

Les TIC comme outils de recherche en sciences de l'éducation

Thierry Karsenti
Université de Montréal

Vassilis Komis
Université de Patras (Grèce)

Christian Depover
Université de Mons (Belgique)

Simon Collin
Université du Québec à Montréal

Résumé

Introduction: Des technologies *établies* aux technologies *émergentes*: quels apports pour le processus de recherche?

1. Avantages transversaux des technologies émergentes pour accroître les capacités de recherche
2. Élaborer la problématique et le cadre théorique
3. Concevoir la méthodologie
4. Collecter, préparer, organiser, partager et archiver les données
5. Analyser de manière qualitative et quantitative des données
6. Interpréter et diffuser les résultats de recherche

Conclusion: La plus-value des TIC dans la recherche en sciences de l'éducation

Activités d'appropriation

Concepts importants

Lectures complémentaires

Résumé

Même si les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont de plus en plus nécessaires pour entreprendre et mener à bien les recherches, on constate que leur usage n'est pas toujours bien ancré dans la recherche en sciences humaines 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 l'éventail des possibilités offertes par les TIC pour soutenir son travail, 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 vise donc à favoriser un usage plus intégré, plus stratégique et finalement plus efficace des outils technologiques, afin de faciliter toutes les étapes de la recherche en sciences de l'éducation. Comment les TIC influent-elles sur les pratiques des chercheurs et le processus scientifique en sciences humaines ? Quels sont leurs apports et leurs limites ? Comment les combiner aux différentes étapes de la recherche en sciences humaines pour en faire une utilisation pertinente et efficace ? Ce sont là certaines des questions qui seront abordées dans ce chapitre.

Introduction : Des technologies établies aux technologies émergentes : quels apports pour le processus de recherche ?

L'usage des technologies dans le processus de recherche en sciences de l'éducation remonte fort probablement à la fin des années 1940, quand le magnétophone à cassettes a commencé à être commercialisé et, donc, utilisé pour enregistrer des entrevues. L'usage du magnétophone a permis un renouveau considérable des méthodes de collecte et d'analyse, cette dernière étant désormais effectuée à même les transcriptions des propos des participants plutôt que par l'intermédiaire de notes prises par le chercheur durant l'entrevue (Gibbs, Friese et Mangabeira, 2002). Depuis, la place des technologies n'a fait qu'augmenter dans la recherche en sciences de l'éducation, non seulement en ce qui a trait à la collecte et à l'analyse de données, mais également à toutes les autres étapes du processus de recherche. En effet, les travaux de Phelps, Fisher et Ellis (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 davantage 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.

À l'heure actuelle, ce mouvement exponentiel est étroitement lié aux technologies émergentes du Web 2.0. À l'instar de ce qu'ont avancé Redecker (2009) et Siemens et Tittenberger dans le *Handbook of Emerging Technologies for Learning* (2009), nous entendons par « technologies émergentes » les toutes dernières technologies, qu'elles soient matérielles (ordinateurs portables de plus en plus puissants, compacts et peu chers, iPhones, iPads, etc.) ou virtuelles (réseautage social comme Facebook, microblogues comme Twitter, blogues, signets sociaux comme Del.icio.us, baladodiffusion, vidéodiffusion comme YouTube, etc.). Les technologies émergentes actuelles résultent de deux innovations interreliées : d'une part, l'apparition du Web 2.0 (O'Reilly, 2005), lequel consiste dans le passage d'un environnement unidirectionnel de diffusion de l'information à un environnement multidirectionnel et interactif de publication personnelle, de collaboration, de partage et de personnalisation de l'information (Cochrane, 2006) ; d'autre part, des progrès technologiques qui rendent l'information et la communication du Web 2.0 physiquement accessibles en tout temps et en tout lieu, aussi bien à partir d'un iPod touch, que d'un iPhone, d'un iPad, ou d'un ordinateur portable. Les technologies émergentes recèlent un fort potentiel de modification et de renouvellement des pratiques, non seulement sur le plan scientifique mais également aux niveaux économique, social et éducatif. On parle ainsi de « digital natives » (Prensky, 2001 ; McLester, 2007) pour marquer le rapport étroit qu'entretiennent désormais les jeunes avec la technologie et les changements qui en découlent sur l'apprentissage (Redecker, 2009) et la réussite socio-professionnelle (OCDE, 2004). Les technologies émergentes appliquées à la recherche en sciences humaines ont toutefois peu été explorées, de sorte qu'il est encore difficile de prédire leurs retombées dans ce domaine particulier. Le présent chapitre vise à ouvrir la réflexion à ce sujet. Ainsi, les TIC telles que nous les entendons ici comprennent autant les « technologies établies » que les technologies émergentes.

Dans la mesure où les TIC transforment les pratiques scientifiques, leur utilisation doit s'accompagner d'une réflexion constante sur leurs apports, leurs limites et leurs répercussions sur la qualité de la recherche en sciences de l'éducation (voir Karsenti, Komis et Depover, 2009). Par ailleurs, les logiciels étant de plus en plus nombreux et perfectionnés, ils impliquent de la part du chercheur en sciences humaines, tout comme de son collègue des sciences exactes, une combinaison réfléchie et un arri-mage intelligent avec des outils informatiques appropriés. C'est uniquement à ce prix que les technologies peuvent contribuer à améliorer son travail scientifique. Néanmoins, bon nombre de chercheurs, faute de

s'engager dans une utilisation des technologies et dans une réflexion sur leur apport à leur travail de recherche, demeurent enfermés dans une conception limitative des possibilités qu'elles leur offrent. Certains hésitent encore à dépasser le traitement de texte et le courriel. Quoique de plus en plus nécessaire pour entreprendre des recherches et les mener à terme, on constate que l'usage des TIC n'est pas toujours bien ancré dans la recherche en sciences humaines en général et en sciences de l'éducation en particulier. En raison de cette constatation, l'ambition de ce chapitre est d'amener le chercheur en sciences humaines à explorer les nombreuses possibilités offertes par les TIC pour l'aider dans toutes les étapes de son travail, c'est-à-dire de l'élaboration de la problématique à la diffusion des résultats de recherche, en passant par la constitution du cadre théorique, le développement de l'approche méthodologique, la collecte et l'analyse des données. Ce chapitre vise à donc favoriser un usage plus intégré, plus stratégique et finalement plus efficace des outils technologiques pour faciliter la recherche en sciences de l'éducation. Comment les TIC influent-elles sur les pratiques des chercheurs et le processus scientifique en sciences humaines ? Quels sont leurs apports et leurs limites ? Comment les combiner aux différentes étapes de la recherche en sciences humaines pour en faire une utilisation pertinente et efficace ? Ce sont là quelques exemples de questions auxquelles s'intéresse le présent chapitre. Évidemment, avec l'introduction de ce chapitre dans la troisième édition de notre ouvrage, nous sommes également conscients que certains des outils ou liens décrits ici pourront devenir désuets dans quelques années, tandis que les innovations à venir n'auront pu, en revanche, trouver leur place dans la présente étude. Quoi qu'il en soit, il est impossible de faire autrement avec les TIC, qui évoluent à toute vitesse. S'il fallait pour autant s'empêcher de traiter le sujet à un moment donné, aucune étude ne verrait jamais le jour sur la question.

Le présent chapitre se divise en six sections. La section 1 aborde les avantages transversaux des TIC en matière de recherche en sciences de l'éducation. Les autres sections traitent de l'usage des TIC dans chaque étape du processus de recherche. Ainsi, la section 2 porte sur l'apport des TIC pour l'élaboration de la problématique et du cadre théorique. La section 3 s'attache, pour sa part, à décrire la place des TIC dans la conception de la méthodologie. Les sections 4 et 5 sont consacrées respectivement à la collecte et à l'analyse des données par les TIC. Enfin, la section 6 traite du rôle des TIC dans l'interprétation et la diffusion des résultats de recherche. Précisons que, les TIC s'appliquant à toutes les étapes du processus de recherche, ce chapitre se veut transversal. Autrement dit, il reprend les différentes étapes détaillées dans les autres chapitres du livre et montre l'intérêt des TIC à leur égard.

1

AVANTAGES TRANSVERSAUX DES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES POUR ACCROÎTRE LES CAPACITÉS DE RECHERCHE

Pour rappel, cette section présente les avantages transversaux des TIC pour la recherche en sciences humaines, notamment la gestion, la collaboration et la communication qui régulent et accompagnent tout processus de recherche.

En premier lieu, les TIC facilitent au moyen d'un grand nombre d'outils la gestion des différentes étapes des projets de recherche en sciences de l'éducation. Le terme « logiciel de gestion de projets » désigne différents types de logiciels destinés à faciliter le travail de gestion des projets. Les principales fonctionnalités des logiciels de gestion de projets consistent dans l'automatisation des tâches de sauvegarde ou de gestion du temps. Ces logiciels permettent aussi de construire des diagrammes de Gantt pour échelonner sur l'axe du temps les diverses tâches à accomplir et représenter ainsi graphiquement l'avancement du projet. Un des plus populaires dans le monde anglo-saxon est BASECAMP¹, qui permet de gérer la communication, mais aussi, et surtout, les tâches à exécuter pour réaliser un ou plusieurs projets de recherche. Le logiciel MERLIN² connaît également une grande popularité, notamment grâce à son interface graphique qui permet de visualiser rapidement l'avancement des tâches propres aux diverses étapes d'un projet de recherche. Le logiciel MICROSOFT PROJECT MANAGER³ intègre lui aussi de telles fonctionnalités. Signalons également des logiciels de partage de calendrier ou d'agenda, dont un des plus populaires est DOODLE⁴, offert gratuitement dans plusieurs langues, dont le français. Bien que la prise en main des logiciels de gestion de projet demande parfois un temps important, leur aide peut s'avérer précieuse quand il s'agit de mener à terme des projets d'envergure qui mettent à contribution plusieurs chercheurs ou des équipes nombreuses.

Un autre avantage transversal des technologies pour améliorer la recherche en sciences humaines semble être la collaboration et la communication accrues qu'elles permettent et qui font de plus en plus partie intégrante du processus de recherche scientifique. En effet, 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 de plus en plus interuniversitaires, interdisciplinaires et internationales. À cet

1. <http://www.basecampq.com>

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

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

4. <http://www.doodle.com>

égard, les TIC offrent aux chercheurs non seulement la possibilité de communiquer plus facilement, plus rapidement et plus fréquemment entre eux, mais également de consulter d'autres experts, voire d'établir une proximité avec leurs sujets de recherche. Même si le courriel demeure le logiciel de communication le plus utilisé par les chercheurs, de nombreux autres outils leur permettent d'interagir et de coordonner efficacement leurs actions au sein d'une recherche.

Par exemple, les fils RSS permettront à un chercheur ou à un laboratoire d'informer toute une communauté à partir des nouvelles ou des mises à jour diffusées sur un site Web. Tel est 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 destinés à annoncer des nouvelles, des conférences, etc.

Les blogues, quant à eux, peuvent notamment permettre à des chercheurs de faire des appels à communication pour des numéros thématiques, comme le faisait récemment 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. Ils permettent 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. C'est par exemple le cas du forum sur l'utilisation du logiciel NVIVO⁵, qui compte près de 2 000 abonnés. 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, est également un outil précieux pour le chercheur en sciences humaines. Signalons aussi la téléphonie IP, comme SKYPE, laquelle permet non seulement de faciliter la communication entre les chercheurs, mais aussi d'effectuer des entrevues téléphoniques. Les groupes électroniques de discussion sont également fort populaires, par exemple le groupe sur l'actualité des TIC en éducation au Burkina Faso (TIC-EDUC-BF@dgroups.org), conçu à partir de la plateforme DGROUPE⁶.

Il existe enfin de nombreux autres outils favorisant une collaboration et une communication accrues entre les chercheurs. ACADEMIA.EDU⁷ 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 de se créer 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'Oxford⁸). ACADEMIA.EDU est en

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

6. <http://www.dgroups.org>

7. <http://www.academia.edu>

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

quelque sorte un réseautage à la FACEBOOK pour les chercheurs universitaires. Les éditeurs de documents partagés, dont le plus populaire est GOOGLE DOCS⁹, facilitent également la collaboration entre les chercheurs. Ils permettent notamment d'écrire un document à plusieurs, et de consulter, en ligne, la toute dernière version du document, en temps réel. D'une certaine façon, les diteurs qui favorisent l'écriture à plusieurs, comme MICROSOFT WORD avec ses fonctions de suivi et de correction, facilitent également la collaboration et la communication.

Avec la popularité grandissante de WIKIPEDIA¹⁰ (actuellement au 7^e rang des sites les plus consultés dans le monde¹¹), il n'est pas surprenant de constater que bon nombre de chercheurs en sciences humaines utilisent le wiki pour collaborer de façon plus efficace. Un wiki est un système de coproduction de contenu dont les pages sont accessibles en ligne et peuvent être modifiées par les visiteurs autorisés. Les wikis sont très utiles pour faciliter l'écriture collaborative de documents.

Les listes de diffusion sont également très populaires auprès des chercheurs. Elles permettent avant tout d'informer les pairs ou d'être informés par ces derniers. Citons par exemple la liste électronique de diffusion de l'INRP¹² (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 en enseignement. L'efficacité de ces listes peut être renforcée si elles sont appuyées par des forums de discussion.

Les pages Web forment aussi des outils de collaboration et de communication. Ainsi, certains sites Web proposent aux chercheurs des interfaces simples à utiliser, alors que d'autres préfèrent se créer de toutes pièces des pages Web personnalisées. De plus en plus de chercheurs se sont constitué des portfolios électroniques, parfois pour diffuser leurs réalisations scientifiques, ou encore pour faciliter la communication dans certains projets de recherche. Les TIC ont également donné naissance à des communautés virtuelles de pratique. Il s'agit, en général, de groupes de personnes qui partagent un intérêt pour une thématique, habituellement d'ordre professionnel. La thématique est souvent plus vaste que celle d'un forum spécialisé et la visée de la communauté est formative. Tel est le cas, par exemple, de l'Association for the Advancement of Computing in Education¹³, dont la communauté virtuelle regroupe plus de 15 000 membres. De manière plus structurée, la diffusion des activités scientifiques est aussi assurée par les portails d'associations et de

9. <http://docs.google.com>

10. <http://fr.wikipedia.org>

11. <http://www.alexa.com>

12. <http://www.inrp.fr/vst>

13. <http://www.aace.org>

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. Ils constituent ainsi des sources d'information qui portent sur les activités d'un domaine de recherche étendu au monde entier, avec une mise à jour quasi quotidienne. Le portail du CRIFPE en est un exemple illustre.

Outre leurs avantages transversaux de la gestion, de la collaboration et de la communication scientifiques, les TIC peuvent soutenir les diverses étapes du processus de recherche. Les sections suivantes décrivent l'apport des TIC dans chaque étape.

2

ÉLABORER LA PROBLÉMATIQUE ET LE CADRE THÉORIQUE

L'élaboration d'une problématique de recherche consiste essentiellement à sélectionner et à mettre en ordre, selon une perspective déterminée, des éléments qui composeront la situation problématique et l'objet d'étude. Le cadre théorique, quant à lui, permet d'indiquer et de commenter l'approche théorique retenue pour traiter l'objet d'étude et interpréter les résultats obtenus. Dans les deux cas, il est nécessaire d'élaborer un compte rendu exhaustif de la littérature du domaine. De cette manière, on garantit d'un côté la validité de la problématique et, de l'autre, on s'assure de l'originalité des questions de recherche formulées dans le cadre de la problématique. Le premier apport des TIC à l'élaboration de la problématique et du cadre théorique consiste donc à faciliter la recherche documentaire, tant en termes d'accessibilité que de variété des sources qui peuvent être consultées.

Étant donné que les documents sont de plus en plus souvent numérisés (il existe actuellement un peu plus de 10 000 revues scientifiques en ligne, et ce nombre ne cesse de s'accroître) et que les logiciels actuels de bases de données facilitent la gestion d'un grand nombre de documents, les TIC constituent aujourd'hui un passage quasi obligé pour mener une recherche bibliographique relativement exhaustive et à jour dans un domaine déterminé. C'est pourquoi les bibliothèques des universités et des instituts de recherche s'orientent de plus en plus vers une informatisation partielle ou complète de leurs services et de leurs ressources. Citons l'excellent exemple des bibliothèques de l'Université de l'Ohio¹⁴, qui proposent, outre un catalogue et un accès en ligne à leur base de données documentaires, une assistance en ligne

14. <http://www.library.ohiou.edu/ask/index.html>

par un bibliothécaire au moyen de clavardages, du logiciel Skype, de messages textes, etc. Il est ainsi possible pour tous les étudiants de cette université de bénéficier d'un service de recherche documentaire équivalent à celui offert en présentiel.

Dans le même temps, les grands éditeurs de revues scientifiques favorisent de plus en plus la publication électronique. Ainsi, il arrive désormais fréquemment que la parution électronique d'une revue soit effectuée en parallèle, voire préalablement à sa publication sur papier. Outre que l'informatisation des revues scientifiques n'offre pas un accès à distance à des publications scientifiques, elle diminue considérablement le délai qui sépare l'obtention des résultats de leur diffusion au sein de la communauté scientifique. Alors que certaines revues « papier » demandent un délai de publication de deux, trois ou quatre ans, ce délai est actuellement, pour un grand nombre de revues électroniques, inférieur à six mois. Par conséquent, les revues électroniques constituent des canaux de publication dynamiques et plus actuels que leurs équivalents papier, ce qui s'avère bénéfique tant pour les auteurs que pour les lecteurs. En outre, il est à noter qu'il existe actuellement des revues qui ne sont distribuées que sous format électronique. À titre d'exemple, les revues *Éducation et francophonie*¹⁵, *Electronic Journal of Sociology*¹⁶, *International Journal of Technologies in Higher Education*¹⁷, ou encore *Revista electrónica de investigación educativa*¹⁸ sont des revues scientifiques reconnues sur le plan international qui sont accessibles exclusivement en ligne.

La recherche documentaire à l'aide des TIC peut s'opérer selon diverses modalités et dans des contextes très variés :

- consultation de bases de données contenant des informations audio, vidéo ou iconiques (voir le site des archives vidéo de la BBC¹⁹);
- consultation de bases de données informatisées à plein texte, qui mettent à disposition le contenu intégral des documents (voir la base de données Educational Resources Information Center – ERIC²⁰ –, une des plus importantes bases informatisées en éducation);
- consultation de bases de données informatisées de références bibliographiques (voir la base de données REPÈRES²¹);
- consultation de bases de données statistiques (voir le site de Statistique Canada²²);

15. <http://www.acef.ca/c/revue/index.php>

16. <http://www.sociology.org>

17. <http://www.ritpu.org/?lang=en>

18. <http://redie.uabc.mx>

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

20. <http://www.eric.ed.gov>

21. <http://reperes.sdm.qc.ca>

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

- consultation de bibliothèques numériques (voir le site britannique de Higher Education Abstracts²³);
- consultation de listes de diffusion et de forums (voir les nombreux forums qui existent sur la recherche en éducation, comme celui de l'European Association for Research on Learning and Instruction – EARLI²⁴);
- utilisation d'Internet, des moteurs de recherche et des systèmes conçus pour la recherche bibliographique (l'utilisation du moteur de recherche GOOGLE en 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)²⁵.

Malgré la facilité d'accès et la diversité des sources scientifiques accessibles au moyen des TIC, il n'en demeure pas moins que des problèmes de droit d'accès existent. En effet, les bénéfices considérables liés à la rapidité d'accès aux documents se voient souvent limités par les politiques restrictives mises en œuvre par les grands éditeurs de revues scientifiques, qui imposent des tarifications coûteuses pour l'accès à des résultats de recherches qui sont considérés par d'aucuns comme des biens collectifs.

Les bibliothèques numériques font partie des ressources utiles au 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, de rapports gouvernementaux ou encore des fichiers d'images, de sons et de vidéos.

Les bibliothèques numériques forment ainsi des portails électroniques de distribution de l'information et de la documentation beaucoup plus souples et plus efficaces que les 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) est 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, ERIC 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

23. <http://highereducationabstracts.org>

24. <http://www.earli.org>

25. <http://www.aera.net>

particulièrement le champ de l'éducation. En plus d'être mis 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 ayant trait 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 FIRSTSEARCH²⁶, anciennement ARTICLEFIRST (18 000 revues), WILSON OMNIFILE FULL TEXT MEGA EDITION²⁷ (4 500 revues, dont 2 000 avec les textes complets), mais aussi la récente HIGHBEAM RESEARCH²⁸. Cette dernière permet de faire des recherches, à même une interface Web, dans une vaste collection de publications. On y dénombre un peu plus de quarante millions de textes provenant de plus de 5 000 sources, dont des articles de journaux, des revues scientifiques et professionnelles, des transcriptions de discours, etc.

Une base de données qui est aussi un moteur de recherche et qui connaît la popularité la plus forte est GOOGLE SCHOLAR²⁹. Elle va de pair avec la base de données GOOGLE BOOKS³⁰, qui permet de consulter 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, etc. 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 de repérer les travaux de recherche les plus pertinents du monde universitaire. Il est aussi possible d'effectuer des recherches multiples simultanément dans différentes bases de données bibliographiques et dans des catalogues bibliographiques à l'aide de logiciels de recherche plus poussés comme BOOKWHERE³¹ ou ENDNOTE³².

La recherche dans des bases de données bibliographiques offre une autre façon de constituer une bibliographie. Malheureusement, les bases de ce type n'offrent pas toujours un lien direct vers le texte complet de l'article ou du

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

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

28. <http://www.highbeam.com>

29. <http://scholar.google.com>

30. <http://books.google.com>

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

32. <http://www.endnote.com>

livre. La commande des documents peut toutefois s'effectuer directement par Internet et le document est livré, le plus souvent, sous format électronique. THE EDUCATOR'S REFERENCE DESK³³ (anciennement AskERIC) est un exemple typique d'une telle base de données en sciences humaines.

Les bases de données autres que textuelles et contenant des documents audio, des images ou des vidéos peuvent aussi constituer un complément intéressant de l'information textuelle pour préparer ou mettre en œuvre une recherche en éducation. Il existe également plusieurs bases de données qui fournissent des statistiques officielles, notamment le site de STATISTIQUE CANADA, où il est possible de consulter en ligne les résultats des enquêtes les plus récentes, dont celles qui ont trait au secteur de l'éducation. Le recours aux moteurs de recherche (dont GOOGLE représente un exemple classique, avec plus de 87 milliards de recherches chaque mois à l'échelle mondiale³⁴) permet aussi d'accéder gratuitement et avec une certaine efficacité aux travaux scientifiques et aux documents de recherche mis en ligne par des auteurs ou des centres de recherche. Sans compter qu'il donne accès à des publications scientifiques, Internet constitue souvent la façon la plus rapide et la plus adéquate de faire connaître des recherches en cours de réalisation, de diffuser des informations sur des colloques et des activités scientifiques, etc.

Outre la recherche bibliographique et documentaire, 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 que la norme de l'American Psychology Association (APA), qui est reconnue par la très grande majorité des revues scientifiques. Les logiciels les plus utilisés pour la gestion des références bibliographiques sont les suivants :

- REFWORKS³⁵ : système en ligne permettant d'organiser des références bibliographiques ;
- ENDNOTE : recherche bibliographique en ligne et organisation en base de données personnelle ;
- PROCITE³⁶ : organisation des références rassemblées sur Internet en références bibliographiques conformes aux normes de publication ;
- REFERENCE MANAGER³⁷ : recherche de références sur Internet et organisation en une base de données présentée en format de références bibliographiques ;

33. <http://www.eduref.org>

34. <http://www.comscore.com>

35. <http://www.refworks.com>

36. <http://www.procite.com>

37. <http://www.refman.com>

- ZOTERO³⁸: module installé sur le navigateur FIREFOX pour organiser les références bibliographiques trouvées sur Internet;
- MENDELEY³⁹: logiciel permettant de gérer et de partager des références en ligne et sur un disque dur.

Un des outils les plus populaires dans le monde universitaire est probablement le logiciel ENDNOTE, qui permet d'effectuer des recherches bibliographiques en ligne dans des bases de données ou d'autres ressources bibliographiques et de les transférer directement dans un traitement de texte. Il permet également de construire des bases de données bibliographiques et d'effectuer des recherches dans ces dernières. Enfin, il peut être utilisé comme outil pour générer des bibliographies de façon automatique à partir d'un logiciel de traitement de texte conformément à certaines normes.

ZOTERO, un logiciel gratuit et en accès libre, semble très prometteur 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, gérer et citer des références avec une simplicité exceptionnelle. Au lieu d'ouvrir un autre logiciel pour gérer les références, comme c'est par exemple le cas avec ENDNOTE, ZOTERO fonctionne directement à partir du 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;
- l'accès, la sauvegarde et la synchronisation à distance des références bibliographiques;
- le stockage de documents PDF (des articles de recherche, par exemple), d'images et de pages Web;
- 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 (c'est-à-dire un regroupement de références, généralement par thème) et des « étiquettes » attribuées aux références;
- la sauvegarde des métadonnées de certains documents PDF;
- l'usage d'une grande variété de styles bibliographiques;

38. <http://www.zotero.org>

39. <http://www.mendeley.com>

- la recherche dans des documents PDF ou dans les notes prises ;
- une interface disponible dans plus de 30 langues, dont le français ;
- un fil de nouvelles RSS pour être tenu au courant des nouveautés.

À lui seul, Zotero cumule donc beaucoup d'aspects ayant trait à l'élaboration, à la gestion et à l'exploitation d'une base de données documentaires et bibliographiques de manière relativement simple. Il représente à notre sens un bon exemple de l'apport des TIC à la construction de la problématique de la recherche en sciences humaines.

3

CONCEVOIR LA MÉTHODOLOGIE

En sciences humaines, la méthodologie de recherche est l'étape où l'on indique auprès de qui (participants), comment (procédure) et avec quels outils ou instruments on effectuera la recherche, afin d'atteindre les objectifs ou de répondre aux questions de recherche (voir le chapitre 5).

Peu d'outils technologiques semblent adaptés pour élaborer la méthodologie d'une recherche en sciences humaines. On peut classer ces outils en deux grandes catégories : les outils qui soutiennent la conception du devis de recherche et ceux qui soutiennent la modélisation de la méthodologie de recherche. Dans le premier cas, on parle d'outils de conception issus du courant de l'intelligence artificielle. Dans le deuxième cas, il s'agit d'outils de modélisation graphique issue de la lignée des cartes conceptuelles.

Bien entendu, la conception du devis de recherche et la modélisation de la méthodologie de recherche, en tant qu'activités sociales, font également intervenir des outils de communication qui permettent de diminuer la distance et d'augmenter la collaboration entre les chercheurs d'une même équipe. Nous ne parlerons pas de ces outils ici, car leurs avantages ont déjà été présentés dans la section 1.

Conception du devis de recherche

Les logiciels de conception de méthodologie ont une portée assez limitée et ne semblent pas avoir fait l'objet d'un usage répandu dans la communauté des chercheurs, bien qu'il s'agisse d'outils spécialement conçus à cette fin. Ces logiciels proviennent directement du courant de l'intelligence artificielle se rapportant aux systèmes experts, lesquels, en ce qui concerne la recherche en éducation, visent à soutenir le chercheur dans la conception du devis de recherche et dans les décisions importantes à prendre en matière de méthodologie.

Parmi les systèmes experts, mentionnons le logiciel *METHODOLOGIST'S TOOLCHEST*⁴⁰, qui est censé faciliter la conception, le suivi et la réalisation d'un projet de recherche. Ce logiciel réunit une collection d'outils informatiques susceptibles d'aider les chercheurs à préparer une proposition de recherche. Phelps et coll. (2007) signalent ce logiciel dans leur ouvrage, mais se contentent de décrire ses caractéristiques générales, telles qu'elles apparaissent sur le site de présentation :

- *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 ;
- *DESIGNER RESEARCH* – pour aider à concevoir efficacement des plans expérimentaux ou quasi expérimentaux pour un large éventail de problèmes.

À noter que l'approche qualitative est peu prise en considération dans *METHODOLOGIST'S TOOLCHEST* par rapport à l'approche quantitative, ce qui explique sans doute en partie pourquoi ce système expert n'a que partiellement percé en sciences humaines.

Modélisation et représentation graphique de la méthodologie

Les outils informatiques peuvent aider le chercheur à modéliser et à illustrer de manière graphique la méthodologie de recherche, notamment en vue de présenter les objectifs de recherche, de mettre en évidence les méthodes utilisées, de décrire leurs relations, etc. Les outils les plus courants pour modéliser la méthodologie de recherche sont les logiciels de cartes conceptuelles tels qu'*INSPIRATION*⁴¹ et *CMAPTOOLS*⁴². Ces logiciels sont d'une grande valeur pour clarifier les méthodes de collecte de données mises à contribution. Actuellement, il existe des logiciels collaboratifs de cartes conceptuelles qui permettent aux chercheurs de coopérer à distance pour concevoir et élaborer un projet de recherche. *CMAPTOOLS* offre cette possibilité ainsi que les logiciels *WEBSPIRATION*⁴³, *MINDOMO*⁴⁴ et *MINDMEISTER*⁴⁵.

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

41. <http://www.inspiration.com>

42. <http://cmap.ihmc.us>

43. <http://www.mywebspiration.com>

44. <http://www.mindomo.com>

45. <http://www.mindmeister.com/fr>

4

**COLLECTER, PRÉPARER, ORGANISER,
PARTAGER ET ARCHIVER LES 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. En matière de collecte des données, signalons simplement la littérature scientifique abondante qui porte sur les sondages en ligne, la méthodologie qui leur est propre, les avantages escomptés et les écueils à éviter, etc. (Ritter et Sue, 2007). La possibilité de mener des enquêtes en ligne permet au chercheur de rejoindre 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. Outre les enquêtes en ligne, les TIC facilitent également la réalisation d'entrevues, qui peuvent être menées soit à distance avec divers logiciels (tels que Skype, au moyen de la téléphonie IP), soit en présentiel au moyen d'un enregistrement au format numérique (MP3, par exemple), pour pouvoir être partagées ou analysées plus facilement.

Les outils technologiques facilitent également les méthodes 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 et les formateurs. Les outils technologiques viennent aussi épauler l'observation des comportements d'un individu devant l'ordinateur. Pour des chercheurs qui souhaitent mieux comprendre les comportements de certains usagers d'Internet, il existe divers logiciels, comme SNAPZPRO⁴⁶, CAMTASIA STUDIO⁴⁷ et SNAGIT⁴⁸, qui permettent d'enregistrer les manipulations de l'ordinateur par l'utilisateur.

Les outils technologiques soutiennent également l'archivage, la sécurité et le partage des données de recherche. En effet, les serveurs FTP⁴⁹ facilitent les collaborations et les échanges entre chercheurs, en particulier pour le partage de documents ou de données dont la taille est importante, qu'il s'agisse de données textuelles, sonores (comme des entrevues) ou même vidéo (pour des observations de classe, par exemple). Un autre outil très utilisé pour sauvegarder, archiver, synchroniser et partager des données en ligne est DROPBOX⁵⁰. Ce logiciel exploite les possibilités offertes par le *cloud computing* pour

- synchroniser des fichiers stockés sur différents ordinateurs ;

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

47. <http://www.techsmith.com/camtasia/>

48. <http://www.softwarecasa.com>

49. Ce terme désigne une procédure d'échange de fichiers sur Internet qui permet, depuis un ordinateur, de copier un fichier sur un autre ordinateur.

50. <https://www.dropbox.com>

- accéder à une copie des fichiers et également à leurs versions successives ainsi qu'à une copie des fichiers effacés;
- accéder à distance aux fichiers stockés sur un ordinateur.

5

ANALYSER DE MANIÈRE 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. Ce chapitre a aussi pour objet d'en brosser brièvement le portrait.

5.1 L'analyse qualitative des données

On peut raisonnablement penser que les TIC ont donné un nouvel élan à la recherche qualitative. En effet, elles renouvellent de manière considérable le processus et les possibilités d'analyse des données qualitatives, en permettant de nouvelles fonctionnalités telles que le recodage automatique de larges quantités de données ou encore le codage direct de données audio ou vidéo. Les TIC permettent également d'obtenir une plus grande rigueur dans l'analyse (notamment au moyen de fonctions perfectionnées de contre-codage dans des logiciels tels que QDAMiner), une gestion plus facile des grandes quantités de données analysées et une analyse collaborative des données (comme c'est le cas avec la fonction « Merge » du logiciel NVivo, qui permet de réunir dans un même fichier les analyses effectuées distinctement par plusieurs chercheurs).

L'analyse qualitative assistée par les TIC constitue une approche qui compte moins de 20 ans d'existence dans la recherche en sciences humaines en général et plus particulièrement en sciences de l'éducation. Cette approche est issue à la fois des efforts de développement et de standardisation de la méthodologie qualitative et des avancées technologiques permettant de créer des logiciels de plus en plus perfectionnés et fiables. Les outils relatifs à cette approche sont souvent désignés par le terme anglais CAQDAS (*computer assisted qualitative data analysis software*) (Fielding et Lee, 1998), lequel réunit actuellement tous les logiciels d'analyse qualitative, c'est-à-dire les logiciels destinés à la lecture, à la codification (qu'elle soit faite de manière intentionnelle par le chercheur ou de manière semi-automatique) et à l'analyse de données textuelles, iconiques, sonores et vidéo. Les logiciels CAQDAS comportent des fonctionnalités très variées et s'inscrivent ainsi dans les différentes traditions de l'analyse qualitative : certains sont plutôt destinés à l'analyse textuelle, sonore ou vidéo, alors que d'autres conviennent davantage à des recherches ethnographiques et phénoménologiques ou à l'analyse de contenu.

Dans le cadre d'une analyse qualitative assistée par les TIC, ces dernières interviennent dans les principales étapes du processus d'analyse qualitative : lecture des données, définition des unités de sens, définition des catégories et codification des données. Souvent, ces logiciels permettent aussi d'effectuer des traitements statistiques simples et de représenter de manière graphique la modélisation effectuée sur les résultats de l'analyse. En résumé, les logiciels d'analyse qualitative, dans l'étape de l'analyse proprement dite, sont utilisés pour coder, chercher et extraire des codes et leurs segments codés, constituer des mémos, analyser les codes, etc. En fin d'analyse, ils permettent, dans certains cas, de présenter les données, d'élaborer des résultats et de les vérifier, de générer une théorie et d'exécuter des représentations graphiques (Huberman et Miles, 2003).

Les logiciels les plus couramment utilisés pour l'analyse de contenu sont ATLAS.TI⁵¹, NVIVO, QDAMINER⁵² et MAXQDA⁵³. L'approche suivie consiste à appliquer un codage sur des segments de texte, à associer éventuellement les codes avec des liens, puis à effectuer un traitement qualitatif et quantitatif des codes. Certains logiciels tels que NVIVO, ATLAS.TI et HYPERRESEARCH⁵⁴ permettent également de coder des données non textuelles (images, sons et vidéos).

Le logiciel ATLAS.TI, par exemple, autorise la codification et l'analyse de données textuelles, graphiques et sonores. Ces données sont les documents primaires constituant le point de départ de 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 actuelle du très populaire NUD*IST. NVIVO facilite le travail du chercheur pour l'analyse de données qualitatives, en particulier l'analyse de données textuelles (entrevues, courriels, etc.) ou vidéo. NVIVO facilite également la recherche des concepts clés et des relations entre les données.

À l'instar de NVivo, QDAMiner procure les mêmes fonctions de codage, avec toutefois une plus grande précision dans la manipulation et la modification des codes. Il permet par exemple de modifier les segments d'un code au « cas par cas », c'est-à-dire en les faisant apparaître les uns après les autres et en choisissant l'opération à effectuer sur chacun. Surtout, QDAMiner se distingue des autres logiciels d'analyse qualitative par ses fonctions poussées d'analyse du codage. Au-delà de l'analyse de fréquence, que la plupart des

51. <http://www.atlasti.com>

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

53. <http://www.maxqda.com/>

54. <http://www.researchware.com/products/hyperresearch.html>

logiciels proposent, QDAMiner permet également des analyses de concurrence, des analyses de séquences ou encore des croisements de codes avec des variables données. Il peut ainsi permettre au chercheur d'apprécier non seulement la présence (plus ou moins forte) des codes et leur distribution, à l'instar des autres logiciels d'analyse qualitative, mais également les relations qu'ils entretiennent les uns avec les autres, ce qui peut s'avérer très utile pour orienter l'interprétation des résultats. Ces fonctions avancées d'analyse s'appuient sur des calculs statistiques, ce qui explique pourquoi QDAMiner est souvent désigné comme le logiciel « le plus quantitatif des qualitatifs ».

Citons également des logiciels libres tels que TAMS Analyzer⁵⁵ et Weft QDA⁵⁶, lesquels proposent des fonctions de codage et d'analyse de base, mais suffisantes pour assurer de bout en bout un grand nombre d'analyses qualitatives, lorsqu'elles sont thématiques notamment. L'avantage évident de ces deux logiciels est leur gratuité, ce qu'il convient de souligner étant donné que le prix des logiciels d'analyse qualitative propriétaires est souvent exorbitant. En revanche, d'autres aspects tels que le soutien technique en cas de problème ne peuvent être garantis.

D'autres logiciels d'analyse de données qualitatives se situent aussi à la frontière entre l'analyse qualitative et l'analyse quantitative. Citons notamment le cas des logiciels lexicographiques, tel ALCESTE⁵⁷, qui aide tout particulièrement le chercheur pendant la troisième étape de l'analyse qualitative, soit le processus de catégorisation. En effet, ALCESTE effectue des regroupements en mobilisant des méthodes statistiques complexes sans que le chercheur n'ait à intervenir, alors que, dans des logiciels tels que QDAMiner, NVIVO, ATLAS.TI ou HYPERRESEARCH, c'est au chercheur que revient la tâche d'élaborer les catégories en fonction desquelles les données seront groupées. Ainsi, les logiciels lexicographiques effectuent leur analyse sur le texte et les mots qui le composent, alors que les logiciels de codage et d'analyse ont pour unités d'analyse les codes que les chercheurs ont élaborés auparavant. Notons que ces deux types de logiciels ne sont pas incompatibles, à notre sens : un logiciel lexicographique peut servir à extraire les grandes catégories d'un corpus, lesquelles peuvent ensuite être analysées de manière plus interprétative au moyen d'un logiciel de codage et d'analyse. Ces logiciels peuvent aussi être mis en rapport à des fins de triangulation dans certaines recherches.

En conclusion, l'usage des TIC dans l'analyse des données qualitatives offre des avantages certains. En effet, les logiciels de CAQDAS ne sont pas simplement des aides à la codification et à la récupération des données. Ils comportent de plus en plus des procédures nouvelles ou inexistantes avant

55. <http://tamsys.sourceforge.net>

56. <http://www.pressure.to/qda>

57. Voir http://www.image-zafar.com/index_alceste.htm.

leur avènement (Mangabeira, Lee et Fielding, 2004). Si les étapes d'analyse qualitative restent globalement les mêmes, ces logiciels en facilitent les procédures du début jusqu'à la fin du processus d'analyse et procurent par là même un fort potentiel cognitif pour accompagner le chercheur dans sa démarche d'analyse. En revanche, la diversité des logiciels et leurs spécificités exigent du chercheur qu'il connaisse au préalable les forces et les faiblesses de chacun afin de choisir celui qui conviendra le mieux à sa recherche. Par ailleurs, il importe de garder en tête que les logiciels de CAQDAS ne remplacent pas la dimension interprétative propre à l'analyse qualitative. Tout au plus permettent-ils de la soutenir et de l'orienter efficacement s'ils sont utilisés de façon raisonnée.

5.2 L'analyse quantitative des données

Par le terme *analyse quantitative*, nous entendons tout processus (technique et intellectuel) permettant de traiter, manipuler, explorer et inférer (sur) des données issues d'une recherche quantitative dans le but de tester des hypothèses et des conjectures concernant des variables (propriétés mesurables des sujets ou des objets) de la population en question. À l'heure actuelle, ce processus d'analyse, dont le but premier est de confirmer ou d'infirmer les théories, est épaulé de manière très étroite par les technologies informatiques.

L'analyse quantitative assistée par les TIC constitue une approche très utilisée dans la recherche en sciences humaines et jouit d'une tradition plus ancrée que l'usage des TIC en analyse qualitative. Les méthodes statistiques ont connu une progression considérable dans la recherche en sciences humaines et en sciences de l'éducation depuis l'apparition des systèmes logiciels et des logiciels de calcul. Si, jusqu'aux années 1960 et 1970, ces systèmes étaient uniquement accessibles sur des ordinateurs localisés dans les universités, ils se sont rapidement propagés dès la fin des années 1980 et constituent aujourd'hui des outils indispensables pour la grande majorité des chercheurs qui font appel aux méthodologies quantitatives.

Traditionnellement, l'analyse quantitative se fait à partir des méthodes statistiques (voir le chapitre 7), qui peuvent se distinguer, selon la littérature, en deux grandes catégories : les statistiques descriptives et les statistiques inférentielles. Notons qu'il est possible d'effectuer des analyses quantitatives sur des variables de nature quantitative ou qualitative.

Deux autres méthodes peuvent être utilisées dans le cadre d'analyses tant quantitatives que qualitatives. Il s'agit de méthodes relevant, d'une part, des statistiques multidimensionnelles et, d'autre part, des statistiques textuelles. Si les deux premières méthodes (descriptives et inférentielles) sont les plus connues et les plus fréquemment utilisées, les deux autres (multidimensionnelles et textuelles) constituent de nouvelles approches très prometteuses dans la pratique de la recherche en sciences de l'éducation.

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 sur le plan des fonctionnalités des logiciels que sur celui de la puissance des ordinateurs. Ce double avantage permet au chercheur en sciences humaines d'effectuer, 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. On peut classer ces logiciels en quatre grandes catégories :

- logiciels de statistiques exploratoires ;
- logiciels de statistiques descriptives ;
- logiciels de statistiques inférentielles ;
- logiciels de statistiques multidimensionnelles.

Dans la première catégorie, on trouve les tableurs, comme MICROSOFT EXCEL, qui sont facilement accessibles et appropriés pour effectuer des statistiques élémentaires, surtout d'ordre exploratoire. Il existe également des logiciels purement statistiques, qui aident à organiser une analyse statistique et à explorer par la suite les données statistiques. Citons le logiciel GRAPHPAD⁵⁸, qui comporte deux modules : le GRAPHPAD STATMATE, destiné à aider le chercheur novice à calculer la taille de son échantillon ou à justifier un échantillon déjà choisi, et le GRAPHPAD INSTAT, qui permet d'appliquer des tests statistiques en expliquant chaque étape du processus et en déterminant si les résultats obtenus sont conformes aux hypothèses de recherche. Les deux catégories suivantes rassemblent les logiciels spécialisés en statistiques descriptives et inférentielles qui peuvent mettre en œuvre la plupart des algorithmes statistiques, qu'il s'agisse de simples tests *t* de *Student*, de régressions simples ou multiples ou d'analyses factorielles. La dernière catégorie réunit les logiciels qui sont spécialisés dans les statistiques multidimensionnelles, lesquelles gagnent de plus en plus de terrain dans les méthodes statistiques utilisées en sciences humaines.

Les logiciels statistiques les plus courants permettent d'effectuer tout l'éventail des statistiques descriptives et inférentielles. Le système statistique le plus populaire en sciences humaines est certainement SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*)⁵⁹. Depuis 2009, SPSS a changé de nom et il s'intitule actuellement PASW (*Predictive Analytics SoftWare*) Statistics. Des outils comme SAS⁶⁰ et STATISTICA⁶¹ sont également fréquemment utilisés.

58. <http://www.graphpad.com>

59. <http://www.spss.com>

60. <http://www.sas.com/technologies/analytics/statistics/stat/index.html>

61. <http://www.statsoft.com>

D'autres systèmes permettent de mettre en œuvre des modèles statistiques plus complexes, désignés souvent sous le nom de statistiques multidimensionnelles, comme le modèle d'équation structurel avec LISREL⁶², ou encore AMOS⁶³, un module qui peut être intégré à SPSS. Il importe de noter que le choix d'un logiciel statistique est loin d'aller de soi et qu'il est parfois préférable de faire appel à un spécialiste.

6

INTERPRÉTER ET DIFFUSER LES 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, les technologies, parce qu'elles facilitent l'accès à de nombreuses ressources documentaires, permettent au chercheur en sciences humaines de confronter plus facilement ses résultats avec ceux d'études antérieures. La phase de construction d'un modèle sollicite également les TIC. Le chercheur peut soit construire un modèle original, soit critiquer ou affiner un modèle existant à l'aide de divers outils de carte conceptuelle comme FREEMIND⁶⁴, SEMANTIK⁶⁵, VIEW YOUR MIND OU VYM⁶⁶ et CMAP. Certains logiciels, comme WIKKA WIKI⁶⁷, permettent même à plusieurs chercheurs de créer un modèle en collaboration sur Internet.

En ce qui concerne les différentes étapes de la diffusion des résultats de recherche (publications, etc.), Phelps et coll. (2007) soulignent que les TIC peuvent notamment faciliter la relecture des publications scientifiques par les pairs, avant leur passage à l'arbitrage. La diffusion en ligne, avant publication, permet entre autres à la revue *British Journal of Educational Research* d'obtenir l'opinion de certains lecteurs sur les textes à venir. Les TIC peuvent également faciliter la diffusion des publications scientifiques, des résultats de recherche, voire des données brutes de recherche auprès de publics élargis ou ciblés. Les technologies permettent aussi de varier les formats de diffusion des résultats de recherche. Maintenant que les baladodiffusions (*podcasts*) connaissent un certain essor, plusieurs chercheurs ont choisi ce procédé pour

62. <http://www.ssicentral.com/lisrel/index.html>

63. <http://www.spss.com/amos>

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

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

66. <http://www.insilmaril.de/vym>

67. <http://wikkawiki.org/HomePage>

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, une vidéo accompagne certains textes publiés dans la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*⁶⁸. Enfin, comme nous l'avons vu précédemment, les TIC peuvent épauler le chercheur dans la rédaction d'un manuscrit, que ce soit pour la correction orthographique du texte ou pour citer les références bibliographiques conformément aux normes. Il ne faut pas non plus oublier, sur ce point, les logiciels de présentation comme POWERPOINT, PRESENTATION ou KEYNOTE, qui facilitent grandement la présentation des résultats de recherche dans les conférences scientifiques.

Conclusion : La plus-value des TIC dans la recherche en sciences de l'éducation

Rappelons, en conclusion, que nous sommes fort conscients que certains des outils ou liens répertoriés dans la présente étude pourront être désuets dans quelques années, tandis que d'autres, qui apparaîtront dans l'avenir, ne figurent actuellement pas ici. En dépit de ce petit bémol, nous avons souhaité montrer aux chercheurs en sciences humaines comment il est possible de faire mieux, de faire autrement, de faire seul ou à plusieurs, avec les TIC, dans la recherche en sciences humaines. En effet, 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 (Edyburn, 1999; Phelps et coll., 2007). Certaines d'entre elles contribuent plutôt à la collecte, à la préparation, à l'organisation, à l'analyse, au partage ou à l'archivage sécuritaires des données de recherche recueillies (Gibbs, 2007; Lewis et Silver, 2007; Willis et Kim, 2006). Retenons que la phase d'analyse des données, qu'elle soit de nature qualitative (Gibbs, 2007; Lewis et Silver, 2007) ou quantitative (Johnson, Maddux et Liu, 2000) a sans doute été la plus marquée par l'inclusion des TIC en sciences humaines.

Parmi les chercheurs qui ont abordé la question de l'apport des TIC au processus de recherche, Edyburn (1999) met l'accent sur la productivité des chercheurs, laquelle augmenterait avec les TIC. Ces dernières peuvent également contribuer à élargir les données accessibles au chercheur. Ainsi, alors que l'analyse fine de séquences vidéo exigeait naguère un colossal travail de codage manuel, les techniques modernes de traitement de l'image numérique permettent d'automatiser ce processus, en partie du moins, tout en soutenant la rigueur scientifique du chercheur.

68. <http://www.ritpu.org>

Dans le cadre de ce chapitre, nous avons tenté de montrer les avantages des TIC pour la recherche en sciences humaines. Nous avons d'abord fait ressortir les avantages transversaux des technologies pour la recherche en sciences de l'éducation, c'est-à-dire les avantages valables pour l'ensemble du processus de recherche, de la gestion à la communication en passant par la collaboration. Nous avons ensuite fait valoir les avantages des TIC pour chacune des principales étapes de la recherche en éducation, à savoir l'élaboration de la problématique et du cadre théorique; la conception de la méthodologie; la collecte, la préparation, l'organisation, le partage et l'archivage des données; l'analyse qualitative ou quantitative des données et, enfin, l'interprétation et la diffusion des résultats de recherche.

De manière globale, la plus-value apportée par les TIC s'applique donc à l'ensemble du processus de recherche en sciences humaines, de sorte qu'il nous semble difficile, de nos jours, de concevoir la recherche en éducation sans mettre à profit l'appareillage technologique existant. Enfin, comme l'a fait remarquer Edyburn (1999), les TIC jouent également un rôle décisif dans 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 recherche issus des TIC.

Activités d'appropriation

1. En utilisant un logiciel de carte conceptuelle (ex. : C-MAP, Mindmeister, etc.), tracez un schéma des différents types de logiciels mentionnés dans ce chapitre et de leur fonction dans la recherche en sciences humaines.
2. En utilisant des logiciels de collaboration tels que Dropbox ou Google Docs, partagez avec vos collègues les cartes conceptuelles que vous avez produites dans l'activité d'appropriation précédente, comparez-les et discutez de leurs différences.
3. En utilisant des moteurs de recherche tels que Google, trouvez une liste de diffusion, un forum électronique, un blogue ou une revue en accès libre qui soient pertinents pour votre domaine de recherche, et inscrivez-vous-y.
4. À partir d'un thème de votre choix, définissez des mots clés, effectuez une recherche documentaire dans Google Scholar et indexez dans le logiciel de gestion bibliographique Zotero ou Mendeley les cinq documents scientifiques les plus pertinents que vous aurez trouvés.
5. Dans chacun des cinq documents scientifiques trouvés dans l'activité d'appropriation précédente, relevez les technologies employées à chacune des étapes des recherches décrites.

6. En fonction du type de données (quantitatives ou qualitatives) et de votre objectif de recherche (fictif, au besoin), déterminez quel ou quels logiciels d'analyse conviendraient le mieux à votre recherche. Justifiez votre choix.

Concepts importants

Vous trouverez la définition des mots clés suivants dans le glossaire de cet ouvrage :

- base de données informatisée / bibliothèque numérique
- logiciel d'analyse qualitative
- logiciel d'analyse quantitative
- logiciel de carte conceptuelle
- logiciel de communication, de collaboration et de diffusion
- logiciel de gestion bibliographique
- logiciel de gestion de projet
- technologie émergente
- Web 2.0

Lectures complémentaires

Edyburn, D. L. (1999). *The Electronic Scholar: Enhancing Research Productivity with Technology*, Upper Saddle River (NJ), Prentice-Hall.

Fielding, N. G., et R. M. Lee (1998). *Computer Analysis and Qualitative Research*, Londres, Sage.

Karsenti, T., V. Komis et C. Depover (2009). « Les nouveaux outils et les nouvelles pratiques de recherche issus des technologies de l'information et de la communication », dans C. Depover (dir.), *La recherche en technologie éducative: Un guide pour découvrir un domaine en émergence* (p. 31-51), Paris, Éditions des Archives Contemporaines, Agence Universitaire de la Francophonie.

Lewis, A., et C. Silver (2007). *Using Software in Qualitative Research: A Step-by-step Guide*, Londres, Sage.

Willis, J., et S. H. Kim (2006). *Using Computers in Educational and Psychological Research: Using Information Technologies to Support the Research Process*, Springfield (IL), Charles C. Thomas.

