

Apprendre en équipe à coopérer pour améliorer la sécurité industrielle : un défi à relever dans toute sa complexité

Patrick DOUCET

patrik.doucet@usherbrooke.ca

Résumé

Améliorer la sécurité des équipements industriels est un problème complexe. D'une part, il existe plusieurs dialogues entre les acteurs concernés et d'autre part, les actions posées par l'un affectent récursivement celles de l'autre. De ceci émergent des imprévus, tantôt favorables, tantôt nuisibles. Afin de gérer cette complexité, il faut permettre la prise en compte des différents points de vue, susciter leur confrontation. À cet effet, la coopération entre les acteurs est requise. Or, celle-ci ne se décrète pas; elle se construit. Cet article présente un modèle systémique de la coopération. Celui-ci met en perspective différentes difficultés de la coopération qui, une fois organisées sous la forme d'un guide, qui serviront à assister des interventions au cours d'un projet de conception. L'objectif alors poursuivi sera de favoriser l'apprentissage de la coopération entre les différents acteurs.

1. Introduction

Face à la complexité de différentes situations du quotidien industriel, les approches classiques du génie, ancrées dans la tradition cartésienne, atteignent des limites. Que ce soit dans la perspective des équipes performantes (Katzenbach et Smith, 2003; Parker, 2003), de l'interdisciplinarité (Kourilsky, 2002; Nicolescu, 1996; Rege-Colet, 2002; Vinck, 2000) ou de l'ergonomie participative (Darses et Falzon, 2002; Darses et Reuzeau, 2004; Garrigou, Daniellou, Carbellada et Ruaud, 1995), la coopération est désormais vue comme un ingrédient essentiel à la gestion de la complexité. Toutefois, le discours de la littérature dans ces domaines est généralement prescriptif : il faut coopérer. Pour Le Cardinal, Guyonnet et Pouzoulic (1997), c'est de la "non-coopération" : une interdiction de ne pas coopérer! Qu'est alors la coopération? Pourquoi est-ce si difficile? Comment en favoriser l'apprentissage? À ces questions, la littérature demeure généralement avare. L'objectif de cet article est de proposer des réponses, des pistes de réponses tout au moins, à ces questions.

Dans un premier temps, le principe général pour améliorer la sécurité des équipements industriels sera brièvement présenté. Ensuite, les constats de deux projets importants conduits dans l'industrie papetière du Québec permettront de mettre en perspective la complexité des projets visant à améliorer la sécurité des équipements industriels. Puis, une discussion sera conduite afin de relever les limites de la littérature spécialisée en matière d'apprentissage de la coopération. À cet effet, un modèle systémique des processus cognitifs et communicatifs sera présenté, duquel une stratégie générale favorisant la construction de la coopération sera dégagée. Cette stratégie sera ensuite déployée dans le temps, afin de constituer un tableau de bord, un guide pour la construction de la coopération. Enfin, un aperçu de comment ce guide sera utilisé par le chercheur pour favoriser l'apprentissage de la coopération sera offert.

2. Principe général pour améliorer la sécurité des équipements industriels

Il est admis depuis longtemps que la sécurité des équipements industriels doit être pensée dès leur conception initiale, sinon lors de la conception de leurs modifications. À cet effet, un accord général se dégage autour de deux grandes idées.

La première est qu'il faut recourir à une démarche rigoureuse de conception, permettant de prendre en compte les aspects de sécurité industrielle. Il peut s'agir par exemple des principes généraux pour l'analyse et la maîtrise des risques, intégrés à un processus de conception comme celui de l'ingénierie simultanée (Doucet, Gauthier et Dubois, 2004). En outre, cette démarche doit autant que possible refléter les us et coutumes de l'entreprise (Gauthier, Benoît et Doucet, 2001). Il ne s'agit donc pas d'appliquer une recette théorique, mais bien de réfléchir à la manière dont peuvent être organisées les différentes activités de conception afin de favoriser la prise en compte de la sécurité.

La seconde est que, pour mettre en application cette démarche, il importe de constituer un groupe de travail pluridisciplinaire. En effet, les démarches modernes de conception prônent la participation simultanée des différents participants à un projet. Ce faisant, il y a beaucoup moins de retours en arrière, car le groupe possède une vision plus globale du projet (Gouvernement du Québec, 2004). Ainsi, afin de mieux comprendre quels peuvent être les besoins des utilisateurs d'un équipement industriel¹, il importe d'impliquer ceux-ci à différentes étapes du projet. Il en est de même pour la sécurité : dès les premiers instants du projet, les utilisateurs peuvent contribuer à sa prise en compte (Doucet *et al.*, 2004).

3. Améliorer la sécurité des équipements industriels : un problème complexe

Un important projet de recherche, auquel ont participé 56 usines de l'industrie papetière du Québec, a été réalisé entre 1996 et 2001 (Benoît, Doucet, Gauthier et Tardif, 2001). Son objectif général consistait à « rendre plus sécuritaires l'opération et l'entretien des systèmes de production, grâce à une meilleure approche de conception des systèmes de commandes » (*Ibid*, p. 9). Cette recherche a permis d'établir que :

- les démarches modernes de conception, comme l'ingénierie simultanée, sont absentes de ce secteur, tout comme les méthodes de gestion de la sécurité;
- l'apport potentiel des utilisateurs, afin d'améliorer la sécurité des équipements, serait considérable, mais ils sont peu impliqués dans les projets;
- les difficultés de communication et de collaboration entre les personnes sont fréquentes et nombreuses; elles expliquent d'ailleurs souvent leur faible interaction;
- l'évolution rapide des technologies d'automatisation fait en sorte que l'élaboration de guides de conception, voire de normes, seraient des solutions vouées à une courte longévité (*Ibid*; Doucet, 1998).

La conclusion générale de ces constats était qu'il valait mieux former les ingénieurs du secteur, afin qu'ils soient en mesure de concevoir efficacement des équipements industriels plus sécuritaires (Benoît, Doucet *et al.*, 2001; Gauthier et Benoît, 2002). Ainsi, la FACC (formation pour l'amélioration des compétences en conception) a été élaborée. D'une durée totale de 24 jours, celle-ci visait le développement intégré de huit compétences². Elle s'adressait en première ligne aux

¹ Les utilisateurs désignent ici toutes les personnes appelées à utiliser ou interagir directement et fréquemment avec un équipement industriel : opérateurs de machine, mécaniciens, électriciens, etc.

² Dans le cadre de ce projet, la compétence était défini « comme un savoir, un savoir-faire et un savoir-être de haut niveau exigeant la prise en compte simultanée de multiples connaissances » (Benoît, Doucet *et al.* 2001, p. 21). Ces huit

ingénieurs, mais était aussi ouverte aux techniciens pouvant être appelés à concevoir ou modifier un équipement industriel (Benoît, Doucet et al., 2001). Aussi, le paradigme de l'apprentissage—par rapport à celui de l'enseignement³ (Tardif, 1998)—a été privilégié, de manière à accroître le potentiel de transfert des connaissances à la pratique professionnelle. La principale modalité pédagogique était l'apprentissage par résolution de problèmes, assortie d'enseignements magistraux (Benoît et Tardif, 2001).

Les expériences vécues au cours du projet de recherche dans l'industrie papetière du Québec et lors de la mise en oeuvre de la FACC ont permis d'établir deux constats généraux. Le premier est que la mise en oeuvre d'un processus de développement de produits, qui est rigoureux et systématique, qui s'inspire des principes de l'ingénierie simultanée, qui est entièrement adapté au besoin de l'industrie et qui s'appuie sur le travail d'un groupe multidisciplinaire (Doucet, 2000; Gauthier, Benoît et Doucet, 2001), ne suffit pas pour prendre en compte la complexité. En effet, les besoins et contraintes des acteurs concernés par la sécurité d'un équipement industriel recèlent de dialogiques (par exemple il y a des tensions entre la sécurité et la productivité, entre l'autonomie d'action et les procédures strictes à respecter). De même, les actions posées par l'un peuvent affecter récursivement celles de l'autre (par exemple, le renforcement d'une sécurité par l'ingénieur peut induire une perte de fonctionnalité pour l'opérateur; afin de maintenir sa productivité, ce dernier peut alors être tenté de contourner cette sécurité). Ainsi, de toutes ces interactions complexes émergeront des situations imprévisibles *a priori*, tantôt favorables (gain de productivité, amélioration de la sécurité), tantôt nuisibles (accidents du travail, pertes de production, de qualité, de temps).

Or, face à de telles difficultés, les méthodes analytiques utilisées dans les approches modernes de conception atteignent des limites : l'intelligibilité du complexe ne se fait pas par simplification (Fortin, 2000; Le Moigne, 1984; Le Moigne, 1999). En fait, « prendre en compte la complexité signifie renoncer à la domination d'une seule représentation, à l'élimination des représentations divergentes, ou la simple cohabitation des différentes parties du système » (Le Cardinal *et al.*, 1997, p. 163). Bref, et c'est le second constat, pour prendre en compte la complexité des problèmes de santé et sécurité au travail, il faut que l'ingénieur délaisse son monocle disciplinaire afin d'explorer d'autres points de vue. Il faut favoriser le « processus de confrontation des connaissances et des représentations des différents participants » (Garrigou *et al.*, p. 316). Il faut, en un mot, coopérer.

4. "Il faut" coopérer

Pourtant, dans le cadre de la FACC, le développement de deux compétences avaient été prévu pour favoriser l'apprentissage de la coopération : le travail en équipe et la communication. Y étaient abordés notamment les contenus suivants :

- la différence entre un groupe d'individus et une équipe performante (Katzenbach *et al.*, 2003), ce qui permettait de mettre en perspective les caractéristiques essentielles qu'un groupe doit mettre en oeuvre afin d'accroître sa performance;
- la tenue efficace des réunions (Scholtes, Joiner, et Streibel, 2003), afin de mieux encadrer le déroulement des réunions et éviter de tomber dans la réunionite;

compétences sont : méthodologie de conception; analyse des besoins; gestion de la sécurité; technologies dédiées à la sécurité; travail en équipe; communication; éthique professionnelle; promotion d'une nouvelle approche (*Ibid*).

³ La section 7.1 présente de plus amples détails à ce sujet.

- l'indicateur typologique de Myers-Briggs⁴, utilisé ici d'une part, pour sensibiliser les participants aux différences interpersonnelles qui existent entre eux et d'autre part, pour faire ressortir les difficultés et avantages en découlant;
- la gestion des conflits (Thomas et Kilmann, 1974; Parks et Sanna, 1999), pour ne pas laisser les différences interpersonnelles et d'opinions miner la coopération;
- les modes de prise de décision (Scholtes *et al.*, 2003), dont le consensus;
- la question du leadership (Gordon, 1992; Maxwell, 2002), afin que le groupe (ou l'équipe) soit dirigé correctement;
- les attitudes favorables à la communication : l'écoute active, la rétroaction, l'empathie (Covey, 1989); l'importance de parler au "je" (Rosenberg, 2002).

Néanmoins, à l'issu de la FACC, si les participants parvenaient à travailler acceptablement ensemble (c'est-à-dire animer une réunion, prendre une décision supportée par leurs pairs, donner une rétroaction, etc.), ils ne parvenaient pas à coopérer suffisamment pour prendre en compte la complexité des problèmes de sécurité industrielle. Par exemple, face à la contradiction entre les besoins des utilisateurs, les ingénieurs préféraient trancher et mettre de l'avant leur propre conclusion. De même, certains d'entre eux hésitaient à susciter le point de vue des utilisateurs, par crainte de se sentir obligé de répondre à leurs moindres désirs, alors qu'ils doivent composer avec plusieurs contraintes. Il ressort donc que les méthodes et techniques énumérées ci-dessus balisent la conduite de l'équipe, mais elles ne permettent pas forcément de construire sa trame de fond : la coopération.

Ainsi, une revue de littérature a été organisée dans trois domaines (les groupes et les équipes de travail; l'interdisciplinarité; l'ergonomie) en focalisant l'attention sur la question de la coopération. Voici brièvement quelques conclusions aisées à tirer :

- l'importance de communiquer et de coopérer dans les groupes et équipes de travail est soulignée (Amado et Guittet, 2003; Anzieu et Martin, 2003; Maxwell, 2002; Mucchielli, 2003; Parker, 2003);
- des règles favorisant la coopération sont déclinées (Cornu, 2001; Maxwell, 2002; St-Arnaud, 1995) et la dynamique de la coopération dans des équipes de travail est décrite (Fonquernie-Dameron, 2002);
- les principes permettant de passer d'un groupe d'individus, ayant une faible interaction entre eux, à une équipe très synergique et hautement performante, sont explicités (Katzenbach *et al.*, 2003);
- l'importance d'instaurer une forte coopération entre des acteurs pluridisciplinaires afin de favoriser l'interdisciplinarité, est mise de l'avant (Kourilsky, 2002; Rege-Colet, 2002; Vinck, 2000);
- la nécessité de susciter et de confronter les points de vues des différents travailleurs est relevée (Darses *et al.*, 2004; Garrigou *et al.*, 1995).

Néanmoins, aucun des ouvrages consultés ne donnent d'explications de fond sur les difficultés de la coopération, ni n'en dégagent les principes fondamentaux qui doivent être mis de l'avant pour apprendre à coopérer. Le discours général en matière de coopération est davantage prescriptif qu'opérationnel. Or, prescrire la coopération génère de la "non-non-coopération", une interdiction de ne pas coopérer. « Ça ressemble à de la coopération, ça en a la couleur, on ne peut

⁴ Il s'agit d'un test de psychométrie indiquant les préférences d'une personne, basé en grande partie sur les travaux de Carl Yung. Plusieurs écrits existent sur cet outil. De plus amples informations sur la typologie de Myers-Briggs sont disponibles à l'adresse URL <<http://www.psychometrics.com>>.

pas être accusé de non-coopération, mais ça n'est pas de la coopération. » (Le Cardinal et al., 1997, p. 71).

5. Difficultés de la coopération : un modèle pour comprendre

La "véritable" coopération ne se décrète pas. Plutôt, elle se construit, en prenant appui notamment sur la communication (Le Cardinal *et al.*, 1997). À cet effet, Le Cardinal (1989) propose un modèle systémique de la communication interpersonnelle finalisée. Celui-ci respecte certes les travaux de Shannon et Weaver (1949)⁵, mais il tire aussi ses origines d'une remise en question de ceux-ci : la communication ne se limite pas à la transmission d'information. Plusieurs autres courants importants de la communication ont donc enrichi ce modèle, dont le principe de pertinence (Sperber et Wilson, 1989), la théorie de l'agir communicationnel de Habermas (1987, dans Le Cardinal, 1989), les concepts et axiomes de la communication (Watzlawick, Beavin et Jackson, 1972; Winkin (éd.), Bateson, Birdwhistell, Goffman, Hall, Jackson, Scheflen, Sigman et Watzlawick, 1981). Le modèle systémique de Le Cardinal (1989) propose quatre fonctions-objectifs de la communication :

- le transfert d'information (TRI), visant à transmettre de l'information sous diverses formes (audible, visuelle, olfactive, kinesthésique et gustative); les travaux de Shannon *et al.* (1949) s'inscrivent ici;
- le pilotage d'action (PAC), qui permet de définir avec l'autre ce que sera l'action, de coordonner son exécution et de préciser en temps réel ses résultats; en outre, TRI et PAC interagissent ensemble et sont observables, publiques;
- la création de la relation (CRE), le processus par lequel les acteurs entrent en relation, la maintiennent et y mettent fin;
- la découverte des identités (IDT), grâce à laquelle un acteur découvre qui est l'autre, mais aussi qui il est par le reflet que l'autre lui renvoie; en outre, CRE et IDT sont inobservables et privées.

Par ailleurs, si la communication implique la relation entre deux ou plusieurs personnes, elle se vit au niveau de l'individu. Ici, un modèle des processus cognitifs s'avère éclairant. Le Cardinal *et al.* (1997; 2004) en proposent un qui tire ses origines de la cybernétique. Il se compose de six pôles (voir partie gauche ou droite de la figure 1) : information (I), représentation (R), évaluation (Év), décision (D), émotion (Ém) et action (A). Ces six pôles sont tous reliés entre eux par des relations bidirectionnelles, en perpétuelle interaction. Ces mouvements de va-et-vient permettent de construire des fragments d'interprétation de la réalité qu'une personne expérimente quotidiennement. Aussi, les pôles agissent à la fois comme puits, constituant la mémoire des événements passés, et à la fois comme source, participant alors à l'interprétation et à l'anticipation de nouveaux événements. Au fil du temps, une personne construit et mémorise des milliards de fragments d'interprétation de son vécu. Ces archives érigent progressivement sa mémoire autobiographique, constitutive de son identité personnelle (Damasio, 2002), le coeur de ce modèle.

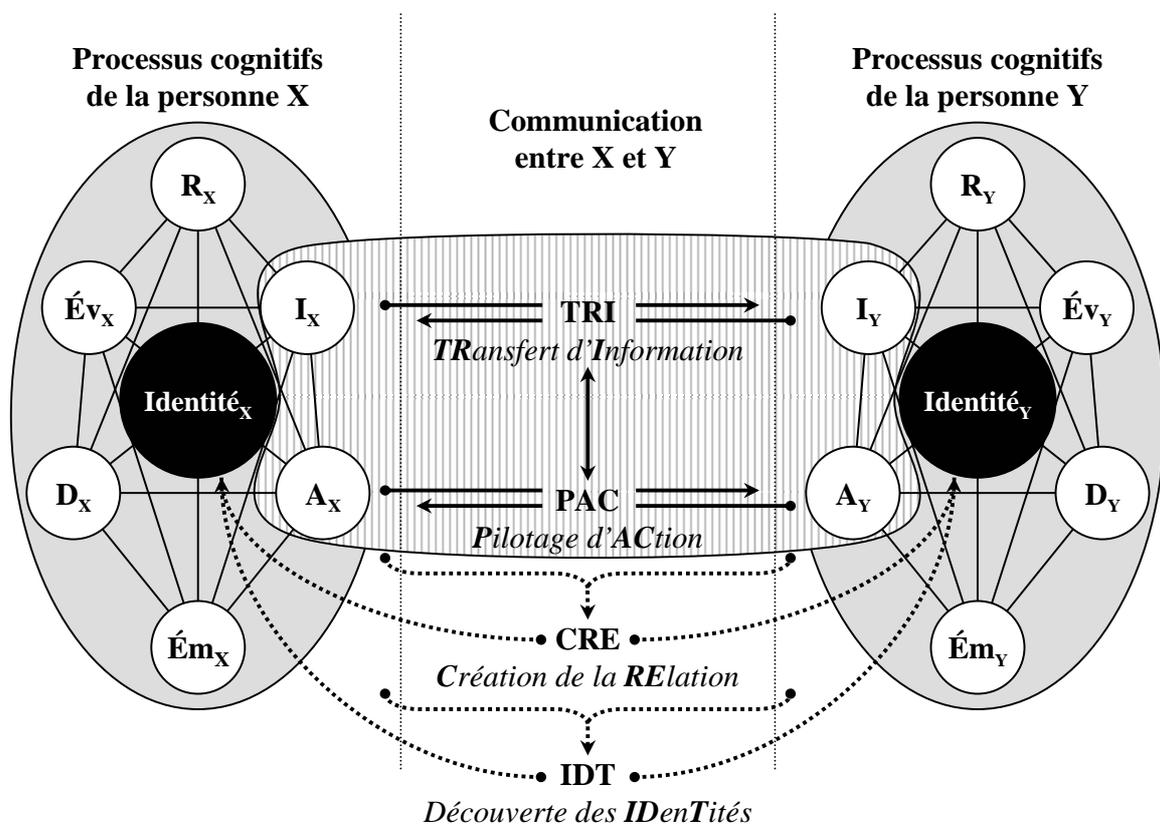
En couplant ce modèle des processus cognitifs à celui de la communication interpersonnelle, on obtient un nouveau modèle (voir figure 1, page suivante) qui permet de mieux comprendre les mécanismes de la coopération entre des membres d'un groupe, en prenant appui sur leurs activités cognitives et communicatives.

⁵ Il s'agit du modèle le plus fréquemment rencontré en communication : une personne émet un message, qui est ensuite encodé puis véhiculé par un canal quelconque (pouvant alors être contaminé par un bruit), jusqu'à un décodeur, lequel reconstitue le message pour que son destinataire le reçoive.

Ce modèle est présenté en trois sections. La première représente les processus cognitifs des personnes X et Y, se trouvant à droite et à gauche de la figure. Les six pôles reposent sur une ellipse grise pour illustrer leur indissociabilité. La deuxième section correspond au centre de la figure. Elle se compose des fonctions-objectifs TRI et PAC. La trame hachurée sur laquelle celles-ci reposent symbolise la partie observable—la seule—du modèle. Enfin, la troisième section correspond au bas de la figure. Elle met en évidence qu’au fil des TRI et des PAC, les fonctions-objectifs CRE, puis IDT, se constituent. Par ailleurs, leurs flèches ne sont pas continues, pour souligner le fait que ces fonctions-objectifs sont inobservables. Aussi, elles sont unilatérales, témoignant d’une part de l’irréversibilité des processus impliqués et d’autre part, de l’influence indirecte entre X et Y. Enfin, les flèches sortant de CRE et IDT, retournent vers le centre du modèle des processus cognitifs, indiquant que les personnes X et Y construisent leur propre interprétation de la relation et des identités.

Figure 1

Modèle des processus cognitifs et communicatifs



De ce modèle, trois grands principes, permettant de comprendre, d’anticiper et de surmonter des difficultés de coopération dans un groupe de travail, se dégagent :

- P1 : le principe des différentes réalités construites : le modèle fait ressortir qu’il est impossible que les personnes X et Y construisent la même interprétation du problème à résoudre ($I_X \neq I_Y$, $R_X \neq R_Y$, etc.) ; ainsi, pour co-construire une interprétation commune du problème, elles doivent communiquer et ajuster leur interprétation respective;
- P2 : le principe de la limite d’expression et d’interprétation des messages : pour communiquer son interprétation du problème, la personne X se voit forcée de faire converger toute sa pensée à travers les pôles I_X et A_X , les seuls en relation avec la personne Y, via TRI et PAC; ce message, appauvri, parviendra aux pôles I_Y et A_Y , et un effort néguentropique devra être fait pour réinterpréter les propos de la personne X;
- P3 : le principe de CRE et de IDT comme construits inaccessibles : cet effort de recombinaison du message de la personne X par la personne Y sera affecté, en bien ou en mal, par le fait que cette dernière s’est construit une idée de la relation (CRE_Y) de même qu’une idée de qui est la

personne X ($IDT_{Y(X)}$); de surcroît, la personne X ne peut pas vérifier si les construits CRE_Y et $IDT_{Y(X)}$ sont corrects, puisqu'ils lui sont inaccessibles; autrement dit, des filtres dans l'expression et l'interprétation des messages existent, dont l'effet varie en fonction du niveau de confiance—un second pilier de la coopération selon Le Cardinal *et al.* (1997)—qu'un accorde à l'autre.

Bref, ce modèle permet de mieux comprendre les difficultés de coopération entre des membres d'un groupe de conception, difficultés accentuées notamment par leur hétérogénéité.

6. Difficultés de la coopération : un modèle pour agir

De ce modèle peut être dégagée une stratégie générale favorisant la construction de la coopération. Celle-ci sera déployée dans le temps puis, grâce au modèle des processus cognitifs et communicatifs (figure 1), un guide de la coopération sera constitué.

6.1 Stratégie générale favorisant la construction de la coopération

La stratégie générale favorisant la construction consiste dans un premier temps à contrer P3, c'est-à-dire amener les membres du groupe à créer une relation de confiance et à découvrir, progressivement, qui sont les autres membres. Ce faisant, chacun construira une interprétation plus juste de CRE et IDT, ce qui devrait amoindrir l'effet des filtres dans l'expression et l'interprétation de leurs messages. Puis, dans un second temps, contrer P2. En communiquant efficacement—c'est-à-dire en exprimant clairement ses propos, en écoutant activement, en détectant les messages non verbaux émis, en demandant des explications, en reformulant les messages interprétés—les membres parviendront à l'intercompréhension. Enfin, tirer profit de P1 : l'interaction et la confrontation des différents points de vue seront possibles, permettant ainsi de co-construire une interprétation commune du problème, de co-construire un projet commun, caractérisé par un but et des objectifs de performance communs.

Toutefois, il est probable que les membres éprouvent des résistances face à cette stratégie et qu'il faille déclencher le changement (Collerette, Delisle et Perron, 1997). Pour Le Cardinal *et al.*, (1997), ces déclencheurs peuvent être la nécessité, la sécurité, la facilité ou le plaisir. Comme dans l'industrie papetière du Québec les parties n'ont pas l'habitude de travailler en étroite collaboration, et considérant les difficultés de la coopération interdisciplinaire, il est probable que la démonstration de la nécessité de coopérer soit requise. À cet effet, le cheminement inverse de la stratégie favorisant la construction de la coopération est indiqué. D'abord, confronter les membres au fait qu'ils n'interprètent pas le problème de sécurité de la même manière. Ceci peut se faire en dévoilant la complexité du problème traité : donner des exemples de dialogiques, montrer la récursivité qui existe entre les actions posées par les parties, faire ressortir le principe hologrammatique. Ensuite, confronter les membres aux difficultés d'intercompréhension, notamment celles liées à certains facteurs professionnels : différences dans le langage, la façon compte tenu de problématiser, les pistes de solutions privilégiées, etc. (Darses *et al.*, 2002; Garrigou *et al.*, 1995). Enfin, les amener à découvrir qu'ils filtrent leurs échanges, car ils ont probablement des conceptions stéréotypées de la relation qui devrait s'établir entre eux et de leurs identités respectives.

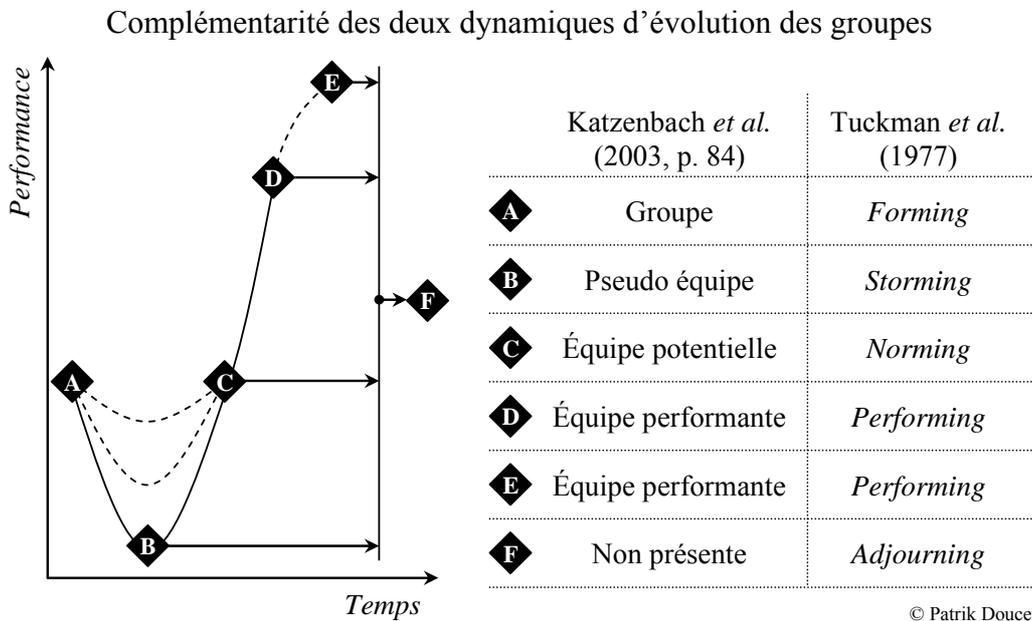
Bref, le modèle de la figure 1 permet d'établir une stratégie générale : d'abord démontrer la nécessité de coopérer ($P1 \rightarrow P2 \rightarrow P3$) pour ensuite construire la coopération, en travaillant sur la confiance et la communication ($P3 \rightarrow P2 \rightarrow P1$).

6.2 Déploiement de cette stratégie générale dans le temps

Cette stratégie générale doit maintenant être déployée dans le temps. Pour ce faire, on s'appuie d'abord sur le modèle de la dynamique des groupes proposé par Tuckman (1965), le plus répandu dans la littérature. Il se compose de quatre stades : *forming*, *storming*, *norming* et *performing*. Essentiellement, ce modèle indique que le groupe, après sa formation, vit une intense période conflictuelle, où des ajustements entre les membres sont requis. S'ils persévèrent dans leur gestion relationnelle, les membres du groupe parviennent à établir des normes, grâce auxquelles ils peuvent ensuite se consacrer efficacement à la réalisation du projet. Une fois la tâche terminée, le groupe est démantelé; ses membres vivent alors, en quelque sorte, un deuil. Il s'agit d'un cinquième stade, *adjourning*, ajouté par Tuckman et Jensen (1977).

Toutefois, contrairement à ce que laisse entendre ce modèle, ce ne sont pas tous les groupes qui parviennent au stade de la performance : Katzenbach *et al.* (2003) insistent abondamment sur ce point. Pour eux, une équipe performante est « un petit nombre de personnes, ayant des habiletés complémentaires, engagées dans l'atteinte de buts et d'objectifs de performance communs, dans une approche commune, pour lesquels elles se considèrent mutuellement responsables » (*Ibid*, p. 45). Cette définition présente en fait des invariants, qui permettent de distinguer un groupe d'une équipe performante. Ainsi, un groupe pourrait terminer son projet alors qu'il est encore au troisième stade, *norming*; il passerait ainsi au dernier stade—*adjourning*—sans atteindre la performance. D'autre part, la dynamique qui caractérise le passage de groupe à équipe n'est pas clairement explicitée par Katzenbach *et al.* (2003) : les seuls indices relevés concernent le fait que ce passage induit une perte de performance, laquelle serait due aux discussions, confrontations et apprentissages requis pour l'établissement d'un but et d'objectifs de performance communs. Or, ces difficultés correspondent bien à celles caractérisant le stade *storming* de Tuckman (1965). Un rapprochement entre les travaux de Katzenbach *et al.* (2003) et ceux de Tuckman *et al.* (1977) est proposé à la figure suivante.

Figure 2



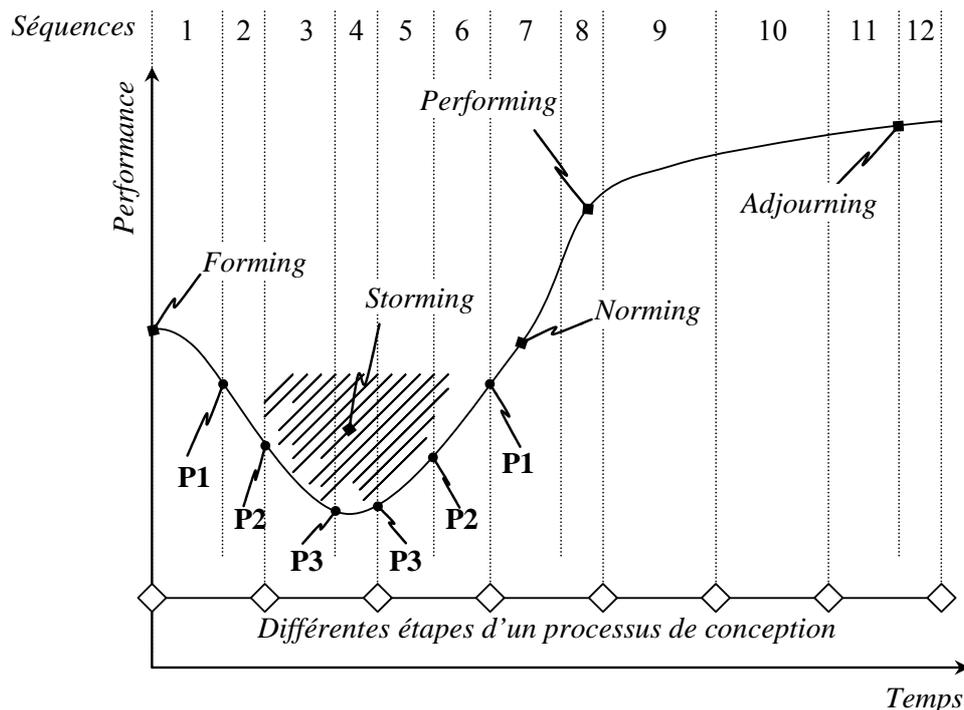
Considérant le temps requis pour qu'un groupe devienne une équipe, de même que la perte de performance, c'est-à-dire la diminution des résultats directement liés au projet (Katzenbach *et al.*, 2003), induite par un investissement des énergies dans les aspects relationnels et identitaires, la prise de conscience de P3 pourrait correspondre au creux de performance dans le modèle de la dynamique du groupe (figure 2). Ce point d'ancrage est d'ailleurs cohérent avec diverses interprétations du stade *storming* : les membres cherchent à exprimer leur individualité (IDT) et à clarifier leurs relations avec les autres (CRE) (Tuckman, 1965); ils se positionnent les uns par

rapport aux autres (CRE) (Gadon, 1988; Moosbrucker, 1988; Mucchielli, 2003); c'est le moment de construire la confiance (CRE) (Drexler, Sibbet et Forrester, 1988); les membres ont besoin d'être reconnus (IDT) (Engrand, 1999).

Enfin, le fait d'avoir ainsi déployé dans le temps la stratégie générale favorisant la construction de la coopération permet d'arrimer celle-ci concrètement aux différentes étapes d'un processus de conception. C'est ce qu'illustre la figure suivante.

Figure 3

Arrimage de la stratégie de construction de la coopération à un processus de conception



6.3 Élaboration d'un guide pour construire la coopération

La figure 3 montre, en quelque sorte, l'évolution de la construction de la coopération en fonction du temps. Un lien avec les différentes étapes d'un processus de conception est également établi. En reprenant le modèle des processus cognitifs et communicatifs (figure 1) et en le déplaçant le long de la courbe, celui-ci devient un double appareil, permettant de photographier et de radiographier l'état de la coopération pour différentes séquences temporelles. Les photographies permettent de prédire les activités communicatives que l'on devrait pouvoir observer, alors que les radiographies servent à prédire l'inobservable, soit les activités cognitives, relationnelles et identitaires.

Ainsi, ce double appareil servira à prendre différents clichés, rendant compte de "l'état probable" de la coopération à un temps "t". En déplaçant l'appareil à un temps "t + 1", de nouveaux clichés permettront de décrire "l'état souhaitable" de la coopération. Puis, en différenciant l'état probable de l'état souhaitable, des actions précises et concrètes pourront être déduites. Toutefois, ces actions préconisées résulteront d'états prédits de la coopération, et non du reflet de la réalité. Or, le pilotage d'un système à l'aide d'un modèle qui ne tient pas compte de son état réel ne permet pas sa stabilisation (Le Cardinal, 2003). Des indicateurs, construits à partir du modèle des processus

cognitifs et communicatifs, serviront à dresser un portrait de l'état réel de la coopération, permettant d'ajuster les actions en fonction de l'état souhaité. En procédant ainsi pour différentes séquences du déroulement du projet, une série d'actions seront organisées, prenant la forme d'un tableau de bord, d'une boîte à outils organisée, d'un guide. Celui-ci permettra donc de conduire des actions intelligentes et intelligibles, favorisant la construction de la coopération. Il permettra aussi d'évaluer, en temps réel, l'impact de ces actions, de sorte qu'il puisse évoluer.

7. Apprendre à coopérer : agir pour comprendre, pour agir, pour comprendre...

Le guide favorisant la construction de la coopération est le fruit d'une modélisation et donc rattaché à une finalité : favoriser l'apprentissage de la coopération. Celui-ci sera donc utilisé à cette fin, dans un projet qui se déroulera à l'automne 2005. Auparavant, un terme polysémique a été utilisé abondamment jusqu'ici et doit être clarifié : l'apprentissage.

7.1 Quelle conception de l'apprentissage?

S'appuyant sur les travaux de Tardif (1998), on peut différencier deux grands paradigmes : celui de l'enseignement et celui de l'apprentissage. Dans le premier, l'apprenant est généralement passif; c'est le formateur qui occupe l'avant-scène. La conception de l'apprentissage se résume alors à de l'accumulation d'informations et de connaissances. C'est d'ailleurs le principal critère pour évaluer les apprentissages réalisés. Dans le second paradigme, l'apprenant se trouve à l'avant-scène. L'objectif poursuivi est alors le développement de compétences, la création de relations entre des concepts disparates *a priori*. Le formateur agit alors comme médiateur, guide et animateur; s'il agit parfois en tant qu'expert, il est aussi un apprenant (*Ibid*). Ainsi, ce second paradigme permet une conception de l'apprentissage en tant que science plus projective qu'objective (Le Moigne, 1984). Cela revient à dire « se former, c'est l'avoir fait soi-même » (Gérard, 2005, p. 2).

Cette conception de l'apprentissage correspond à la perspective située (Brown, Collins, et Duguid, 1989). À l'instar de la perspective cognitive qui porte son attention première sur les structures et les processus mentaux de l'individu, la perspective située focalise d'abord—et non exclusivement faut-il le souligner⁶—son attention sur sa pratique sociale (Greeno, 1997). En effet, « l'activité dans laquelle la connaissance est développée et déployée [...] n'est pas séparable de, ou auxiliaire à, l'apprentissage et la cognition. [...] Plutôt, elle est une partie intégrale de ce qui est appris. » (Brown *et al.*, 1989, p. 32). La perspective située suggère que la construction des savoirs s'effectue à partir de situations complexes et authentiques (Allal, 2001). Elle s'inscrit donc dans le paradigme de l'apprentissage de Tardif (1998).

7.2 Apprendre à coopérer : le projet qui se dessine

S'appuyant sur le paradigme de l'apprentissage et gardant à l'esprit les idées directrices de la perspective située, un projet pédagogique sera mis sur pied à l'automne 2005 dans une entreprise de l'industrie papetière du Québec. Au cours de ce projet, le guide favorisant la construction de la coopération présenté précédemment sera utilisé non pas pour être enseigné, mais afin de poser des actions intelligentes et intelligibles. En effet, en s'appuyant sur les propos de Allal (2001), l'apprentissage de la coopération au sein d'un groupe de travail devra se faire via la résolution d'un

⁶ Les tenants des différentes perspectives (cognitive et située) s'entendent pour dire que toutes les deux peuvent co-exister. Tout est alors une question de où est porté l'attention première (Anderson, Greeno, Reder, et Simon, 2000). Pour nous, la co-existence de ces deux perspectives permet une compréhension plus riche de l'apprentissage : d'une part, l'action sociale d'une personne contribue au développement de son identité et de ses apprentissages (Wenger, 1998) et d'autre part, la compréhension des processus cognitifs est nécessaire à l'interprétation des actions sociales.

problème complexe, aussi authentique que possible. Pour ce faire, un groupe sera formé et ses membres auront pour mandat de trouver une solution satisfaisante à un problème de sécurité industrielle auquel ils sont réellement confrontés. Ceux-ci proviendront de différentes fonctions organisationnelles : ingénieur, opérateur de machine, mécanicien, électricien, etc. Ici, deux considérations seront importantes. Premièrement, tous les membres du groupe devront se sentir concernés par le problème adressé, afin notamment de garantir une certaine motivation à prendre part au projet. Deuxièmement, chacun d'eux devra sentir que leur participation est légitime. En fait, chaque membre, qu'il soit ingénieur ou balayeur de plancher, devra être considéré comme l'expert de sa propre situation (Payette et Champagne, 2000).

Par ailleurs, tout groupe doit avoir un leader (Maxwell, 2002). Toutefois, compte tenu de la diversité des fonctions organisationnelles qui seront représentées et du degré de transversalité à atteindre—une transversalité équivalente à celle de l'interdisciplinarité—Parker (2003) recommande le co-leadership : deux leaders qui coordonnent leurs actions et assurent conjointement la direction technique et relationnelle du groupe. Ainsi, l'ingénieur qui prendra part au projet assumera le leadership technique, compte tenu de sa formation, mais surtout de son statut professionnel qui lui permet d'entériner les décisions techniques. Le leadership relationnel sera quant à lui assuré par le modélisateur du guide favorisant la construction de la coopération. Son rôle sera similaire à ce que Beauséjour (2002) appelle un "tiers relationnel", rôle qui consiste « essentiellement à créer les conditions qui vont favoriser le respect dans les échanges. Il s'agit de mettre en présence les acteurs concernés par un problème et qui peuvent statuer sur sa solution en offrant de soutenir le processus qui les amènera à une intercompréhension. » (p. 37). À cette fonction générale du tiers relationnel s'ajoutera aussi celle de mettre en oeuvre la stratégie générale favorisant la construction de la coopération. Autrement dit, de manière volontaire, le modélisateur agira auprès des membres du groupe afin de leur faire prendre conscience de la nécessité de coopérer, puis les aidera à construire la coopération afin qu'ils trouvent une solution satisfaisante. Il recourra à son modèle pour agir et par ses actions, il pourra enrichir celui-ci, chemin faisant.

Le pari qui est donc fait est que l'apprentissage de la coopération doit d'abord se faire par l'action—l'action intelligente, appropriée à une situation préalablement modélisée, mais aussi improvisée, adaptée au contexte—puis, dans un second temps, par la compréhension des actions posées. Par exemple, le fait que les membres du groupe échouent d'abord dans leur tentative d'intercompréhension, mais qu'ils comprennent ensuite quelques raisons de leur échec, devient un apprentissage, nécessaire d'ailleurs à poser de nouvelles actions. Bref, il s'agit de « faire pour comprendre et comprendre pour faire » (Le Moigne, 2002, p. 43).

8. Conclusion

Cet article visait à proposer quelques pistes de réponses à des questions de fond sur la coopération. Qu'est-ce que coopérer? Pourquoi est-ce si difficile? Comment en favoriser l'apprentissage? Pour répondre à la première question, il a été proposé que d'une part, la coopération ne se décrète pas et que d'autre part, elle repose notamment sur la communication et la confiance interpersonnelles. Ensuite, en réponse à la seconde question, un modèle systémique de la coopération a été présenté. Celui-ci met en perspective au moins trois grandes difficultés de la coopération entre acteurs hétérogènes : les différentes conceptions de la réalité du problème à traiter, les limites dans l'expression et l'interprétation des messages puis les filtres de la communication, fruits des interprétations des acteurs de leur interrelation et de leur identité. Enfin, afin de répondre à la troisième question, il a été proposé de constituer un guide dans lequel seraient organisées plusieurs actions visant à construire la coopération. Ce guide serait utilisé, non pas pour être enseigné, mais bien pour poser des actions intelligentes auprès d'un groupe travaillant à l'élaboration d'une solution satisfaisante à un problème de sécurité industrielle.

Bref, l'apprentissage de la coopération ici proposé repose sur l'idée suggérée par Le Moigne (2002) de « faire pour comprendre et comprendre pour faire » (p. 43). En posant des actions volontaires, cohérentes avec la modélisation faite de la coopération, mais également improvisée, de manière à prendre en compte la réalité du terrain, les participants "vivront" en quelque sorte ce qu'est la coopération. La prise de recul qu'ils feront par la suite, aidée par des actions à cet effet de notre part, permettra de comprendre la raison d'être de ces actions, consolidant du coup les apprentissages.

Références

Allal, L. (2001). Situated Cognition and Learning: From Conceptual Frameworks to Classroom Investigations. *Revue Suisse des sciences de l'éducation*, 23 (3), 407-420.

Amado, G. et Guittet, A. (2003). *La dynamique des communications dans les groupes* (4^e éd.). Paris: Armand Colin.

Anderson, J. R., Greeno, J. G., Reder, L. M., R. et Simon, H. A. (2000). Perspectives on Learning, Thinking, and Activity. *Educational Researcher*, 29 (4), 11-13.

Anzieu, D. et Martin, J.-Y. (2003). *La dynamique des groupes restreints* (13^e éd.). Paris: Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1968).

Beauséjour, D. (2002). L'éthique relationnelle professionnelle: une lecture systémique. *Interprévention*, 117, 35-43.

Benoît, R., Doucet, P., Gauthier, F. et Tardif, J. (2001). *Intégration de la sécurité dès la conception des systèmes de production dans l'industrie papetière, par le développement d'un programme de formation axé sur le transfert des compétences* (rapport R-284). Montréal, QC: Institut Robert-Sauvé de recherche en santé et sécurité du travail du Québec.

Benoit R. et Tardif J. (2001). A maximalist learning environment to produce a significant impact on the professional transformation of engineers in ongoing training. In S. Culley, A. Duffy, C. McMahan et K. Wallace (éd.), *Design Applications in Industry and Education*, p. 395-402. Actes de la 13^e International Conference on Engineering Design (ICED 01), Glasgow, 21-23 août 2001.

Brown, J. S., Collins, A. et Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18^o(1), 32-42.

Collerette, P., Delisle, G., Perron, R. (1997). *Le changement organisationnel: théorie et pratique*. Sainte-Foy, QC: Presses de l'Université de Québec.

Cornu, J.-M. (2001). *La coopération, nouvelles approches* (version 1.1). Document téléaccessible à l'adresse URL: < <http://jmichelcornu.free.fr/cooperation/>>.

Covey, S. R. (1989). *The 7 Habits of Highly Effective People*. New York, NY: Free Press.

Damasio, A. R. (2002). *Le Sentiment même de soi* (Trad. C. Larssonneur et C. Tiercelin). Paris: Odile Jacob, poches.

Darses, F., Falzon, P. (2002). La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac et E. Friedberg (dir.) *Coopération et conception* (p. 123-135). Toulouse: OCTARES. (1^{re} éd. 1996).

Darses, F. et Reuzeau, F. (2004). Participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail. In P. Falzon (dir.), *Ergonomie* (p. 405-420). Paris: Presses Universitaires de France.

Doucet, P. (2000). *Processus de conception typique de l'industrie québécoise des pâtes et papiers* (version détaillée). «Disponible auprès de Patrik Doucet, Département de génie mécanique, Université de Sherbrooke, 2500, boul. de l'Université, Sherbrooke (Québec), J1K 2R1».

Doucet, P. (1998). *Développement d'une méthodologie de conception permettant l'intégration sécuritaire des automates programmables industriels (API) et des systèmes de contrôle distribués (SCD) aux systèmes de production automatisés destinés à l'industrie québécoise des pâtes et papiers*. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, QC.

Doucet, P., Gauthier, F. et Dubois, P. (2004). Démarche d'analyse et de maîtrise du risque (DAMR) intégrée à un Processus de développement de produits (PDP). *Réseau canadien de conception en ingénierie*, Document téléaccessible à l'adresse URL: <<http://deed.ryerson.ca/x/pub/Dcl/HealthAndSafety.doc>>.

Drexler, A. B., Sibbet, D. et Forrester, R. H. (1988). The Team Performance Model. In W. B. Reddy et K. Jamison. (dir), *Team Building: Blueprints for Productivity and Satisfaction* (p. 161-175). Alexandria, VA: NTL Institute et San Diego, CA: University Associates.

Engrand, F. (1999) Les étapes du développement d'une équipe. In P. Audebert-Lasrochas (coord.), *Les équipes intelligentes* (p.157-166). Paris: Édition d'Organisation.

Fonquernie-Dameron, S. (2002). La dynamique relationnelle au sein d'équipes de conception. *Le Travail Humain*, 65 (4), 51-73.

Fortin, R. (2000). *Comprendre la complexité*, Québec, QC: Presses de l'Université Laval.

Gadon, H. (1988). Newcomer and the Ongoing Workgroup. In W. B. Reddy et K. Jamison. (dir), *Team Building: Blueprints for Productivity and Satisfaction* (p. 161-175). Alexandria, VA: NTL Institute et San Diego, CA: University Associates.

Garrigou, A., Daniellou, F., Carbellada, G. et Ruaud, S. (1995). Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, 311-327.

Gauthier F. et Benoit R. (2002). Design-for-safety competencies for automated-system design engineers: a case study. *International Journal of Engineering Education*, 18 (3), 357-368.

Gauthier, F., Benoît, R. et Doucet, P. (2001). Developing Design for Safety of Automated Systems in Pulp and Paper Industries, In S. Culley, A. Duffy, C. McMahon et K. Wallace (éd.), *Design Methods for Performance and Sustainability*, p. 59-66. Actes de la 13^e International Conference on Engineering Design (ICED 01), Glasgow, 21-23 août 2001.

Gérard, C. (2005) Action - recherche // recherche - action en formation, c'est-à-dire conjoindre l'art, la science et l'expérience afin de former à (se) former. *Texte préparatoire au Colloque Intelligence de la complexité : épistémologie et pragmatique*, Cerisy, 23-30 juin 2005 (à paraître).

Gordon, T. (1992). *Leaders efficaces. Communication et performance en équipe* (Trad. J. Lalanne et A.-M. Rouffaud). Montréal, QC: Le Jour.

Gouvernement du Québec. (2004). *Innovation et développement de produits. Le cas des entreprises québécoises de fabrication*. Québec, QC: Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche.

Greeno, J. G. (1997). On Claims That Answer the Wrong Questions. *Educational Researcher*, 26 (1), 5-17.

Katzenbach, J. et Smith, D. (2003). *The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization* (2^e éd.). New York, NY: Harper Business Essentials.

Kourilsky, F. (dir.). (2002). *Ingénierie de l'interdisciplinarité: Un nouvel esprit scientifique*. Paris: L'Harmattan.

Le Cardinal, G. (2003). *Représentation des connaissances et modélisation des systèmes complexes*. Notes de cours. «Disponible auprès de Gilles Le Cardinal, Université de Technologie de Compiègne, B.P. 60319, 60203, Compiègne, France».

Le Cardinal, G. (1989). *L'homme communique comme unique: modèle systémique de la communication interpersonnelle finalisée*. Thèse pour l'habilitation à diriger des recherches, Université de Technologie de Compiègne, France.

Le Cardinal, G., Guyonnet, J.-F. et Pouzoulic, B. (2004). La coopération durable: Condition nécessaire pour un développement durable. In *Actes du Séminaire interdisciplinaire sur la cognition: Savoir ce que l'on fait* (p. 76-84). 27-31 janvier 2004. Université de Technologie de Compiègne, France.

Le Cardinal, G., Guyonnet, J.-F. et Pouzoulic, B. (1997). *La dynamique de la confiance*. Paris: Dunod.

Le Moigne, J.-L. (2002). L'ingénium, cette étrange faculté de l'esprit humain qui est de relier, sur l'épistémologie des sciences d'ingénierie. In C. Guillaumin (coord.), *Actualité des nouvelles ingénieries de la formation et du social* (p. 17-47), Alternances et Développements. Paris: L'Harmattan.

Le Moigne, J.-L. (1999). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris: Dunod.

Le Moigne, J.-L. (1984). *La théorie du Système général: théorie de la modélisation* (2^e éd). Paris: Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1977).

Maxwell, J.C. (2002). *Les 17 lois infaillibles du travail en équipe* (Trad. A. Neuhauser). St-Hubert, QC: Éditions GIED.

Moosbruker, J. (1988). Developing Productivity Team: Making Groups at Work Work. In W. B. Reddy et K. Jamison. (dir), *Team Building: Blueprints for Productivity and Satisfaction* (p. 161-175). Alexandria, VA: NTL Institute et San Diego, CA: University Associates.

Mucchielli, R. (2003). *Le travail en équipe: clés pour une meilleure efficacité collective* (9^e éd.). Paris: ESF (1^{re} éd. 1975)..

Nicolescu, B. (1996) *La transdisciplinarité: manifeste*, Monaco: Du Rocher.

Parker, G. M. (2003). *Cross-Functional Teams: Working with Allies, Enemies and Other Strangers* (2^e éd.). San Francisco, CA: Jossey Bass.

Parks, C. D. et Sanna, L. J. (1999). *Group Performance and Interaction*. Boulder, CO: Westview Press.

Payette, A. et Champagne, C. (2000). *Le groupe de co-développement professionnel*. Sainte-Foy, QC: Presses de l'Université du Québec.

Rege-Colet, N. (2002). *Enseignement universitaire et interdisciplinarité: un cadre pour analyser, agir et évaluer*. Bruxelles: De Boeck Université.

Rosenberg, M. B. (2002). *Les mots sont des fenêtres (ou bien ce sont des murs): Initiation à la communication non violente*. Paris: La Découverte.

Scholtes, P. R., Joiner, B. L. et Streibel, J. A. (2003). *The Team Handbook*. Madison, WI: Oriel.

Shannon, C. et Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, IL: University of Illinois Press.

Sperber, D. et Wilson, D. (1989). *La pertinence: communication et cognition* (Trad. A. Gerschenfeld et D. Sperber). Paris: Éditions de minuit.

St-Arnaud, Y. (1995). *L'interaction professionnelle*. Coll. Intervenir. Montréal, QC: Presses de l'Université de Montréal.

Tardif, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information: Quel cadre pédagogique?* Paris: ESF.

Thomas, K. W. et Kilmann, R. H. (1974). *Méthode Thomas-Kilmann d'évaluation du comportement en situation de conflit* (Trad. R. J. Tardif). Tuxedo, NY: Xicom.

Tuckman, B. (1965). Developmental Sequences in Small Groups. *Psychological Bulletin*, 63 (6), 384-399.

Tuckman B. et Jenson M. (1977). Stages of Small Group Development Revisited. *Group and Organisational Studies*, 2 (4), 419-427.

Vinck, D. (2000). *Pratiques de l'interdisciplinairté: mutations des sciences, de l'industrie et de l'enseignement*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.

Watzlawick, P., Beavin, J. H. et Jackson, D. D. (1972). *Une logique de la communication*. Paris: Éditions du Seuil.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – Learning, Meaning and Identity*, New York, NY: Cambridge University Press.

Winkin, Y. (éd.), Bateson, G., Birdwhistell, R., Goffman, E., Hall, E. T., Jackson, D., Schefflen, A., Sigman S. et Watzlawick, P. (1981). *La nouvelle communication*. Paris: Éditions du Seuil.

À propos de l'auteur

Patrik Doucet est professeur au Département de génie mécanique de l'Université de Sherbrooke. Ses adresses institutionnelles de correspondance sont :

- Poste : Département de génie mécanique, Faculté de génie, Université de Sherbrooke, 2500, boul. de l'Université, Sherbrooke (QC), J1K 2R1, CANADA
- Courriel : Patrik.Doucet@USherbrooke.Ca