'ai jamais utilisé /parce que c'est plus un aspect matériel des choses/ il faut que j'aille dans cette salle /je n'ai pas forcément mes marques/ça ne m'a jamais attiré de bosser dans cette salle là* ». On observe ici l'impact que peuvent avoir les valeurs affectives *j'aime/je n'aime pas* sur l'activation ou la non-activation des affordances des objets situés dans l'espace-temps d'un écosystème, ici la classe et d'autres salles spécifiquement équipées d'un établissement scolaire. D'ailleurs, comme le fait préciser Kytta (2003), chaque affordance peut avoir sa propre coloration émotionnelle qui est apparente uniquement pour chaque individu. Il est possible pour un endroit d'être émotionnellement attrayant même si ses affordances fonctionnelles ne sont pas riches et, vice versa, la polyvalence fonctionnelle ne garantit pas nécessairement l'attrait émotionnel des lieux (von Bonsdorff, 2000).

Un autre enseignant, en se référant au temps de préparation d'un cours, précise qu'« *avant, on avait qu'un TBI, il fallait l'installer, il était mobile, etc. Donc tout ce qui était matériel, autour, était assez conséquent et donc ça prend du temps en classe et quand on a que 55 min, voilà...* ». On remarque ici l'aspect chronophage qui est aussi ressenti en tant que contrainte dans l'utilisation des affordances potentielles du TNI « *j'avais même aussi à un moment essayé mais, ça me prenait un temps fou et je n'étais pas assez à l'aise. Donc, j'ai arrêté, c'était trop chronophage, ça me prenait trop de temps* ».



Nos observations directes en classe ont tendance à converger avec les résultats d'entretiens en ce qui concerne, selon les disciplines d'appartenance, les usages distincts des fonctionnalités du TNI et leurs différents degrés de complexité. En géographie, l'observation d'une séance amène à remarquer que l'enseignant s'inscrit plutôt dans une approche « frontale » bien qu'avec quelques passages sur support numérique, notamment le MNI pour faire usage des fonctionnalités simples. Il utilisait principalement le support papier, le tableau blanc classique (non-numérique) et le vidéoprojecteur pour l'affichage des images, cartes.

Contrairement à la séance en géographie, en mathématique et en physique, nous avons constaté une diversification des types de ressources et d'outils de travail en classe. Ainsi, les enseignants observés utilisent fréquemment en classe le TNI. De plus, ces mêmes enseignants avaient préparé, en amont, des supports interactifs de cours qu'ils ouvraient ensuite dans le TNI pour le compléter en classe. Pendant le déroulement des séances, nous avons remarqué chez les enseignants en mathématiques et sciences physiques, l'aisance avec laquelle ils manipulaient le TNI et ceci à des niveaux progressifs de complexité : annotations (A6), affichage du texte et images (A9), zoom (A11), démonstration avec l'activation d'un déplacement d'objets (A15), intégration d'un logiciel de simulation/calculatrice et navigation entre pages (A15-A16)... Nos observations directes fournissent des indications sur l'émergence ou l'absence des relations enseignants-TNI et/ou MNI dans l'environnement écologique dans lequel ils sont intégrés.

Les résultats d'analyse des entretiens et ceux obtenus suite aux quatre séances d'observation en classe, nous conduisent à distinguer trois profils d'usage à savoir passifs (utilisent les outils numérique seulement dans une logique de conception), réactifs (utilisent les outils numériques pour répondre aux attentes des élèves et aux demandes institutionnelles, ce qui les amènent à glisser vers une logique d'usage) et actifs (s'investissent dans une démarche d'hybridation, d'innovation en intégrant des fonctionnalités interactives à leur séance d'enseignement). Les résultats obtenus à la question « *Quels sont les facteurs liés aux valeurs affectives et aux dimensions socio-contextuelles, pédagogique et technique qui contribuent à l'émergence des relations enseignant-outil numérique dans l'environnement écologique, la classe* » conduisent à observer que la perception des degrés de complexités des affordances d'un TNI varie en fonction des enseignants et de leur appartenance disciplinaire. La *dominante* dans le processus d'appropriation, observée chez les enseignants de notre échantillon, est liée à *la substitution* dans l'usage de tableau et manuels numériques interactifs ; les facteurs contextuels et les valeurs ressources y jouant un rôle significatif, ce qui corrobore les résultats d'autres études en Angleterre (Beauchamp, 2011) mais aussi dans d'autres pays européens (Hilliart *et al.*, 2013).

7. Discussion et conclusions

La recherche présentée dans ce texte avait pour objets d'analyser l'appropriation dans l'usage des fonctionnalités du tableau numérique interactif et les affordances potentielles et utilisées par les enseignants en situation d'enseignement-apprentissage en classe. Les cinq hypothèses ont été testées à partir d'une méthode de recherche de type *mixed-method* (qualitative et quantitative). Ceci nous a semblé nécessaire pour pouvoir trianguler les résultats de nos hypothèses. La triangulation (Crahay, 2014) est en référence, dans le cas présent, aux trois méthodes : enquête par questionnaires, entretiens et observations en classe.

Les résultats en rapport avec nos premières hypothèses montrent que l'utilisation des fonctionnalités (simples mais aussi avancées, plus interactives) d'un TNI et d'un manuel numérique dépendent des disciplines d'enseignement. Ainsi les enseignants en histoire – géographie et ceux en langues utilisent fréquemment des fonctionnalités simples d'un TNI. Selon la classification proposée par Akrich (1998) ils sont dans un processus de modification du spectre d'usage sans pour autant modifier l'outil numérique. Les enseignants en sciences et en mathématiques perçoivent et utilisent des affordances d'un niveau plus complexe d'un TNI, ce qui signifie qu'ils ajoutent des éléments au dispositif permettant d'enrichir la liste des fonctions.

Par ailleurs, la dernière question a été traitée selon une approche qualitative au moyen d'une analyse d'entretiens et de quatre séances d'observation. Les résultats montrent que majoritairement les enseignants de notre échantillon sont dans une approche transmissive

(frontale) malgré l'accès qu'ils ont aux divers outils numériques tels que l'ENT, le TNI et même selon la politique de l'établissement, le manuel numérique. Cette persistance d'une approche « frontale » en classe est observée également par des recherches antérieures (Kennewell, 2004). Cependant, les données obtenues par les entretiens et les observations directes en classe nous indiquent que certains enseignants, notamment en sciences et en mathématiques, utilisent des affordances du TNI d'un degré de complexité plus élevé que ceux d'autres disciplines du même échantillon. Ainsi, comme nous l'avons remarqué, des enseignants en mathématiques et sciences physiques mettent en place des activités de résolution d'exercices, de calcul mathématique avec des outils didactiques intégrés au TNI, mais ils effectuent aussi une importation de logiciels spécifiques ainsi qu'une navigation entre les pages de ces logiciels. Nous pouvons par conséquent considérer que ces enseignants (en mathématiques et sciences physiques) de notre échantillon se rapprochent du *profil d'innovateurs/experts en s'investissant dans des démarches d'hybridation* dans l'usage d'outils numériques, du tableau et du manuel numérique interactif.

Nos observations corroborent les résultats d'autres recherches notamment ceux obtenus par Beauchamp (2004) concernant les phases de transition dans l'appropriation d'un TNI, mais aussi ceux obtenus par Morgan & Kennewell (2005). Un autre problème qui a été signalé lors des entretiens mais qui a également été relevé par d'autres recherches se réfère à la dimension chronophage de la préparation du contenu pédagogique par TNI interposé (Manny-Ikan et Dagan, 2011). De plus, les enseignants expriment leur difficulté quant à l'utilisation des fonctionnalités multimodales via le tableau numérique, ce que confirment tant nos observations que d'autres recherches (Jewitt *et al.*, 2007). Il est cependant intéressant de souligner que les enseignants interrogés lors de nos entretiens ainsi que ceux participant à d'autres recherches affirment leurs convictions quant aux avantages de l'usage d'un TNI dans la gestion de la classe. En effet, cet outil contribue à l'augmentation de l'attention, de la motivation et de la participation des élèves aux activités d'apprentissage en classe (Higgins, Beauchamp *et al.*, 2007 ; Turel et Johnson, 2012).

Enfin, les résultats de notre étude s'accordent avec ceux produits par des recherches antérieures en ceci que l'engagement des enseignants dans le développement des ressources pédagogiques interactives avec le TNI est conditionné par la nécessité préalable d'une formation (Van Laer *et al.*, 2014) autant pour des aspects techniques que des aspects pédagogiques. En se référant au lien interactivité-interaction, les résultats des recherches antérieures menées en UK et dans des pays du Nord montrent qu'il n'y pas de dépendance entre ces deux événements. Cependant, l'un de nos projets en cours, en lien avec la recherche présentée dans ce texte, cherche à établir si l'augmentation du degré de complexité dans l'interactivité du TNI et/ou du MNI induit de manière significative un changement dans la pratique pédagogique, notamment dans l'augmentation du niveau d'interaction élève-élève, élève-groupe classe, élèves-enseignant...

Notre objectif en perspective est de poursuivre ces investigations par une approche quasi-expérimentale d'observation d'activités pédagogiques avec le TNI en classe, d'une part chez des élèves du secondaire et d'autre part chez des enseignants formés (en formation initiale et/ou continue) à l'usage pédagogique de ce type d'outils numériques.

Notes

1. Dans la présente étude, la dimension socio-contextuelle tient compte principalement des enjeux académiques et institutionnels.
2. Nous utiliserons comme abréviations pour la suite de ce texte, TNI pour désigner « tableau numérique interactif » et MNI pour « manuel numérique interactif ».

3. Le **Tableau 1** du § 6.2 reprend les fonctionnalités du TNI et donne un aperçu des affordances potentielles que nous en avons *a priori* formalisées.
4. Voir **Tableau 2** en Annexe.

Références bibliographiques

- AKRICH, M. Les utilisateurs, acteurs de l'innovation, *Éducation permanente*, n° 134, pp. 79-89, 1998.
- AKRICH, M. ; CALLON, M. et LATOUR, B. *Sociologie de la traduction – Textes fondateurs*, Paris, Presses de l'École des Mines, 2006, 303 pages.
- AMIGUES, R. Peer interaction and conceptual change. In H. Mandl, E. de Corte, N. Bennet et H. F. Friedrich (éd.), *Learning and Instruction*, 2(1), (pp. 27-43). Oxford, Pergamon Press, 1991.
- AUDRAN, J. *Dispositifs et situations : Contribution à l'étude anthropologique et communicationnelle des environnements d'apprentissage en ligne dans l'Enseignement supérieur*, Habilitation à Diriger de Recherches, Université Paris Descartes, 2010, 200 pages.
- BACHELARD, G. *Le rationalisme appliqué*, vol. 1, PUF, 215 pages, 1949.
- BANDURA, A. Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning, *Educational Psychologist*, 28(2), pp. 117-148, 1993.
- BAR, M. Visual objects in context, *Nature Reviews: Neuroscience*, 5, pp. 617-629, 2004.
- BEAUCHAMP, G. Interactivity and ICT in the primary school: categories of learner interactions with and without ICT, *Technology, Pedagogy and Education*, 20/2, pp. 175-190, 2011.
- BEAUCHAMP, G. Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools: towards an effective transition framework, *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), pp. 327-348, 2004.
- BECTA Report. *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard expansion Project*. Research report. Education & Social Research Institute, Manchester Metropolitan University, July 2007.
- BORGHI, A-M.; FLUMINI, A.; NATRAJ, N. et WEATON, L. A. One hand, two objects: emergence of affordance in contexts, *Brain Cognition*, 80(1), pp. 64-73, 2012.
- BRIL, B. Apprentissage et contexte, *Intellectica*, 2/35, pp. 251-268, 2002.
- BRUILLARD, E. et BARON, G-L. Vers des manuels scolaires électroniques ? Résultats d'une étude en mathématiques en classe de sixième, *Revue Sciences et techniques éducatives*, 1998.
- CHOU, C. Interactivity and interactive functions in web-based learning system: a technical framework for designers, *British Journal of Educational Technology*, 34/3, 2003.
- COLE, M. et ENGESTROM, Y. A cultural-historical approach to distributed cognition. In G. Salomon (éd.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. New York, Cambridge University Press, 1993.
- DE FORNEL, M. Alors tu me vois ? Objet technique et cadre interactionnel dans la pratique visiophonique, *Culture technique*, n° 24, 1992.
- DfEE REPORT. *The National Literacy strategy*, London, 1998b.
- DUROISIN, N.; TEMPERMAN, G. et DE LIEVRE, B. Effets de deux modalités d'usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d'apprentissage et la progression et la progression des apprenants. In *Actes du colloque EIAH'2011*, Mons, Belgique, 2011.
- ECO, U. La soglia e l'infinito. In C. Paolucci (éd.), *Studi di semiotica interpretativa*, pp. 145-176, Milano, 2007.
- GAVER, W. Technology affordances. *CHI, New Orleans*, 1991.
- GIBSON, E. J., ADOLPH, K. E. et EPPLER, M. A. *Affordances, MIT encyclopedia of the cognitive sciences*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 4-6, 1999.

- GIBSON, J. J. *The Ecological Approach to Visual Perception*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1979.
- HALL, G. E. et HORD, S. M. *Change in schools. Facilitating the process*. Albany, NY, State University of New York Press, 1987.
- HIGGINS, S. et FALZON, C. *Embedding ICT in the literacy and numeracy strategies*. Final report to DjES, Newcastle, University of Newcastle, 2005.
- HIGGINS, S.; BEAUCHAMP, G. et MILLER, D. Reviewing the literature on interactive whiteboards, *Learning Media and Technology*, 32(3), pp. 213-225, 2007.
- HILLIER, E.; BEAUCHAMP, G. et WHYTE, S. A study of self-efficacy in the use of interactive whiteboards accros educational settings: a European perspective from the iTILT project, *Educational Future, E-journal of the British Education Study Association*, 5(2), 2013.
- IGEN *École numérique rurale – L'opération École numérique rurale – Éduscol*. Consulté en mars 2012, à l'adresse <http://eduscol.education.fr/cid56257/ecole-numerique-rurale.html>
- JACKENDOFF, R. The peculiar logic of value, *Journal of cognition and culture*, Brill Academic Publisher, 2006.
- JEWITT, C.; MOSS, G. et CARDINI, A. Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for interactive whiteboards in the secondary school classroom, *Learning, Media and Technology*, 32(3), pp. 303–317, 2007.
- JOSHUA, S. Le concept de contrat didactique et l'approche vygotskienne. In C. Raisky et M. Caillot (éd.), *Au-delà des didactiques, le didactique*, Bruxelles, De Boeck Université, 1996.
- KENNEWELL, S. et BEAUCHAMP, G. The features of interactive whiteboards and their influence on learning, *Learning, Media and Technology*, 32/3, 2007.
- KENNEWELL, S. et MORGAN, A. Factors influencing learning through play in ICT settings, *Computers and Education*, 46(3), pp. 256-279, 2006.
- KENNEWELL, S.; TANNER, H.; JONES, S. et BEAUCHAMP, G. Analyzing the use of interactive technology to implement interactive teaching, *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(1), pp. 61-73, 2007.
- KOFFKA, K. *Principles of Gestalt Psychology*, New York, Hartcourt, 1935.
- KOHLER, W. *The Place of Value in a World of Facts*, Londres, Kegan Paul, 1938.
- KREFTING, L. Rigor in Qualitative Research: The Assessment of Trustworthiness, *The American Journal of Occupational Therapy*, 45(3), pp. 214-222, 1991.
- KYTTA, M. *Children in outdoor contexts: Affordances and Independent mobility of environmental child friendliness*, Academic Dissertation, Université de technologie de Helsinki, Finland, 2003.
- LEFEBVRE, S. et SAMSON, G. État des connaissances sur l'implantation du tableau numérique interactif (TNI) à l'école, *Revue STICEF*, vol. 20, 2013.
- LEWIN, C.; SOMEKH, B. et STEADMAN, S. Embedding interactives whiteboard in teaching and learning: the process of change in pedagogical practice, *Education and Information Technologies*, 13/4, pp. 291-303, 2008.
- LEWIN, K. *A Dynamic Theory of Personality*, Selected Papers of Kurt Lewin (1931-1935), New-York, McGraw-Hill Book Company, 1935.
- MALLEIN, P. et TOUSSAINT, Y. L'intégration sociale des TIC : une sociologie des usages, *Technologie de l'information et société*, 1994.
- MANNY-IKAN, E.; DAGAN, O.; TIKOCHINSKI, T. B. et ZORMAN, R. Using the Interactive White Board in Teaching and Learning – An Evaluation of the SMART CLASSROOM Pilot Project, *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, vol. 7, pp. 250-273, 2011.
- MARQUET, P. e-Learning et conflit instrumental, *Recherche et formation*, 68, pp. 31-46, 2011.
- MORGANI, S. Repenser la notion d'affordance dans ses dynamiques sémiotiques, *Intellectica*, 1/55, pp. 241-267, 2011.

- NIVELEAU, C. E. Le concept gibsonien d'affordance: entre filiation, rupture et reconstruction conceptuelle, *Intellectica*, 43, pp. 159-199, 2006.
- NOGRY, S.; DECORTIS, F.; SORT, C. et HEURTIER, S. Apports de la théorie instrumentale à l'étude des usages et de l'appropriation des artefacts mobiles tactiles à l'école, *Revue STICEF*, vol. 20, 2013.
- NORMAN, D. A. *The psychology of everyday things*, Basic Books, New York, 1988.
- PACURAR, E. ; JOST, S. et PRIGNOT, P. Perception de l'autoévaluation dans la relation enfant-matrice narrative numérique : émergence de l'affordance en contexte, *Colloque Scientifique International Conditions enseignantes, conditions pour enseigner. Réalité, enjeux et défi*, Université Lumière Lyon 2, 2015.
- PAOLUCCI, C. *Strutturalismo e interpretazione*, Milano, Bompiani, 2010.
- PAQUAY, L.; CRAHAY, M. et DE KETELE, J.-M. *L'analyse qualitative en éducation : des pratiques de recherches aux critères de qualité*, Bruxelles, De Boeck, 2006.
- PAQUELIN, D. Le tutorat accompagnement de l'actualisation du dispositif, *Distances et Savoirs*, vol. 2, CNED Paris Lavoisier, 159 pages, 2004.
- PELLICANO, A.; THILL, S.; ZIEMKE, T. et BINKOVSKI, F. Affordances, adaptive tool use and grounded cognition, *Front. Psychology*, 2:53, 2011.
- PERAYA, D. et RICKENMANN, R. New perspectives for Media Education. Theory and Practice. *Educational Media International*, 35(2), pp. 125-132, 1998.
- PERRIAULT, J. *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion, 1989.
- PROULX, S. Penser les usages des technologies de l'information et de la communication aujourd'hui : enjeux, modèles, tendance. In Lise Vieire et N. Pinède (éds.), *Enjeux et usages de TIC : aspects sociaux et culturels*, tome 1, PUB, 2005.
- RABARDEL, P. *Les hommes et les technologies*, Paris, Armand Colin, 1995.
- ROSENTHAL, V. Formes, sens et développement : quelques aperçus de la microgenèse, *Texte ! Mars* 2005.
- SAMUEL, M. *Appropriation et médiation dans un dispositif d'enseignement à distance*, Université Toulouse III, 2007.
- SIMONIAN, S. *Affordance socioculturelle: une approche éco-anthropocentrée des objets techniques*, HDR, Université de Rennes 2, 2014.
- SIMONIAN, S. et AUDRAN, J. Approche anthropo-écologique du non-usage, *Recherches & éducations*, 6/2012, pp. 161-177, 2012.
- SMITH, H.; HIGGINS, S.; WALL, K. et MILLER J. Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of literature, *Journal of Computer Assisted Learning*, n°21, 2005.
- SWEENEY, T. Understanding the use of interactive whiteboards in primary science, *Australian Journal of Educational Technology*, 29/2, 2013.
- TUREL, Y. et JOHNSON, T. E. Teachers 'Belief and Use if interactive Whiteboards for Teaching and Learning, *Educational Technology & Society*, 15/1, pp. 381-394, 2012.
- VAN LAER, S.; BEAUCHAMP, G. et COLPAERT, J. Teacher use of the Interactive Whiteboards in Flemish Secondary Education – mapping against a transition framework, *Education and Information Technologies*, 2014.
- VILLEMONTAIX, F. et BEZIAT, J. Le TNI à l'école primaire : entre contraintes et engagement, *Revue STICEF*, vol. 20, 2013.
- VON BONSDORFF, P. Urban richness and the art of building, *Yhteiskunta-suunnittelu*, 3 (38), pp. 28-40, 2000.
- VOULGRE, E. Utilisations du manuel scolaire en version électronique par des enseignants en collège et lycée, *Rubrique de la Revue STICEF*, vol. 19, 2012.
- WELLS, A. J. Gibson's Affordances and Turing's Theory of Computation, *Ecological Psychology* 14(3), pp. 141-180, 2002.

Tableau 2. Matrice de corélations entre les variables liées à l’usage du TNI et MNI (échelle de fréquence) et celles en rapport à l’usage personnel et professionnel des TIC (échelle de fréquence).

Corrélations

		F_MNI	F_TNI	UPr_TIC	UPd_TIC
F_MNI	Coefficient de corrélation	1,000			
	Sig. (bilatérale)				
	N	396			
F_TNI	Coefficient de corrélation	,120*	1,000		
	Sig. (bilatérale)	,017			
	N	396	396		
UPr_TIC	Coefficient de corrélation	,114*	,224**	1,000	
	Sig. (bilatérale)	,023	,000		
	N	396	396	396	
UPd_TIC	Coefficient de corrélation	,150**	,267**	,499**	1,000
	Sig. (bilatérale)	,003	,000	,000	
	N	396	396	396	396

*. La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).
 **. La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

Resumen

Esta investigación estudia la apropiación por parte de los profesores de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) y del manual digital y su integración en las actividades educativas. Está ubicada en un contexto regional de desarrollo de herramientas digitales y su implantación en establecimientos de enseñanza en Francia. La muestra incluye profesores de escuelas elementales y de escuelas secundarias francesas de orientación profesional y científica.

Los responsables del proyecto cuestionan los factores socio-contextuales, educativos y técnicos que contribuyen para la aparición de relaciones profesor-PDI, en el entorno ecológico que es la clase. Observan en qué medida el contexto y los valores-recursos de los objetos digitales, especialmente la pizarra interactiva, influyen en la percepción de una PDI y su utilización por los profesores en las escuelas en cuestión. El proyecto de investigación se basa en métodos cuantitativos (encuesta) y cualitativos (entrevista y observación).

Los datos obtenidos, a partir de la encuesta por cuestionario y de las entrevistas, han sido objeto de un análisis estadística descriptiva y temática. Los resultados muestran que, en su mayoría, los profesores de nuestra muestra se sitúan en un enfoque de transmisión, que *implica la substitución en el uso de una PDI*, aunque tengan acceso a varias herramientas digitales, como la PDI y hasta mismo, según la política del establecimiento de enseñanza, el manual digital.

Estos resultados muestran la persistencia de un planteamiento "frontal" en la clase que confirma investigaciones anteriores. Sin embargo, es interesante señalar que los profesores cuestionados en nuestras entrevistas, así como los que participan en otras investigaciones, afirman sus convicciones acerca de las ventajas del uso de la PDI en la gestión de la clase. De hecho, esta herramienta ayuda a incrementar la atención, la motivación y la participación de los alumnos en actividades de aprendizaje en clase.

Palabras-clave: Apropiación – Prácticas educativas – Pizarra interactiva (PDI) – Manual digital – Hibridación – Substitución

Abstract

This study examines the adoption by secondary school teachers of the interactive whiteboard (IWB) and the digital manual as well as their integration into educational activities. The work is set in a regional context, regarding the deployment and implementation of digital tools in French educational institutions. The sample consists of teachers in French colleges and high schools with professional and scientific orientation. This project examines the social, educational and technical factors that contribute to the emergence of IWB-teacher relationship in the ecological environment of the classroom. Additionally, the extent to which the context and the resource value of the digital objects, and especially of the interactive whiteboard, influence how they are being perceived by the teachers is being investigated.

This research project is based on quantitative (survey) and qualitative (interview and observation) approaches. The data obtained from the questionnaire survey and the interviews were analyzed statistically in a descriptive and thematic way.

The survey results indicate that, in most cases, the participating teachers adopt a transmissive approach, *involving the substitution in the use of an IWB*, despite their access to various digital tools like the IWB and according to the institutional policy, the digital manual. These results corroborate previous studies and highlight the persistence of a “frontal” approach in the classroom. However, it should be noted that the teachers participating in our study as well as the teachers from other studies affirm their belief in the benefits of the IWB for classroom management. Indeed, this tool contributes to the attention, motivation and participation of students in the classroom learning activities.

Keywords: Appropriation – Pedagogical practice – Interactive whiteboard (IWB) – Digital teaching book – Hybridization – Substitution

Resumo

Esta investigação estuda a apropriação pelos professores do quadro digital interactivo (QDI) e do manual digital e a sua integração nas actividades pedagógicas. Situa-se num contexto regional de desenvolvimento de ferramentas digitais e da sua implantação em estabelecimentos de ensino em França. A amostra inclui professores de escolas básicas e de escolas secundárias francesas de orientação profissional e científica. Os responsáveis do projecto questionam os factores sócio-contextuais, pedagógicos e técnicos que contribuem para a emergência de relações professor-QDI, no ambiente ecológico que é a sala de aula. Observam em que medida o contexto e os valores-recursos dos objectos digitais, especialmente o quadro interactivo, influenciam a percepção de um QDI e a sua utilização pelos professores nas escolas em questão.

O projecto de investigação é baseado em abordagens quantitativa (inquérito) e qualitativa (entrevista e observação). Os dados obtidos a partir do inquérito por questionário e das entrevistas foram objecto de uma análise estatística descritiva e temática.

Os resultados mostram que, na sua maioria, os professores da nossa amostra estão numa abordagem transmissiva, que *implica a substituição no uso de um QDI*, apesar do acesso que têm a várias ferramentas digitais tais como o QDI, e até mesmo segundo a política do estabelecimento de ensino, ao manual digital. Estes resultados mostram a persistência de uma abordagem «frontal» na aula que corroboram investigações anteriores. Contudo, é interessante notar que os professores interrogados nas nossas entrevistas assim como os que participam noutras investigações afirmam as suas convicções sobre as vantagens do uso do QDI na gestão da aula. Com efeito, esta ferramenta contribui para aumentar a atenção, a motivação e a participação dos alunos nas actividades de aprendizagem na aula.

Palavras-chave: Apropriação – Práticas pedagógicas – Quadro interactivo (QDI) – Manual digital – Hibridação – Substituição