



Montréal, Québec
May 29 to June 1, 2013 / 29 mai au 1 juin 2013

Les bénéfices de l'implication parascolaire pour le développement professionnel des futurs ingénieurs

L. Tremblay, É.*, Martel, J.L.*

Département de génie de la construction, École de technologie supérieure

**Ces auteurs ont contribué également à ce travail*

Résumé : De nos jours, les entreprises recherchent de plus en plus des ingénieurs possédant des compétences non seulement techniques, mais également des aptitudes sociales telles que la communication et le leadership. Quel que soit le milieu de travail, un ingénieur sera toujours appelé à interagir avec ses pairs par le biais de ses aptitudes. Celles-ci se définissent par les quatre grandes valeurs de la profession d'ingénieur, soient la compétence, l'éthique, la responsabilité et l'engagement social. Par contre, le développement de ces valeurs est très limité à l'intérieur même du système d'éducation présentement en place. En effet, une approche plus centralisée sur la résolution de problème plutôt que de la réalisation de projet est favorisée, ce qui limite l'épanouissement de ces valeurs fondamentales. Néanmoins, l'implication au sein de diverses activités parascolaires à caractère technique et sociocommunautaire contribue au développement de cesdites valeurs pour les étudiants. Ainsi, afin de promouvoir les bénéfices de l'implication parascolaire pour le développement des aptitudes sociales du futur ingénieur, cet article se base sur l'expérience de deux membres du club scientifique du canoë de béton de l'École de technologie supérieure (ÉTS).

1 INTRODUCTION

« Tell me and I forget, teach me and I may remember, involve me and I learn. »

— Benjamin Franklin

La tendance actuelle de l'industrie au niveau du domaine de l'ingénierie vise à favoriser les candidats qui possèdent non seulement de bonnes compétences techniques, mais aussi ceux qui disposent d'aptitudes sociales très développées. Or, les étudiants fraîchement diplômés ont souvent un manque à ce niveau dans un sens où l'enseignement de compétences techniques a été favorisé au détriment du développement des aptitudes sociales. Cependant, des moyens existent pour les étudiants qui désirent développer lesdites compétences, par exemple avec la participation au sein d'activités parascolaires. Un sondage réalisé auprès des étudiants de l'École de technologie supérieure à Montréal (ÉTS) impliqués dans divers clubs scientifiques vient appuyer le fait que leur expérience a été bénéfique pour développer des compétences sociales en plus de celles techniques. De plus, en nous basant (les auteurs) sur les quatre grandes valeurs de la profession d'ingénieur, nous expliquerons comment notre implication au sein du club étudiant du canoë de béton de l'ÉTS nous a été enrichissante.

2 MISE EN CONTEXTE

Un ingénieur est un professionnel qui par le biais de ses aptitudes exerce des activités de conception, de direction de projet et de résolution de problèmes de nature technique. Afin d'obtenir la confiance du public et d'être en mesure de bien exercer cette profession, il doit posséder plusieurs valeurs importantes. Selon le guide de pratique professionnelle de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), les quatre grandes valeurs de la profession sont (OIQ, 2012) :

- La compétence;
- Le sens de l'éthique;
- La responsabilité;
- L'engagement social.

Toujours en se basant selon le guide de pratique professionnelle de l'OIQ, celles-ci peuvent être décrites comme suit :

La compétence se divise en trois catégories : le savoir, le savoir-faire et le savoir-être. Le savoir concerne les compétences et connaissances techniques propres à un domaine particulier, normalement le champ de pratique du principal intéressé. Le savoir-faire concerne l'application et le choix des bonnes méthodes à employer afin de bien mener à terme un projet. Finalement, le savoir-être concerne plutôt l'aspect des relations interpersonnelles.

Le sens de l'éthique est quelque chose de très important. On décrit souvent cette valeur dans la profession en disant qu'un ingénieur doit toujours privilégier l'intérêt du public et du client avant le sien. L'honnêteté, la transparence et le secret professionnel sont par le fait même, reliés à cette valeur.

La responsabilité concerne les actions qu'un ingénieur pose dans le cadre de l'exercice de ses fonctions. Bien qu'il soit un professionnel très qualifié, ses connaissances sont limitées dans certains domaines. C'est pourquoi celui-ci doit adopter un comportement responsable envers sa profession et lui-même en n'acceptant que des mandats dont il est techniquement capable de réaliser. En d'autres mots, un ingénieur est personnellement responsable de ces actes en tout temps. Fiabilité, crédibilité et qualité de son travail sont incluses dans cette catégorie.

L'engagement social d'un ingénieur correspond à la façon d'exercer son travail, en agissant avec responsabilité envers le milieu dans lequel il pratique ainsi qu'envers ses confrères. Par exemple, dans ses activités de conception, un ingénieur se doit de considérer tous les aspects possibles afin de suivre les règles du développement durable. De plus, un ingénieur qualifié se doit de partager ses connaissances auprès de ses confrères et dans certains cas, auprès de la population. Des comportements de la sorte font parties de l'engagement social des ingénieurs.

Par la suite, les différentes aptitudes d'un ingénieur se divisent en deux grandes catégories, soient les aptitudes techniques et les aptitudes sociales. Les aptitudes techniques, aussi nommées «hard skills» ou «compétences dures», correspondent principalement aux connaissances techniques d'un professionnel. Celles-ci reçoivent une attention particulière lors du cheminement académique de l'ingénieur, qui jusqu'à présent, était un des principaux critères recherchés lors des embauches. Cependant, selon Serge Harvey (Forum Magazine, 2009), les aptitudes sociales également nommées «soft skills» ou «compétences douces» qui sont regroupées sous quatre grandes catégories sont de plus en plus valorisées par les employeurs :

- les compétences personnelles;
- les compétences communicationnelles;
- les compétences interpersonnelles;
- les habiletés diverses.

L'épanouissement des compétences douces est très limité par le système d'éducation en place, puisque celui-ci favorise principalement le développement des compétences techniques. Par conséquent, afin de répondre à la demande grandissante de l'industrie face aux compétences sociales, celles-ci doivent être développées à l'extérieur de la salle de classe. Un programme typique d'enseignement en ingénierie propose actuellement une formule axée sur l'apprentissage des sciences et des mathématiques appliquées. Les futurs ingénieurs ne disposent donc pas, ou très peu, de cours axés sur le développement des compétences douces dans leur formation universitaire. Ces compétences se développent généralement dans le cadre d'expériences de travail réelles où les gens font face à des situations différentes que celles vécues dans un contexte scolaire. Cependant, dans un rapport de l'« American Society for Engineering Education » intitulé « Engineering Education for a Changing World » les établissements de formation sont appelés à ne pas enseigner seulement les sciences fondamentales, mais aussi de permettre aux étudiants de développer leurs capacités de communication au sein d'une équipe de travail, leur leadership ainsi que leur capacité à avoir une vue d'ensemble d'un projet (Khorbotly et al., 2010). Un ingénieur sera souvent amené à œuvrer au sein d'une équipe multidisciplinaire où ces aptitudes professionnelles sont indispensables afin d'assurer un bon travail. C'est pourquoi l'ABET (Accreditation Board of Engineering and Technology) a mis sur pied une liste des objectifs dont certains d'entre eux réfèrent aux aptitudes professionnelles requises chez les étudiants diplômés en ingénierie (Siller et al., 2009) :

- L'habileté de fonctionner dans une équipe multidisciplinaire;
- La compréhension des responsabilités éthiques et professionnelles;
- L'habileté de communiquer efficacement;
- L'éducation générale nécessaire pour comprendre l'impact des solutions d'ingénierie dans un contexte économique, environnemental, et social;
- La reconnaissance du besoin et l'habileté de s'engager dans l'apprentissage d'une vie;
- La connaissance des enjeux actuels.

Il est d'autant plus important de favoriser le développement de ces compétences douces puisqu'on note une tendance du marché à s'orienter vers le choix de candidats possédant des aptitudes professionnelles très développées. Un bon ingénieur est souvent défini comme une personne ayant de la facilité à communiquer, à travailler en équipe et possédant du leadership, compétences qui se développent principalement par le biais d'expériences de travaux réelles.

Par le biais d'implications parascolaires durant ses études universitaires, un futur ingénieur est capable de développer non seulement des compétences professionnelles, mais également des compétences plus techniques. Notamment, un projet multidisciplinaire comme celui du canoë de béton permet aux étudiants de travailler les quatre grandes valeurs de la profession décrites précédemment. L'expérience apportée par ce genre de projet est extrêmement bénéfique pour un futur ingénieur. Certains établissements offrent la possibilité de compléter leur projet de fin d'études au sein d'un club scientifique, comme c'est le cas pour les étudiants de l'université de San Luis Obispo en Californie (Schuster et al., 2006). En effet, il est possible pour les étudiants qui en sont à leur dernière année d'étude de s'impliquer dans le projet du canoë de béton durant une période de huit mois. Leur participation au sein de ce club est ainsi reconnue à titre d'activité de formation. Les résultats obtenus par cette équipe lors des dernières années démontrent à quel point les étudiants s'impliquent à travers ce projet. En effet, entre 2010 et 2012, l'équipe a terminé au premier rang de la compétition nationale américaine. Le fait que cette activité soit reconnue dans la formation encourage les étudiants à se dépasser. Cependant, dans la majorité des universités, la participation au sein d'un club scientifique est une activité qui n'est pas reconnue dans le cheminement académique. Par exemple, l'ÉTS considère ces compétitions comme étant des activités uniquement parascolaires et compte sur l'intérêt des étudiants pour réaliser ces projets. Par conséquent, les étudiants participant à ce genre de projet ont des motivations qui sont totalement différentes de celles du cas mentionné précédemment. Malgré tout, peu importe la méthode utilisée afin d'intégrer de tels projets au sein du cheminement académique, ceux-ci permettent aux étudiants de développer grandement l'ensemble des compétences décrites précédemment.

3 SONDAGE

Un sondage a été mené auprès de membres et d'anciens membres de divers clubs scientifiques de l'ÉTS en 2012. Le sondage comprenait une dizaine de questions visant à déterminer la satisfaction générale de l'expérience dans un club étudiant, les bénéfices sur le plan personnel et professionnel qu'ils en ont tirés et s'ils recommandaient cette expérience à d'autres étudiants. Au total, 214 personnes ont ainsi été sondées.

À l'ÉTS, sept programmes de génie différents ainsi qu'un programme de mise à niveau pour les étudiants n'ayant pas de diplôme collégial technique (cursus) sont offerts. Il est possible pour les étudiants de chacune de ces concentrations de trouver un club étudiant correspondant à leur domaine d'étude et à leurs intérêts. En effet, un total de 24 clubs étudiants de sciences et technologies à l'ÉTS se spécialisant dans les différents domaines du génie. Sur la figure 1, la distribution des étudiants ayant répondu au sondage est répartie selon leur concentration respective. Mis à part le programme d'intégration qui aide aux étudiants de déterminer quels domaines d'études en génie les intéressent vraiment, il semble avoir une tendance quant à l'implication des étudiants de chaque concentration par rapport au nombre d'étudiants total de celle-ci. Ainsi, cela démontre que peu importe le domaine du génie choisi par les étudiants, il semble toujours avoir un certain intérêt particulier pour l'implication parascolaire dans un club étudiant.

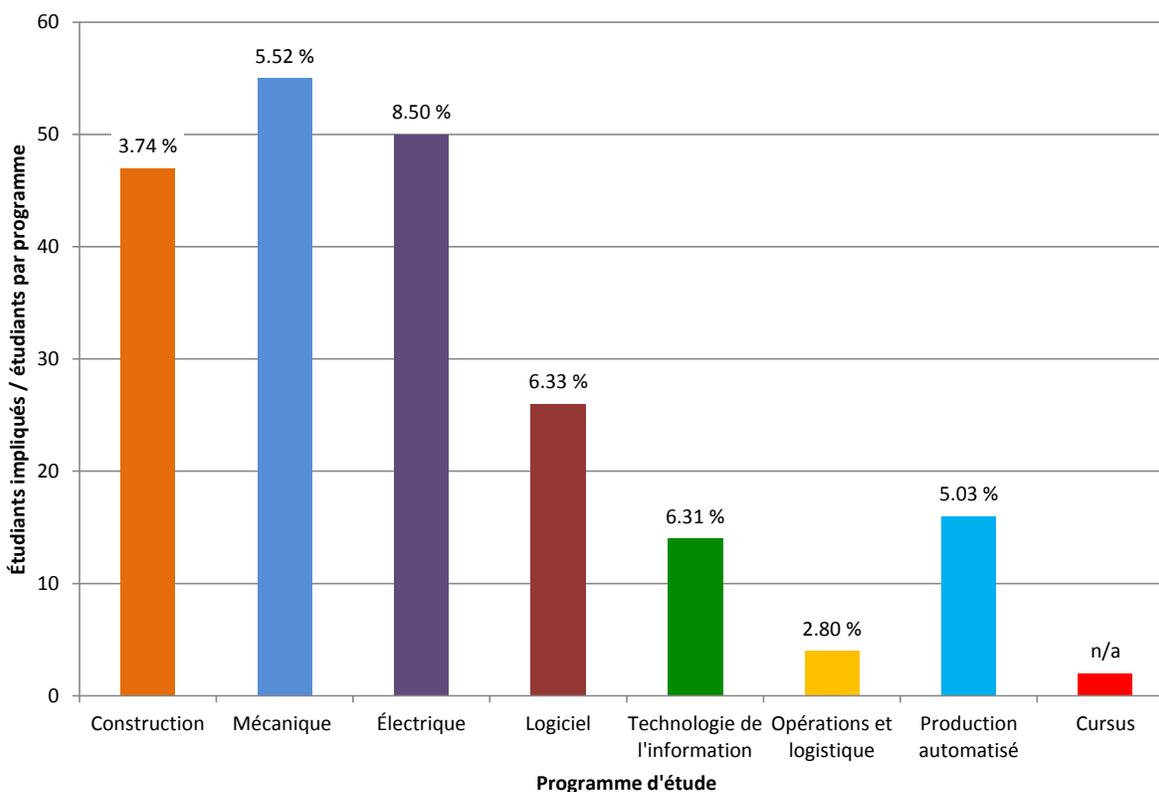


Figure 1: Nombre d'étudiants impliqués dans un club scientifique selon le programme d'étude

Ensuite, plusieurs questions de ce sondage étaient orientées dans le but de déterminer le temps consacré en général par les étudiants sur le projet de leur club durant leurs études. Considérant que ce n'est pas tous les étudiants qui ont la même quantité de temps libre à cause de plusieurs facteurs (travail, étude, occupations extérieures, etc.), les résultats semblent être équitablement séparés. Ceux-ci démontrent une tendance des étudiants à investir un maximum de temps possible allant de quelques

heures à plus d'une vingtaine d'heures par semaine dépendamment de leurs disponibilités. Cette répartition des heures hebdomadaires consacrées par chacun des étudiants est représentée sur la figure 2.

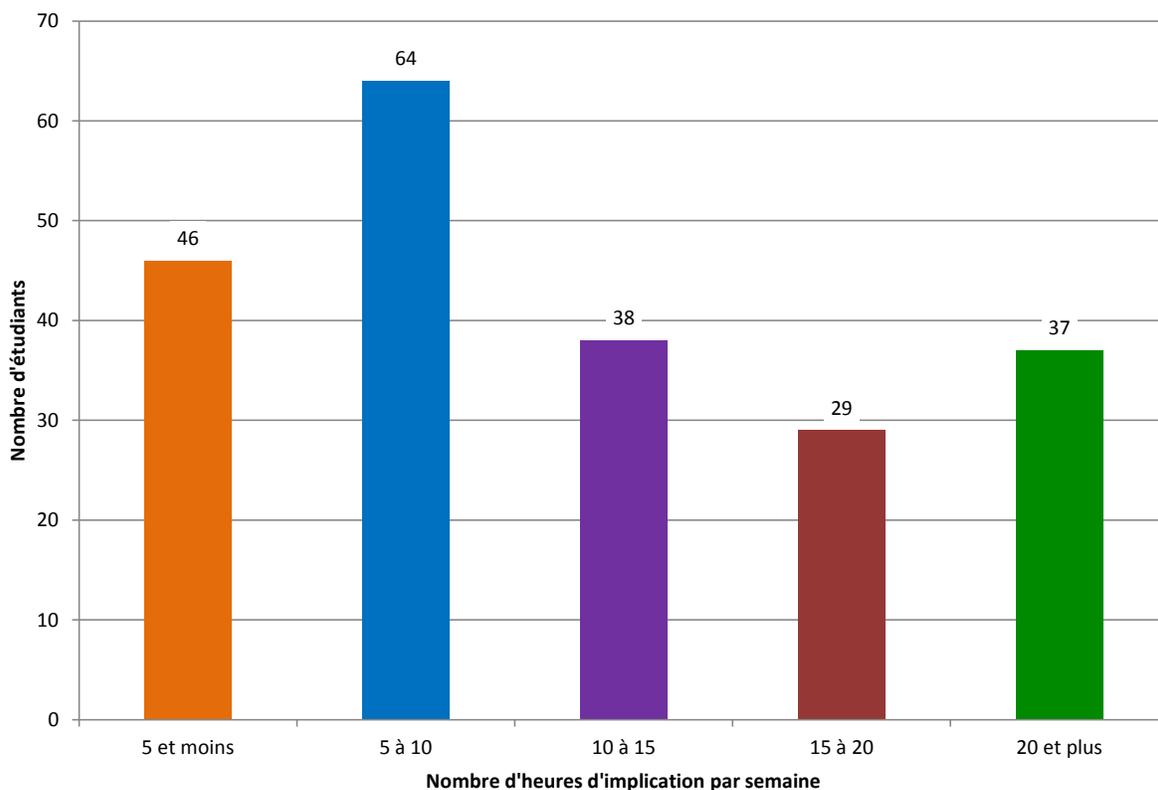


Figure 2: Nombre d'heures d'implication par semaine en fonction du nombre d'étudiants

Plus des trois quarts des étudiants auraient ou aimeraient tout de même s'impliquer davantage dans leur projet respectif (figure 3). Il est donc possible d'interpréter que les étudiants faisant partie d'un club étudiant consacrent le nombre d'heures qu'ils ont de disponible sur ce projet, malgré le fait qu'ils aimeraient pouvoir y consacrer davantage de temps.

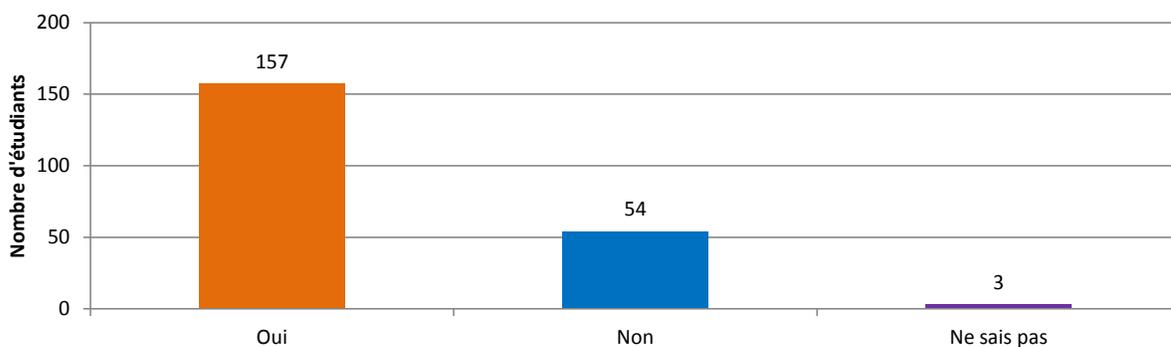


Figure 3: Réponse à la question : « Auriez-vous aimé vous impliquer davantage? »

De plus, le nombre d'années d'implication est représenté sur la figure 4 afin d'observer une tendance à long terme de l'implication de chacun et chacune. Avec les résultats obtenus, on peut constater que malgré le fait que plus de 40 % des étudiants semblent avoir consacré seulement une année dans un club étudiant, une grande majorité a investi plus d'une année sur leur projet. Il faut également prendre en considération que plusieurs des étudiants ayant répondu au sondage sont encore aux études et pourraient s'impliquer davantage d'ici la fin de celles-ci.

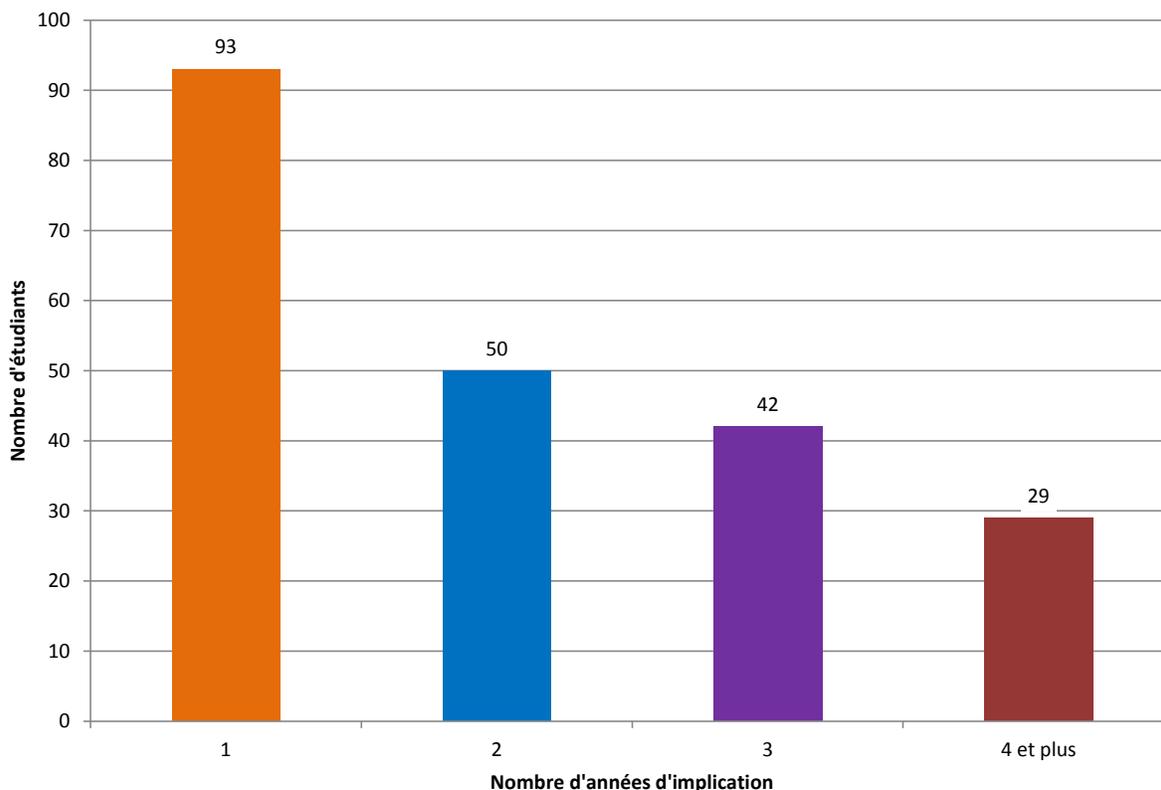


Figure 4: Nombre d'années d'implication durant les études en fonction des étudiants

En ce qui concerne l'impact de l'implication de cette expérience sur le plan professionnel, une quasi-unanimité des étudiants a jugé que celle-ci a été favorable. En effet, 98 % des étudiants croient que leur implication a eu un impact bénéfique sur leurs compétences personnelles (leadership, communication écrite et orale, initiative, etc.). Ainsi, il est possible d'affirmer que ce type d'implication parascolaire est définitivement bénéfique pour le développement des aptitudes sociales de chacun et chacune. De plus, sur la figure 5, une forte majorité des étudiants croient également que leur implication a eu un impact positif sur les quatre grandes valeurs de la profession mentionnées précédemment (la compétence, le sens de l'éthique, la responsabilité, l'engagement social).

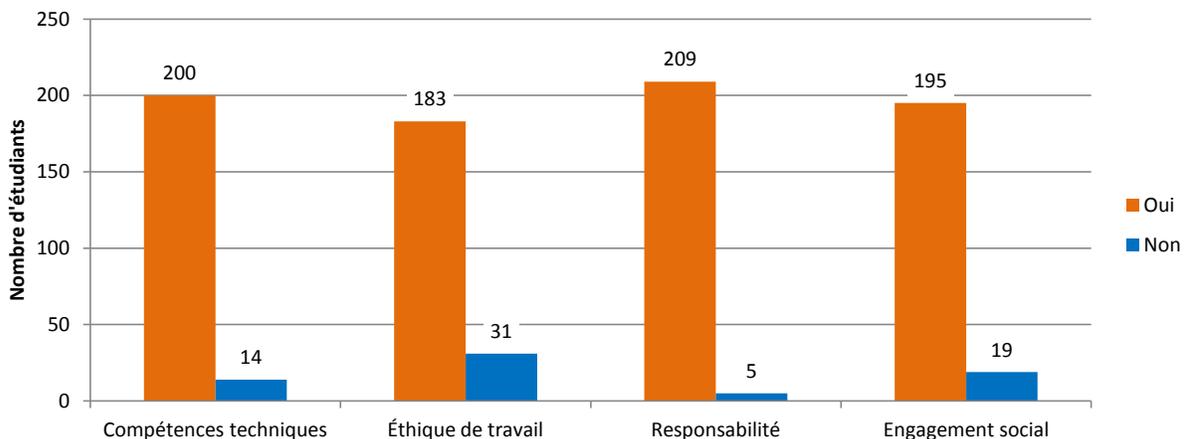


Figure 3: Réponse à la question : « Croyez-vous que votre implication a eu un impact positif sur les valeurs suivantes? »

Donc, à l'aide de ce sondage, plusieurs conclusions peuvent en être tirées. Malgré le fait que les études universitaires de génie sont généralement difficiles pour les étudiants et que beaucoup de temps doit être consacré sur les études, un maximum de temps semble être tout de même investi par les étudiants sur leur projet respectif. Une forte majorité des étudiants ont tiré avantage de leur implication sur le plan professionnel en développant des compétences techniques, mais surtout sociales dont le développement n'est pas réellement favorisé durant les études universitaires. Avec un taux de recommandation de 100 % de leur expérience pour les futurs étudiants en génie, il est clair que l'implication parascolaire dans un club scientifique est bénéfique sur plusieurs plans durant les études universitaires et ce, peu importe le domaine du génie choisi.

4 DISCUSSION

L'implication au sein des clubs scientifiques offre aux étudiants une panoplie de défis et d'opportunités afin que ceux-ci puissent travailler en équipe. Les clubs scientifiques offrent également une opportunité rare aux étudiants d'avoir une autonomie complète de réaliser un projet par leurs propres moyens. Les étudiants sont ainsi libres de prendre des responsabilités et apprennent de leurs succès et erreurs. Ils ont ainsi une expérience réelle d'un projet d'ingénierie. En effet, en tant qu'anciens capitaines du club du canoë de béton de l'ÉTS, nous avons eu une expérience unique qui a été extrêmement enrichissante autant sur le plan personnel que professionnel. En nous basant donc sur notre expérience, nous expliquerons en quoi l'implication parascolaire est bénéfique sur les quatre grandes valeurs de la profession.

4.1 La compétence

L'aspect souvent très technique des clubs scientifiques amène les étudiants à développer leurs compétences. Par exemple, une des facettes du projet du canoë de béton concerne la recherche et le développement. Les tâches reliées à cette responsabilité sont très variées, allant de développer un mélange de béton répondant aux exigences de la compétition, tester et choisir des matériaux de renforcement pour la structure jusqu'à la conception de la coque du canoë. Chaque année, des changements sont apportés aux règlements de la compétition, ce qui apporte de nouveaux défis. Un nouveau mélange de béton et une nouvelle coque doivent donc être développés à chaque fois. Cette tâche relève de la responsabilité des personnes s'occupant de l'aspect recherche et développement du projet. Par conséquent, ceux-ci doivent disposer de plusieurs connaissances techniques. De plus, étant donné que les exigences de la compétition changent, les membres réalisant cette tâche doivent se

renseigner et faire de la recherche sur les nouvelles technologies, ce qui fait en sorte qu'ils sont constamment en apprentissage. Les étudiants membres des clubs scientifiques sont aussi appelés à développer leurs compétences de savoir-être. Dans le cas du responsable de l'équipe de recherche et développement, il doit diriger une équipe de travail dans l'exercice de ses fonctions. Durant les périodes de travail en laboratoire, le leadership du responsable est mis à l'épreuve afin de bien guider les membres dans leurs tâches respectives, non seulement afin de s'assurer du respect des normes et consignes de sécurité, mais aussi dans un esprit de formation. De plus, le but de ces périodes n'est pas uniquement de réaliser les divers essais, mais aussi de transmettre les connaissances techniques du responsable aux membres de l'équipe. Bien évidemment, les compétences sont également développées dans les autres sphères du projet comme l'équipe de construction et l'équipe de contrôle qualité.

4.2 Le sens de l'éthique

Bien que ce ne soit pas une entreprise, un club scientifique est une entité qui représente un établissement d'enseignement universitaire. Les membres de ces clubs sont donc appelés à faire preuve d'éthique dans l'exécution de leurs tâches. Prenons exemple sur une des responsabilités lorsque nous étions capitaines de l'équipe. Chaque année, l'équipe participe à un maximum de trois compétitions qui se déroulent sur toute la superficie de l'Amérique du Nord, dépendamment de ses résultats. En 2012, l'équipe s'est rendue à Reno, au Nevada, afin de prendre part à la compétition nationale américaine de canoë de béton. Pour tous les membres de l'équipe, assister aux compétitions est un privilège et une récompense pour le travail effectué tout au long de l'année. La participation des membres de l'équipe aux compétitions permet de renforcer de beaucoup l'esprit d'équipe ainsi que la motivation de chacun et chacune. Cependant, le budget disponible n'est pas suffisant pour amener l'équipe au complet, ce qui rend la décision difficile, puisque ce ne sont pas tous les membres de l'équipe qui peuvent participer aux compétitions. Afin d'aider dans le processus de sélection, certains objectifs sont fixés. Une présence régulière aux activités de construction et de conception ainsi qu'un montant d'argent minimum amassé en commandite en sont des exemples. La sélection des membres est ensuite réalisée par le capitaine et les autres responsables qui eux, doivent faire preuve d'éthique en privilégiant l'intérêt de l'équipe et non le leur.

4.3 La responsabilité

Chaque année, de nouveaux responsables se portent volontaire pour prendre en charge les différentes sphères du projet par rapport à leurs connaissances et à leurs forces. Ceux-ci sont libres de se porter candidats ou non pour un poste de responsable, en gardant en tête qu'ils doivent respecter le mandat pour lequel ils se portent volontaire. Il est très important que ceux qui sont choisis pour devenir responsables aient choisi un domaine dans lequel ils ont de l'intérêt et les compétences requises afin d'être en mesure de répondre à leur mandat. De cette manière, les étudiants membres de clubs scientifiques apprennent à être professionnellement responsables de leurs actes en démontrant à leur équipe qu'ils sont fiables et capables de fournir un travail de qualité dont l'équipe dépend.

4.4 L'engagement social

Le partage des connaissances est favorisé dans le mentorat des ingénieurs juniors. Il s'agit d'une étape de formation obligatoire et très enrichissante. Il est normal pour les ingénieurs plus expérimentés de superviser et guider les moins expérimentés dans la réalisation de leurs tâches et cela s'applique aussi aux clubs scientifiques. C'est d'ailleurs primordial afin d'assurer la pérennité du club. Dernièrement, l'équipe du canoë de béton a mis sur pied un guide qui relate tout ce qui a été fait, y compris les succès et les échecs, au cours des dernières années. Ce guide permet donc de ne pas répéter les erreurs du passé et favorise l'avancement continu du projet. De plus, les membres plus expérimentés agissent aussi à titre de mentors. L'année dernière, une nouvelle règle a été instaurée afin de s'assurer de la qualité du travail exécuté. Chaque tâche est supervisée par un membre qui n'en est pas à sa première année d'expérience afin d'assister et de guider les nouveaux membres. Cela se fait non seulement dans un souci de la qualité du travail accompli, mais aussi dans un esprit de formation. Les membres du club

sont donc fortement encouragés à partager leurs savoirs auprès des autres. De plus, ces dernières années, un pointage plus élevé de la compétition a été attribué aux équipes qui réalisaient leurs projets dans un esprit de développement durable. Ce phénomène récent dicte de nouvelles façons de concevoir et de construire en prenant compte les aspects environnementaux et sociaux de l'environnement. Par exemple, de nouvelles règles très strictes dictent la conception du mélange de béton en prescrivant une proportion minimale de matériaux recyclés. Les membres du club sont donc sensibilisés au développement durable tout au long de leur participation au sein du club.

5 CONCLUSION

Somme toute, la participation dans un club étudiant permet définitivement de développer non seulement les compétences techniques d'un futur ingénieur, mais également les compétences professionnelles. En effet, ces expériences bâtissent des aptitudes qui sont développées tout au long de notre vie et qui sont particulièrement difficiles à développer seulement dans un environnement de classe. Ces aptitudes sociales sont de plus en plus recherchées par l'industrie, elles deviennent donc indispensables pour un futur ingénieur. De plus, l'épanouissement des quatre grandes valeurs de l'ingénieur est favorisé tout au long de la participation dans un tel projet.

Suite au sondage mené dans le cadre de cet article, la quasi-unanimité des étudiants ayant répondu à celui-ci est en accord sur un point : leur expérience au sein d'un club leur a été très bénéfique sur tous les plans mentionnés ci-haut. De plus, en ayant 98 % des étudiants sondés qui recommandent leur expérience à d'autres étudiants, il est clair que ce type d'implication est très enrichissant et qu'il devrait être promu.

Une question importante reste à être répondue : devrait-on incorporer ce type de projet dans le cheminement académique d'un ingénieur? Selon nous, ce genre d'activité devrait définitivement être inclus au cheminement universitaire pour tous les étudiants en ingénierie, tout en restant sur une base volontaire. Il est impossible d'imposer ce genre d'activité à la communauté étudiante, puisque l'équipe dépend énormément de la motivation de chaque membre. Ainsi, les répercussions d'un étudiant qui n'est aucunement intéressé par ce genre de projet peuvent être très graves pour l'équipe. C'est pourquoi l'incorporation en parallèle du cheminement académique de projet d'ingénierie par le biais des clubs étudiants semble être une solution extrêmement bénéfique et enrichissante pour tous les étudiants ayant le désir de s'y investir.

Références

- Khorbotly, S., Al-Olimat, K. 2010. Engineering Student-Design Competition Teams: Capstone or Extracurricular. *40th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, 1-5.
- Ordre des Ingénieurs du Québec. 2003. Guide de pratique professionnelle. ISBN 2-9226611-30-2, 1-112.
- Schuster, P., Davol, A., Mello, J. 2006. Student Competitions – The benefits and Challenges. *American Society for Engineering Education*, 1-11.
- Siller, T.J., Rosales, A. Haines, J., Benally, A. 2009. Development of Undergraduate Students' Professional Skills. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 135 : 102-108.
- Secrétan-Klaye, A. 2009. «Forum magazine Numéro 5 – Printemps 2009 : L'importance des "soft skills"». En ligne. 32 p. http://forum.epfl.ch/Upload/Forum_Mag/PDF/fmag5.pdf. Consulté le 19 janvier 2013.