

Intégration Des Ingénieurs En Début De Carrière Au Marché Du Travail Canadien De L'ingénierie : Une Approche Basée Sur L'équipe De Projet

1.0 Introduction

Diplôme en main, vous venez d'obtenir votre premier emploi d'ingénieur à temps plein dans une firme d'ingénierie canadienne. Après avoir passé ce qui vous semble être une éternité dans les rouages du système d'éducation officiel, vous êtes impatient de mettre vos connaissances à l'épreuve.

Vous vous apercevez toutefois rapidement que la dynamique de la firme pour laquelle vous travaillez est totalement différente de tout ce vous avez vécu dans le passé. Vous pensiez être doué de souplesse, de créativité et d'une grande capacité d'adaptation, mais voilà que vous vous sentez totalement pris au dépourvu. Des concepts telles que « organisation matricielle », « gestion des connaissances », « micromisation » et « équipes virtuelles » ne vous sont pas inconnus, mais vous vous demandez comment faire pour les appliquer à votre cheminement professionnel. Pire encore, vous n'êtes même pas certain de pouvoir en parler à votre superviseur direct.

Ce scénario peut sembler quelque peu exagéré, mais il contient une part de vérité. Au Canada, les entreprises, les gouvernements et les organismes de recherche qui emploient des ingénieurs doivent réussir à s'adapter à des environnements de plus en plus dynamiques à l'approche du nouveau millénaire. De nouvelles technologies sont mises au point à un rythme effarant, la concurrence est féroce en raison de la globalisation des marchés et les clients exigent des produits de qualité supérieure, de plus grande valeur, moins chers et fabriqués plus rapidement [3]. Pour s'adapter aux changements externes, les organisations canadiennes sont en train d'élaborer de nouvelles structures organisationnelles et d'étudier de nouvelles applications aptes à optimiser les possibilités offertes par les technologies de l'information. Cependant, une chose fait toujours cruellement défaut dans de nombreuses organisations : une politique en matière de ressources humaines dotée d'une composante spécialement axée sur l'intégration transparente et efficace des ingénieurs récemment diplômés. Une absence qui s'explique difficilement, car elle représente un important manque à gagner pour les firmes d'ingénierie qui affichent de faibles taux de conservation de leurs recrues.

Le but du présent article est d'examiner les facteurs qui contribuent à l'intégration efficace et transparente des ingénieurs inexpérimentés au marché du travail canadien de l'ingénierie. L'auteur analyse d'abord la question de l'intégration de jeunes ingénieurs au sein d'entreprises de services professionnels canadiennes et donne ensuite à ces mêmes ingénieurs des conseils sur la façon de gérer leur carrière d'une manière plus proactive. L'article contient également un modèle descriptif mettant en relief les facteurs qui contribuent à l'efficacité de l'équipe. Les ingénieurs inexpérimentés qui seront capables d'intérioriser et d'appliquer ce modèle seront mieux outillés pour s'intégrer d'une manière efficace et transparente dans leur organisation respective. De plus, ce modèle descriptif peut aider les ingénieurs expérimentés à mieux comprendre les processus inhérents à l'équipe de projet technique. Enfin, l'article contient des énoncés normatifs qui, même s'ils s'adressent aux ingénieurs en début de carrière, seront utiles aux ingénieurs expérimentés dans le cadre de leur cheminement professionnel.

par Karim K. Hirji,
IBM Canada Ltd.

After toiling for four or more arduous years as undergraduate engineering students in Canadian universities, many newly minted "engineers" find it difficult to seamlessly and effectively integrate into the Canadian engineering workforce. Unfortunately, the reasons for this sometimes become painfully obvious only years later after rookie engineers have individually learned from the 'school of hard knocks'. The purpose of this article is to provide rookie engineers with both an understanding of the dynamic project team environment in Canadian organizations as well as a blueprint for setting in motion a plan for a successful, rewarding and fulfilling engineering career. Although the target audience for this article is mainly newly graduated engineering students, seasoned engineers in both technical staff and engineering management positions will also benefit from this reading by developing a deeper understanding of engineering project team based processes.

Après au moins quatre pénibles années d'études dans les universités canadiennes, nombreux sont les ingénieurs débutants qui ont du mal à intégrer sans heurt le marché du travail canadien. Malheureusement, ce n'est souvent qu'après des années d'apprentissage à la dure école de la vie qu'ils finissent par comprendre pourquoi ils faisaient fausse route et par avoir des regrets. Cet article vise donc à faire connaître aux ingénieurs débutants, d'une part, le concept de l'équipe de projet mis en application dans les organismes canadiens et, d'autre part, à leur expliquer comment planifier une carrière à la fois réussie, valorisante et enrichissante. Bien que cet article s'adresse plus précisément aux nouveaux diplômés, les ingénieurs aguerris qui assument des responsabilités de gestion ou qui exercent des fonctions à caractère technique pourront, à sa lecture, avoir une meilleure idée de ce qu'est le concept d'équipe de projet.

2.0 Contexte et modèle descriptif de l'équipe de projet

2.1 Contexte

Selon le célèbre philosophe chinois Confucius, est sage celui qui sait utiliser les connaissances qu'il possède. Vous vous demandez sans doute quel est le lien entre cette affirmation et l'ingénierie. Voilà une question valable qui mérite une réponse sans équivoque : beaucoup ! L'ingénierie diffère énormément des sciences fondamentales, qui reposent sur la compréhension et l'explication de phénomènes physiques. L'ingénierie est une profession axée sur la résolution de problèmes, où la combinaison de connaissances spécialisées et de techniques d'analyse donne lieu à la recommandation d'une solution (d'ordinaire associée à des résultats tangibles). Même si le modus operandi de l'ingénierie n'a pas beaucoup changé au cours des cinquante dernières années, les organisations font de plus en plus appel à une structure organisationnelle communément appelée « équipe » pour identifier et définir des solutions et les appliquer à divers « problèmes ». Dans l'article qui suit, le mot « problème » a un sens général et désigne

des tâches allant de l'élaboration de complexes algorithmes d'encodage à la conception/fabrication de plates-formes matérielles.

La survie est l'objectif fondamental de toutes les organisations et repose sur l'atteinte d'objectifs organisationnels bien définis. Le travail d'équipe – basé sur la collaboration et l'entraide mutuelle – est de plus en plus considéré par les organisations comme étant le meilleur moyen à utiliser pour atteindre leurs objectifs organisationnels. Les avantages du travail en équipe devraient sauter aux yeux. Les recherches sur le terrain le démontrent : de nombreuses organisations ont fait des gains impressionnants étant en partie attribuables au travail d'équipe [1]. Vous trouverez dans les lignes qui suivent un modèle descriptif des processus inhérents à une équipe de projet intraorganisationnelle. Ce modèle, qui peut être utilisé pour mieux comprendre les forces agissantes et les variables conjoncturelles qui influent sur l'efficacité de l'équipe, est dérivé de la synthèse de travaux de recherches sur le travail d'équipe, de renseignements non scientifiques et de nombreuses expériences individuelles. Avant d'explorer plus à fond la question, examinons la figure 1 pour avoir un aperçu de l'importance que revêt l'efficacité de l'équipe.

La figure 1 est un modèle conceptuel qui décrit l'incidence de l'efficacité de l'équipe sur la « réussite d'un projet ». La tâche de résolution de problème correspond à la variable libre (variable indépendante) et l'aboutissement/l'issue du projet représente la variable liée (variable dépendante); l'efficacité de l'équipe est la variable modératrice; les liens directs sont illustrés par une ligne pleine, tandis que les liens indirects le sont par une ligne hachurée. Le concept fondamental sous-jacent à ce modèle est le suivant : l'effet de la variable libre sur la variable liée est fonction de la variable modératrice. Sur la figure 1, l'efficacité de l'équipe est la variable modératrice qui influe sur le lien entre la tâche de résolution de problème et l'aboutissement/l'issue du projet. L'équipe doit afficher un haut degré d'efficacité (variable modératrice positive) pour résoudre des problèmes complexes et atteindre les objectifs qu'elle s'était fixés (c'est-à-dire des résultats positifs). Par « efficacité de l'équipe », l'auteur entend la façon dont les membres d'une équipe sont capables de coopérer et de collaborer d'une manière naturelle et transparente, tout en gardant à l'écart des questions de pouvoir, de contrôle et de coercition. Quel exemple pourrait mieux illustrer ce concept qu'une équipe chirurgicale effectuant une délicate transplantation d'organe sur un jeune enfant dont la vie pourrait basculer à tout instant.

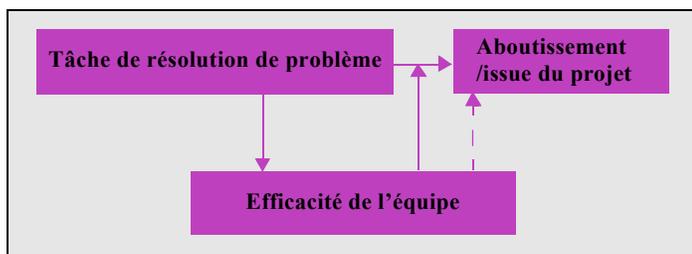


Figure 1 : Importance de l'efficacité de l'équipe

Mais en quoi cela me concerne-t-il, me demandez-vous? Excellente question qui m'amène au nœud du problème : les forces agissantes et les variables conjoncturelles influant sur l'efficacité de l'équipe et les outils qui peuvent aider l'ingénieur à gérer sa carrière. La personne avisée qui est capable d'intérioriser les processus inhérents à une équipe de projet intraorganisationnelle et d'optimiser l'efficacité de l'équipe aura une nette avance sur les autres, ce qui a beaucoup d'importance pour l'ambitieux ingénieur inexpérimenté qui veut partir en lion sur la ligne de départ.

2.2 Modèle descriptif de l'équipe de projet

Les ingénieurs qui viennent d'obtenir leur diplôme connaissent bien la notion d'équipe cosituée (dont les membres travaillent à proximité). Ils ne connaissent pas cependant la nouvelle structurelle organisationnelle prometteuse que constitue l'équipe virtuelle [4]. Les équipes virtuelles sont des outils stratégiques conçus pour accroître la souplesse et l'efficacité des firmes dans des environnements dynamiques. Les équipes

virtuelles comprennent notamment les groupes de collaborateurs dispersés sur le plan géographique ou organisationnel qui sont formés dans un but spécifique. Les membres des équipes virtuelles communiquent principalement entre eux au moyen des technologies de l'information. Voici les principales caractéristiques des équipes virtuelles : (i) leurs membres se rencontrent rarement en un même lieu; (ii) leur composition est souvent souple et varie en fonction des tâches attribuées; (iii) il s'agit soit de structures temporaires conçues en vue de l'accomplissement d'une tâche particulière, soit de structures permanentes chargées de traiter de questions courantes.

La figure 2 est un modèle descriptif des forces agissantes et des variables conjoncturelles influant sur l'efficacité de l'équipe. Le modèle descriptif s'applique tant à des équipes virtuelles qu'à des équipes cosituées. Cependant, aux fins du présent article, le modèle est examiné dans le contexte des équipes virtuelles pour les raisons précitées. Soulignons que, pour des besoins de clarté, seuls les liens directs sont illustrés sur le modèle.

Si les membres d'une équipe virtuelle ne se rencontrent que rarement en un même lieu, comment peuvent-ils tisser des liens entre eux et se faire confiance? Il est tout aussi important de bien comprendre l'importance de la confiance et de la cohésion entre les membres d'une équipe de projet que de connaître les activités qui sont susceptibles de renforcer la confiance et la cohésion. Le modèle descriptif suggère tout simplement que la confiance, la cohésion, la communication et le partage des idées entre les membres d'une équipe sont des facteurs qui influent directement sur l'efficacité de l'équipe et qui sont modérés par les technologies de l'information. La proximité se rapporte aux situations où les membres d'une équipe de projet travaillent côte-à-côte (équipe cosituée) et ne s'applique pas aux équipes virtuelles. Les membres d'une équipe virtuelle doivent se faire confiance et s'entraider mutuellement pour que l'équipe puisse fonctionner, collaborer et atteindre ses objectifs. En fait, la confiance est particulièrement importante dans un environnement virtuel, où l'incidence négative de la distance physique peut facilement entraîner une distance psychologique. On n'insistera jamais assez sur l'importance de la confiance : ne favorise-t-elle pas la collaboration, un élément essentiel à l'efficacité des équipes virtuelles? Lorsque les membres d'une équipe se font confiance, ils sont plus enclins à partager des idées, de l'information et des opinions. En revanche, dans un contexte où règne la méfiance, les gens sont portés à dissimuler de l'information, ce qui ne contribue pas positivement à l'efficacité de l'équipe.

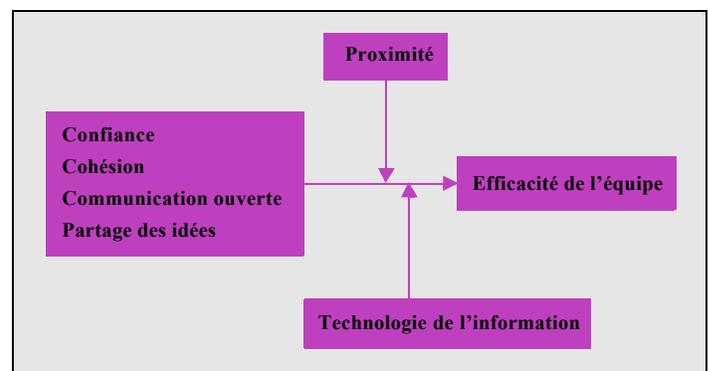


Figure 2 : Modèle descriptif d'une équipe de projet

La cohésion (ou interdépendance) est le sentiment d'appartenance au groupe et représente une variable de la dynamique de groupe qui contribue largement à l'efficacité de l'équipe [2]. Il n'est pas facile d'optimiser la cohésion dans les équipes virtuelles, car leurs membres sont isolés physiquement et peuvent donc se sentir facilement isolés du reste du groupe. Mais si le sentiment d'appartenance au groupe est fort, la coopération et la libre circulation de l'information viendront tout naturellement appuyer la réalisation des objectifs de l'équipe.

La communication ouverte et le partage des idées ne sont pas que de simples conséquences de la confiance et de la cohésion. Ils sont en fait des préalables nécessaires au développement de la confiance et de la

cohésion entre les membres de l'équipe de projet. Prenons le cas d'une équipe dispersée qui doit élaborer un logiciel de gestion qui servira à gérer les relations avec la clientèle et répondra à des exigences multilingues. Comme vous pouvez l'imaginer, cette tâche aussi difficile que complexe serait tout à fait impossible à réaliser si les membres de l'équipe ne se faisaient pas confiance et se sentaient isolés. La communication ouverte et le partage des idées entre les membres de l'équipe – qui pourraient tout aussi bien choisir de garder leurs idées pour eux – renforcent la confiance et la cohésion.

Les communications reposant sur les technologies de l'information – le courrier électronique, les logiciels de gestion de documents en groupe??? et les systèmes de téléconférence faisant appel à la vidéotique – jouent un rôle crucial dans une équipe virtuelle en favorisant la communication ouverte et le partage des idées. Les ingénieurs récemment diplômés sont sans aucun doute versés en informatique. Mais pratiquement tous les ingénieurs inexpérimentés, sinon tous, ne savent pas que les organisations misent de plus en plus sur les technologies de l'information de pointe pour « brancher » leur personnel dispersé afin qu'il puisse participer à des équipes de projet. Le courrier électronique est sans doute la forme la plus courante de communications numériques. Les systèmes de courriel facilitent la transmission, la réception et la conservation de la correspondance écrite, de messages et de textes. En dépit de leur fonctionnement en mode asynchrone, de point à point, ce sont des moyens de communication hautement efficaces dont les membres d'une équipe virtuelle ont absolument besoin pour dialoguer.

Les logiciels de gestion de documents en groupe??? sont de plus en plus utilisés par le personnel dispersé pour accomplir des tâches en équipe. Ils favorisent l'interaction entre les membres de l'équipe, accroissent la productivité de chacun ainsi que la productivité globale, et augmentent le sentiment d'habilitation de l'équipe. Les logiciels de gestion de documents en groupe??? sont appelés à prendre une importance grandissante étant donné que les équipes virtuelles sont de plus en plus courantes. Les organisations voudront que les équipes virtuelles retirent aussi des avantages du travail en équipe supervisé, tout comme le font actuellement les équipes cosituées plus traditionnelles.

Les systèmes de téléconférence faisant appel à la vidéotique devraient continuer d'accroître l'efficacité des équipes virtuelles. Ces systèmes permettent aux membres d'une équipe dispersée de partager des sons, des images, de l'information et des logiciels de façon simultanée. Même si la technologie de base inhérente à ces systèmes n'est pas totalement nouvelle, les systèmes de téléconférence faisant appel à la vidéotique sont beaucoup moins coûteux et beaucoup plus pratiques que les anciens systèmes de téléconférence qui nécessitaient un matériel spécialisé et des salles de réunions réservées à cette fin.

Il ne fait nul doute que les systèmes de téléconférence faisant appel à la vidéotique représentent l'outil technologique qui devrait améliorer le plus l'interaction entre les membres d'une équipe virtuelle. Ces systèmes réintroduisent en effet bon nombre des codes sociaux non verbaux qu'on trouve dans les communications face-à-face. Comme la répartition géographique est une contrainte imposée aux équipes virtuelles, il est à peu près certain que les organisations utiliseront de plus en plus les systèmes de téléconférence faisant appel à la vidéotique pour permettre à leurs équipes virtuelles de fonctionner dans des environnements plus complexes.

3.0 Outils de planification de carrière

Les organisations tentent d'attirer et de conserver les recrues leur offrant la plus grande valeur. Elles allouent des ressources considérables pour s'assurer que leurs décisions d'embauche se traduiront éventuellement par d'importants gains financiers. Dans les lignes qui suivent, on tentera principalement de déterminer quels sont les outils de planification de carrière qui peuvent aider l'ingénieur dans son cheminement professionnel à court terme et à long terme. La discussion qui suit est centrée sur une entreprise de services professionnels, mais son contenu peut aussi s'appliquer à n'importe quel membre de la profession d'ingénieur.

Voici les quatre outils de planification de carrière qui influent sur le

cheminement professionnel à court et à long terme :

- spécialisation;
- mentorat;
- aptitudes recherchées sur le marché;
- adhésion à une association professionnelle.

Les entreprises de services professionnels recherchent des personnes qui possèdent des compétences intraorganisationnelles dans des domaines spécialisés. Le choix d'une spécialité n'est pas simple et est encore plus difficile pour les ingénieurs inexpérimentés. Choisir la profession dans laquelle on entend se spécialiser donne une vision plus claire de ce que l'on veut atteindre. L'avantage principal de prendre cette décision tôt dans sa carrière est que ce choix constitue la pierre angulaire du programme de planification professionnelle de l'ingénieur. Une fois sa décision prise, l'ingénieur aura l'occasion de participer à des discussions avec des personnes qui partagent les mêmes intérêts dans le cadre de réseaux tant formels qu'informels.

Le mentorat est un système de jumelage entre une personne expérimentée et une personne moins expérimentée, dans le but d'aider la personne la moins expérimentée à se perfectionner et à acquérir des compétences. Ainsi, le mentor conseille, informe, guide, supervise, encourage et motive la personne qui lui est rattachée. La relation entre ces deux personnes est basée sur la compréhension, le respect et la confiance mutuelles et peut même prolonger la durée d'une carrière. Cette relation comporte d'importants avantages pour les deux personnes concernées. L'ingénieur inexpérimenté qui établit une telle relation peu de temps après l'obtention de son premier emploi aura plus de facilité à faire la transition entre le monde de l'éducation et le monde du travail. Cela pourrait même l'aider à améliorer sa contribution à cette étape cruciale que représente son tout premier projet.

Élaborer un plan d'acquisition de compétences recherchées sur le marché (reliées à des technologies, outils, procédés, rôles en particulier) est essentiel non seulement pour acquérir des compétences, mais aussi pour demeurer au sommet de sa profession. Avoir des compétences dans un domaine particulier permet à l'ingénieur d'acquérir de la crédibilité vis-à-vis de ses pairs. Pour mesurer les progrès accomplis dans le cadre de son cheminement professionnel, l'ingénieur inexpérimenté devrait donc élaborer un plan annuel d'acquisition de compétences accompagné d'une liste de vérification qui lui permettra de vérifier s'il a atteint les objectifs qu'il s'était fixés.

La participation à des associations tels que l'IEEE, l'ACM et l'INFORMS est non seulement nécessaire pour maintenir ses connaissances techniques à jour dans un domaine particulier, mais aussi pour se tenir au fait des dernières tendances de l'industrie. Les avantages souvent négligés de l'adhésion à une association professionnelle ont certainement une incidence considérable sur le perfectionnement et l'avancement professionnels. L'adhésion à une association donnent à tout le moins aux ingénieurs en début de carrière la possibilité de tisser des liens interorganisationnels significatifs avec d'autres professionnels.

4.0 Conclusions

4.1 Répercussions pour les ingénieurs

La réussite professionnelle ne se mesure pas de la même façon que la réussite scolaire. Cet article voulait sensibiliser davantage les ingénieurs en début de carrière à l'importance que prend l'environnement dynamique de l'équipe de projet dans l'industrie et les aider, par le fait même, à s'intégrer d'une manière efficace et transparente au marché du travail canadien de l'ingénierie. Les ingénieurs, tant inexpérimentés qu'expérimentés, pourront profiter de ce qu'ils ont appris dans cet article sur l'importance que revêt l'efficacité de l'équipe, sur la prévalence du travail en équipe ainsi que sur les forces agissantes et les variables conjoncturelles ayant une incidence sur l'efficacité des équipes virtuelles. Premièrement, intérioriser les processus inhérents aux équipes de projet intraorganisationnelles permettra aux ingénieurs de fonctionner plus efficacement dans l'environnement d'une équipe virtuelle. Deuxièmement, mieux comprendre comment les technologies de l'information de pointe favorisent et renforcent la confiance et la cohé-

sion entre les membres d'une équipe de projet intraorganisationnelle permettra aux ingénieurs d'accroître leur contribution à l'efficacité globale de l'équipe. Troisièmement, combiner leur connaissance du modèle descriptif de l'équipe de projet et des outils de planification de carrière mis à leur disposition permettra aux ingénieurs d'améliorer leur rendement au sein des équipes virtuelles.

Les outils de planification de carrière sont essentiellement des guides qui servent à orienter l'ingénieur dans le labyrinthe du cheminement professionnel. Le mentorat, l'acquisition de compétences recherchées sur le marché et l'adhésion à des associations professionnelles sont toutes des activités qui permettront à l'ingénieur inexpérimenté ou expérimenté qui a fait le choix d'une spécialité, d'accroître sa valeur individuelle aux yeux de la firme pour laquelle il travaille. Les entreprises de services professionnels demandent progressivement à leur personnel d'acquiescer plus de compétences cognitives (le savoir), de compétences avancées (le savoir faire) et de compétences reliées à la compréhension des systèmes (le pourquoi). Un plan de travail qui fait appel à des outils de planification de carrière est un moyen sûr d'améliorer la valeur à long terme d'une personne au sein d'une firme.

4.2 Répercussions pour les chercheurs

Le domaine des équipes de projet technique offre encore un certain nombre d'avenues de recherche intéressantes. On pourrait réaliser une étude empirique sur le modèle descriptif présenté dans le présent article, afin de faire ressortir les forces agissantes et les variables conjoncturelles affectant l'efficacité de l'équipe (cosituée ou virtuelle). Par une meilleure compréhension des liens complexes qui unissent les membres d'une équipe virtuelle, on pourrait également mieux définir l'ensemble de technologies de l'information à déployer pour aider les équipes virtuelles à atteindre de meilleurs résultats. On pourrait aussi réaliser une étude visant à déterminer et à quantifier les avantages, sur les plans de la productivité et de la compétitivité, que peuvent retirer les entreprises canadiennes qui favorisent l'intégration efficace et transparente de ressources compétentes. Cette avenue de recherche serait tout particulièrement importante, car ce domaine n'a pas encore été approfondi. Enfin, étant donné la pénurie de techniciens et le taux élevé d'attrition chez les recrues, on ne soulignera jamais assez l'importance de pousser les recherches sur la conservation des effectifs dans les organisations techniques.

5.0 Légende

ACM – Association of Computing Machinery

INFORMS – Institute for Operations Research and Management Sciences.

6.0 Ouvrages de référence

- [1]. Cohen, S.G. et Bailey, D. E., What Makes Teams Work : Group Effectiveness Research From the Shop Floor to the Executive Suite. *Journal of Management*, 1997, p. 239-281.
- [2]. Keller, R.T., Predictors of the Performance of Project Groups in R&D Organizations. *Academy of Management Journal*, 1986, p. 715-728.
- [3]. Hauptman, O. et Hirji K. K., The Influence of Process Concurrency on Project Outcomes in Product Development : An Empirical Study of Cross-Functional Teams. *IEEE Transactions on Engineering Management*, mai 1996, p. 153-164.
- [4]. Townsend, A., DeMarie, S. et Hendrickson, A., Are You Ready for Virtual Teams? *HR Magazine*, 1996, p.122-126.

À propos de l'auteur

Karim Hirji est un expert-conseil pour les services de consultation « Intelligence de l'entreprise », chez IBM Canada Ltd. Karim a commencé à travailler pour IBM Canada en 1996; il exerçait auparavant les fonctions d'expert-conseil en technologie pour l'Académie de la Banque de Montréal.



Karim a obtenu un baccalauréat en mathématique et en informatique de l'université Simon Fraser et une maîtrise en sciences de gestion de la technologie (avec distinction) de l'université Carleton. Il détient aussi un diplôme en génie de l'université de Waterloo.

Les intérêts de recherche de Karim sont actuellement axés sur : l'exploitation des connaissances; la représentation et la gestion; les processus d'extraction des données; l'informatique; la qualité des données; et la gestion des technologies et des innovations. Certains de ses travaux ont été publiés dans l'IEEE Transactions in Engineering Management et R&D Management. Karim est membre de l'ACM, de l'Academy of Management, de l'IEEE et d'INFORMS.