

De l'activation des potentialités des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) dans le modèle pédagogique du Centre d'Instruction Naval de Saint-Mandrier.

La Marine Nationale préconise le recours aux TICE pour les formations dispensées par ses écoles. Nous analysons d'abord le contexte expliquant le choix de cette politique volontariste. Ensuite, nous caractérisons notre approche : un ancrage en SIC, une méthodologie mixte, une recherche-action distanciée. Puis, nous présentons une synopsis des potentialités des TICE : elles sont conçues en fonction des apports de la psychologie cognitive, facilitent l'acquisition des processus d'apprentissage, contribuent au développement des pédagogies actives et sont performantes dans la formation à distance. Enfin, nous élaborons une typologie des synergies favorisant l'activation des TICE dans le modèle de formation du Centre d'Instruction Naval (CIN) de Saint-Mandrier (Var), aux plans institutionnel, pédagogique et économique.

Introduction

La professionnalisation des armées a conduit la Marine Nationale à repenser la formation des marins, pour qu'elle soit parfaitement adaptée à l'emploi et limitée au maximum dans le temps. A cette fin, l'institution met en œuvre, depuis la fin des années 1990, une politique volontariste de recours aux TICE.

Observateur et acteur de cette réforme, nous avons été conduit à nous demander pourquoi on ne constate pas, dans le modèle pédagogique du Centre d'Instruction Naval (CIN)¹ de Saint-Mandrier (Var), les freins à une généralisation de l'usage des TICE qui existent, selon plusieurs rapports officiels², au sein de l'Education Nationale : notamment, au plan administratif, la diarchie créée par la loi de décentralisation et, au plan pédagogique, la difficile intégration des TICE dans les pratiques des enseignants.

Pour répondre à cette problématique, nous avons émis deux hypothèses : (1) les TICE ont des potentialités identifiées par les chercheurs, (2) CIN est un lieu de focalisation de synergies favorisant l'activation de ces potentialités, aux plans institutionnel, pédagogique et économique.

Nous engageant dans la voie suivie par Chaptal (1999) pour l'élaboration de sa thèse portant sur l'efficacité des TICE dans l'enseignement scolaire, nous avons choisi de situer notre recherche non dans le champ des sciences de l'éducation, mais dans « *l'interdiscipline que constituent les sciences de l'information et de la communication* » (op. cit., 2). Nous avons été conforté dans ce choix par les travaux de Miège (2004, 160-174) qui cite, entre autres thèmes de recherche relevant d'« *une approche communicationnelle de l'insertion des TIC dans le champ de l'éducation* » : « *la (vaine) recherche des effets (ou de l'influence) des TIC* », « *la médiatisation par les TIC de la communication éducative* », « *les modes d'apprentissage des TIC* » « *le management socio-organisationnel des TIC* », thèmes qui sont abordés dans notre étude.

Nous avons eu recours à une méthodologie mixte pour le recueil et l'analyse des données. Au cours d'entretiens, nous avons recueilli des informations d'ordre qualitatif auprès de responsables de la formation et de chefs d'unités employant d'anciens élèves. Nous avons utilisé des questionnaires

¹ Dans la suite de cette publication, le sigle CIN désignera le Centre d'Instruction Naval de Saint-Mandrier.

² Sources :

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000314/0000.pdf> (consulté le 13.04.2014)

http://cache.media.education.gouv.fr/file/2013/46/0/2013-073_Numerique_educatif_271460.pdf (consulté le 13.04.2014)

<http://www.cndp.fr/crdp-dijon/Mission-Fourgous-2-Apprendre.html> (consulté le 13.04.2014)

adressés à des cohortes d'élèves (niveaux bac à bac +3) pour obtenir des indications d'ordre qualitatif concernant leur vécu de l'usage des TICE. L'analyse de résultats scolaires nous a permis de recueillir des données quantitatives relatives à l'impact du recours aux TICE dans la formation. L'analyse des instructions et des directives émanant de la direction des personnels militaires de la Marine Nationale (DPMM) ainsi que des instructions émanant du Commandant du et du Directeur des études du CIN³, nous a permis de suivre l'incidence de la préconisation de l'usage des TICE sur l'évolution des pratiques pédagogiques.

Comme notre étude porte sur un organisme dans lequel nous exerçons notre activité professionnelle, notre posture relève de la recherche-action : c'est celle du praticien-chercheur. Notre activité de chercheur étant en l'occurrence quasi déconnectée de celle de praticien, cette recherche-action est suffisamment distanciée pour ne pas être suspectée de subjectivité.

I Un contexte déterminant

Les enjeux du monde maritime étant vitaux pour notre pays, aux plans économique, stratégique et diplomatique, la Marine Nationale doit assurer en mer des missions relevant de cinq domaines : l'anticipation, la prévention, la protection, l'intervention et la dissuasion. Pour assurer ces missions, elle effectue des opérations avec des forces diversifiées (forces de surface, forces sous-marines, aéronautique navale, fusiliers et commandos, gendarmerie maritime), qui nécessitent des équipements à la pointe de la technologie. A cette fin, elle assure, dans 24 écoles spécialisées, la formation initiale et continue du personnel pour 35 métiers très spécialisés, formation souvent renouvelée, en raison du maintien d'une moyenne d'âge peu élevée des marins.

Le CIN est la plus grande école de la Marine Nationale. Il est notamment pôle d'enseignement technique et opérationnel pour l'ensemble du personnel des forces de surface et des forces sous-marine. Il assure la formation professionnelle des marins dans les domaines technique et opérationnel, depuis la formation élémentaire métier jusqu'aux cours supérieurs, principalement dans les spécialités opérationnelles (systèmes de détection, télécommunications, systèmes d'armes), et dans les spécialités de la plate-forme (systèmes de propulsion, production et distribution d'énergie, sécurité et conduite de la plate-forme).

Le CIN est en outre pôle d'expertise pédagogique et pilote de la formation des formateurs, pôle d'expertise TICE.

II Les fondements théoriques des potentialités des TICE dans la formation : synopsis

La « *pédagogie numérique* » est un axe fécond de la recherche (cf. Valluy, 2013). Les chercheurs estiment qu'il est vain de se poser la question de l'efficacité des TICE per se. Pour Chaptal (1999, 243), il s'agit là d'« *une question mal posée* » ; selon Pouts-Lajus (2001)⁴ d'« *une question impossible* » ; Legros et Crinon (2002, 9-10) considèrent, quant à eux, qu'à la question de savoir si on apprend mieux avec l'ordinateur qu'avec le livre, « *les données de la recherche n'apportent pas de réponse, ni dans un sens ni dans l'autre* ». Pumato (2007, 7) remarque par ailleurs que la notion même d'« *usages des technologies* », est ambiguë, puisque « *l'idée même de technologie désigne non seulement la technique mais aussi l'ensemble des conditions de sa mise en œuvre* ». Mais les

³ Sources :

- Instruction ministérielle du 18 décembre 2000, relative à l'organisation des moyens multimédias et audiovisuels dans les écoles relevant de la direction du personnel militaire de la marine.
- Instruction n° 452 DEF/DPMM/NP du 21 juillet 2006, relative à l'organisation générale de l'enseignement électronique et à distance (*e-learning*) au sein du dispositif de formation de la marine.
- Directive ministérielle du 12 janvier 2009 relative à l'utilisation des technologies de l'information, et de la communication (TIC) pour la formation dans la marine
- Directive ministérielle relative au « plan de développement du *e-learning* », 8 avril 2009 relative à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la formation dans la marine.

⁴ <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/00/16/30/HTML/index.html>

acquis de la recherche ont permis d'identifier les fondements des potentialités des TICE : elles sont conçues en fonction des apports de la psychologie cognitive, elles facilitent l'acquisition des processus d'apprentissage, elles contribuent au développement des pédagogies actives, elles sont performantes dans l'enseignement à distance.

II.1 Les TICE sont conçues en fonction des apports de la psychologie cognitive

On peut proposer une typologie des didacticiels en fonction des trois grands paradigmes de l'apprentissage dont ils s'inspirent : le béhaviorisme, le cognitivisme et le constructivisme (Legros, Maître de Pembroke et Talbi, 2002, 26-32 ; Marquet, 2005, 105-121). Sont de conception béhavioriste les systèmes d'enseignement assisté par ordinateur (EAO), qui se caractérisent par des objectifs et des cheminements clairement définis : tutoriels, exercices, machines à enseigner. Sont de conception cognitiviste les logiciels comportant un système de guidage et de régulation, les tutoriels et les progiciels programmables, les systèmes d'enseignement intelligemment assistés par ordinateur (EIAO). Les théories constructivistes ont inspiré les langages de programmation Logo et Lego, ainsi que les dispositifs comme les simulateurs, qui « *mélangent des aspects de guidage de type tutoriel avec un tâtonnement expérimental [...]* » (Naymark, 1999, 39).

II.2 Les TICE facilitent l'acquisition des processus d'apprentissage

Ces « *technologies intellectuelles qui amplifient, extériorisent et modifient nombre de fonctions cognitives humaines* » (Lévy (1997, 187) participent, selon Hommage (1999, 28-30), à l'acquisition des processus d'apprentissage : la « *métacognition* » (en mémorisant les actions entreprises par l'apprenant), le « *conflit socio-cognitif* » (en favorisant une dynamique collective) et la « *médiation* » (en étant capables de différenciation psychologique et en intégrant les dimensions espace /temps/but).

II.3 Les TICE contribuent au développement des pédagogies actives

Lebrun (2007, 123-168) décrit le rôle que peuvent jouer les TICE dans l'« *apprentissage par problèmes* » (dictionnaires et encyclopédies en ligne, bases de données), l'« *apprentissage coopératif* » (listes de discussion, listes de diffusion) et l'« *apprentissage par projet* » (outils de bureautique, outils de présentation assistée par ordinateur, outils de simulation).

II.4 Les TICE sont performantes dans l'enseignement à distance

Ce sont des outils performants dans ce domaine parce qu'ils favorisent l'interactivité sous ses différentes formes, et donc les différentes formes du savoir. Se référant à Schwier et Misanchuk (1993), Lebrun (op.cit., 79) distingue, parmi les outils ceux qui favorisent :

- « *l'interactivité réactive* », donc l'accès au savoir : logiciels de type drill and practice, tutoriels ;
- « *l'interactivité proactive* », donc l'accès au savoir-faire : logiciels de type simulation et de type modélisation ;
- « *l'interactivité mutuelle* », donc l'accès au savoir être : intelligence artificielle, systèmes experts ;
- « *l'interactivité interpersonnelle* », et donc l'accès au savoir-devenir : méthodologie « *Créa-dim* » (CREA-tion de didacticiels interactifs multimédias).

III Typologie des synergies favorisant l'activation des potentialités des TICE dans le modèle pédagogique du CIN

Les outils pour apprendre ont donc des potentialités, mais, comme le souligne Moeglin (1999, 1), il leur « *arrive régulièrement d'être crédités de ce qu'ils ne font que rendre possible : pratiques pédagogiques différentes, contenus originaux d'enseignement, méthodes et objectifs nouveaux [...]* Mieux vaudrait leur reconnaître un rôle plus modeste : favoriser ou accompagner des changements[...] ». C'est dans cette optique que nous nous proposons d'analyser les changements induits par la mise en œuvre de la politique volontariste de recours aux TICE dans le modèle pédagogique du CIN, aux plans institutionnel, pédagogique, économique.

III.1 Au plan institutionnel

Trois leviers agissent sur ce plan.

(1) Une instruction de la DPMM⁵ stipule que les TICE doivent être privilégiées aux motifs suivants : elles favorisent l'innovation pédagogique, elles contribuent à la réduction du temps de présence en école, elles renforcent la performance de la formation en l'adaptant à la situation de chaque apprenant, elles encouragent les initiatives des écoles, elles permettent de développer des outils nécessaires à la capitalisation des savoirs en facilitant l'exploitation et l'archivage des ressources.

(2) La formation dans la Marine Nationale ne souffre pas de la diarchie qui, dans l'Education Nationale (cf. Introduction) constitue un frein à l'activation des TICE : les instances de décisions y sont centralisées, du niveau de l'Etat-Major de la Marine, au niveau des écoles placées sous son autorité.

(3) L'institution a mis en place, progressivement, de nouvelles structures.

Au niveau national, deux entités ont été créées : la Commission des TICE, qui examine les questions générales et le Comité de coordination de simulation des écoles (CCSE) dont le rôle est de fédérer et de soutenir les initiatives des écoles développant des simulateurs.

Au niveau local, le Service TICE du CIN regroupe quatre entités. Le Centre de production multimédia des écoles (CPME), en vue de rentabiliser les investissements, assure pour l'ensemble des écoles un rôle de veille, d'étude, de production et de standardisation pour la réalisation d'aides pédagogiques informatisées (API) lourdes, de tutoriels, de simulateurs légers et de vidéogrammes. Le Secteur e-learning est le centre d'expertise de la Marine pour la formation à distance et distribue les dispositifs d'apprentissages spécifiques (CD-Rom, par exemple). Le Secteur simulation, a pour missions de fédérer les études relatives à la conception et à la réalisation de simulateurs simples. Le Secteur API, est chargé, notamment, de produire des didacticiels de type API et des sites web légers, de fournir une expertise dans l'élaboration de didacticiels plus complexes, d'aider les instructeurs dans la mise en place des TICE. Le Secteur ingénierie de formation est chargé de définir les modalités d'intégration des TICE dans la conception de nouvelles formations.

III.2 Au plan pédagogique

Quatre facteurs contribuent à l'activation des potentialités des TICE

(1) Les enseignements généraux dispensés relèvent essentiellement de disciplines pour la didactique desquelles l'usage des TICE est préconisé par les corps d'inspection de l'Education Nationale : les mathématiques, les sciences physiques, les sciences et techniques de l'ingénieur.

L'Inspection Générale de l'Education Nationale de mathématiques⁶ observe que les outils informatiques (calculatrices, logiciels de géométrie, tableurs, logiciels de calcul formel) permettent notamment : d'obtenir rapidement une représentation d'un concept, afin de favoriser son appropriation par l'élève ; de relier différents aspects (algébrique, géométrique,...) d'un même concept ou d'une même situation ; d'explorer des situations en faisant apparaître de façon dynamique différentes configurations ; d'émettre des conjectures à partir d'une configuration interactive lors de l'étude d'un problème d'une certaine complexité ; de procéder à des premières vérifications.

L'Inspection Régionale de sciences physiques de l'Académie de Lille⁷ préconise l'utilisation de l'Expérimentation Assistée par Ordinateur (ExAO) qui facilite l'exploitation d'une modélisation, rend possible la multiplication des essais en modifiant des paramètres, permet le transfert de don-

⁵ Instruction n° 0-29785-2010/DEF/DPMM du 21 juin 2010 relative à la politique et au cadre d'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement dans la marine.

⁶ Source : Inspection générale de l'Éducation nationale, Groupe des mathématiques, Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée, 2004. [En ligne :] http://www.cndp.fr/crdp-lille/Maths_PremiereL/documents/utilisation_TICE.pdf (consulté le 09.03.2014)

⁷ Source : <http://maths-sciences.discipline.ac-lille.fr/tice/accueil-tice/1/1/les-tice-en-sciences-physiques> (consulté le 09.03.2014)

nées vers un tableur ou un logiciel de traitement de texte, de trouver les fonctions mathématiques décrivant un phénomène par l'ajustement d'une courbe théorique superposée à la courbe expérimentale.

L'inspection Régionale de sciences et techniques industrielles de l'Académie d'Orléans-Tours⁸ préconise l'usage des nouveaux outils numériques dans cette discipline parce qu'ils favorisent la méthode inductive par des activités concrètes, qu'ils permettent d'illustrer une notion, de faciliter la compréhension d'un système par une visualisation de son fonctionnement, d'éclairer un phénomène grâce à un zoom ou à un ralenti.

(2) Trois dispositifs multimédias spécifiques ont été mis en œuvre au CIN : les API, le CD-Rom « Préparation scientifique du Brevet Supérieur » et les simulateurs. Nous présentons ici les caractéristiques de ces dispositifs, et des extraits sommaires d'un bilan de leur impact aux plans pédagogique et économique⁹

Les API sont des outils polyvalents, utilisés par l'enseignant pour un cours en présentiel ou par l'apprenant pour le travail personnel. Elles sont de différents types, selon les besoins auxquels elles répondent : sensibilisation (présentation d'une activité dans son contexte), illustration (identification des éléments d'un système), schématisation (compréhension d'un système par une description synthétique des relations fonctionnelles de ses éléments), démonstration (décomposition des étapes d'une activité avec mise en évidence des difficultés éventuelles et de la façon de les résoudre), mise en situation (acquisition des trois phases d'une capacité : identification, compréhension et exécution). Les réponses à des questionnaires anonymes proposés à des cohortes d'élèves du Brevet Supérieur au cours des dernières années font apparaître qu'une très grande majorité d'entre eux considèrent que les API facilitent la compréhension et que les modalités de leur présentation des API sont attrayantes.

Le CD-Rom « Préparation scientifique du Brevet Supérieur (BS) » permet aux officiers marinières, depuis leurs unités, pendant une période de plusieurs mois, d'acquérir les connaissances nécessaires pour suivre les cours de mathématiques, d'électricité, d'électronique numérique, de physique et chimie qui leur seront dispensés en présentiel au CIN. Il propose 17 parcours différents pour répondre aux besoins des différentes spécialités de la Marine. La comparaison des résultats aux épreuves que passent les apprenants à l'issue de la formation en présentiel fait apparaître qu'ils sont équivalents pour ceux qui ont suivi une préparation à distance et ceux qui ont suivi une formation entièrement en présentiel. Par ailleurs, la préparation à distance ayant permis de réduire de 48% les heures de cours en présentiel, il apparaît que l'investissement dans ce dispositif a été amorti en deux ans.

Développés en collaboration avec industriels, les simulateurs sont, pour des raisons économiques, indispensables. A titre d'exemple, le simulateur d'environnement marin ESTURGEON, qui occupe treize salles au CIN, peut mettre en jeu jusqu'à 10 bâtiments sur un même thème, permet de former les marins à la mise en œuvre de systèmes d'armes de centaines de plates-formes (bâtiments de surface, sous-marins, aéronefs), en prenant en compte l'environnement (météo, bathymétrie). Les réponses à un questionnaire anonyme de satisfaction proposé à des cohortes d'élèves du Brevet Supérieur font apparaître qu'une très grande majorité d'entre eux sont plutôt satisfaits ou très satisfaits d'avoir pu se former sans risquer de causer des dégâts matériels et d'avoir pu le faire de façon efficace.

(3) Les formateurs du CIN maîtrisent l'usage des TICE. Ce sont soit des professeurs civils, spécialistes, pour la plupart, de disciplines scientifiques et donc familiarisés avec les outils informatiques, soit des instructeurs qui ont suivi, au sein de la Marine Nationale, un cursus axé sur la maîtrise des TICE : un certificat de « concepteur-intégrateur multimédia » valide l'aptitude à concevoir et à réaliser des didacticiels de type API et un certificat d'« expert en enseignement assisté par ordinateur »

⁸ Source : <http://sti.tice.ac-orleans-tours.fr/spip2/spip.php?article604> (consulté le 09.03.2014)

⁹ Un bilan détaillé de cet impact serait trop long à présenter ici : il fait l'objet d'une publication en cours.

valide l'aptitude à concevoir et à réaliser des didacticiels de types tutoriel ou simulateur léger. Tous sont aptes à utiliser les outils mis à leur disposition (vidéo-projecteurs, TBI, visio-conférence), dont la maintenance est assurée par des techniciens spécialisés.

III.3 Au plan économique

Outre les préparations à distance, sources d'économies, quatre facteurs contribuent à la rentabilité des investissements.

(1) Le volume et l'homogénéité des formations. La rentabilité d'un cours médiatisé est fonction du nombre de sessions pour lesquelles il est utilisé. De ce point de vue, le CIN est bien placé : pendant l'année 2010/2011, 100 cours et 600 stages y ont été assurés. La proximité des programmes entre les six spécialités enseignées, (cf. I), qui permet la modularisation des cours, donc la réduction du nombre de cours en présentiel et le fait que, compte tenu de sa conception, qui autorise des adaptations, un même cours médiatisé peut servir pendant plusieurs années, contribuent également à la rentabilité des investissements.

(2) La polyvalence des personnels. Un même formateur peut être tour à tour instructeur en présentiel, médiatiseur de cours et e-tuteur.

(3) La polyvalence des outils. Une même API, par exemple, peut servir pour la présentation de plusieurs cours différents, en présentiel et à distance, pour la documentation ou pour les révisions.

Bilan et perspectives.

Au terme de notre étude, nous pensons pouvoir affirmer que la politique du recours aux TICE conduite par la Marine Nationale, qui a pour ambition de contribuer à la qualité et à la rationalisation de la formation dispensée dans ses écoles est pertinente. En effet, nous avons mis en évidence tout d'abord les potentialités des TICE dans la formation professionnelle, puis le fait que le CIN est un lieu de focalisation de synergies permettant d'activer ces potentialités, aux plans institutionnel, pédagogique et économique.

Il apparaît qu'il s'agit là d'« une politique de réglages fins [...] durable et globale [...] », telle que celle, avisée, préconisée par Chaptal (2009, 26) pour le scolaire et le premier cycle du supérieur. En effet, les orientations sont prises avec le recul nécessaire et les dispositifs mis en œuvre évoluent régulièrement en vue d'une efficacité maximale : ainsi, le CD-Rom « Préparation scientifique du Brevet Supérieur » en est à sa 6ème édition. C'est dans cette optique également qu'un portail unique de formation et d'information, « e-Form », est en cours de déploiement, avec la plate-forme Learning Content Management System (LCMS) Ilias, pressentie pour un futur dispositif d'enseignement à distance interarmées.

Bibliographie

Chaptal, A., 2009, « Les cahiers 24x32, Mémoire sur la situation des TICE et quelques tendances internationales d'évolution ». In STICEF Vol. 16.

Chaptal, A., 1999, L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire. Analyse critique des approches française et américaine. Thèse de doctorat en SIC, Université Paris X-Nanterre. Paris, L'Harmattan, 485 p.

Hommage, 1999, « En quoi le multimédia facilite-t-il les apprentissages ? », in Naymark, J., (Dir), Guide du multimédia en formation. Paris, Retz, 27-36.

Lebrun, M. 2007, Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. Quelle place pour les TIC dans l'éducation ? Bruxelles, De Boeck et Larquier (Coll. Perspectives en Education et Formation), 206 p.

Lebrun, M., 2002, Des technologies pour enseigner et apprendre. 2e édition. Bruxelles, De Boeck Université (Coll. Perspectives en Education et Formation), 240 p.

- Legros, D., Crinon, J., 2002, Psychologie des apprentissages et multimédia. Paris, Armand Colin (coll. U Psychologie), 228 p.
- Legros, D, Maître de Pembroke, E., Talbi, A., 2002, « Les théories de l'apprentissage et les systèmes multimédias », in Legros, D., Crinon, J., 2002, Psychologie des apprentissages et multimédia. Paris, Armand Colin (col. U Psychologie), 23-39.
- Lévy, P. 1997, Cyberculture. Paris, Odile Jacob, 322 p.
- Miège, B., 2004, L'information-communication, objet de connaissance. Bruxelles, De Boeck, 248 p.
- Moeglin, P., 1999, Du mode d'existence des outils pour apprendre. [En ligne :] <http://lesenjeux.u-grenoble3.fr/2000/Moeglin/index.php> (consulté le 12.03.2014) :
- Naymark, J. (Dir.), 1999, Guide du multimédia en formation. Paris, Retz, 368 p.
- Puimato, G, (2007, Dir.), TICE : l'usage en travaux. Les dossiers de l'ingénierie éducative, hors-série, Paris, CNDP, 166 p.
- Schwier, R.A., Misanchuk, E.R, 1993, Interactive Multimedia Instruction. New Jersey, Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, 155-192.
- Valluy, J., 2013, « Etude bibliographique sur le domaine de recherche du réseau Numer-Univ » Dernière actualisation : 20 mai 2013. [En ligne :] <http://www.reseau-terra.eu/article1265.html> (consulté le 12.03.2014).