

L'art de cultiver les perles rares : changer l'image véhiculée des professionnels en TI

Marie-Christine Roy, Ph. D.

Département des systèmes d'information organisationnels, Université Laval, Québec, Canada

Marie-Christine.Roy@fsa.ulaval.ca

Hager Khechine, Ph. D.

Département des systèmes d'information organisationnels, Université Laval, Québec, Canada

Hager.Khechine@sio.ulaval.ca

Diane Ducharme

Département des systèmes d'information organisationnels, Université Laval, Québec, Canada

Diane.ducharme.1@ulaval.ca

Résumé

Dans plusieurs pays, nous assistons depuis des années à un déclin de ressources humaines spécialisées dans le domaine des technologies de l'information (TI) et des pénuries significatives sont prévues dans le futur. La diminution du nombre des diplômés en TI est une des causes majeures de cette rareté de compétences dans le marché de l'emploi. Cette situation est exacerbée par la place qu'occupent les TI dans cette ère du numérique. Le besoin de compétences spécialisées dans ce domaine ne cesse de grandir. Plusieurs gouvernements et employeurs décrivent haut et fort une situation alarmante de pénurie de ces ressources, situation pour laquelle la rationalité dans la réflexion et la rapidité de l'action revêtent un caractère urgent.

Cet article permet d'expliquer les raisons de la baisse d'intérêt des individus aux programmes de formation et à la carrière en TI. Nos constatations nous amènent à conclure que l'image véhiculée par la formation et la profession TI est l'élément central qui contribue à la pénurie des ressources en TI. Nous proposons des recommandations afin de pallier cette situation préoccupante. Ces recommandations prennent source dans la littérature et dans notre expérience dans le domaine de l'enseignement en TI, ce qui renforce leur faisabilité.

Abstract

Globally, we are witnessing a decline in human resources specialized in Information Technology (IT) and significant shortages are predicted for the future. The reduction in IT graduates, in particular those from information systems programs, is the main cause of the market's lack of these competencies. This situation is further alarming because of the importance of IT and the growing need for these specialists in the numerical era. Many employers and governments are raising their voices to denounce the problem and insist on the urgency of reflection and actions from the IT community.

In this article, we attempt to explain the reasons why students show a lack of interest for IT programs and careers. Our observations lead us to conclude that the social image of the IT profession may be the main factor to address, and suggest different strategies that can correct the situation. The recommendations are based on prior research results and some of our academic experiences.

Mots-clés

Technologies de l'information, formation en TI, image véhiculée de la profession en TI

Keywords

Information technology, IT education, Social image of IT professionals

1. Introduction

Les révolutions en TI ont le potentiel de transformer les économies et les sociétés, et promettent de relever les défis globaux les plus pressants. Dans certains pays, ces révolutions sont accentuées par l'ubiquité d'Internet, la démocratisation des technologies et l'accélération des innovations (Insight report, 2015). Le secteur des TI est décrit comme un générateur de l'activité économique et facilitateur pour la connectivité et la compétitivité dans toute l'industrie.

Les emplois dans ce secteur seront en constante croissance: par exemple aux États-Unis, on prévoit une croissance de 18% de toutes les occupations liées à l'informatique de 2012-2022, comparativement à 11% pour toutes les carrières. Le Conseil des technologies de l'information et des communications (2011) prévoyait un besoin annuel de 17000 travailleurs en TI jusqu'en 2016 au Canada. Au Québec (Habak et Palanca, 2014), ce chiffre s'établit à 6000 emplois en TI à pourvoir chaque année et TechnoCompétences (2015) fait état d'une croissance deux fois plus rapide de l'emploi en TI comparativement à l'emploi total.

Par ailleurs, plusieurs observateurs décrivent une situation alarmante du déclin de ressources humaines compétentes en TI en Amérique (Raymond Chabot Grant Thornton, 2011; Lalonde, 2014; Technocompétences, 2015; ManpowerGroup, 2014). La situation n'est certes pas meilleure en Europe. En France, la demande pour de jeunes diplômés en TI est en forte croissance depuis que l'on s'est remis de l'éclatement de la bulle technologique du début des années 2000. En 2012, une proportion de 40% des grandes entreprises de l'Union européenne a recruté, ou essayé de recruter, du personnel pour des emplois nécessitant des qualifications en TI (Observatoire du numérique, 2012). Des spécialistes en analyse-programmation, des techniciens en maintenance, des architectes de systèmes d'information, des ingénieurs en sécurité, des directeurs de services informatiques et des administrateurs systèmes sont sollicités. Les derniers résultats du baromètre sur les métiers du numérique fait état d'un manque flagrant de candidats pour les postes qui sont offerts (Cap Digital, 2014). Le vice-président de la Commission européenne, Neelie Kroes, lance un appel en 2013 (Commission Européenne communiqué de presse):

"The digital skills gap is growing, like our unemployment queues. We need joint action between governments and companies to bridge that gap. The ICT sector is the new backbone of Europe's economy, and together we can prevent a lost generation and an uncompetitive Europe. So I am expecting concrete pledges by companies, everyone I meet will be getting the same request. The Commission will do its bit but we can't do it alone – companies, social partners and education players – including at national and regional level - have to stand with us."

Des mesures urgentes pour discuter de cette problématique s'organisent partout dans le monde afin que les parties prenantes (collèges, universités, employeurs et organisations gouvernementales) travaillent de concert pour réduire le problème (Lalonde, 2014). Faire l'autruche aura pour conséquence d'exacerber la pénurie des ressources humaines spécialisées et contribuera au déclin du développement et de la recherche, non seulement en TI, mais aussi dans les domaines qui en sont dépendants tels que la santé, l'éducation, l'administration publique, le commerce, les finances, etc. (TechnoCompétences, 2015).

D'un autre côté, contrairement aux croyances populaires, la réalité de la qualité des emplois en technologies de l'information, à l'échelle mondiale, est loin d'être rébarbative: les salaires sont élevés, le travail est varié et les opportunités d'avancement sont excellentes (Hirschheim et Newman, 2010). Un classement des éditeurs de l'US News (2015) portant sur les meilleurs emplois en Amérique donne 3 professions en TI dans les dix premiers pour l'année 2015. Un consultant en TI occupe la septième place, suivi par un gestionnaire de bases de données. Les critères de classification sont la satisfaction, le niveau de stress et la flexibilité. Une étude récente de TechnoCompétences (2015) indique que le taux de chômage dans le secteur des TI est de 2,9% à l'échelle canadienne comparativement à un taux de chômage général de 7,2%. De plus, le salaire moyen d'un professionnel en TI au Québec est 1,5 fois supérieur au salaire moyen, toutes professions confondues (TechnoCompétences, 2015). En dépit de ces données, les Universités nord-américaines et partout dans le monde vivent une réalité accablante que Hirschheim et Newman (2010) qualifient d'«érosion des étudiants» de la discipline des systèmes d'information ou des technologies de l'information. La diminution du nombre de diplômés en TI en Amérique du Nord, comme dans plusieurs autres pays développés, constitue un des trois enjeux clés du secteur d'emploi des TI (Raymond Chabot Grant Thornton, 2011). Ce constat nous amène à réfléchir sur les raisons pour lesquelles l'évolution du nombre d'individus qui embrassent la carrière en TI ne suit pas la même tendance que celle du marché de l'emploi pour des compétences qualifiées en TI.

L'objectif de cet article est de contribuer à notre réflexion sur cette problématique en recensant les données relevées dans des études antérieures pour expliquer le phénomène et de proposer des avenues de solutions fondées sur ces connaissances et sur nos expériences. En particulier, nous examinons les biais de perception qu'ont les jeunes de la carrière en TI et les facteurs qui influencent le choix de poursuivre la formation dans ce domaine. Nous jetons aussi un regard sur des stratégies qui se sont révélées fructueuses pour modifier ces perceptions. Les recommandations proposées sont appuyées par l'expérience et les actions effectuées au département des systèmes d'information organisationnels de l'Université Laval. Ces recommandations sont adressées à toutes les parties prenantes concernées par la formation et la profession TI. Cette discussion pourrait servir comme un point d'ancrage pour des études empiriques futures.

2. Facteurs influençant le choix de se former en TI à travers la TRA

Selon une croyance populaire qui perdure dans les écoles de commerce et des sciences informatiques, les préférences des étudiants quant à la concentration – ou au programme - qu'ils choisissent pour leurs études dépendent de la carrière qu'ils visent (Kuechler *et al.*, 2009). Par contre, les fluctuations dans les inscriptions semblent aussi tributaires non seulement des préférences personnelles des individus ou de leur entourage, mais aussi des occasions d'embauche perçues dans l'industrie (Malgwi *et al.*, 2005). Cette observation a élargi notre compréhension des facteurs pouvant expliquer les motifs de choix des concentrations. Plusieurs chercheurs ont adopté des théories et modèles de prévision du comportement afin de déterminer ces facteurs et aider les universités à mieux cibler les actions pour attirer plus d'étudiants dans les différentes concentrations. Parmi ces théories, la TRA (Théorie de l'action raisonnée ou Theory of reasoned action) d'Azjen et Fishbein (1980) a permis de ressortir 5 facteurs pouvant influencer le choix d'une concentration ou d'une carrière. Le choix de cette théorie comme loupe d'analyse est tributaire du fait qu'elle est la plus inclusive en termes de facteurs explicatifs et la plus fréquemment testée empiriquement pour évaluer le choix des concentrations et carrières. Nous représentons ces facteurs de manière synthétique à la Figure 1.

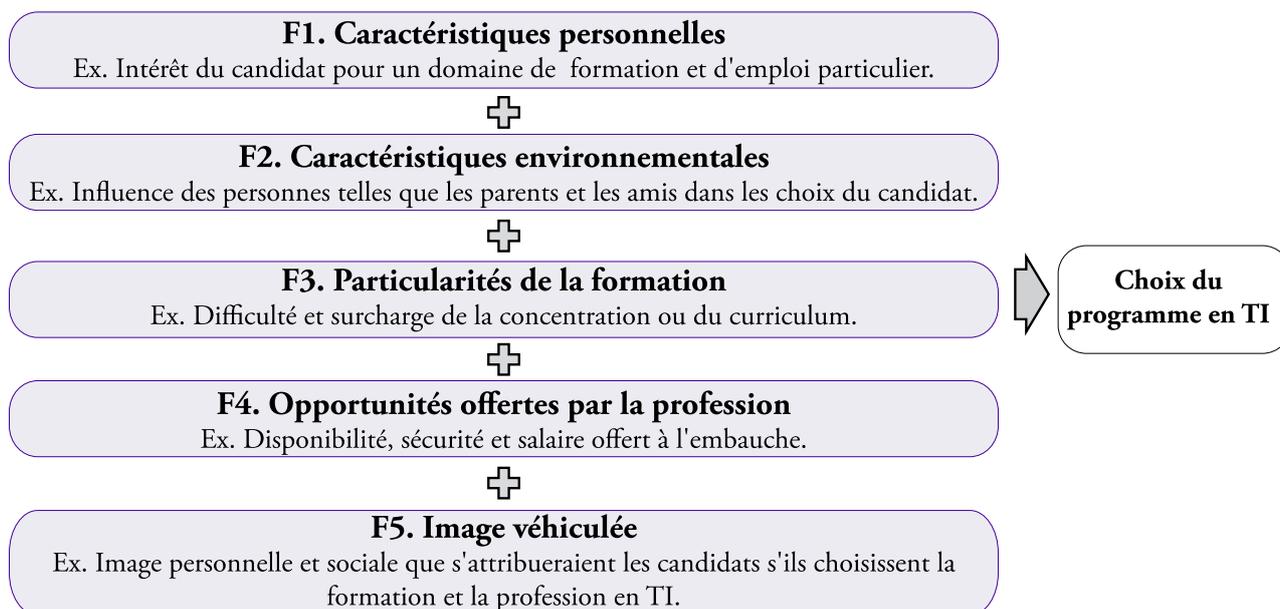


Figure 1. Facteurs influençant le choix d'une formation ou d'une carrière en TI

La TRA a été utilisée par Zhang (2007) pour identifier les déterminants du choix de la concentration «systèmes d'information». Des 114 réponses obtenues d'étudiants inscrits à un cours de baccalauréat en systèmes d'information aux États-Unis d'Amérique, l'auteur a pu déduire que les facteurs qui influencent l'intention de choisir la concentration en systèmes d'information sont l'intérêt pour le domaine (F1), l'avis de la famille et des enseignants sur leur choix (F2), les difficultés perçues dans le curriculum (F3) et la disponibilité de l'emploi (F4).

Le modèle TRA a ensuite été testé par Kuechler *et al.* (2009) pour déterminer les facteurs qui influencent des étudiants au baccalauréat dans le choix d'une concentration de manière générale et de la concentration en systèmes d'information en particulier. Les résultats de cette étude, effectuée auprès de 218 étudiants inscrits à un cours en systèmes d'information organisationnels dans une école de commerce aux États-Unis, ont permis de conclure que l'intérêt à ce domaine (F1), les avis des conseillers et de la famille (F2) et l'image sociale véhiculée par la concentration systèmes d'information (F5) sont des éléments significatifs de l'attitude qui influencent l'intention de choisir la concentration en systèmes d'information.

Plus récemment, Downey *et al.* (2011) ont employé à nouveau le modèle TRA pour déterminer les facteurs qui ont influencé 413 étudiants en sciences de l'administration aux États-Unis dans leur choix de carrière. Les résultats obtenus, toutes concentrations confondues, font ressortir l'intérêt au domaine (F1) et la disponibilité et la sécurité de l'emploi (F4) comme déterminants indirects du choix de la carrière. En scindant l'échantillon en deux groupes – ceux qui suivent la concentration systèmes d'information et ceux qui suivent les autres concentrations (ex. marketing, finances ou comptabilité), les auteurs ont obtenu des résultats différents, mais néanmoins pertinents. En effet, les étudiants qui ont choisi la concentration systèmes d'information étaient influencés, dans leur intention de travailler en systèmes d'information, par leur intérêt personnel au domaine (F1), l'avis des autres étudiants (F2), les difficultés perçues de la concentration et leur aptitude (F3), la sécurité et la disponibilité de l'emploi (F4) et l'image

sociale (F5). Les facteurs qui concernent les étudiants n'ayant pas choisi la concentration en systèmes d'information sont l'intérêt personnel (F1), l'avis des amis et professeurs (F2), la surcharge de travail et l'aptitude (F3) et le salaire ainsi que la disponibilité et la sécurité de l'emploi (F4). Tel que l'illustre la figure 2, l'image véhiculée (F5) n'apparaît pas comme facteur déterminant de l'intention de choix d'une carrière dans d'autres domaines que les systèmes d'information. Ce dernier résultat, que nous avons trouvé intrigant, nous a amenés à penser à la pertinence de mettre l'accent sur l'image véhiculée dans le domaine des TI pour étudier son influence sur le choix de carrière.

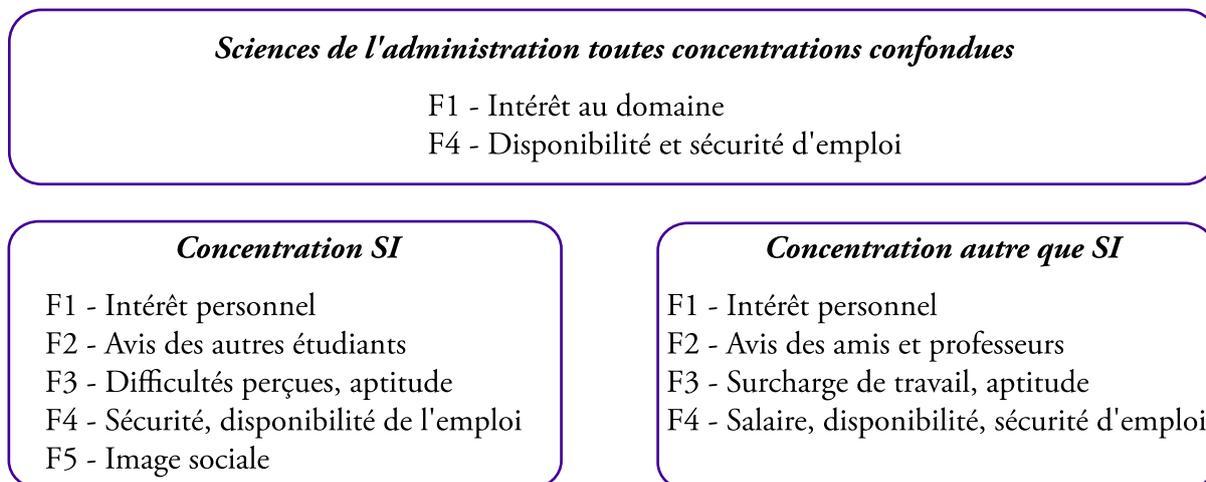


Figure 2. Facteurs influençant le choix de carrière de 413 étudiants en science de l'administration aux États-Unis selon Downey et al. (2011)

À la lumière des résultats des études précédentes, nous confirmons le souci constant des communautés de recherche et de pratique en TI de comprendre les raisons du choix de la spécialisation et de la carrière dans ce domaine. Les caractéristiques personnelles et environnementales, les particularités de la formation et les opportunités offertes par la profession sont certes des facteurs déterminants du choix de toutes les spécialisations. Toutefois, l'image véhiculée sur la carrière en TI sort du lot en se distinguant comme un élément récurrent et un facteur propre à la concentration TI. La section suivante explique les raisons de l'image véhiculée par le domaine des TI.

3. Image véhiculée par le domaine des TI

3.1 Sources de la formation de l'image

L'image véhiculée sur la carrière TI prend son origine de plusieurs sources. Un parcours de la littérature nous a permis de les colliger dans trois groupes. Ces groupes, que nous présentons à la figure 3, sont des éléments qui dissuadent les élèves et étudiants d'opter pour une carrière en TI. Ils se situent sur un continuum entre la perception et la réalité. Le choix du continuum est tributaire du fait que ces groupes «vacillent» entre des biais perceptuels et des faits palpables et que les frontières entre les deux repères sont minces, voire inexistantes.

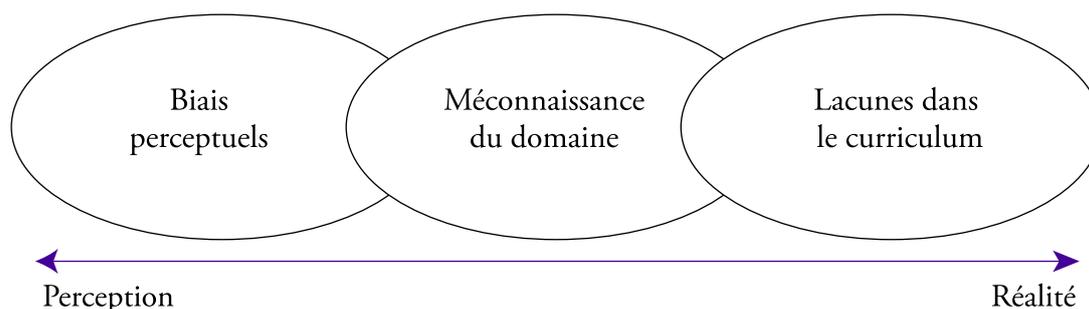


Figure 3. Continuum des sources de l'image véhiculée

Dans le domaine des systèmes d'information, le désintérêt des étudiants pour une carrière dans cette discipline est causé, entre autres, par le stéréotype du «nerd» qui se colle à la spécialisation. L'image de l'informaticien isolé et obsédé par son travail illustre bien le biais perceptuel. La méconnaissance du domaine est une deuxième cause pouvant expliquer le refus des étudiants à choisir la carrière en TI. Cette méconnaissance se trouve à mi-chemin entre la perception (ex. absence d'emplois, salaires bas et monotonie des tâches) et la réalité (ex. disponibilité des emplois, salaires élevés, travail varié et excellentes opportunités d'avancement) puisqu'elle résulte de la conjugaison d'éléments erronés autant perceptuels - ce que l'on pense - que réels - ce que l'on sait. La dernière cause représente une réalité vécue dans plusieurs universités nord-américaines, européennes et australiennes, soit les manquements qu'enregistrent les curriculums des programmes de formation universitaire. Ces manquements se traduisent d'abord par une formation de base des enseignants qui n'est pas centrée sur le développement de compétences en TI. Le manque de temps pour mettre à jour le curriculum est un autre problème souvent rencontré par les enseignants. Enfin, le peu d'adéquation du curriculum avec les besoins du milieu professionnel explique aussi les lacunes dans le curriculum.

3.2 Des biais perceptuels

Un des facteurs déterminants de la rareté des personnes qui choisissent la formation et la carrière en TI est l'image négative diffusée auprès de la population. Un professionnel TI est communément vu comme un «nerd»: une personne solitaire, passionnée, voire obnubilée par des intérêts purement scientifiques, en l'occurrence par l'informatique. L'image de la profession est en partie formée durant les études préuniversitaires. Von Hellens *et al.* (2009) ont mené une étude auprès d'étudiants et d'enseignants au secondaire afin de sonder leurs perceptions de la carrière en TI en Allemagne. La motivation de cette étude prend source du nombre décroissant d'inscriptions dans les formations en TI en Europe de l'Ouest. Les résultats ont révélé que, malgré un usage intensif et des connaissances élevées en TI, la carrière dans ce domaine de compétences n'est pas considérée parmi les premiers choix des étudiants. Les résultats obtenus auprès de 160 répondants montrent que seulement 14% d'entre eux pourraient envisager le reste de leurs études en TI. Selon les auteurs, ceci reflète une tendance générale liée à une opinion erronée que la profession est ennuyeuse et adaptée aux personnes solitaires. Dans une étude exploratoire, Thomas et Allen (2006) ont mis en lumière le fait que les étudiants veulent à tout prix se distinguer du stéréotype du «nerd» véhiculé dans la société et qui peut être attribué à plusieurs facteurs, dont les médias (Thomas et Allen, 2006). La télévision et les films caricaturent les professionnels en technologies comme des personnes qui s'intéressent peu aux relations et caractéristiques humaines. Ce biais perceptuel que les gens ont vis-à-vis de la profession en TI semble lié de manière importante à l'impression que «la programmation» occupe un espace prépondérant dans les fonctions d'un professionnel en technologies. Par conséquent, il y a lieu de distinguer l'image générale de la profession de la méconnaissance du domaine, traitée dans la prochaine section.

3.3 Une méconnaissance du domaine

Certains auteurs ont observé la piètre qualité de l'information sur les carrières en TI diffusée auprès des jeunes. Une étude effectuée auprès de 98 étudiants australiens révèle que la plupart d'entre eux pensent que l'emploi en TI consiste essentiellement à travailler sur un ordinateur et à effectuer des tâches techniques (Thomas et Allen, 2006). Von Hellens *et al.* (2009) ont aussi conclu que les réponses des étudiants qui ont participé à leur étude montrent un manque de compréhension de la nature non technique de la profession et une ignorance de la marge des salaires gagnés à cet emploi. L'étude effectuée par Lasen (2010) abonde dans le même sens dans la mesure où les élèves interrogés avouent n'avoir aucune idée de la profession en TI, si ce n'est de travailler sur des ordinateurs. Les cours suivis à l'école sont la première source d'information sur la formation et la profession en TI. Or, Clayton (2004) souligne que les enseignants et les conseillers en orientation sont eux-mêmes insuffisamment informés sur les formations, l'industrie et les caractéristiques des emplois dans le domaine. Cette lacune est accentuée par le manque de temps des enseignants pour maintenir à jour le matériel pédagogique relié aux TI, ce qui contribue à une transmission d'information tronquée sur cette spécialité.

Alexander *et al.* (2011) ont repris la théorie sociocognitive (SCT) pour étudier les facteurs influençant le choix d'une carrière en TI par les étudiants de deux universités sud-africaines. Un des faits saillants des résultats obtenus dans cette recherche est que les sources d'information pour une profession sont d'une importance capitale dans le choix d'une carrière, spécialement en TI. Toutefois, les 1868 répondants ont affirmé avoir obtenu de l'information sur la formation en TI, mais peu d'information sur la profession correspondante. La recherche qualitative de Clayton *et al.* (2004) abonde dans le même sens en concluant que les étudiants ignorent ce qu'un professionnel en TI fait durant sa journée. Ils recommandent de briser le cycle de la mauvaise perception des TI en offrant aux étudiants de l'information fiable, précise, à jour et de qualité sur la carrière en TI. Néanmoins, malgré ces croyances populaires que les médias exacerbent (Thomas et Allen, 2006), les habiletés requises pour les professionnels en TI

vont bien au-delà de celles purement techniques. L'étude de Gallagher *et al.* (2010) fait valoir que les compétences en gestion de projet et les aptitudes relationnelles sont critiques pour développer des solutions adaptées aux besoins des organisations. Ces compétences non techniques sont souvent méconnues par les jeunes étudiants, à l'instar de ceux qui ont été questionnés dans l'étude de Von Hellens *et al.* (2009).

Être exposé à de l'information de qualité sur la profession en TI pourrait changer les attitudes vis-à-vis de cette profession. Pour le prouver, Walstrom et Schambach (2012) ont effectué deux sondages auprès d'un groupe d'étudiants en administration des affaires. Le premier, au début de l'étude, afin de recueillir leurs attitudes par rapport à une carrière en TI. Le deuxième a eu lieu après leur avoir fait lire l'article de Wieggers (2003) sur la carrière en TI. Les résultats obtenus ont permis de conclure que la perception des étudiants de la carrière TI s'est améliorée grâce à l'information obtenue de l'article lu. Cette perception est en lien avec les caractéristiques du métier telles que l'interaction sociale, le travail en équipe, la disponibilité d'emploi et les tâches effectuées. Cette information concernait plus particulièrement les interactions sociales requises dans le rôle d'un analyste.

3.4 Des lacunes dans le curriculum

Les lacunes dans le curriculum sont observées à trois niveaux :

- ***Des enseignants en TI qui n'ont pas l'expertise nécessaire dans le domaine :***

Clayton (2004) a montré que l'enseignement des TI au secondaire était souvent sous la responsabilité d'enseignants spécialisés dans d'autres domaines que les TI. L'étude de Von Hellens *et al.* (2009) a ressorti un profil particulier des enseignants en TI autant en Australie qu'en Allemagne. Ceux-ci ont, en effet, des qualifications d'enseignement en administration des affaires, en sciences ou en mathématiques. Ils ont incarné le rôle d'enseignants en TI pour répondre aux besoins de l'école ou pour un intérêt personnel au domaine.

- ***Des enseignants TI qui manquent de temps pour mettre à jour le curriculum :***

Les enseignants se retrouvent face à une difficulté récurrente de maintenir un curriculum d'actualité. Cette difficulté s'explique par le manque de temps au vu de leurs multiples tâches, mais aussi par l'évolution rapide des TI (Clayton, 2004). Un focus group effectué par Lasen (2010) auprès de jeunes au secondaire a permis de conclure que les enseignants ont fait montre d'un manque d'expertise et d'enthousiasme nécessaires pour promouvoir les études en TI dans leurs cours.

- ***Les préoccupations du milieu professionnel qui ne sont pas suffisamment considérées lors de la conception et du développement du curriculum :***

Le curriculum est affecté par le manque d'adéquation entre la formation en TI et les besoins du marché. Stevens *et al.* (2011) ont sondé à la fois la perception des enseignants et les praticiens sur les habiletés requises pour un professionnel en TI. Leurs résultats ont montré que les deux groupes sont en désaccord sur l'importance d'au moins 25% de ces habiletés. Ainsi, les enseignants mettent plus d'emphasis sur les capacités techniques et la programmation que les praticiens. Les auteurs ont conclu en la nécessité, pour les programmes en TI, d'être à l'écoute des besoins du marché et de s'y adapter. Le curriculum a besoin d'être modifié afin d'être mieux adapté aux besoins de l'industrie. Les lacunes dans le curriculum généreraient, à notre sens, une insatisfaction de la part des étudiants par rapport à leur expérience éducative avec les TI et diminuerait leur motivation à explorer le domaine.

La revue des facteurs affectant l'image de la profession en TI nous permet d'avoir un aperçu plus clair et global des éléments qui dissuadent les jeunes à opter pour une carrière dans le domaine. Cette information pourra servir comme base pour articuler des plans d'action destinés à accroître le nombre de candidats dans les programmes de formation liés aux TI. C'est ce dont nous traiterons dans les prochaines sections.

4. Recommandations et actions

Le recensement de la littérature nous a permis d'identifier différentes initiatives qui, quand elles sont considérées dans leur ensemble, permettraient d'atteindre un objectif unique: augmenter l'intérêt général des jeunes, des universitaires et de la population envers la profession en TI dans le but de changer l'état alarmant de la situation actuelle. La Figure 4 regroupe les recommandations apportées pour améliorer l'image véhiculée de la carrière en TI. Il est à noter que ces recommandations ont été proposées par plusieurs auteurs dans le domaine. Nous les appuyons par des exemples d'initiatives pratiques que le département des systèmes d'information organisationnels de l'Université Laval à Québec a mis en œuvre pour montrer leur faisabilité. Enfin, aucune recommandation ne revêt une importance supérieure à une autre. Les décideurs ont le choix de poser leurs actions à différents niveaux dépendamment de la source de l'image véhiculée qu'ils veulent combler et des moyens financiers et humains dont ils disposent.

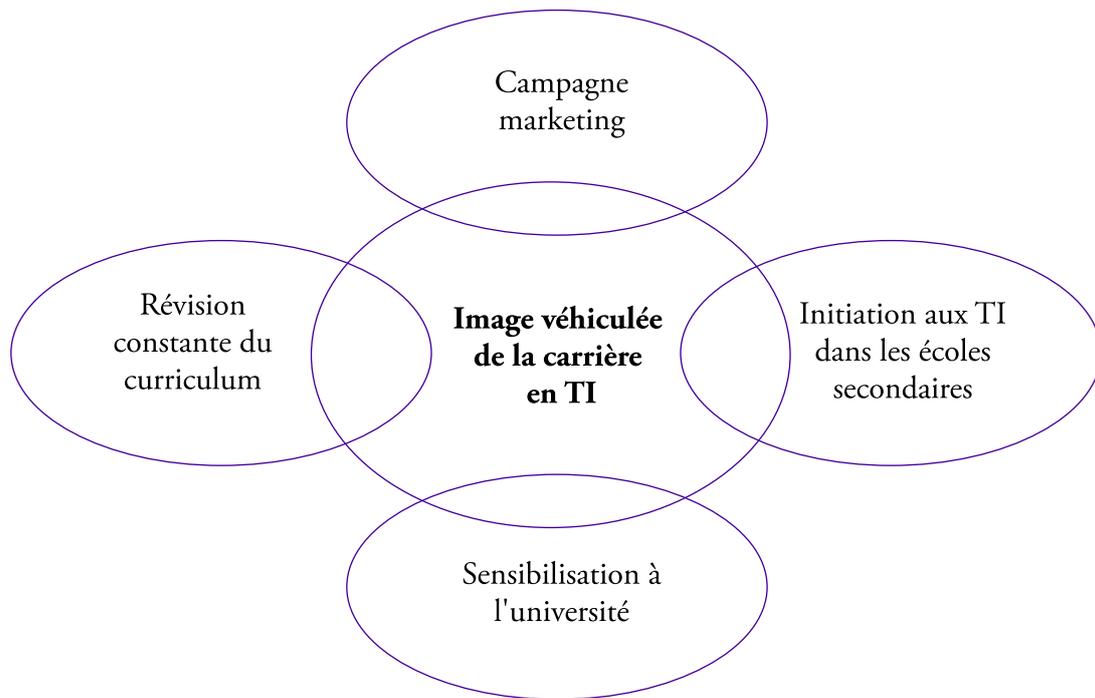


Figure 4. Recommandations d'actions pour améliorer l'image véhiculée sur la carrière TI

4.1 Une campagne Marketing

Tel que le stipulent les écrits précédents (Clayton, 2004; Lasen, 2010; Thomas et Allen, 2006; Von Hellens *et al.*, 2009), une des barrières au choix de la carrière en TI est le manque d'information fiable et précise sur la profession. À cet effet, Ballard *et al.* (2006) suggèrent de faire le marketing des attributs méconnus de la carrière en TI. Ferratt *et al.* (2010) proposent de mettre l'emphase sur la promotion de la réalité du travail des gradués en TI, soit «d'aider les gens d'affaires à réussir en développant des solutions créatives à des problèmes importants et en liant les technologies aux affaires». Dans ces campagnes marketing, les intervenants de l'industrie peuvent travailler en étroite collaboration avec les universités. Ces campagnes viseraient à diffuser des messages courts sur les caractéristiques des travailleurs en TI et sur les biais de perception les plus communs. Le résultat recherché est de briser l'image du «nerd» et de promouvoir les aspects créatifs, relationnels et variés du métier. Si les spécialistes en TI n'agissent pas pour se faire connaître, la profession restera méconnue et la formation en TI demeurera peu attractive pour les générations futures, au risque de disparaître. La faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval à Québec a emprunté la voie de la campagne Marketing en effectuant des voyages de sensibilisation à l'étranger, en particulier en Afrique du Nord, afin d'expliquer aux étudiants dans les écoles de gestion les principes de base de la formation et de la profession TI. L'implantation de kiosques dans les salons annuels de l'emploi en Europe – plus particulièrement en France - est une pratique adoptée pour publiciser la spécialisation TI. Des initiatives pour avoir pignon sur rue au Maroc sont aussi en cours d'élaboration afin de familiariser la population nord-africaine à la spécialisation TI.

4.2 L'initiation aux TI dans les écoles secondaires

La sensibilisation des individus à une profession commence dès leur jeune âge. Il serait important de fournir aux jeunes du secondaire de l'information de qualité, fiable, à jour et exacte sur la carrière en TI. La fiabilité de cette information leur permettra de prendre des décisions éclairées sur leur carrière (Clayton, 2004) et éventuellement, d'augmenter les admissions universitaires en TI. Des conférenciers praticiens pourraient rencontrer les jeunes pour leur parler des particularités de leur travail et du rôle important qu'ils jouent pour résoudre des problèmes d'affaires avec des solutions créatives liées aux technologies de l'information. Le département des systèmes d'information organisationnels de l'Université Laval a organisé des interventions dans des classes au secondaire afin d'expliquer aux élèves la différence entre un spécialiste en TI et un informaticien. Un professeur universitaire en TI, qui détient aussi un fort bagage en consultation, s'est chargé de cette mission. L'intérêt des auditeurs au discours était élevé et le message de démythification de la profession a été bien perçu.

4.3 La sensibilisation à l'Université

Selon Roach *et al.* (2011), les perceptions des étudiants de la concentration en TI sont susceptibles de changer durant les premiers cours universitaires dans cette spécialité. Un défi majeur pour les enseignants de ces cours est de donner une bonne impression du domaine afin de susciter l'intérêt des étudiants pour une carrière en TI. De notre expérience personnelle avec les cours de base en technologies d'information, cet intérêt pour le domaine s'est concrétisé grâce à l'approfondissement du lien entre les avancées technologiques et l'utilisation quotidienne de ces technologies. Walstrom et Schambach (2012) suggèrent de remplacer les exposés longs et compliqués de la matière par des éléments courts d'information sur les caractéristiques de la carrière. Ferratt *et al.* (2010) proposent des stratégies d'intervention plus précises et personnelles auprès des étudiants. Ces stratégies, qui nécessitent des changements sur les plans affectif et cognitif des étudiants, varient selon leurs intérêts pour le domaine des TI :

1. Pour les étudiants dont les préférences concordent avec le domaine des TI et qui disposent d'information fiable sur la concentration, il est conseillé de renforcer leur intérêt. Puisque cette catégorie d'étudiants est la plus facile à cibler, il est recommandé de communiquer directement avec les personnes influentes pour ces étudiants ou même d'ajuster le curriculum pour minimiser les coûts liés au changement de la concentration. Dans le cadre des cours en systèmes d'information à l'Université Laval, différents accès gratuits sont offerts aux étudiants pour des activités payantes organisées par la communauté de pratique en TI de la région. Ces activités prennent la forme de dîner-conférence avec les professionnels dont le but est de consolider le réseautage.
2. Pour les étudiants dont les préférences concordent avec le domaine des TI, mais qui ne croient pas que l'aboutissement d'une formation en TI les amènerait à atteindre ces préférences, il serait pertinent de corriger cette situation en ajustant leurs perceptions erronées. Ce qui est communément recommandé est de pallier le manque de connaissances qu'ils ont de cette profession avec de l'information fiable et valide. Nous mettons en pratique cette recommandation dans nos cours de systèmes d'information en accueillant des invités pour partager leurs expériences dans le domaine. Ces invités sont généralement des consultants en TI ou des spécialistes de l'appareil gouvernemental qui acceptent d'intervenir dans les cours sans compensation financière. Les résultats de l'étude de Becerra-Fernandez *et al.* (2010) montrent que la baisse des inscriptions et l'abandon en cours de programme ont diminué grâce à l'invitation de conférenciers praticiens et aux visites sur des sites. Au département des systèmes d'information de l'Université Laval, la place des associations étudiantes en TI revêt une importance particulière. Elles sont constamment encouragées, autant financièrement que par l'appui des compétences humaines, à tisser des liens plus étroits entre les étudiants et les professionnels TI. Nous croyons que l'information peut être plus facilement acceptée et assimilée par les étudiants si elle est obtenue par le biais de leurs pairs.
3. Pour les étudiants dont les préférences ne s'alignent pas avec le domaine des TI, mais qui disposent d'information adéquate sur les caractéristiques de la concentration, une tentative de reconversion peut donner des résultats concluants, même si cette catégorie d'étudiants est la plus difficile à convertir. Des visites dans des entreprises et des discussions avec des professionnels en TI sont des stratégies parmi d'autres pour changer les perceptions et préférences de ces étudiants. Les projets d'intervention en entreprise, qui s'apparentent à un stage pour un projet de fin d'études est une action pratique que le département des systèmes d'information de l'Université Laval a adoptée afin d'implanter cette recommandation.
4. Pour les étudiants dont les préférences ne s'alignent pas avec le domaine des TI et qui ne disposent pas d'information fiable sur ce domaine, il est essentiel d'effectuer des changements tant sur le plan affectif que cognitif. Or, à l'instar de la catégorie précédente d'étudiants, les efforts peuvent être coûteux et les résultats incertains. Les moyens actuels dont dispose la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval nous permettent d'organiser une activité appelée «Midi des concentrations». Les étudiants sont invités à plusieurs kiosques au sein de leur propre faculté afin de poser des questions sur les différentes spécialisations, dont le programme en TI. Le rôle des responsables des différents programmes présents à ces kiosques est de susciter l'intérêt et de démystifier la spécialisation en TI.

4.4 La révision constante du curriculum

Afin de contrer le manque de spécialisation des enseignants en TI et de temps pour mettre à jour leurs cours, il serait important de les encourager à renouveler leurs connaissances en accommodant leurs charges de travail pour leur permettre de suivre des formations et faciliter la refonte des contenus des cours. Des formations sont souvent offertes par les Universités afin de renforcer les connaissances des enseignants dans leurs domaines respectifs. La participation à des conférences, colloques et congrès doit être encouragée par du financement de partenaires privés ou publics.

Nous sommes certainement conscients que la surcharge des professeurs et enseignants universitaires en TI par l'ensemble de leurs tâches est un frein à ces initiatives. Bien que ces recommandations puissent paraître utopiques, nous croyons que des petites actions ciblées et raisonnables en termes de charge de travail peuvent apporter leurs fruits par un effet boule de neige. À titre d'exemple, le département des systèmes d'information de l'Université Laval a mis sur pied un comité pour analyser les plans de cours du programme de baccalauréat en gestion des technologies d'affaires en vue de l'accréditation BTM (Business Technology Management). Ce comité, chargé de revoir le curriculum du baccalauréat en gestion des technologies de l'information, est composé de cinq professeurs qui ont invité chacun de leurs collègues à remanier ses cours afin que les objectifs de la formation s'inscrivent dans la lignée des expériences pratiques et de l'implication de l'industrie, tel que stipulé par cette accréditation. La répartition du travail a permis de ventiler la charge reliée à cette action de révision du curriculum.

Concernant le lien que le curriculum doit faire avec le milieu professionnel, Stevens *et al.* (2011) proposent d'ajuster constamment le curriculum des programmes afin qu'ils répondent le plus possible aux besoins changeants de l'industrie. Ils suggèrent de mettre moins l'emphase sur les aspects techniques qui semblent préoccuper davantage les enseignants. Comme nous l'avons souligné dans la section précédente, les départements des TI dans les universités peuvent appuyer ces initiatives avec des comités consultatifs faisant appel à des acteurs clés de l'industrie. Le rôle de ces comités est de planifier des rencontres régulières afin de modifier les contenus des cours et de réfléchir à des moyens efficaces pour faire valoir les caractéristiques humaines et relationnelles de la profession. Le rôle de l'industrie dans le changement des modèles mentaux biaisés des jeunes vis-à-vis de la profession TI est essentiel. Il est de l'intérêt des universités d'établir des partenariats avec des entreprises qui œuvrent en TI à travers le mentorat, les stages et les interventions individuelles ou en groupe (Agosto *et al.*, 2008).

5. Conclusion

Depuis plusieurs années, les universités et l'industrie déplorent une situation alarmante en ce qui a trait aux compétences en TI. Les premiers se plaignent de la baisse constante d'inscriptions dans les concentrations en TI et les seconds dénoncent la rareté des ressources dans ce domaine. Plusieurs chercheurs ont tenté d'expliquer cette situation et d'y apporter des solutions par le biais des théories et des modèles explicatifs. Nous avons constaté, à la lumière de ces études, que ce n'est pas tant l'aspect rébarbatif de la profession qui rebute les jeunes, mais plutôt l'image véhiculée de la carrière en TI. En effet, l'image véhiculée par le domaine TI est un facteur prépondérant de l'ensemble des éléments influençant le choix de la concentration TI de par sa récurrence dans les études empiriques. L'image véhiculée du domaine TI a été malmenée avec l'évolution rapide des technologies et la variété des rôles en entreprise en lien avec les TI. Cette raison n'est certainement pas la seule à affecter l'intérêt des individus pour une concentration, mais sa pertinence relève du fait qu'elle est probablement la seule qui est spécifique au domaine des TI.

Cet article n'a nulle intention de proposer une solution miracle au manque de compétences en TI. Il présente par contre les résultats d'un exercice d'agrégation des connaissances apportées par les études théoriques et empiriques précédentes, exercice dont l'objectif ultime est de mettre le doigt sur les raisons de cette problématique et d'y apporter des recommandations. La plupart des recommandations s'articulent autour d'une collaboration étroite à établir avec les différents acteurs, dont le milieu professionnel. Ce dernier joue un rôle important pour fournir l'information fiable et précise sur la profession. Il revient ensuite aux gouvernements et aux établissements scolaires secondaires et universitaires de divulguer cette information pour faire de la carrière en TI un objet de convoitise. Des études empiriques sont certes nécessaires pour tester l'efficacité de ces recommandations.

6. Références

- Agosto, D. E., Gasson, S., Atwood, M. (2008). *Changing mental models of the IT professions: A theoretical framework*. Journal of Information Technology Education, Volume 7, 205-221.
- Alexander, P. M., Holmner, M., Lotriet, H. H., Matthee, M. C., Pieterse, H. V., Naidoo, S., *et al.* (2011). *Factors affecting career choice: Comparison between students from computer and other disciplines*. Journal of Science Education and Technology, Volume 20, Numéro 3, 300-315.
- Azjen, I., Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ballard, J., Scales, K., Edwards, M. A. (2006). *Perceptions of information technology careers among women in career development transition*. Information Technology Learning and Performance Journal, Volume 24, Numéro 2, 1-9.

- Becerra-Fernandez, I., Elam, J., Clemmons, S. (2010). *Reversing the landslide in computer-related degree programs*. Communications of the ACM, Volume 5, Numéro 2, 127-133.
- Cap Digital (2014). *Baromètre des métiers numériques*. Cap Digital et Multiposting. http://www.capdigital.com/wp-content/uploads/2015/01/barometre_7pages.pdf.
- Clayton, K. (2004). *Information quality: The relationship to recruitment in pre-tertiary IT education*. Issues in Information Science and Information Technology, Volume 1, 65-77.
- Commission européenne (2013). Communiqué de presse. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-52_en.htm
- Conseil des technologies de l'information et des communications (2011). *Outlook 2011-2016: It's time for action*. http://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2012/06/ICTC_Outlook2011Summary_EN_11-11.pdf.
- Downey, J. P., Mcgaughey, R., & Roach, D. (2011). *Attitudes and Influences toward Choosing a Business Major: The Case of Information Systems*. Journal of Information Technology Education, Vol.10, 231-251.
- Ferratt, T. W., Hall, S. R., Prasad, J., Wynn, D. Jr. (2010). *Choosing management information systems as a major: Understanding the smiFactors for MIS*. Communications of the Association for Information Systems, Volume 27, Numéro 1, 265-284.
- Gallagher, K. P., Kaiser, K. M., Simon, J. C., Beath, C. M., Goles, T. (2010). *The requisite variety of skills for IT professionals*. Communications of the ACM, Volume 53, Numéro 6, 144-148.
- Habak, D., Palanca, A. (2014). *À la conquête du marché québécois de l'emploi en TI: Guide du professionnel formée à l'étranger*. ABACUS.
- Hirschheim, R., Newman, M. (2010). *Houston, we've had a problem ... offshoring, IS employment and the IS discipline: perception is not reality*. Journal of Information Technology, Volume 25, Numéro 4, 358-372.
- Insight Report (2015). *The global Information Technology Report*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf.
- Kuechler, W. L., McLeaod, A., Simkin, M. G. (2009). *Why don't more students major in IS?* Decision Sciences Journal of Innovative Education, Volume 7, Numéro 2, 463-488.
- Lalonde, D. (2014). *TI: La pénurie de la main d'œuvre touche l'Amérique du Nord*. Journal Les Affaires.
- Lasen, M. (2010). *Education and career pathways in information communication technology: What are schoolgirls saying*. Computers and Education, Volume 54, Numéro 4, 1117-1126.
- Malgwi, C., Howe, M., Barnaby, P. (2005). *Influences on student choice of college major*. Journal of Education for Business, Volume 80, Numéro 5, 275-283.
- ManpowerGroup, (2014). *Ninth annual 2014 Talent shortage survey*. http://www.manpowergroup.com/talent-shortage-explorer/#.VVOKoPl_Oko.
- Observatoire du numérique (2012). *Compétence*. <http://www.observatoire-du-numerique.fr/usages-2/professionnels/competences>.
- Raymond Chabot Grant Thornton (2011). *Diagnostic sectoriel de la main-d'œuvre du secteur des technologies de l'information et des communications 2011*. TechnoCompétences, https://www.quebecinternational.ca/media/481352/technocompetences_diagnosticsectoriel_final_vr.pdf.
- Roach, D., Downey, J. P., McGaughy, R. (2011). *Attitudes and influences toward choosing a business major: The case of information systems*. Journal of Information Technology Education, Volume 10, 231-251.
- Stevens, D., Totaro, M., Zhiwei, Z. (2011). *Assessing IT critical skills and revising the MIS curriculum*. Journal of Computer Information Systems, Volume 51, Numéro 3, 85-95.
- TechnoCompétences (2015). *Diagnostic Sectoriel de la main-d'œuvre dans le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) au Québec*.
- Thomas, T., Allen, A. (2006). *Gender Differences in Students' Perceptions of Information Technology as a Career*. Journal of Information Technology Education, Volume 5, Numéro 1, 165-178.
- US News (2015). *The 100 best jobs*. <http://money.usnews.com/careers/best-jobs/rankings/the-100-best-jobs>
- Von Hellens, L., Clayton, K., Beekhuyzen, G., Nielson, S. (2009). *Perceptions of ICT careers in German schools: an exploratory study*. Journal of Information Technology Education, Volume 8, 211-228.
- Walstrom, K. A., Schambach, T. P. (2012). *Impacting Student Perceptions about Careers in Information Systems*. Journal of Information Technology Education: Research, Volume 11, Numéro 1, 235-248.
- Wieggers, K. E. (2003). *So You Want To Be a Requirements Analyst?* Software Development. http://www.processimpact.com/articles/be_analyst.pdf.
- Zhang, W. (2007). *Why IS: Understanding undergraduate students' intentions to choose an information systems major*. Journal of Information Systems Education, Volume 18, Numéro 4, 447-458.