

**Étude du sentiment d'auto-efficacité des enseignants du
secondaire au Niger à l'égard de l'ordinateur**
**Feelings of Computer Self-Efficacy in High School Teachers in
Niger**

Modibo Coulibaly and Thierry Karsenti

Volume 48, Number 2, Spring 2013

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1020977ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1020977ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Faculty of Education, McGill University

ISSN

1916-0666 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Coulibaly, M. & Karsenti, T. (2013). Étude du sentiment d'auto-efficacité des enseignants du secondaire au Niger à l'égard de l'ordinateur. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 48(2), 383–401.
<https://doi.org/10.7202/1020977ar>

Article abstract

This article examines feelings of computer self-efficacy in lycée (high school) teachers. The relevance of this study derives from the potential for ICT to improve the quality of education. However, teachers' lack of skills hinders the pedagogical integration of ICT. A questionnaire was administered to 69 teachers to assess feelings of self-efficacy in using word processing software and other technological tools. Quantitative analysis based on an adapted Computer Self-Efficacy Scale revealed differences in perceived technical skills between teachers who were and were not trained in the use of ICT.

ÉTUDE DU SENTIMENT D'AUTO-EFFICACITÉ DES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE AU NIGER À L'ÉGARD DE L'ORDINATEUR

MODIBO COULIBALY *École normale supérieure de l'Université Abdou Moumouni*
THIERRY KARSENTI *Université de Montréal*

RÉSUMÉ. L'article traite du sentiment d'auto-efficacité des enseignants du lycée relativement à l'ordinateur. Cette étude apparaît capitale, car les TIC peuvent améliorer la qualité de l'éducation. Cependant, la non-qualification des enseignants retarde l'intégration pédagogique de celles-ci. Un questionnaire soumis à 69 enseignants a permis de comparer leur sentiment d'auto-efficacité envers l'utilisation du traitement de texte et l'usage de diverses autres applications technologiques. Une recherche quantitative à partir de l'adaptation du Computer Self-Efficacy Scale révèle une différence de perceptions de niveaux d'habiletés techniques entre enseignants formés aux TIC et non formés.

FEELINGS OF COMPUTER SELF-EFFICACY IN HIGH SCHOOL TEACHERS IN NIGER

ABSTRACT. This article examines feelings of computer self-efficacy in lycée (high school) teachers. The relevance of this study derives from the potential for ICT to improve the quality of education. However, teachers' lack of skills hinders the pedagogical integration of ICT. A questionnaire was administered to 69 teachers to assess feelings of self-efficacy in using word processing software and other technological tools. Quantitative analysis based on an adapted Computer Self-Efficacy Scale revealed differences in perceived technical skills between teachers who were and were not trained in the use of ICT.

L'article traite du sentiment d'auto-efficacité des enseignants de lycée par rapport à l'utilisation de l'ordinateur. Cette étude prend tout son sens si l'on examine la qualité des enseignements au Niger et le rôle que l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) pourrait jouer dans le domaine de l'enseignement secondaire.

Au Niger, l'institution scolaire est, selon l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (Institut de statistique de l'UNESCO, 2006), en proie à des difficultés importantes : pénurie d'enseignants, personnel

non qualifié, manque d'enseignants de qualité. Ces difficultés stimulent l'essor d'innovations en matière de formation pour faire face au nouveau contexte de concurrence économique. Dans cette perspective, le Haut-commissariat à l'information et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (HC/NTCI, 2004) a envisagé d'entreprendre une politique de réforme importante du système scolaire afin de l'adapter à ces nouvelles données économiques. L'amélioration de la qualité de l'éducation passerait ainsi par l'évolution progressive des enseignants à travers des méthodes innovantes de formation. Cette politique s'appuiera vraisemblablement sur un virage technologique favorisant le développement de compétences de haut niveau chez les enseignants. Puisque « les technologies actuelles... constituent un facteur de nouveauté, tant par rapport à l'organisation du processus d'enseignement/apprentissage que par rapport aux modèles et aux approches pédagogiques qu'elles inspirent » (Peraya, 2010, p. 41). Malheureusement, le Niger demeure, de 2004 à nos jours, la grande victime africaine de la pauvreté humaine : en 2010, l'indice de développement humain (IDH : 0,261) le place au 167^e rang sur 169 ; il est catalogué dernier à l'indice du développement de l'éducation (IDE : 0,520) ; il est aussi étiqueté dernier, depuis 2002, selon son indice d'accès numérique (IAN : 0,04) (Simard, 2003). Il est un pays à la traîne en raison de ses 8 % de taux d'accès à l'électricité des ménages pour à peine 217 localités électrifiées (Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie, 2006). Comme tous les pays en développement, le Niger est un pays à faible revenu avec un produit intérieur brut (PIB) par habitant de 627 dollars américains par an (Programme des Nations Unies pour le Développement, 2009). L'État nigérien alloue à l'informatique un budget relativement bas. Dans le secteur privé, le coût des équipements informatiques est très élevé. Cette hausse du prix du matériel informatique est due aux taxes : taxe sur la valeur ajoutée de 19 %, droits de douane de 37 % sur les ordinateurs et les accessoires informatiques et 52,54 % sur les logiciels. Ces taxes très élevées ont un impact négatif sur le développement des TIC au Niger (Samson Odjo, 2004). Comme l'indiquait Karsenti (2006a), lors des assises francophones de l'éducation et de la formation du comité de suivi de la 5^e conférence des organisations internationales non gouvernementales (OING) et organisations de la société civile (OSC) qui se déroulaient à Paris en septembre 2006, le Niger figure régulièrement en tête des palmarès des pays les plus pauvres sur terre, mais aussi des pays où l'arrivée des TIC se fait le plus attendre.

L'intérêt pour la question de la formation aux TIC des maîtres peut être perçu comme un désir d'améliorer la qualité de l'éducation. À cet égard, en parlant de l'importance du facteur humain relativement au contexte pédagogique de l'usage des TIC en Afrique, Karsenti (2006a) a souligné qu'« en s'appuyant sur un personnel enseignant formé, on pourrait faire naître chez les jeunes des compétences que l'école n'a pas ou a rarement l'occasion d'exercer » (p. 146). Dans cette perspective, Karsenti, Touré et Tchaméni Ngamo (2007) précisent,

au terme d'une étude empirique¹ sur les TIC en éducation en Afrique, financée par le Centre de recherches sur le développement international du Canada, que les TIC peuvent participer à la qualité de l'éducation en Afrique si elles autorisent l'amélioration de la qualité de la formation des enseignants et, par conséquent, l'atteinte des objectifs de l'éducation pour tous (ÉPT) à travers la scolarisation de tous les enfants.

Les TIC représentent des « outils à potentiel cognitif » (Depover, Karsenti et Komis, 2007, p. 5), et pourtant leur percée dans les classes reste particulièrement lente (Emprin, 2007). Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation. Depover et coll. (2007) soutiennent que les obstacles lors de l'intégration des TIC par les enseignants s'expliquent souvent par une formation initiale ne mettant pas l'accent sur l'utilisation et l'intégration pédagogique des TIC, une motivation insuffisante, un manque de soutien technique, une organisation scolaire peu favorable aux TIC ou un appui dérisoire de la direction. Karsenti (2006a) confirme ces résultats tout en montrant que l'Afrique subsaharienne est plutôt mal placée en particulier avec « la faible densité des réseaux téléphoniques et les coûts élevés d'installation et de maintenance des lignes » (p. 144). Plus étonnant encore, nombre d'études (Emprin, 2007) ont mis en évidence le peu d'impact de la formation continue sur l'utilisation des TIC par les enseignants. Le manque de temps (Karsenti, 2006b) et le faible sentiment de compétence ou d'auto-efficacité technopédagogique (Karsenti, Touré, Tchameni Ngamo et Maïga, 2006 ; Korte et Hüsing, 2006) constituent aussi des facteurs explicatifs importants de la non-utilisation des TIC. Les écrits scientifiques (Abbitt et Klett, 2007 ; Boéchat-Heer, 2009 ; Karsenti, Garry, N'Goy-Fiama et Baudot, 2010) soulignent l'importance d'un sentiment élevé d'auto-efficacité dans l'usage des TIC en salle de classe en montrant de quelle manière la perception de sa propre performance quant à l'utilisation de l'ordinateur a un impact sur l'évolution des usages et des pratiques d'intégration des TIC. Au regard de l'état embryonnaire du projet d'intégration des TIC au lycée au Niger, la présente recherche se situe dans le contexte d'un projet-pilote d'expérimentation des TIC au lycée initié par le Campus numérique de Niamey (CNF)². Aussi, compte tenu de l'importance grandissante de la recherche sur le sentiment d'auto-efficacité des enseignants à l'égard de l'ordinateur et comme il n'existe, à notre connaissance, aucun instrument validé au Niger permettant d'en mesurer les composantes, il a paru opportun de procéder à la traduction en langue française et à la validation du Computer Efficacy Scale de Murphy, Coover et Owen (1989). Cette démarche est une action de recherche inédite qui présente plusieurs intérêts. D'abord, c'est un outil pas du tout présent dans le secteur éducatif africain. Ensuite, la spécificité du cadre éducatif nigérien lui donne un autre intérêt quant à son adaptation et sa mise en œuvre pratique. D'ailleurs, l'utilisation de cet instrument par les chercheurs, pour mesurer la perception qu'une personne a de ses capacités à utiliser un ordinateur sur le plan technique (c.-à-d., à utiliser le traitement de

texte et diverses autres applications technologiques), est justifiée à la fois par les conceptions théoriques qui le sous-tendent et ses qualités psychométriques. L'échelle de Murphy et coll. est divisée en trois sous-échelles (niveaux d'habiletés techniques débutant, intermédiaire et avancé) où 414 individus impliqués dans trois situations de formation à l'utilisation de l'ordinateur sont appelés à indiquer leur opinion sur une échelle Likert, allant de 1 (*très peu à l'aise*) à 5 (*pas mal à l'aise*). Murphy et coll. rapportent, comme indice de fidélité des trois facteurs, un coefficient alpha de consistance interne égal respectivement à 0.97, 0.96 et 0.92. Le premier facteur (niveau débutant) explique 76 % de la covariance, le second facteur (niveau intermédiaire) 6 % et le troisième facteur (niveau avancé) 10 %. Au demeurant, Murphy et coll. rapportent une forte corrélation ($r = 0.72$) entre les Facteurs 1 et 2.

Ce contexte nous amène à poser la question suivante : quel est le sentiment d'auto-efficacité des enseignants du secondaire à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur ? En ce qui concerne l'objectif de recherche, nous visons à comprendre le sentiment d'auto-efficacité des enseignants à l'égard de l'acquisition de compétences techniques telles que la maîtrise du traitement de texte, de la navigation sur Internet et de la création de pages Web.

CADRE THÉORIQUE

Mieux comprendre le sentiment d'auto-efficacité des enseignants à l'égard de l'utilisation du traitement de texte et de diverses autres applications technologiques (p. ex., ouvrir une session en ligne) nécessite d'abord la définition du concept de sentiment d'auto-efficacité, puis la description de la mesure de ce sentiment d'auto-efficacité.

Le sentiment d'auto-efficacité

Le sentiment d'auto-efficacité, selon Bandura (2007), est un construit reposant sur deux aspects : les attentes d'efficacité et les attentes de résultats. Le premier, recouvre le « jugement sur l'aptitude de l'individu à organiser et exécuter des performances » (p. 39). Le second désigne le jugement sur la conséquence probable des performances occasionnées. Dans la théorie de l'auto-efficacité, l'accent est plus mis sur le rôle spécifique des attentes d'efficacité que sur celui des attentes de résultats. En effet, les attentes de résultats ne garantissent pas que la personne s'engage dans une activité particulière. La théorie de l'auto-efficacité met donc précisément l'accent sur l'importance des croyances concernant la capacité de mobiliser effectivement des habiletés personnelles ou des connaissances nécessaires à l'obtention de résultats valorisés. Le sentiment d'auto-efficacité est assimilable à une auto-estimation (Bandura, 1986). En l'occurrence, l'application des deux dimensions à la formation des enseignants aux TIC, via le CNF de Niamey, peut alors se traduire ainsi : la croyance dans des effets positifs (attentes de résultats) générés par l'initiation à l'utilisation

de ces technologies et la croyance de l'enseignant dans sa capacité à les utiliser dans ses cours (attentes d'efficacité).

La mesure de l'auto-efficacité

Bandura (1986) propose une méthode de mesure microanalytique par laquelle on évalue à la fois la magnitude (niveau à atteindre) et la force (jugement émis par le sujet sur ses capacités à accomplir une tâche donnée) du sentiment d'auto-efficacité. Cette méthode repose sur la constitution d'une échelle composée de performances relatives à différents niveaux spécifiques du comportement que l'on veut étudier. Pour chaque niveau, le sujet doit (a) préciser si oui ou non, il pense pouvoir l'atteindre et (b) indiquer un degré de confiance en ses capacités à l'atteindre, par exemple par un chiffre compris entre 0 (je ne suis pas du tout capable) et 100 % (je suis tout à fait capable). Par ce procédé, on obtient ainsi deux indices : la magnitude est égale à la somme des réponses affirmatives ; la force est égale à la somme ou à la moyenne des degrés de confiance. Néanmoins, il existe de nombreuses façons de mesurer la force du sentiment d'auto-efficacité, par exemple à l'aide d'échelles de type Likert en 7, 5 ou 4 points.

Pour Bandura (2007), l'auto-efficacité est une autoévaluation spécifique de capacité pouvant varier selon le domaine d'activité, le niveau d'exigence de la tâche (tâches difficiles pouvant être perçues comme défis à relever ou menaces à éviter) à l'intérieur d'un domaine d'activité donné, et les circonstances. Cet auteur n'accorde pas de l'importance à une disposition globale pouvant être analysée par un test général. Par conséquent, les tentatives visant à mesurer l'auto-efficacité dans des activités ou des circonstances spécifiques ont montré un meilleur pouvoir explicatif et prédictif pour des variables comme le choix des activités et des paramètres de l'environnement, l'intensité de l'effort et la persévérance (Schunk, Pintrich et Meece, 2008). Owen (1986) suggère que l'auto-efficacité peut facilement et de façon fiable être utilisée pour accéder à un ensemble complexe d'affects, de connaissances et de performances dans la réalisation du programme et des objectifs de cours. La mesure du concept est ainsi facilitée par la définition claire du domaine d'activité étudié³ et l'analyse conceptuelle de ses différents aspects (Bandura, 2006). L'étude des capacités, auxquelles l'individu fait appel, et la gamme des situations où ces dernières peuvent s'appliquer vont compléter la mesure du sentiment d'auto-efficacité. Les instruments mis au point, dans de telles conditions (adaptation au domaine d'activité étudié et représentation des niveaux d'exigence de la tâche à l'intérieur de ces domaines), pourraient alors être utiles pour évaluer l'acquisition des compétences avant et après la formation. En outre, cette évaluation fournirait des informations spécifiques sur les compétences devant être soutenues au cours de la formation. Il s'agit, en l'occurrence, de l'acquisition de compétences techniques telles que la maîtrise de logiciels de traitement de texte, de la navigation sur Internet et ainsi de suite.

MÉTHODOLOGIE

Cette partie présentera, tout d'abord, les participants. Elle exposera le contexte d'intervention caractérisé par la description de la formation aux TIC des enseignants. Ensuite, les méthodes et les instruments de collecte des données seront décrits. Enfin suivra la section sur l'analyse des données quantitatives.

Participants

L'enquête a concerné 69 enseignants de trois lycées de la communauté urbaine de Niamey impliqués dans le projet-pilote d'intégration des TIC. Parmi ces participants, on trouve 64 hommes et 5 femmes. Les moins représentées de la population étudiée sont les tranches d'âges de 55 à 64 ans et de plus de 65 ans. Les tranches d'âges les plus nombreuses sont celles de 35 à 44 ans et de 45 à 54 ans avec, respectivement, 35 et 17 enseignants.

Parmi les 69 participants, seulement 25 d'entre eux avaient reçu la formation aux TIC offerte par le CNF de Niamey. L'univers de l'enquête est donc composé d'un groupe de 25 hommes formés, car ils ont bénéficié de la formation du CNF, et d'un groupe mixte de 44 (39 hommes et 5 femmes) qualifiés de non formés dans la mesure où ils n'ont pas pris part à cette initiative du CNF. L'ensemble de cette population a rempli le questionnaire, c'est-à-dire l'adaptation du Computer Self-Efficacy de Murphy et coll., 1989.

Contexte d'intervention

Dans le cadre d'un projet-pilote d'expérimentation, le CNF a entrepris de développer et de mettre en ligne des cours à l'intention des élèves des classes de seconde de trois lycées de la communauté urbaine de Niamey. Ainsi, les enseignants et les élèves des trois établissements secondaires concernés ont été respectivement formés à l'intégration pédagogique des TIC et à l'utilisation de celles-ci. Tous les élèves des trois lycées ont été formés à l'utilisation des TIC (utilisation du traitement de texte, navigation sur le Web, consultation du courrier électronique et réalisation de recherches bibliographiques). Par contre, chez les enseignants seuls ceux des classes de seconde au nombre de 25 ont été initiés par le CNF à l'intégration pédagogique de ces technologies.

Les 25 enseignants impliqués dans le projet-pilote du CNF de Niamey ont reçu une formation spécifique pour préparer la mise en ligne de six leçons. Ils se sont réunis par matière pour choisir la leçon qu'ils allaient préparer pour février 2007 en suivant le programme de l'année. Il leur a fallu rédiger et préparer ensemble le déroulement de la leçon. Ainsi a été réalisée, pour chacune des six matières d'enseignement (anglais, français, histoire, mathématiques, physique et sciences de la vie et de la terre), une leçon de deux heures en utilisant les ressources d'Internet. Ces cours ont été offerts aux élèves⁴ par les enseignants des classes de seconde des lycées retenus dans le cadre d'un dispositif hybride⁵. La fin de la préparation par les équipes pédagogiques a marqué le lancement officiel des cours (février 2007).

Le présent article fait suite à cette initiative-pilote d'expérimentation d'intégration pédagogique des TIC pour mieux comprendre l'impact de la formation à l'ouverture d'une session en ligne et à l'utilisation du traitement de texte sur le sentiment d'auto-efficacité des enseignants de lycée à l'égard de l'utilisation de ces diverses applications technologiques.

La formation à l'ouverture d'une session en ligne et à l'utilisation du traitement de texte a duré trois mois (octobre, novembre et décembre 2006) à raison de quatre séances mensuelles de 4 heures (samedi, 8 h - 12 h), soit 48 heures en 12 séances. Les activités de formation ont porté sur deux aspects : l'un pédagogique (formation hybride) et l'autre technologique. Le contenu de la formation des enseignants s'est articulé autour du thème « conception, développement et utilisation d'un cours en ligne ». Un formateur du Campus numérique de Niamey a initié les enseignants aux fondements et principes de l'ouverture d'une session en ligne et de l'utilisation du traitement de texte. Aucune compétence technologique n'est requise de la part des participants avant de suivre ce cours. Implicitement, tout le monde est censé être au même niveau. En ce qui concerne la formation technologique, l'habileté développée a permis l'utilisation du traitement de texte et l'usage de logiciels de création de pages Web (Nvu) et de logiciels de navigation (Mozilla Firefox). Ce qui a permis aux participants de créer les cours en ligne en construisant leurs propres pages. Cette étude apprécie le sentiment d'auto-efficacité des enseignants à l'égard de l'utilisation du traitement de texte et de l'ouverture d'une session en ligne.

Méthodes de collecte de données

Un questionnaire d'attitudes a permis de mesurer le sentiment d'auto-efficacité des enseignants formés et non formés de lycée à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur. L'objectif de ce questionnaire est de mettre en évidence la façon dont les enseignants participants apprécient leur sentiment d'auto-efficacité relativement à l'ordinateur.

Le sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur (habiletés techniques telles que la maîtrise de l'ouverture d'une session en ligne et du traitement de texte) est mesuré à l'aide d'une traduction en langue française du Computer Efficacy Scale (CES) de Murphy et coll. (1989). L'échelle se compose de 32 énoncés où l'enseignant est appelé à indiquer son opinion sur une échelle Likert allant de 1 (*fortement en désaccord*) à 4 (*fortement en accord*). Le sentiment d'auto-efficacité à l'égard de tâches liées à l'usage de l'ordinateur est évalué à l'aide de trois niveaux d'habiletés techniques : débutant, intermédiaire et avancé. Tous les énoncés sont formulés positivement.

Au niveau de la sous-échelle, niveau intermédiaire d'habiletés techniques, certains items : « je me sens à l'aise pour me connecter à un système informatique centralisé » et « je me sens à l'aise pour me déconnecter d'un système informatique centralisé » ont été adaptés, car la notion de système informatique

centralisé est plus complexe qu'un simple système d'accès au cours et ne met pas l'accent sur l'idée de restriction dans le contexte de la médiatisation des cours en ligne. En effet, les cours étant médiatisés par Internet, les enseignants aussi bien que les élèves ont la possibilité d'y accéder par le Campus numérique francophone de Niamey ou les cybercafés de cette ville. Dans ces conditions, il ne nous semble plus indiqué de parler de système informatique centralisé. Mais, comme l'accès aux cours nécessite une adresse seulement connue par les acteurs du projet d'intégration des TIC dans les lycées, le terme le mieux approprié semblait être un cours à accès limité. Par conséquent, ces items ont été reformulés de la façon suivante : « je suis à l'aise pour me connecter à un cours à accès limité » et « je suis à l'aise pour me déconnecter d'un cours à accès limité ». Une première version française du CSE a été réalisée par les chercheurs, qui se sont adjoint le concours d'un ingénieur en informatique possédant une bonne maîtrise de l'anglais. Un prétest a été réalisé auprès de 20 futurs enseignants de lycée en formation à l'École normale supérieure (ENS), tirés au sort et invités à encrer les items ambigus afin de vérifier la clarté des énoncés. Aucun n'a éprouvé de difficultés. Alors, il n'y a eu aucun changement.

Le score du niveau débutant d'habiletés techniques d'un sujet est égal à la moyenne des scores obtenus aux 16 items mesurant cette dimension. Le score du niveau intermédiaire d'habiletés techniques d'un sujet est égal à la moyenne des scores obtenus aux trois items mesurant cette dimension. Le score du niveau avancé d'habiletés techniques d'un sujet est égal à la moyenne des scores obtenus aux 13 items mesurant cette dimension.

Dans la présente étude, l'instrument présente une bonne consistance interne : le Tableau 1 atteste cet état de fait.

TABLEAU 1. Analyse de la cohérence interne de l'échelle du sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'ordinateur

Échelle	Alpha de Cronbach	Nombre d'items
Niveau débutant d'habiletés techniques	,967	16
Niveau intermédiaire d'habiletés techniques	,797	3
Niveau avancé d'habiletés techniques	,937	13

Une analyse des 32 items de cette version préliminaire de l'échelle (CSE) a été effectuée afin de former une échelle expérimentale du CSE démontrant des caractéristiques psychométriques acceptables. Relativement aux résultats aux tests de Barlett et de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), il apparaît que la valeur du KMO (0,861) correspond à un excellent ajustement des items aux facteurs

latents (Bourque, Poulin et Cleaver, 2006). Le test de Bartlett est significatif ($\chi^2 = 2416.572$, $dl = 496$, $p = .001$) et confirme la présence de corrélations inter items.

Les valeurs des estimateurs initiaux de variance partagée et de la variance partagée des items dans la solution finale (Extraction), sont généralement élevées (supérieures à 0,60), ce qui confirme ce que le KMO nous a déjà révélé : l'ajustement à des facteurs latents⁶ liant les items entre eux est excellent et la solution factorielle obtenue a de fortes chances d'être à la fois restreinte (non répartie sur un grand nombre de facteurs) et facile à reproduire. Les critères de Kaiser-Guttman et de Cattell semblent suggérer une solution à 5 facteurs (dont les valeurs propres sont supérieures à 1). Ces 5 facteurs expliqueraient 72,012 % de la variance de l'ensemble des items, ce qui est assez élevé.

L'analyse de la matrice de structure (Tableau 2, voir annexe) nous permet de préciser la solution factorielle en attribuant les items aux facteurs et en donnant un sens à ces facteurs. Les résultats démontrent la présence des niveaux débutant, intermédiaire et avancé ayant une valeur propre plus grande que 1 et expliquant 65,496 % de la variance de l'ensemble des items. Les trois facteurs correspondent aux trois dimensions postulées. Ainsi, la répartition des items en facteurs correspond à une solution attendue et interprétable du point de vue de la conceptualisation. Le Tableau 3 présente les 10 items retenus pour mesurer les trois dimensions (niveaux d'habiletés techniques) du sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur.

L'alpha de Cronbach (Tableau 3) a été utilisé afin de vérifier la cohérence interne des items retenus. Pour chaque sous-échelle, le coefficient obtenu est jugé adéquat (Laurencelle, 1998) pour une recherche exploratoire : 0,947 pour la dimension du niveau débutant d'habiletés techniques, 0,747 pour le niveau intermédiaire et 0,877 pour le niveau avancé. Donc, les résultats de l'analyse factorielle exploratoire et le niveau de cohérence interne sont très satisfaisants et soutiennent la structure conceptuelle du sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur. Ces résultats confirment, auprès des enseignants du secondaire, l'existence des trois niveaux du sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'ordinateur, proposés par l'étude de Murphy et coll. (1989).

Analyse des données quantitatives

À l'aide du logiciel Statistical Package for Social Sciences 12 ([SPSS], version Windows), la moyenne des enseignants de lycée ayant bénéficié de la formation à l'ouverture d'une session en ligne et à l'utilisation du traitement de texte est comparée à celle des enseignants ne l'ayant pas suivie par le biais des analyses factorielles exploratoires de type « Maximum de vraisemblance » avec rotation Varimax et l'analyse de la variance multivariée (MANOVA). Un niveau alpha de 0,05 a été utilisé pour tous les tests statistiques.

TABLEAU 3. *Items retenus de l'échelle de mesure du sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'ordinateur (n = 69)*

Échelle	Items	Alpha de Cronbach	Nombre d'items
Niveau débutant d'habiletés techniques	Q14 je suis à l'aise pour copier un fichier individuel.	,947	5
	Q16 je suis à l'aise en utilisant l'ordinateur pour écrire une lettre ou un texte.		
	Q24 je suis à l'aise pour supprimer les fichiers qui ne sont plus utiles.		
	Q27 je suis à l'aise pour ajouter ou supprimer une information dans un fichier.		
	Q30 je suis à l'aise en affichant le contenu d'un fichier pour consultation à l'écran.		
Niveau intermédiaire d'habiletés techniques	Q6 je suis à l'aise pour me connecter à un cours à accès limité.	,747	2
	Q9 je suis à l'aise pour me déconnecter d'un cours à accès limité.		
Niveau avancé d'habiletés techniques	Q11 je suis à l'aise pour construire des activités d'évaluation sur la plateforme (Moodle).	,877	3
	Q21 je suis à l'aise pour expliquer pourquoi un programme fonctionnera ou ne fonctionnera pas sur un ordinateur donné.		
	Q23 je suis à l'aise pour apprendre l'utilisation des différents moteurs de recherche.		

RÉSULTATS

Nous rapportons ici les résultats préliminaires issus de la comparaison des moyennes des enseignants ayant bénéficié de la formation du CNF à celles de ceux qui n'ont pas pris part à cette formation à partir de l'échelle expérimentale mise en évidence.

Les précautions d'usage permettant de vérifier les données en cas d'anomalies comme les valeurs extrêmes ou les distributions déformées ont été prises avant d'appliquer une analyse de variance multivariée (MANOVA).

Sur la Figure 1 est visualisée une différence de perceptions de niveaux d'habiletés techniques (débutant, intermédiaire et avancé) entre enseignants ayant reçu la formation aux TIC du CNF de Niamey et ceux non formés. Il n'y a pas de sentiments d'auto-efficacité à l'égard des habiletés techniques extrêmes pour les deux groupes. Par conséquent, toutes les observations seront retenues (n = 69) pour l'application de la MANOVA. Mais avant cela, la Figure 1 permet de voir sans ambiguïté que les moyennes de perceptions des niveaux d'habiletés (débutant, intermédiaire et avancé) des enseignants formés sont supérieures à celles des enseignants non formés. En d'autres termes, cette figure stipule que les sentiments d'auto-efficacité des enseignants formés à l'égard de l'ouverture d'une session en ligne et de l'utilisation du traitement de texte sont plus élevés que ceux des enseignants non formés. Ce qui permet d'augurer d'un effet formation aux TIC des enseignants sur leur sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'ordinateur.

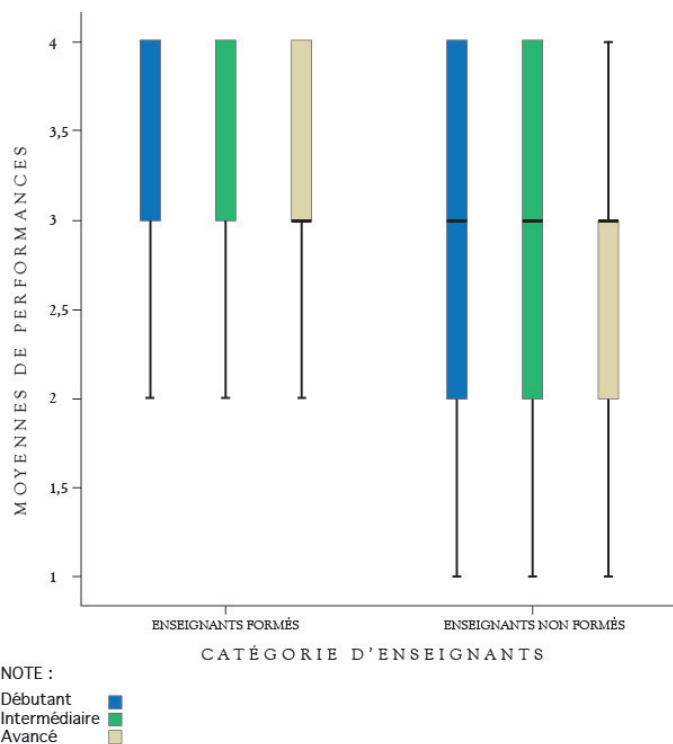


FIGURE 1. Comparaison des distributions des perceptions des niveaux d'habiletés des enseignants selon la formation aux TIC

Les valeurs des moyennes marginales du Tableau 4 suggèrent fortement les effets principaux des facteurs Niveau et Catégorie. De plus, la performance supérieure des enseignants formés aux TIC sur les niveaux débutant, inter-

médiaire et avancé est constante par rapport à celle des non formés. Cela est probablement dû à l'effet de la formation reçue.

TABLEAU 4. Moyennes de performances pour les deux catégories d'enseignants avec les trois niveaux différents d'habiletés techniques

	Débutant	Intermédiaire	Avancé	Moyennes
Enseignants non formés	2,98 (1,045)	2,75 (1,184)	2,48 (0,902)	2,7348
Enseignants formés	3,68 (0,557)	3,44 (0,651)	3,12 (0,666)	3,4133
Moyennes	3,26	3,03	2,20	2,9807

Il n'y a pas de preuve de l'hétérogénéité de la covariance (c.-à-d., le test de sphéricité de Mauchly n'est pas significatif).

Le test F de l'ANOVA mixte à deux facteurs peut donc être utilisé. Le test pour les effets intra sujets révèle que le facteur Niveau est significatif au-delà de 1 % ; la valeur de p (Sig.) 0,000 est inférieure à 0,0005 : $F(2,134) = 18,916$; $p < 0,01$.

Donc, il y a une différence significative dans les performances entre les trois niveaux d'habiletés techniques. Par contre, le test des effets d'interaction montre que l'interaction Niveau et Catégorie n'est pas significative étant donné que sa valeur de p (Sig.) 0,917 est supérieure à 0,05 : $F(2,134) = 0,067$; NS.

Concernant les tests des effets inter sujets, nous constatons qu'il y a clairement une différence significative dans les performances entre les deux groupes d'enseignants (la valeur de p (Sig.) 0,002 est inférieure à 0,005) : $F(1,67) = 10,645$; $p < 0,01$.

Du point de vue algébrique, les effets principaux et les interactions sont indépendants. Par conséquent, le fait d'obtenir des effets principaux significatifs sans interaction significative entre les facteurs n'est pas anormal.

La MANOVA confirme fortement les structures qui étaient discernables dans le Tableau 4. Les facteurs Niveau et Catégorie ont tous les deux des effets principaux significatifs.

Par ailleurs, la Figure 2 corrobore aussi la structure des boîtes à moustaches juxtaposées de la Figure 1, à savoir que les scores d'identification des niveaux débutant, intermédiaire et avancé sont plus élevés chez les enseignants formés aux TIC que chez les enseignants non formés. En somme, il apparaît que les enseignants formés aux TIC par le Campus numérique de Niamey ont un

sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur plus élevé que celui des enseignants non formés, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas suivi cette formation.

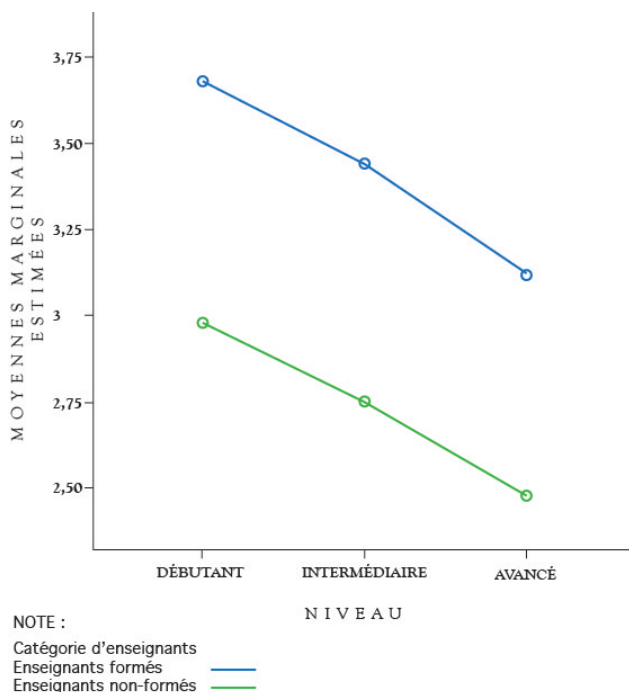


FIGURE 2. Le diagramme des profils

Comment expliquer cette différence d'opinions que les enseignants du secondaire se font des niveaux d'habiletés techniques ?

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que la formation des enseignants à l'ouverture d'une session en ligne et à l'utilisation du traitement de texte par le CNF de Niamey conduit ces derniers à avoir un sentiment d'auto-efficacité élevé à l'égard de l'utilisation de ces technologies dans leurs cours (attentes d'efficacité). À l'inverse, les enseignants qui n'ont pas eu cette formation aux TIC ne disposent pas de telles attentes. Ainsi, ils se perçoivent moins compétents.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats énoncent une différence significative entre les perceptions des niveaux d'habiletés techniques à l'égard de l'usage de l'ordinateur des enseignants formés aux TIC par rapport à celles des enseignants non formés à cette formation. En ce sens, ils confirment l'hypothèse de l'existence de différences notables entre les enseignants de lycée formés aux TIC par le CNF et ceux

non formés par rapport au sentiment d'auto-efficacité à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur. On pourrait, dans une perspective sociocognitive de l'apprentissage (Bandura, 2007), soutenir que, à la suite de la formation aux TIC, les enseignants sont amenés à croire en leur sentiment d'auto-efficacité à utiliser les TIC dans leurs cours (attentes d'efficacité). Ce qui corrobore la théorie de l'auto-efficacité qui met l'accent sur l'importance des croyances concernant la capacité de mobiliser effectivement des habiletés personnelles ou des connaissances nécessaires à l'obtention de résultats valorisés.

En conséquence, la présente étude participe au renforcement des connaissances scientifiques en entérinant le postulat de base de la théorie de l'auto-efficacité : le rôle spécifique des attentes d'efficacité a préséance sur celui des attentes de résultats Bandura (2007). De plus, l'analyse factorielle exploratoire de l'échelle d'auto-efficacité par rapport à l'utilisation de l'ordinateur de 32 items a produit une solution conceptuellement significative de trois facteurs (niveaux débutant, intermédiaire et avancé), laquelle a expliqué 65,496 % de la variance de l'ensemble des items du CSE. Par ailleurs, les coefficients alpha de Cronbach (estimateur de cohérence interne) obtenus pour chacune des dimensions empiriquement tirées sont appropriés. Cela témoignerait du fait que la version préliminaire du CSE en français est convenable pour réaliser les objectifs d'évaluation et de recherche.

Nous avons cherché à comprendre, dans cette étude quantitative, le sentiment d'auto-efficacité des enseignants du secondaire à l'égard de l'utilisation de l'ordinateur par rapport à la formation aux TIC dispensée par le CNF de Niamey.

Cependant, une limite inhérente à l'étude invite à la prudence dans l'interprétation de ces résultats. Pour preuve, les perceptions des compétences des enseignants formés ou non formés à cette formation ne sont pas connues avant leur participation à cette étude. En effet, l'impact de la formation des enseignants aux TIC, via le CNF de Niamey, sur le sentiment d'auto-efficacité quant à l'utilisation de l'ordinateur a été difficile à évaluer puisque les chercheurs n'auront eu aucun contrôle sur la qualité de cette formation.

En guise de recommandation, l'intégration pédagogique des TIC par les enseignants étant tributaire de leur sentiment d'auto-efficacité à l'égard de celles-ci dans la classe, il serait souhaitable qu'une attention particulière soit portée sur la formation continue des enseignants par le CNF. Le CNF de Niamey gagnerait largement, lors de la formation des enseignants à l'intégration des TIC, à être sensibilisé sur la nécessité de composer des groupes d'apprentissages selon leurs perceptions de niveaux d'habiletés techniques en utilisant l'adaptation du CSE en contexte africain.

Une future recherche pourrait porter toujours sur l'impact de la formation des enseignants de lycée aux TIC dans un contexte où les chercheurs auront le contrôle sur la qualité de celle-ci.

NOTES

1. Ont participé à cette étude quelque 50 000 élèves, 3000 enseignants et plus de 200 cadres scolaires d'Afrique de l'Ouest et du Centre.
2. Campus numérique francophone (CNF) de Niamey de l'agence universitaire de la francophonie (AUF).
3. Même si les informations disponibles ne permettent pas réellement d'évaluer la nature des usages des enseignants, il y a une forte prégnance de la fonction de communication et des outils de bureautique dans les conceptions de la formation aux TIC au CNF.
4. La classe de seconde accueille les élèves âgés de 17 ans.
5. Les formations hybrides présentent une double modalité présentielle et distancielle, appuyée sur l'utilisation d'une plateforme d'apprentissage en ligne.
6. Facteurs potentiellement présents, mais non encore apparents.

RÉFÉRENCES

- Abbitt, J.T. et Klett, M.D. (2007). Identifying influences on attitudes and self-efficacy beliefs towards technology integration among pre-service educators. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 6, 28-42. Consulté à partir de <http://ejite.isu.edu/Volume6/Abbitt.pdf>
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social-cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (2006). *Guide for constructing self-efficacy scales*. Consulté à partir de <http://www.ravansanji.ir/files/ravansanji-ir/21655425BanduraGuide2006.pdf>
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle* (2^e éd., Trad. J. Lecomte). Bruxelles, BE : Édition de Boeck Université.
- Boéchat-Heer, S. (2009). *L'adaptation des enseignants aux usages des MITIC : sentiment d'auto-efficacité, formation et pratiques en classe* (Thèse de doctorat inédit). Université de Fribourg, CH.
- Bourque, J., Poulin, N. et Cleaver, A. F. (2006). Évaluation de l'utilisation et de la présentation des résultats d'analyses factorielles et d'analyses en composantes principales en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(2), 325-344. Consulté à partir de <http://www.erudit.org/revue/rse/2006/v32/n2/014411ar.pdf>
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Québec, QC : Presses de l'Université du Québec.
- Emprin, F. (2007). *Formation initiale et continue pour l'enseignement des mathématiques avec les TICE : cadre d'analyse des formations et ingénierie didactique* (Thèse de doctorat inédit). Université Paris Diderot (Paris 7), Paris, FR.
- Haut-commissariat à l'information et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (HC/NTCI). (2004). *Programme de mise en œuvre du plan NICI du Niger*. Niamey, NE : Cabinet du premier ministre, République du Niger.
- Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF). (2006). *Faire de l'information énergétique une clé de décision*. Niamey, NE : Ministère des Mines et de l'Énergie.
- Institut de statistique de l'UNESCO (2006). *Les enseignants et la qualité de l'éducation : Suivi des besoins mondiaux 2015*. Paris, FR : UNESCO.
- Karsenti, T. (2006a). De l'importance de l'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les enseignants du primaire, du secondaire et du tertiaire. Dans *Actes des Assises francophones de l'éducation et de la formation. 5^e Conférence francophone des OING/OSC* (pp. 133-157), Paris, FR : Organisation internationale de la Francophonie.
- Karsenti, T. (2006b). Développer le professionnalisme collectif des futurs enseignants par les TIC : bilan de deux expériences réalisées au Québec. *Recherche et formation*, 49, 79-80.

- Karsenti, T., Garry, R-P., N'Goy Fiama, B. et Baudot, F. (2010). *Former à distance des formateurs : Stratégies et mutualisation dans la francophonie* (3^e ouvrage du Réseau international francophone des Établissements de formation de formateurs). Clermont-Ferrand, FR : Presses universitaires Blaise Pascal.
- Karsenti, T., Touré, K. et Tchameni Ngamo, S. (2007). *Agenda panafricain de recherche sur l'intégration pédagogique des TIC*. Ottawa, ON : CRDI.
- Karsenti, T., Touré, K., Tchameni N'Gamo, S. et Maïga, M. (2006, février). *Intégration des TIC dans l'éducation en Afrique de l'Ouest et du Centre : études d'écoles pionnières* (Rapport préparé pour le Centre de recherche pour le développement international [CRDI]). Consulté à partir de <http://karsenti.scedu.umontreal.ca/pdf/scholar/RAPkarsenti-52-2005.pdf>
- Korte, W.B. et Hüsing, T (2006). *Benchmarking access and use of ICT in European schools 2006. Final report from head teacher and classroom teacher surveys in 27 European countries*. Consulté à partir de site web Empica : http://empirica.biz/publikationen/documents/2006/Learnind_paper_Korte_Hue-sing_Code_427_final.pdf
- Laurencelle, L. (1998). *Théorie et techniques de la mesure instrumentale*. Sainte-Foy, QC : Presses de l'Université du Québec.
- Murphy, C.A., Coover, D. et Owen, S.V. (1989). Development and validation of the computer self-efficacy scale. *Educational and Psychological Measurement*, 49, 893-899.
- Owen, S. V. (1986, avril). *Using self-efficacy in program evaluation*. Document présenté à la reunion annuelle de l'American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Peraya, D. (2010). La posture de l'enseignant porteur d'un projet technopédagogique : complexité et déplacements. In T. Karsenti, R-P. Garry, B. N'Goy Fiama et F. Baudot (dir.), *Former à distance des formateurs : stratégies et mutualisation dans la francophonie* (3^e ouvrage du Réseau international francophone des Établissements de formation de formateurs, pp. 41-50). Clermont-Ferrand, FR : Presses universitaires Blaise Pascal.
- Programme des Nations Unies pour le Développement (2009). *Rapport sur le développement humain 2009. Lever les barrières : Mobilité et développement humains*. Consulté à partir du site web de l'auteur : http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_FR_Complete.pdf
- Samson Odjo, A. (2004). *Niger : évaluation de l'état des connaissances et de l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) liées au commerce* (Projet n° INT/28/05). Niamey, NE : Centre du commerce international (NUCED/OMC).
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R. et Meece, J. L. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (3^e éd.). Upper Saddle River, NJ : Merrill/Prentice Hall.
- Simard, C. (2003). *L'indice d'accès numérique en Francophonie : quelques repères statistiques de la fracture numérique*. Saint-Basile, NB : NordSud.org Inc.

ANNEXE

TABLEAU 2. Matrice factorielle après rotation*

	Facteur				
	1	2	3	4	5
Q14 je suis à l'aise pour copier un fichier individuel.	,777	,296	,408		
Q24 je suis à l'aise pour supprimer les fichiers qui ne sont plus utiles.	,767	,217		,359	,280
Q16 je suis à l'aise en utilisant l'ordinateur pour écrire une lettre ou un texte.	,751		,435		,282
Q19 je suis à l'aise en utilisant l'ordinateur pour organiser une information.	,736	,388	,270		,225
Q30 je suis à l'aise en affichant le contenu d'un fichier pour consultation à l'écran.	,721	,294	,266	,246	
Q27 je suis à l'aise pour ajouter ou supprimer une information dans un fichier.	,704		,309	,504	
Q1 je suis à l'aise pour entrer et sauvegarder des données (mots et chiffres) dans un fichier.	,641		,461		
Q15 je suis à l'aise en utilisant l'ordinateur pour analyser un certain nombre de données.	,617	,512	,250		
Q22 je suis à l'aise en utilisant une imprimante pour faire une copie de mon travail.	,603	,407			,290
Q26 je suis à l'aise pour copier un disque.	,583	,314	,295	,483	
Q2 je suis à l'aise pour comprendre les termes et mots relatifs aux logiciels.	,569	,288	,380	,213	,229
Q20 je suis à l'aise en travaillant sur un ordinateur personnel.	,514	,428	,260	,223	,431
Q4 je suis à l'aise pour enregistrer le logiciel correctement.	,499	,212	,435	,322	
Q17 je suis à l'aise en écrivant des programmes simples pour l'ordinateur.	,487	,463			
Q21 je suis à l'aise pour expliquer pourquoi un programme fonctionnera ou ne fonctionnera pas sur un ordinateur donné.		,818	,200		
Q23 je suis à l'aise pour apprendre l'utilisation des différents moteurs de recherche.	,242	,736		,207	

Q11 je suis à l'aise pour construire des activités d'évaluation sur la plateforme.	,402	,661	,210	,252	
Q28 je suis à l'aise pour faire fonctionner un logiciel.	,373	,655		,326	
Q29 je suis à l'aise en organisant et gérant les fichiers.	,525	,575	,335	,269	
Q25 je suis à l'aise en apprenant à utiliser une variété de programmes.	,313	,573	,417	,318	
Q13 je suis à l'aise pour comprendre les 3 étapes de traitement de données : la saisie, le traitement et l'impression.	,496	,518	,465		,310
Q7 je suis à l'aise pour utiliser une clé USB correctement.	,287	,248	,776	,209	
Q6 je suis à l'aise pour me connecter à un cours à accès limité.	,241	,380	,690		
Q8 je suis à l'aise pour décrire la fonction du matériel informatique (clavier, écran de veille, unité de traitement, unité de disques).	,334	,235	,646	,245	
Q9 je suis à l'aise pour me déconnecter d'un cours à accès limité.	,229		,628	,229	
Q12 je suis à l'aise pour faire des sélections sur l'écran des menus.	,496		,547	,351	,245
Q3 je suis à l'aise pour travailler sur un ordinateur central.	,395	,299	,464	,244	,208
Q5 je suis à l'aise pour comprendre les termes et mots relatifs au matériel informatique.	,254	,318	,427	,416	,388
Q32 je me sens à l'aise en utilisant le guide des utilisateurs quand je cherche de l'aide.		,212	,258	,626	
Q31 je suis à l'aise en recevant de l'aide pour résoudre les problèmes du système de l'ordinateur.		,232	,305	,479	
Q18 je suis à l'aise pour bouger le curseur autour de l'écran.	,383		,289		,843
Q10 je suis à l'aise pour quitter un programme ou un logiciel.	,398		,429	,294	,453

NOTES. Méthode d'extraction : Maximum de vraisemblance. Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser. La rotation a convergé en 8 itérations. Les cellules grises correspondent aux items éliminés dont les deux coefficients les plus élevés ne diffèrent pas d'au moins 0.200 (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q10, Q12, Q13, Q15, Q17, Q20, Q22, Q25, Q26, Q29 et Q31) car ils mesurent deux traits à la fois et ne constituent donc pas des indicateurs valides des traits latents.

MODIBO COULIBALY est enseignant chercheur, spécialiste des technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation à l'École normale supérieure de l'Université Abdou Moumouni et, est formateur de formateurs en technopédagogie et en management de la formation continue des enseignants. Ses intérêts de recherche portent principalement sur la formation des maîtres, les stages en enseignement, les TIC, le sentiment d'auto-efficacité ainsi que sur le développement professionnel. Il est également membre de plusieurs réseaux de recherche en éducation et en formation, notamment le RIFEFF et le ROCARE. rassalgoul@yahoo.fr

THIERRY KARSENTI est professeur titulaire à l'Université de Montréal. Il est directeur du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE) en plus d'être titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les technologies en éducation. Ses intérêts de recherche portent sur l'intégration des technologies dans la formation des maîtres et en éducation. Le CRIFPE que dirige le professeur Karsenti a reçu le Prix Whitworth de l'Association canadienne d'éducation (ACE), comme meilleur centre de recherche en éducation au Canada. thierry.karsenti@umontreal.ca

MODIBO COULIBALY is a research professor specializing in information and communication technologies (ICT) in education at the École normale supérieure de l'Université Abdou Moumouni (teacher training college of Abdou Moumouni University) and a teacher trainer in technopedagogical learning and ongoing teacher training management. His main research interests are teacher training, teaching internships, ICT, self-efficacy, and professional development. He is also a member of several education and training research networks, notably RIFEFF and ROCARE / ERNWACA. rassalgoul@yahoo.fr

THIERRY KARSENTI is a Full Professor at the University of Montreal. He is the Director of the Inter-University Research Centre on Education and the Teaching Profession and holds the Canada Research Chair in Information and Communication Technology (ICT) in Education. His research interests concern the integration of information and communication technology into teacher training. Professor Karsenti's research center, the CRIFPE, received the CEA Whitworth Award for Best Education Research Center in Canada from the Canadian Education Association. thierry.karsenti@umontreal.ca