

LA RECHERCHE EN TECHNOLOGIE ÉDUCATIVE : UN GUIDE POUR DÉCOUVRIR UN DOMAINE EN ÉMERGENCE

Sous la direction de :

Christian Depover



CHAPITRE IV

LES NOUVEAUX OUTILS ET LES NOUVELLES PRATIQUES DE RECHERCHE ISSUS DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Thierry Karsenti
Vassilis Komis
Christian Depover

1. INTRODUCTION

En sciences exactes, le recours aux technologies comme support, mais aussi comme élément dynamisant pour la recherche va de soi depuis longtemps. En 1944 déjà, Robert Oppenheimer soulignait la subtile alchimie qui se dégageait de l'interaction entre l'homme et la technologie dans le développement du savoir : *« L'ouverture de la société, l'accès sans restriction au savoir et l'association spontanée et libre d'hommes soucieux de le faire progresser, c'est ce qui peut permettre à un monde technologique vaste, complexe, en expansion et en transformation constantes, toujours plus spécialisé et plus pointu, de garder son humanité. »* (Annan, 2003).

Comme l'indique Edyburn (1999), l'époque du chercheur isolé dans son atelier apparaît aujourd'hui comme définitivement révolue. La recherche repose désormais le plus souvent sur des équipes dotées d'un matériel sophistiqué exigeant un haut niveau de technicité de la part des chercheurs. Les logiciels conçus pour épauler la démarche du chercheur en sciences humaines en général sont chaque jour plus nombreux et plus sophistiqués. C'est pourquoi, tout comme son collègue des sciences exactes, le chercheur en sciences humaines doit aujourd'hui intégrer l'idée qu'un arrimage intelligent, avec un matériel et des outils informatiques appropriés, peut contribuer à améliorer son potentiel de travail en tant que chercheur.

Comme l'indiquait Kofi Annan lors du deuxième Sommet mondial sur la société de l'information tenu à Tunis en novembre 2005, nous vivons une époque de mutations rapides où les technologies de l'information et de la communication (TIC) jouent un rôle de plus en plus central dans tous les domaines d'activité de

nos vies. En effet, les TIC ont une influence importante sur l'évolution de l'ensemble des sociétés de la planète et affectent de façon significative toutes les dimensions du fonctionnement de ces sociétés, quelles soient économiques, sociales ou culturelles. Avec les TIC, tout change : les façons d'enseigner, de vivre, d'apprendre, de travailler, mais aussi de faire de la recherche en sciences humaines. C'est pourquoi les TIC sont devenues, en quelques années seulement et pour un nombre sans cesse croissant de chercheurs de tous les continents, un élément indispensable du quotidien.

Néanmoins, malgré le développement exponentiel des TIC dans toutes les sphères de la société, malgré cette profusion d'outils technologiques pour mieux faire la recherche, bon nombre de chercheurs se font encore aujourd'hui une idée trop limitative des possibilités qui leur sont offertes par les technologies : certains hésitent encore à se lancer dans des usages qui dépassent l'utilisation du traitement de texte ou le recours au courriel. Quoique de plus en plus nécessaire pour développer, mettre en place et réaliser des recherches, on constate donc que l'usage des TIC n'est toujours pas bien ancré dans la recherche en sciences sociales en général et en sciences de l'éducation en particulier. Partant de ce constat, l'ambition de ce chapitre est de faire découvrir au chercheur en sciences humaines l'éventail des possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication pour l'aider dans son travail tout au long du processus de recherche. Est-ce que les technologies peuvent réellement participer au processus de recherche en sciences humaines ? Les TIC deviennent-elles une plus-value réelle pour la recherche ? Modifient-elles réellement les pratiques des chercheurs ? Comment les utiliser efficacement pour la recherche ? Quel rôle jouent-elles pour les chercheurs du Sud ? Comment les TIC contribuent-elles à la formation de la relève en recherche ? Ce sont là certaines des questions qui seront abordées dans ce chapitre.

Qu'il s'agisse de l'élaboration de la problématique, de la constitution du cadre théorique, du développement de l'approche méthodologique, de la collecte et de l'analyse des données, et même de la diffusion des résultats de recherche, ce chapitre propose des pistes d'utilisation des TIC, au service de la recherche en sciences humaines. Nous cherchons à contribuer de cette manière à un usage plus intense, mais aussi plus intégré et stratégique des outils technologiques qui sont maintenant disponibles pour faciliter toutes les étapes de la recherche en sciences de l'éducation.

Ce chapitre est divisé en cinq sections. À la section 2, nous brossons un portrait global des avantages des TIC pour la recherche en sciences humaines. La section 3 traite plus particulièrement des avantages transversaux des TIC pour la recherche en sciences de l'éducation, soit des avantages inhérents à toutes les étapes de la recherche. Les avantages spécifiques à chacune des étapes du processus de recherche, de la rédaction de la problématique jusqu'à la diffusion des résultats de la recherche, sont présentés dans la section 4, la plus importante de ce chapitre. Une conclusion et des recommandations viennent enfin clore ce chapitre. On y aborde notamment la question des avantages des TIC pour les chercheurs du Sud de même que le rôle décisif que jouent les TIC dans la formation à la recherche et le développement professionnel des chercheurs.

2. LES TIC ET LA RECHERCHE EN SCIENCES HUMAINES : QUELLE PLUS-VALUE ?

Faire plus, faire mieux, faire autrement, faire seul ou à plusieurs, voilà ce que nous apportent les TIC pour la recherche en sciences humaines. En fait, comme nous l'avons déjà fait remarquer, les TIC ont le potentiel de contribuer à améliorer toutes les étapes de la recherche en sciences humaines, qu'il s'agisse de l'élaboration de la problématique de recherche, de la recension des écrits, de la mise en place de la méthodologie, de la collecte, de l'analyse et de l'archivage des données, de même que de la diffusion et de la publication des résultats de recherche.

Parmi les chercheurs qui ont abordé la question de l'impact des TIC sur le processus de recherche, Edyburn (1999) met l'accent sur la productivité des chercheurs qui a augmenté avec les TIC. En effet, de nombreuses études récentes sur la charge de travail des chercheurs universitaires montrent clairement que ces derniers ont de plus en plus de responsabilités inhérentes aux recherches qu'ils entreprennent, qu'ils doivent à la fois gérer de façon autonome et collaborative. Dès lors, il est pour eux nécessaire de faire appel à des outils technologiques qui les aident à élaborer, planifier, mettre en place et réaliser des projets de recherche (Edyburn, 1999 ; Phelps & coll., 2007).

Les technologies procurent également un accès plus facile à des informations qui auparavant étaient impossibles à obtenir rapidement. Certains types d'outils technologiques contribueront plutôt à la collecte, à la préparation, à l'organisation, à l'analyse, au partage et à l'archivage sécuritaire des données de recherche recueillies (Willis & Kim, 2006; Gibbs, 2007; Lewis & Silver, 2007). Les technologies sont devenues tout particulièrement essentielles à l'analyse des données, qu'elles soient de nature qualitative (Gibbs, 2007; Lewis & Silver, 2007) ou quantitative (Liu & coll., 2000).

Avec les nombreuses exigences des universités, des organismes subventionnaires ou des comités d'éthique, les chercheurs en sciences humaines adopteront également des outils susceptibles de faciliter l'administration de même que le processus d'évaluation de la qualité de la recherche (Willis & Kim, 2006). Les chercheurs branchés tenteront également de faire appel à des outils facilitant les échanges et la collaboration, tant avec les milieux de recherche qu'avec les autres chercheurs, qu'ils soient du Nord ou du Sud. De surcroît, dans un contexte où les publications scientifiques sont légion, le chercheur dans le domaine des TIC gagnera à trouver des outils qui facilitent le processus de publication et de diffusion de ses résultats de recherche.

Un certain nombre d'usages des technologies sont donc depuis quelques années intégrés dans le quotidien de nombreux chercheurs en sciences humaines. Nous avons déjà évoqué le traitement de texte ou le courrier électronique. Il en va de même, du moins pour ceux qui s'inscrivent dans une approche empirique, des logiciels de traitement de données, qu'il s'agisse de données de nature quantitatives ou qualitatives. Il est clair que la mobilisation de tels outils par le chercheur conduit à améliorer sa productivité, mais contribue aussi, comme nous tenterons de le montrer, à élargir les domaines accessibles à la recherche en éducation.

Comme dans toute science, les champs sur lesquels la recherche en éducation se déploie dépendent des instruments sur lesquels les chercheurs pourront s'appuyer. Parmi ces instruments, on retrouve des outils conceptuels (modèles et théories) mais aussi des outils matériels que les technologies ont contribué, ces derniers temps en particulier, à renouveler d'une manière assez radicale. Ainsi, alors que l'analyse fine de séquences vidéo exigeait jusqu'il y a peu de temps un colossal travail de codage manuel, les techniques modernes de traitement de l'image numérique permettent d'automatiser, en partie du moins, ce processus avec une rigueur qui laisse moins de place à la subjectivité du chercheur.

Par ailleurs, les possibilités de communication inhérentes à la généralisation d'Internet ont contribué à accélérer non seulement l'accès, mais aussi la diffusion de la connaissance scientifique. Un grand nombre de chercheurs peuvent ainsi consulter des bases de données bibliographiques qu'elles soient « à plein texte » ou qu'elles renvoient à des documents en format électronique ou encore accessibles directement dans les bibliothèques. Que dire, par exemple, de GOOGLE SCHOLAR¹⁶ qui permet de voir des sections entières d'ouvrages scientifiques, toutes numérisées et accessibles en ligne.

Enfin, Internet procure également au chercheur en sciences humaines l'accès à des outils qui lui facilitent l'élaboration, à distance avec d'autres chercheurs, de projets et de documents originaux. En effet, la transmission de documents par voie électronique, mais aussi l'élaboration en commun sur base d'environnements conçus pour faciliter le partage et la collaboration en direct (mode synchrone) ou en différé (mode asynchrone) font désormais partie des outils auxquels le chercheur en sciences humaines a accès. D'une manière plus globale, la plus-value des TIC se retrouve donc dans l'ensemble du processus de recherche en sciences humaines. De surcroît, ce processus de recherche semble de plus en plus ébranlé par l'arrivée massive des technologies dans les façons de faire la recherche.

Difficile aujourd'hui de continuer de penser les méthodes à mettre en œuvre, mais aussi la conception même d'une recherche, sans s'appuyer, d'une manière ou d'une autre, sur la gamme des outils que les technologies mettent à notre disposition. Si on se réfère uniquement aux logiciels disponibles, on se rend rapidement compte que toutes les étapes d'une recherche peuvent être épaulées par les TIC. Qu'il s'agisse de la mise au point bibliographique à travers les bases de données, les moteurs de recherche ou les échanges directs avec les collègues, de la définition de la méthodologie par des logiciels d'aide au design ou, encore, de la structuration et de l'analyse des données, ce sont réellement tous les aspects du processus de recherche qui sont aujourd'hui marqués par les technologies.

Un bref survol des avantages des technologies de l'information et de la communication dans le processus de recherche en sciences humaines nous amène donc à distinguer deux grands types d'avantages des TIC pour la recherche : des avantages transversaux, qui agissent sur toutes les étapes de la recherche, de même que des avantages spécifiques, inhérents (et parfois différents) à chacune des étapes de recherche. Ces deux regroupements de

¹⁶ <http://scholar.google.fr>

bénéfices liés aux TIC pour la recherche sont présentés dans les deux sections suivantes.

3. LES AVANTAGES TRANSVERSAUX DES TIC POUR LA RECHERCHE EN SCIENCES HUMAINES

Les TIC permettent d'abord d'améliorer, de faciliter et d'accroître l'accès à l'information ou à des ressources qui étaient auparavant plus difficilement accessibles. En quelques *cliques*, il est possible de trouver des documents qui rendront plus efficace le travail du chercheur, à toutes les étapes de la recherche. Les technologies permettent même d'avoir accès à des données de recherche qui auparavant n'auraient aucunement été accessibles. C'est le cas, par exemple, pour la recherche en médecine où il existe un nombre croissant d'appareils portatifs qui permettent de nouvelles applications prometteuses. Comme le font remarquer Norman & coll. (2007), ces appareils portatifs sont de plus en plus utilisés pour transmettre de l'information sur un patient qui suit, par exemple, un traitement expérimental, mais aussi pour bonifier le suivi qui en est fait. Par exemple, de plus en plus d'appareils portatifs sont équipés de senseurs qui transmettent, sans effort de la part du patient, une série d'informations au chercheur spécialiste de la santé, lequel est ainsi en mesure de poser un meilleur diagnostic, voire d'agir si la situation du patient le nécessite.

Les travaux de Phelps & coll. (2007) nous permettent d'avancer que les outils technologiques accroissent l'efficacité et l'efficacité globale de toutes les étapes du processus de recherche. Il est dorénavant possible de faire plus de recherche, avec un plus grand nombre de sujets, avec une analyse des données plus rigoureuse et objective, plus facilement, et à moindre coût ou à moindre effort. Prenons, à titre d'exemple, l'évolution du logiciel SPSS¹⁷ (*Statistical Package for the Social Sciences*). Avec la version 1.0, il fallait transmettre les données vers un terminal central, ce qui nécessitait un déplacement physique du chercheur pour vérifier les analyses statistiques qui étaient imprimées par le terminal. Avec la version 3.0, le chercheur pouvait réaliser ses propres analyses statistiques à partir de son micro-ordinateur. Mais, outre la quantité impressionnante de disquettes pour l'installation du logiciel (18 à 24, selon la version), il fallait parfois laisser *tourner* l'ordinateur pendant plus de 24 heures pour réaliser une analyse de variance (ANOVA) sur quelques milliers de données. Aujourd'hui, la version 17 du logiciel, exécutée à partir d'un ordinateur récent, permet de réaliser une ANOVA en quelques secondes, sur des bases de données comportant des dizaines de milliers de sujets.

Les technologies de l'information et de la communication facilitent aussi la gestion des différentes étapes des projets de recherche en sciences de l'éducation. En effet, il existe un grand nombre d'outils technologiques dont les usages facilitent le travail de gestion du chercheur. Un des plus populaires dans le monde anglo-saxon est BASECAMP¹⁸ qui permet de gérer à la fois la communication, mais aussi, et surtout les tâches à réaliser, pour un ou plusieurs projets de recherche. Le

¹⁷ <http://www.spss.com/fr/>

¹⁸ <http://www.basecampHQ.com/>

logiciel MERLIN¹⁹ connaît également une grande popularité, en particulier à cause de son interface graphique qui permet de visualiser, rapidement, l'avancement de tâches inhérentes aux diverses étapes d'un projet de recherche. Notons que le logiciel MICROSOFT PROJECT MANAGER²⁰ intègre également de telles fonctionnalités. Avec une charge de travail de plus en plus importante, les chercheurs qui collaborent et communiquent entre eux font de plus en plus souvent appel à des logiciels de partage de calendrier ou d'agendas. Un des plus populaires est DOODLE²¹, logiciel gratuit actuellement disponible dans plusieurs langues dont le français.

Le premier avantage transversal des technologies pour améliorer la recherche en sciences humaines semble être la communication accrue, peu importe l'étape de la recherche. En effet, de nos jours, il n'est plus nécessaire de démontrer l'impact significatif et majeur des technologies sur les capacités de communication. Non seulement les chercheurs peuvent communiquer plus facilement, plus rapidement et plus fréquemment entre eux, mais ils ont également la possibilité de consulter d'autres experts, voire même d'être en contact permanent avec leurs sujets de recherche. Les outils technologiques facilitant la communication permettent au chercheur d'être plus efficace, et ce, à chacune des étapes de la recherche en sciences humaines. Même si le courriel demeure le logiciel de communication le plus utilisé par les chercheurs, de nombreux autres outils permettent également à ces derniers de mieux faire de la recherche.

Par exemple, les fils RSS permettront au chercheur ou au laboratoire d'informer toute une communauté à partir des nouvelles ou des mises à jour disponibles sur un site Web. C'est par exemple le cas du site Web du Centre de recherche interuniversitaire sur la formation et la profession enseignante (CRIFPE) qui propose à ses visiteurs divers fils RSS (nouvelles, conférences, etc.).

Quant aux *blogs*, ils peuvent par exemple permettre à des chercheurs de faire des appels à communication pour des numéros thématiques, comme c'était récemment le cas pour Thierry Chanier, professeur à l'Université de Franche-Comté, pour la revue *Language Learning and Technology*. Les forums demeurent toujours très populaires, surtout pour les grandes communautés de chercheurs-usagers. C'est par exemple le cas du forum sur l'utilisation du logiciel NVIVO²² qui compte près de 2.000 abonnés. Enfin, la messagerie instantanée évoluée, qui comporte de plus en plus souvent du texte, du son et de la vidéo, et qui peut être consultée de façon synchrone ou asynchrone, constitue également un outil précieux pour le chercheur en sciences humaines. Il ne faut pas non plus oublier la téléphonie IP comme SKYPE, devenue de plus en plus populaire, non seulement pour faciliter la communication entre les chercheurs, mais aussi souvent pour réaliser des entrevues téléphoniques. Les groupes électroniques de discussion sont également fort populaires, par exemple le groupe sur l'actualité des TIC en

¹⁹ <http://www.projectwizards.net/en/products/merlin>

²⁰ <http://www.microsoft.com/france/office/2007/programs/project/overview.mspx>

²¹ <http://www.doodle.com>

²² http://www.qsrinternational.com/products_nvivo.aspx

éducation au Burkina Faso (TIC-EDUC-BF@dgroups.org), conçu à partir de la plateforme DGROUPE²³.

Il existe enfin de nombreux autres outils favorisant une collaboration et une communication accrues entre les chercheurs qui peuvent être utilisés à différentes étapes de la recherche. ACADEMIA.EDU²⁴ permet par exemple à des chercheurs de partout dans le monde de s'afficher sur le Web, en fonction de leur appartenance institutionnelle. Cet outil permet notamment aux chercheurs d'avoir une page Web facile à actualiser et dont le contenu se retrouve automatiquement indexé par Google (voir par exemple la page de Richard Price, de l'Université d'Oxford²⁵). ACADEMIA.EDU est en quelque sorte un réseautage à la FACEBOOK pour les chercheurs universitaires. Les éditeurs de documents partagés, dont le plus populaire est GOOGLE DOCS²⁶, facilitent également les collaborations entre les chercheurs. Ils permettent notamment d'écrire un document à plusieurs, et de voir, en ligne, la toute dernière version du document, en temps réel. D'une certaine façon, les éditeurs qui favorisent l'écriture à plusieurs comme MICROSOFT WORD utilisé avec les fonctions de suivi et de correction facilitent également la collaboration et la communication.

Avec la popularité grandissante de WIKIPEDIA²⁷ (actuellement le 7^e site le plus consulté dans le monde), il n'est pas surprenant de constater que bon nombre de chercheurs en sciences humaines utilisent cet outil pour collaborer de façon plus efficace. Un *wiki*, c'est avant tout un système de gestion de contenu de site Web qui rend ses pages, en général, librement modifiables par les visiteurs autorisés. Les *wikis* sont utilisés pour faciliter l'écriture collaborative de documents avec un minimum de contraintes.

Les listes de diffusion sont également très populaires auprès des chercheurs. Elles permettent avant tout d'informer ses pairs ou encore d'être informés par ces derniers. On peut citer, par exemple, la liste électronique de diffusion de l'INRP²⁸ (Institut national de la recherche pédagogique, France) à laquelle sont abonnés de nombreux chercheurs de toute la francophonie. Un des derniers envois de cette liste portait justement sur l'impact des TIC dans l'enseignement. L'efficacité de ces listes peut être renforcée si elles sont appuyées par des forums de discussion qui sont des services basés sur Internet permettant à une communauté d'individus d'échanger des idées ou des opinions autour d'une thématique, soit en direct, soit en différé. Un forum de discussion permet à ses membres de lire les messages des autres membres et d'apporter leur contribution à la discussion.

Les pages Web deviennent à la fois des outils de collaboration et de communication. Certains sites proposent aux chercheurs des interfaces simples à utiliser, d'autres chercheurs préfèrent créer de toutes pièces leur page Web afin de leur donner une touche personnalisée. Un nombre de plus en plus important de chercheurs se sont constitué des *e-portfolios*, parfois pour montrer leurs

²³ <http://www.dgroups.org/>

²⁴ <http://www.academia.edu>

²⁵ <http://oxford.academia.edu/RichardPrice>

²⁶ <http://docs.google.com>

²⁷ <http://fr.wikipedia.org/>

²⁸ <http://www.inrp.fr/vst>

réalisations en recherche, mais aussi pour faciliter la communication dans certains projets de recherche. Les technologies de l'information et de la communication ont également donné naissance à des communautés de pratique. Il s'agit, en général, de groupes de personnes qui ont un intérêt partagé pour une thématique. La thématique est souvent plus large que celle d'un forum spécialisé. C'est le cas, par exemple, de l'*Association for the Advancement of Computing in Education*²⁹ dont la communauté regroupe plus de 15.000 membres. D'une manière plus formelle et plus organisée, la diffusion des activités scientifiques est aussi assurée par les portails d'associations et de communautés de chercheurs spécialisés dans divers domaines. Ces portails contiennent en général des ressources et des liens vers d'autres sites d'information et peuvent également jouer un rôle direct dans la diffusion de certaines revues scientifiques ou d'actes de conférences. Ils constituent ainsi des sources d'information qui portent sur les activités d'une communauté de recherche étendue au monde entier, avec une mise à jour quasi-quotidienne.

4. DES AVANTAGES INHÉRENTS A CHACUNE DES ÉTAPES DU PROCESSUS DE RECHERCHE

Cette section présente, sommairement, certains des avantages des TIC pour la recherche en sciences humaines, en lien avec chacune des étapes de la recherche, soit :

- sélection du thème de recherche, la constitution de la problématique et la rédaction du cadre théorique ;
- élaboration de la méthodologie de recherche ;
- collecte, préparation, archivage, sécurisation et partage des données ;
- analyse qualitative et quantitative des données ;
- interprétation et diffusion des résultats de recherche.

4.1. Sélection du thème de recherche, constitution de la problématique et rédaction du cadre théorique

Une problématique consiste essentiellement en la sélection et la mise en ordre par le chercheur et selon ses perspectives propres des éléments qui composeront le *territoire de questionnement* auquel s'adressera la recherche en sciences humaines.

Pour le chercheur, il importe donc d'utiliser les TIC afin de mieux circonscrire ce territoire. Il importe toutefois de ne pas oublier que, même s'il est vrai que la démarche de production d'une problématique peut suivre des parcours à géométrie variable, l'exercice consiste, en plus de rechercher des arguments et des faits pour nourrir le territoire de questionnement, à arrimer ces arguments, faits, situations, données, théories ou tout autre matériel pertinent de manière à réellement construire la situation problématique. Trop de chercheurs se limitent à

²⁹ www.aace.org

dresser la liste des arguments ou faits, sans chercher à les intégrer pour constituer une synthèse cohérente et originale.

Le chercheur en sciences humaines doit donc, à partir de ses recherches bibliographiques et en fonction d'une vision qui lui est propre, mettre la situation problématique en évidence, en lui donnant une existence propre, fondée sur des arguments scientifiques qu'il aura arrimés, mariés ou opposés. On retrouve diverses sources d'informations pour appuyer les arguments du chercheur lors de cette étape. Dans tous les cas de figure, les technologies de l'information et de la communication sont appelées à jouer un rôle facilitant majeur, tant sur le plan de la variété des sources qui peuvent être consultées, que sur celui de la facilité d'accès à ces dernières. La recherche bibliographique et documentaire est donc la première étape importante pour la sélection du thème de recherche, l'élaboration de la problématique, ou encore la constitution du cadre théorique de la recherche.

Le cadre théorique va de pair avec la revue de la littérature spécialisée (c'est ce que l'on appelle souvent *l'état de l'art* ou encore *l'état de la question*). Pendant l'élaboration de la problématique de recherche, mais aussi au cours de la conception et du design d'une étude, il est nécessaire d'élaborer un compte rendu exhaustif de la littérature existante autour du domaine concerné par la recherche. De cette manière, d'un côté on vérifie la validité de la problématique de la recherche envisagée et, de l'autre, on s'assure de l'originalité des questions de recherche qui seront définies dans le cadre de la problématique.

Compte tenu du fait que les documents sont de plus en plus souvent numérisés (il existe actuellement un peu plus de 7.000 revues scientifiques *en ligne*, et ce nombre ne cesse de s'accroître) et que les logiciels actuels de gestion des bases de données nous permettent des recherches exhaustives parmi ces documents, les TIC sont devenues aujourd'hui des outils incontournables pour réaliser une recherche bibliographique complète dans un domaine déterminé. C'est pourquoi les centres de documentation et les bibliothèques des universités et des instituts de recherche s'orientent de plus en plus vers une informatisation complète de leurs services et ressources. Dans le même temps, Internet et les réseaux de communication ainsi que la reconversion des grands éditeurs de revues scientifiques vers la publication électronique (de plus en plus souvent la parution électronique d'une revue se fait en parallèle ou même avant sa publication sur papier ; dans certains cas, les versions électroniques paginées se substituent aux exemplaires imprimés) n'offrent pas seulement un accès à distance à des publications scientifiques mais diminuent aussi considérablement le délai qui sépare l'obtention des résultats de leur divulgation au sein de la communauté scientifique. Alors que jadis il fallait patienter deux, voire trois ou même quatre ans pour retrouver un manuscrit publié dans une revue scientifique anglo-saxonne, ce délai est actuellement, pour grand nombre de revues, inférieur à six mois. En outre, il est à noter qu'il existe actuellement des revues qui ne sont distribuées que sous forme électronique.

À titre d'exemple, les revues *Éducation et Francophonie*, *Electronic Journal of Sociology*³⁰, *International Journal of Technologies in Higher Education*³¹, ou encore

³⁰ <http://www.sociology.org/>

³¹ <http://www.ritpu.org/?lang=en>

*Revista electrónica de investigación educativa*³² représentent des revues scientifiques reconnues sur le plan international qui sont exclusivement disponibles en ligne.

Soulignons que la recherche bibliographique et documentaire à l'aide des TIC peut se dérouler selon des modalités et dans des contextes très variés :

- consultation de bases de données contenant des informations audio, vidéo ou iconique (voir le site des archives vidéo de la BBC³³) ;
- consultation de bases de données informatisées à plein texte (voir la base de données Educational Resources Information Center – ERIC³⁴ –, une des plus importantes bases informatisées en éducation) ;
- consultation de bases de données informatisées de références bibliographiques (voir la base de données REPERES³⁵) ;
- consultation de bases de données statistiques (voir le site de Statistique Canada³⁶) ;
- consultation de bibliothèques numériques (voir le site britannique de Higher Education Abstracts³⁷) ;
- participation à des forums de discussion et consultation de listes de diffusion (voir les nombreux forums qui existent sur la recherche en éducation, comme celui de *l'European Association for Research on Learning and Instruction – EARLI*³⁸) ;
- utilisation de l'Internet, des moteurs de recherche et des systèmes spécifiques pour la recherche bibliographique (l'utilisation du moteur de recherche GOOGLE est un exemple) ;
- visite des portails des associations et des communautés de chercheurs spécialisés dans divers domaines (voir le site de *l'American Educational Research Association – AERA*³⁹).

Le grand intérêt des TIC comme outil pour choisir un thème de recherche, constituer une problématique ou un cadre théorique, de même que pour la recherche bibliographique et documentaire en sciences humaines est notamment lié aux modalités diversifiées de recherche et à l'accès quasi instantané à l'information. Néanmoins, il ne faut pas négliger les problèmes qui peuvent apparaître concernant les droits d'accès aux ressources. En effet, les bénéfices considérables liés à la rapidité d'accès aux documents se voient souvent limités par les politiques restrictives suivies par les grands éditeurs de revues scientifiques qui imposent des tarifications coûteuses pour l'accès à des résultats de recherches

³² <http://redie.uabc.mx/>

³³ <http://www.bbc.co.uk/videonation/archive/>

³⁴ <http://www.eric.ed.gov/>

³⁵ <http://reperes.sdm.qc.ca/>

³⁶ <http://www.statcan.gc.ca/start-debut-fra.html>

³⁷ <http://highereducationabstracts.org/>

³⁸ <http://www.earli.org/>

³⁹ <http://www.aera.net/>

qui sont considérés par d'aucuns comme des biens collectifs. Les bibliothèques numériques font partie des outils à considérer par le chercheur en sciences humaines. Elles donnent accès, en ligne, aux informations bibliographiques dont elles disposent (catalogues des livres et des revues consultables par ordinateur). De plus en plus souvent, elles permettent également la consultation libre (pour les abonnés ou les membres) et à distance de revues scientifiques et de divers documents tels que des actes de colloques et de rapports gouvernementaux.

Une bibliothèque numérique est une collection de documents organisés en format électronique et accessibles principalement à partir d'Internet, permettant ainsi à ses utilisateurs de consulter à distance des articles, des livres ou d'autres documents de référence. Parfois, une bibliothèque numérique donne aussi accès à des fichiers d'images, de sons et à des vidéos. C'est le cas d'un grand nombre de bibliothèques universitaires en Europe et en Amérique du Nord, qui, en plus de leurs services habituels de documentation, offrent un accès en ligne via Internet à une variété toujours croissante de ressources. La bibliothèque numérique devient ainsi un portail électronique de distribution de l'information et de la documentation beaucoup plus souple et plus efficace par rapport aux services offerts par les bibliothèques classiques. La recherche dans des bases de données informatiques documentaires à plein texte (qui mettent à disposition le texte complet des documents) constitue une pratique de plus en plus courante de diffusion de la documentation scientifique. Il existe plusieurs exemples de ce type de bases de données.

Parmi les plus utilisées en éducation, on trouve ERIC qui est à la fois une base de données de références bibliographiques et une base de données à plein texte. Cette base, la plus importante au monde en sciences humaines, contient un très grand nombre de résumés d'articles scientifiques et de documents (des rapports de recherche, des thèses, des plans de cours) concernant les sciences humaines, et plus particulièrement le champ de l'éducation. En plus d'être mise à jour de façon hebdomadaire, les documents qui y sont recensés remontent jusqu'à 1966, couvrant ainsi une grande partie de la recherche effectuée dans le domaine de l'éducation. ERIC est un système national d'information subventionné par le gouvernement américain qui fournit, par ses seize foyers thématiques ainsi que par ses outils de diffusion connexes et par ses composantes de soutien, une grande variété de services et produits liés à un large éventail de questions relatives aux différents aspects de la recherche en éducation. Parmi les autres bases de données à plein texte les plus populaires en éducation, on trouve FIRSTSEARCH⁴⁰, anciennement ARTICLEFIRST (18.000 revues), WILSON OMNIFILE FULL TEXT MEGA EDITION⁴¹ (4.500 revues, dont 2.000 avec les textes complets), mais aussi la récente HIGHBEAM RESEARCH⁴². Cette dernière base de données à plein texte, une des plus importantes actuellement accessibles en éducation, permet de chercher, à même une interface Web, une vaste collection de publications. On y retrouve un peu plus de quarante millions de textes provenant de 5.000 sources, dont notamment des articles de journaux, des revues scientifiques et professionnelles, des transcriptions de discours, etc.

⁴⁰ <http://firstsearch.oclc.org/fsip?dbname=ArticleFirst>

⁴¹ <http://www.hwwilson.com/Databases/omnifile.htm>

⁴² <http://www.highbeam.com/>

Comme nous l'avons déjà indiqué, une des bases de données qui connaît une popularité exponentielle est GOOGLE SCHOLAR⁴³. Celle-ci permet de visualiser des sections entières d'ouvrages scientifiques, toutes numérisées et accessibles en ligne. GOOGLE SCHOLAR facilite grandement la recherche des travaux universitaires portant sur des domaines très variés. Le chercheur en sciences humaines peut donc, à partir d'un point d'accès unique, explorer un grand nombre de domaines et de sources : articles revus par des comités de lecture, thèses, livres, résumés analytiques... Comme l'indique GOOGLE SCHOLAR, les travaux peuvent provenir de sources telles que des éditeurs scientifiques, des sociétés savantes, des référentiels de prépublication, des universités et d'autres organisations de recherche. GOOGLE SCHOLAR permet donc au chercheur d'identifier les travaux de recherche les plus pertinents du monde universitaire. Il est également possible, dans certaines bases de données, de sauvegarder ses recherches ou encore d'identifier les documents trouvés pour une consultation future.

Dans toutes ces bases de données à plein texte, il est en général possible de trouver des articles issus de milliers de revues scientifiques et de les obtenir en quelques minutes sous format PDF. De plus en plus, les articles scientifiques contemporains se trouvent dans leur quasi-totalité en format numérique tandis que des efforts sont faits par plusieurs éditeurs de revues scientifiques pour numériser également leurs archives, afin que deviennent accessibles des articles parus avant l'avènement des bibliothèques digitales. Le lien direct à l'article complet constitue actuellement le principal attrait et la grande puissance des bibliothèques numériques et des bases de données à plein texte qui contribuent à libérer les chercheurs du travail fastidieux de recherche dans les bibliothèques classiques (non virtuelles), ou encore des commandes spéciales d'articles lorsque la bibliothèque de l'institution ne possède pas la revue recherchée. Il s'agit à la fois d'un avantage pour les chercheurs, mais aussi pour les éditeurs des revues scientifiques pour qui l'entreposage de numéros antérieurs de revues scientifiques peut rapidement devenir problématique et onéreux.

La recherche dans des bases de données informatiques documentaires de références bibliographiques offre une autre façon de constituer sa bibliographie. Néanmoins, dans ce type de base, il n'existe pas toujours un lien direct vers le texte complet de l'article ou du livre. La commande des documents peut néanmoins s'effectuer directement par Internet et la livraison s'opère, le plus souvent, sous forme électronique. The EDUCATOR'S REFERENCE DESK⁴⁴ (anciennement AskERIC) est l'exemple type d'une telle base de données en sciences humaines.

Les bases de données autres que textuelles et contenant des documents audios, des images ou des vidéos peuvent aussi constituer un complément intéressant à l'information textuelle pour préparer ou mettre en œuvre une recherche en éducation. Il existe aussi plusieurs bases de données qui fournissent des statistiques officielles, comme c'est le cas par exemple du site de STATISTIQUE CANADA où il est possible de consulter en ligne les résultats des dernières enquêtes réalisées, notamment celles qui ont trait au secteur de l'éducation. L'utilisation d'Internet via les moteurs de recherche disponibles (le moteur GOOGLE

⁴³ <http://scholar.google.com>

⁴⁴ <http://www.eduref.org/>

représente un exemple classique, avec plus de 45 milliards de recherches par mois) permet aussi un accès relativement efficace et totalement gratuit aux travaux scientifiques et aux documents de recherche mis en ligne par des auteurs ou par certains centres de recherche. Internet ne donne pas uniquement accès à des publications scientifiques, mais il constitue souvent la façon la plus rapide et la plus adéquate pour proposer des nouvelles avenues de recherche, pour faire connaître des travaux de recherches en cours de réalisation, pour diffuser des informations sur des colloques et des activités scientifiques, etc.

Il est aussi possible d'effectuer des recherches multiples simultanément dans différentes bases de données bibliographiques et dans des catalogues bibliographiques en utilisant des logiciels de recherche plus sophistiqués mettant en œuvre des agents intelligents comme BOOKWHERE⁴⁵ ou ENDNOTE⁴⁶.

L'organisation systématique des références bibliographiques peut être grandement facilitée par l'usage des TIC. En particulier, cette organisation peut être épaulée par des systèmes informatiques qui permettent aux chercheurs d'organiser leurs références bibliographiques selon les normes habituellement acceptées par la communauté scientifique, telle la norme de l'*American Psychology Association* (APA) qui est reconnue par la très grande majorité des revues scientifiques. Les logiciels les plus connus dans le domaine sont les suivants :

- REFWORKS⁴⁷ (système en ligne permettant d'organiser des références bibliographiques) ;
- ENDNOTE (recherche bibliographique en ligne et organisation en base de données personnelle) ;
- PROCITE⁴⁸ (pour organiser les références rassemblées sur Internet en références bibliographiques conformes aux normes de publication) ;
- REFERENCE MANAGER⁴⁹ (pour chercher des références sur Internet et les organiser en une base de données présentée en format de références bibliographiques) ;
- ZOTERO⁵⁰, un module créé pour le navigateur FIREFOX, permettant d'organiser les références bibliographiques trouvées sur Internet.

Un des outils les plus populaires dans le monde académique est probablement le logiciel ENDNOTE qui est un outil de recherche en ligne qui permet d'effectuer des recherches bibliographiques dans des bases de données ou d'autres ressources bibliographiques et de les transférer directement dans un traitement de texte ou dans une base de données personnelle. Il permet aussi de construire des bases de données bibliographiques et d'effectuer des recherches dans ces dernières. Enfin, il peut être utilisé comme outil pour construire des bibliographies en

⁴⁵ <http://www.webclarity.info/products/bookwhere/index.html>

⁴⁶ <http://www.endnote.com>

⁴⁷ <http://www.refworks.com/>

⁴⁸ <http://www.procite.com/>

⁴⁹ <http://www.refman.com/>

⁵⁰ <http://www.zotero.org/>

respectant certaines normes de façon automatique à partir d'un logiciel de traitement de texte.

ZOTERO, un logiciel gratuit et à accès libre, est un des outils qui semblent les plus prometteurs pour les chercheurs en sciences humaines. Cet outil, qui ne fonctionne actuellement qu'avec le navigateur FIREFOX, a été créé pour aider les chercheurs à recueillir, à gérer et à citer différentes références utilisées dans la recherche, avec une simplicité exceptionnelle. Au lieu de devoir ouvrir un autre logiciel pour gérer ses références, comme c'est par exemple le cas avec ENDNOTE, ZOTERO fonctionne directement avec le navigateur. Parmi les principales fonctions de cet outil dont l'évolution et les fonctionnalités ne cessent d'être bonifiées par la communauté internationale, soulignons notamment :

- la capture automatique de citations ;
- la sauvegarde et la synchronisation de ses références bibliographiques, à distance ;
- le stockage de documents PDF (des articles de recherche, par exemple), des images et des pages Web utilisées, par exemple, pour écrire un texte scientifique ;
- la citation de documents à partir de MICROSOFT WORD ou OPENOFFICE ;
- la prise de notes ou l'écriture de mémos portant sur les documents stockés ;
- l'importation et l'exportation de diverses références ;
- une collaboration accrue avec des bibliothèques numériques ;
- une organisation des collections et des « étiquettes » attribuées à des références ;
- l'accès à sa liste de références à distance ;
- la sauvegarde des métadonnées de certains documents PDF ;
- l'usage d'une grande variété de styles bibliographiques (APA, etc.) ;
- la recherche dans des documents PDF ou dans des notes prises ;
- une interface disponible dans plus de 30 langues, dont le français ;
- un fil de nouvelle RSS pour être tenu au courant des nouveaux développements.

4.2 Élaboration de la méthodologie de recherche

En sciences humaines, la méthodologie de recherche est l'étape où l'on présente auprès de qui (participants), comment (procédure) et avec quels outils ou instruments on réalisera la recherche, afin d'atteindre les objectifs de la recherche ou encore de répondre aux questions de recherche. La conception de la méthodologie de recherche pose surtout des problèmes d'ordre conceptuel et nécessite souvent des prises de décision relatives à la clarification des questions, des hypothèses et des objectifs de la recherche, en particulier en ce qui a trait aux choix relatifs à la collecte et à l'analyse de données, au cadre d'interprétation des

résultats, etc. Peu d'outils technologiques semblent adaptés pour soutenir l'implantation d'une recherche et assurer son bon déroulement. Il y a certes des logiciels de cartes conceptuelles comme INSPIRATION⁵¹ ou CMAP⁵² qui permettent de conceptualiser ou de visualiser la méthodologie de recherche. Ces logiciels sont d'une grande valeur pour mieux comprendre, par exemple, les méthodes de collecte de données qui seront mises de l'avant afin d'étudier un phénomène. Il y a également des logiciels de gestion du processus de recherche dont nous avons déjà parlé, comme MERLIN ou MICROSOFT PROJET MANAGER. Mais ces logiciels permettent davantage de gérer une recherche plutôt que de développer une méthodologie. Parmi les logiciels susceptibles d'aider directement à la conception de la méthodologie d'une recherche, on retrouve le système METHODOLOGIST'S TOOLCHEST⁵³ qui est supposé faciliter la conception, le suivi et la réalisation d'un projet de recherche. Le système METHODOLOGIST'S TOOLCHEST est une collection d'outils informatiques susceptibles d'aider les chercheurs à préparer une proposition de recherche. Les plus intéressants parmi les outils proposés sont :

- PEER REVIEW EMULATOR – pour préparer des propositions de recherche en vue d'une évaluation par les pairs ;
- STATISTICAL NAVIGATOR – pour sélectionner une méthode appropriée d'analyse statistique concernant la recherche en question ;
- EX-SAMPLE – pour calculer la taille minimale d'échantillon nécessaire pour une méthode particulière de recherche.

Phelps & coll. (2007) mentionnent ce logiciel dans leur ouvrage, mais en se limitant toutefois à ses caractéristiques générales, telles que décrites sur le site de présentation. En fait, il s'agit d'un logiciel de portée assez limitée qui ne semble pas avoir fait l'objet d'un grand usage par la communauté des chercheurs.

4.3. Collecte, préparation, archivage, sécurisation et partage des données.

Les TIC sont d'une grande aide pour le chercheur en sciences humaines qui souhaite collecter, préparer, archiver, sécuriser ou encore partager ses données de recherche. Au niveau de la collecte des données, soulignons simplement la littérature scientifique abondante qui porte sur les sondages *en ligne*, sur la méthodologie qui leur est propre, sur les avantages et les écueils à éviter (Sue & Ritter, 2007). L'idée de pouvoir réaliser des enquêtes en ligne permet au chercheur de rejoindre une plus grande population (un plus grand nombre de participants), de diminuer substantiellement les coûts liés à l'administration de questionnaires, et d'avoir, en temps réel, une idée des résultats obtenus.

Certains auteurs anglo-saxons employaient jadis le terme CASIC (*Computer-Assisted Survey Information Collection*) pour désigner la collecte de données assistée par ordinateur (Saxon & coll., 2003). D'autres termes plus spécifiques ont également fait leur apparition dans la littérature scientifique, comme *Electronic mail Surveys*, *On-line surveys*, CASQ (*Computer Assisted Self-administrated*

⁵¹ <http://www.inspiration.com/>

⁵² <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>

⁵³ <http://www.ideaworks.com/mt/index.html>

Questionnaires), CAPI (Computer-Assisted Personal Interviewing), MCAPI (Mobile Computer-Assisted Personal Interviewing), CAI (Computer-Assisted Interviewing), CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing), ACASI (Audio Computer - Assisted Self - Interviewing), T-ACASI (Telephone Audio Computer - Assisted Self - Interviewing), ou encore CARI (Computer-Assisted Recorded Interviewing) qui est actuellement la principale méthode utilisée pour réaliser des entretiens. En effet, outre les enquêtes en ligne, les TIC facilitent également la réalisation d'entretiens qui peuvent être soit menées à distance avec divers logiciels, soit encore être enregistrées directement en format numérique (MP3, par exemple), pour pouvoir être partagées ou analysées plus facilement.

Les outils technologiques facilitent également les recherches basées sur des techniques d'observation. Par exemple, il existe de plus en plus de salles de classe munies de caméras où le chercheur a la possibilité, avec les autorisations nécessaires, d'observer les apprenants ou les formateurs. Les outils technologiques viennent aussi épauler l'observation des comportements d'un individu face à l'ordinateur. Pour des chercheurs qui souhaitent mieux comprendre les comportements de certains usagers d'Internet, il existe divers logiciels comme SNAPZPRO⁵⁴ ou encore SNAGIT⁵⁵ qui permettent facilement d'enregistrer les manipulations que l'utilisateur a réalisées à l'ordinateur. Les outils technologiques permettent également d'archiver, de sécuriser et de partager les données de recherche. En effet, les serveurs FTP⁵⁶ permettent de faciliter les collaborations et les échanges entre les chercheurs, en particulier pour le partage de documents ou de données dont la taille est importante. Étant donné que dans certains pays, il est nécessaire de conserver les données de recherche pendant cinq ans, l'archivage des données de recherche sur des serveurs FTP devient une solution des plus écologiques (cela évite le papier). Il est possible d'y archiver des données textuelles, sonores (comme des entretiens) ou même vidéos (pour des observations de classe, par exemple).

4.4 Analyse qualitative et quantitative des données

S'il est un aspect de la recherche en sciences humaines qui a été métamorphosé par les technologies, c'est bien l'analyse qualitative et quantitative des données recueillies. Quoique ce chapitre ne permette que de brosser un bref aperçu des possibilités offertes par les outils technologiques pour analyser les données, il y a plusieurs principes qu'il est important de mettre en évidence. Tout d'abord, en ce qui a trait à l'analyse qualitative des données, les TIC permettent notamment :

- une plus grande rigueur dans l'analyse ;
- une analyse plus objective des données ;
- l'analyse d'une plus grande quantité de données ;

⁵⁴ <http://www.ambrosiasw.com/utilities/snapzprox/>

⁵⁵ <http://www.softwarecasa.com>

⁵⁶ Désigne une procédure d'échange de fichiers sur Internet permettant, depuis un ordinateur, de copier un fichier sur un autre ordinateur.

- l'analyse collaborative des données (comme c'est le cas pour la fonction « MERGE » du logiciel NVIVO qui permet d'analyser un même corpus de données à plusieurs chercheurs à partir de lieux différents).

La plupart des logiciels d'analyse qualitative des données sont fondés sur le principe de l'analyse de contenu (Huberman & Miles, 1994). L'analyse de contenu est « *une méthode de classification ou de codification des divers éléments du matériel analysé, permettant à l'utilisateur d'en mieux connaître les caractéristiques et la signification* » (L'Écuyer, 1990 : p. 9). L'analyse de contenu permet aussi de « *faire ressortir les différentes idées maîtresses contenues dans le matériel recueilli, les différents éléments constitutifs du phénomène étudié, etc.* » (L'Écuyer, 1990 : p. 16). C'est également ce que Van Der Maren (1996 : 18-11) appelle l'analyse thématique. L'analyse de contenu assistée par les TIC amène le chercheur à procéder en plusieurs étapes, toutes facilitées par l'usage de divers outils technologiques :

- Lecture des données recueillies ;
- Définition des catégories de classification des données recueillies ;
- Catégorisation des données recueillies ;
- Quantification et traitement statistique des données sur la base des catégories définies ;
- Description scientifique des cas étudiés ;
- Interprétation des résultats.

Les logiciels les plus couramment utilisés pour l'analyse de contenu sont ETHNOGRAPH⁵⁷, HYPERRESEARCH⁵⁸, ATLAS.TI⁵⁹, NVIVO⁶⁰, NUD*IST⁶¹ et MAXQDA⁶². L'approche suivie consiste pour le chercheur à appliquer un codage sur des segments de texte, à associer éventuellement les codes avec des liens et puis à effectuer un traitement qualitatif et quantitatif des codes. Certains systèmes tels que NVIVO, ATLAS.TI et HYPERRESEARCH permettent également le codage sur des données non textuelles (images, sons et vidéos).

Le logiciel ATLAS.TI, par exemple, autorise la codification et l'analyse des données textuelles, graphiques et sonores. Ces données sont les documents primaires constituant le point de départ pour l'analyse. Les documents s'organisent dans des collections structurées qui s'appellent *unités herméneutiques*. À partir de ces unités, le chercheur commence à sélectionner des segments (une séquence continue de textes, une partie d'un graphique ou d'une image, une séquence sonore) et à les assigner à des codes et à des mémos.

NVIVO est la version moderne du très populaire NUD*IST. NVIVO facilite le travail du chercheur pour l'analyse de données qualitatives, en particulier l'analyse de

⁵⁷ <http://www.qualisresearch.com/>

⁵⁸ <http://www.researchware.com/>

⁵⁹ <http://www.atlasti.com/>

⁶⁰ http://www.qsrinternational.com/products_previous-products_n6.aspx

⁶¹ <http://www.provalisresearch.com/QDAMiner/QDAMinerDesc.html>

⁶² <http://www.maxqda.com/>

données textuelles (entrevues, courriels, etc.). NVIVO favorise également la recherche des concepts clés et des relations entre les données. Un des principaux avantages de ce logiciel est la création de matrices permettant de visualiser les réponses fournies par chacun des groupes identifiés.

D'autres logiciels d'analyse de données qualitatives se situent à la frontière entre l'analyse qualitative et l'analyse quantitative. C'est le cas par exemple du logiciel ALCESTE⁶³ qui aide tout particulièrement le chercheur pendant la troisième étape de l'analyse de contenu soit le processus de catégorisation. En effet, ALCESTE effectue des regroupements, en mobilisant des méthodes statistiques sophistiquées, sans que le chercheur n'ait à intervenir alors que, dans des logiciels tels que NVIVO, ATLASTI OU HYPERRESEARCH, c'est au chercheur que revient la tâche d'élaborer les catégories en fonction desquelles les données seront regroupées.

Sur le plan des logiciels d'analyse statistique, comme nous l'avons déjà indiqué, les progrès ont été majeurs au cours des dernières années, tant au niveau des fonctionnalités inhérentes aux logiciels que sur le plan de la puissance des ordinateurs personnels. Ce double avantage permet au chercheur en sciences humaines de réaliser, souvent avec peu de compétences technologiques, la plupart des analyses statistiques inférentielles imaginables, généralement en quelques minutes. Il existe plusieurs logiciels de référence pour les analyses quantitatives.

D'un côté, on trouve les tableurs, comme MICROSOFT EXCEL, qui sont des systèmes largement disponibles, appropriés pour effectuer des statistiques élémentaires. De l'autre côté, on trouve les logiciels spécialisés en statistiques inférentielles qui peuvent mettre en œuvre la plupart des algorithmes statistiques, qu'il s'agisse de simples *t-test*, de régressions simples ou multiples ou d'analyses factorielles. Le système statistique le plus populaire en sciences humaines est certainement SPSS⁶⁴ (*Statistical Package for the Social Sciences*). Des outils comme SAS⁶⁵ et STATISTICA⁶⁶ se retrouvent aussi souvent. D'autres systèmes permettent de mettre en œuvre des modèles statistiques plus complexes comme le modèle d'équation structurel avec LISREL⁶⁷ ou encore AMOS⁶⁸, un module qui peut être intégré à SPSS. Il est important de noter que le choix d'un logiciel statistique est loin d'être trivial et qu'il est parfois préférable de faire appel à un spécialiste.

Les systèmes les plus habituels, comportant la plupart des algorithmes statistiques employés, proposent des licences illimitées aux institutions académiques. Le plus souvent, les étudiants et même les chercheurs n'ont pas vraiment le choix, ils utilisent le logiciel fourni par l'institution à laquelle ils sont affiliés. Néanmoins, des versions d'essai de trente jours sont généralement disponibles, en ligne, sur les sites de ces logiciels.

⁶³ http://www.image-zafar.com/index_alceste.htm

⁶⁴ <http://www.spss.com/fr/>

⁶⁵ <http://www.sas.com/>

⁶⁶ <http://www.statsoft.fr/>

⁶⁷ <http://www.ssicentral.com/lisrel/>

⁶⁸ <http://www.amosdevelopment.com/>

4.5. Interprétation et diffusion des résultats de recherche

Les technologies de l'information et de la communication ne facilitent pas uniquement l'analyse des données. Elles participent aussi largement à l'interprétation et à la diffusion des résultats de recherche. Ainsi, pour l'interprétation des résultats de recherche, les technologies, parce qu'elles facilitent l'accès à de nombreuses ressources, permettent au chercheur en sciences humaines de confronter plus facilement ses résultats avec des études antérieures, voire même de faire un retour sur la problématique. En ce qui concerne l'interprétation des données, c'est au niveau de la construction d'un modèle à l'aide d'outils technologiques qu'on retrouve le plus souvent l'intervention des TIC. Le chercheur peut soit construire un modèle original, soit critiquer ou affiner un modèle existant à l'aide de divers outils en particulier des logiciels permettant d'élaborer des cartes conceptuelles comme FREEMIND⁶⁹, SEMANTIK⁷⁰, VIEW YOUR MIND ou VYM⁷¹, Cmap. Certains logiciels comme WIKKA WIKI⁷² permettent même à PLUSIEURS chercheurs, de façon collaborative sur Internet, de créer conjointement un modèle⁷³.

En ce qui concerne les différentes étapes inhérentes à la diffusion des résultats de recherche (publications, etc.), Phelps & coll. (2007) soulignent que les TIC peuvent notamment faciliter la relecture des publications scientifiques par les pairs, avant qu'elles ne soient soumises à l'arbitrage. La diffusion en ligne, avant publication, permet notamment à la revue *British Journal of Educational Research* d'avoir l'opinion de certains lecteurs sur les textes à venir. Les TIC peuvent également faciliter la diffusion, auprès de tous ou d'un public restreint, des publications scientifiques, des résultats de recherche, voire même des données brutes de recherche. Les technologies permettent également de varier les formats de diffusion des résultats de recherche. Depuis que les *podcasts* connaissent un certain essor, plusieurs chercheurs ont choisi cette option pour diffuser leurs conférences scientifiques et, ainsi, tenter de rejoindre un plus large public. Des revues scientifiques se sont aussi mises à intégrer divers formats de publication. Ainsi, par exemple, une vidéo accompagne certains textes publiés dans la *Revue Internationale des Technologies en Pédagogie Universitaire*. Enfin, tel qu'indiqué précédemment, les TIC peuvent épauler le chercheur dans la rédaction d'un manuscrit, que ce soit pour la correction orthographique du texte ou encore par rapport à la manière de citer les références bibliographiques. Il ne faut pas non plus oublier, à ce niveau, les logiciels de présentation comme POWERPOINT, PRESENTATION OU KEYNOTE qui facilitent grandement la présentation des résultats de recherche lors de conférences scientifiques.

5. CONCLUSION

Dans le cadre de ce chapitre, nous avons tenté de montrer les avantages des technologies de l'information et de la communication pour la recherche en sciences

⁶⁹ <http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Screenshots>

⁷⁰ <http://freehackers.org/~tnagy/kdissert.html>

⁷¹ <http://www.insilmaril.de/vym/>

⁷² <http://wikkawiki.org/HomePage>

humaines. Nous avons d'abord tenté de montrer que les TIC apportaient, d'une manière générale, une plus-value à la recherche. Certes, certains feront remarquer, à juste titre, qu'Internet facilite l'emprunt de résultats de recherche ou d'extraits de publications, qu'il soit autorisé ou non (Peraya, 2009). Mais la problématique du plagiat n'est pas nouvelle, et nombreux sont ceux qui soutiennent, avec raison, que même s'il est plus facile de se faire plagier avec Internet, il est aussi plus facile de débusquer ceux qui commettent cette faute (Park, 2003). En effet, il était jadis pratiquement impossible de savoir si un texte soumis à une revue scientifique avait déjà été publié ailleurs. Il suffit aujourd'hui de quelques minutes de recherche sur Internet pour s'assurer que le texte est bien original, et il existe des outils technologiques très performants qui peuvent nous aider dans ce domaine tels que COPY-CATCH GOLD⁷⁴, EVE2⁷⁵, GLATT PLAGIARISM PROGRAM⁷⁶, WRITECYCLE⁷⁷. Un moteur de recherche comme Google même s'il n'a pas été conçu pour détecter le plagiat permet de retrouver des phrases plagiées au sein des travaux d'étudiants.

Nous avons ensuite insisté sur les avantages transversaux des technologies pour la recherche en sciences de l'éducation, soit des avantages communs à toutes les étapes de la recherche. Parmi ceux évoqués dans ce chapitre, il y a notamment l'accès à l'information qui est accru grâce aux TIC, de même que la gestion des différentes étapes d'un projet de recherche qui est facilitée par les TIC. Il ne faut pas non plus oublier la communication, synchrone ou asynchrone, inhérente à toutes les étapes de recherche, qui est largement épaulée par l'usage des outils technologiques.

Nous avons ensuite tenté de présenter des avantages particuliers pour chacune des principales étapes de la recherche en éducation, comme la recherche bibliographique, étape essentielle à la sélection d'un thème de recherche, la constitution de la problématique de recherche, voire même la rédaction du cadre théorique. Nous avons également évoqué certains logiciels qui peuvent faciliter la mise en place de la méthodologie de recherche, comme les logiciels de cartes conceptuelles. Nous avons ensuite évoqué les divers outils technologiques qui permettent de collecter, de préparer, d'archiver, de sécuriser et de partager les données de recherche. Il y a enfin tous les logiciels qui participent à l'analyse des données, qu'elles soient de nature qualitative ou quantitative. C'est là où les avancées ont été le plus significatives, et c'est réellement à ce niveau que le chercheur en sciences de l'éducation ne peut plus se passer des TIC pour faire de la recherche. Puis, nous avons abordé la question de l'interprétation et de la diffusion des résultats de recherche, étapes qui sont largement facilitées par les TIC.

Outre tous ces avantages, par rapport auxquels nous n'avons pas la prétention d'être exhaustifs, il ne faut pas non plus oublier d'autres aspects qu'il nous semble essentiel d'aborder dans cette conclusion, comme l'importance des technologies de l'information et de la communication pour les chercheurs du Sud. En effet, les TIC sont susceptibles de combler d'importantes lacunes dans les laboratoires de

⁷⁴ <http://www.copycatchgold.com/>

⁷⁵ <http://www.canexus.com/eve/index.shtml>

⁷⁶ <http://www.plagiarism.com/>

⁷⁷ <http://www.turnitin.com/static/products.html>

recherche du Sud et, surtout, de limiter le fossé qui existe souvent entre la recherche réalisée au Nord et celle entreprise au Sud. En matière de formation à la recherche, les TIC peuvent aussi être d'un apport considérable. L'expérience d'un programme de doctorat en sciences de l'éducation mis en place par l'Université de Montréal avec le soutien de l'Agence universitaire de la Francophonie est particulièrement exemplaire à ce niveau. Il s'agit d'un programme spécialisé en intégration pédagogique des TIC, regroupant 21 étudiants de huit pays d'Afrique⁷⁸, qui n'aurait jamais pu être réalisé sans l'apport des technologies, en particulier celles qui facilitent la mise en place et la gestion de formations ouvertes et à distance. Enfin, comme l'a fait remarquer Edyburn (1999), les TIC jouent également un rôle décisif pour le développement professionnel de tout chercheur universitaire. En effet, si nous nous donnons pour mission de mieux préparer les chercheurs actuels et futurs aux défis du troisième millénaire, nous devons également les initier aux nouveaux outils et aux nouvelles pratiques de recherches issus des technologies de l'information et de la communication.

⁷⁸ Programme financé en partie par l'AUF dans le cadre du soutien aux formations ouvertes et à distance; <http://foad.auf.org>.