



Université du Haute Alsace
Mémoire de master professionnel
de deuxième année
Master Risques et Environnement,
option Gestion des Risques de
Sécurité Civile

Formation en partenariat avec
l'Ecole Nationale Supérieure
des Officiers de Sapeurs-
Pompiers

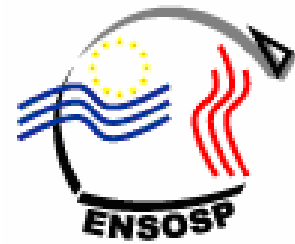
DECISION ET URGENCE

ou

comment se préparer à gérer nos limites

sous la direction de Jean-François Vautier, Commissariat à l'Energie Atomique,
docteur ès sciences, systémicien à l'AFSCET (Association Française de Science
des Systèmes), membre de l'Institut Héraclite

par Bertrand WECKEL, officier de sapeur-pompier



Université du Haute Alsace
Mémoire de master professionnel
de deuxième année
Master Risques et Environnement,
option Gestion des Risques de
Sécurité Civile

Formation en partenariat avec
l'Ecole Nationale Supérieure
des Officiers de Sapeurs-
Pompiers

DECISION ET URGENCE

ou

comment se préparer à gérer nos limites

sous la direction de Jean-François Vautier, Commissariat à l'Energie Atomique,
docteur ès sciences, systémicien à l'AFSCET (Association Française de Science des
Systèmes), membre de l'Institut Héraclite

par Bertrand WECKEL, officier de sapeur-pompier

Remerciements

Je me rends compte aujourd'hui que ce sujet m'aura porté pendant presque deux ans. Il est donc difficile de remercier tous les acteurs que j'ai pu questionner, rencontrer ou lire.

Aussi je fais le choix de limiter mes remerciements aux quelques personnes qui ont su m'éclairer par leur regard de chercheur sur ce chemin complexe de la compréhension des problèmes relatifs à la décision.

Je pense ainsi à M. Mazeau de Conseils en Facteurs Humains qui lors de son intervention à l'Université de Haute Alsace a su me captiver et m'a donné l'idée de ce sujet.

Mme Janine Rogalski de l'Université Paris 8, que je n'ai pu malheureusement rencontrer, mais qui m'a pourtant apporté des éléments très intéressants.

Melle Lisa Bellinghausen, qui termine sa thèse de Psychologie à l'Université Paris 5, a su me faire découvrir les perspectives de l'Intelligence Emotionnelle. Son regard critique a été très important pour valider les axes de recherche.

Enfin, je tiens à remercier M. Vautier, mon maître de recherche. Il a pu me consacrer du temps pour orienter mes recherches. J'ai passé à ses côtés des instants intellectuellement passionnants.

Sommaire

Remerciements, page 3.

Sommaire, page 4

Introduction, page 5.

1. Concepts et approches professionnelles, page 8

1.1 Définition des concepts, page 8

1.2 Différentes approches professionnelles, page 15

2. Population visée, méthode et recherche, page 18

2.1 Etude du schéma de prise de décision de la population visée, page 18

2.2 Méthode, page 24

2.3 La validation du concept « holographique » : une recherche-action, page 30

3. La conception pédagogique : application du modèle ADDIE, page 39

3.1 Approche stratégique, page 39

3.2 Les attendus globaux de la formation, page 40

3.3 Le design, page 41

3.4 Le développement, page 43

3.6 L'implantation, page 44

3.7 L'évaluation , page 44

Conclusion, page 45

Bibliographie, page 47

Table des matières, page 50

Annexes, page 52

Introduction

Ce cursus de formation en Master de Gestion des risques de Sécurité civile, m'a ouvert le champ de perspectives nouvelles. J'ai découvert ainsi la nécessité de croiser un regard scientifique, rationnel et une vision philosophique et psychologique des problèmes de gestion de l'urgence¹. Concept bien difficile à établir - l'urgence est toute relative – , il fait partie intégrante de toute activité professionnelle. « Décider dans l'urgence, agir dans l'urgence, il est urgent de », sont des termes courants de notre vocabulaire managérial. Ils mettent souvent le décideur dans la situation de grand écart entre le besoin d'analyse, d'approche méthodique, d'acceptation par tous les acteurs et l'exigence de la situation qui impose une accélération temporelle.

Dans nombre de métiers liés aux problématiques de sécurité (de sécurité civile, de défense, financiers, de continuité de service), le décideur (le chef) est encore plus écartelé. La situation comprend des enjeux majeurs (humains, économiques, sociaux), le temps disponible se raccourcit et le contexte est de plus en plus perturbant. Nous nous situons là dans le champ de la gestion de l'urgence (et non plus de la réaction à un risque). Nombre de questions se posent dès l'instant où il adopte cette posture de gestionnaire de l'urgence. Comment déterminer la stratégie à mettre en œuvre ? Comment transformer cette stratégie en une ou plusieurs tactiques ? Comment élaborer et formuler ses décisions ? Comment se positionner en tant qu'individu, avec ses propres limites ? Comment gérer ce temps qui défile ? Comment accepter qu'il est impossible de tout faire ? La liste des interrogations est loin d'être exhaustive et ouvrir le champ de ce questionnement place celui qui doit opérer un choix (quel que soit son niveau de décision) dans une « tourmente psychologique ». Il m'aura fallu 15 années d'expérience professionnelle et une confrontation à des approches universitaires pour enfin mettre des mots, des définitions, sur ce que l'expérience m'avait fait découvrir intuitivement.

Il est vrai qu'une des solutions à cette problématique de la réponse à l'urgence réside dans la planification. Je définirai le concept de planification ainsi : « Je « planifie » ma réponse à un problème donné. Je m'y prépare techniquement (les outils), humainement (les ressources et le savoir), et j'envisage les différents problèmes et leur(s) solution(s) possible(s) ». Planifier c'est aussi définir des procédures, une logique d'action et déterminer les techniques à mettre en œuvre. Planifier c'est former l'acteur à mettre en œuvre cette logique et ces techniques. Cette planification se traduit par un plan, un cadre, une note : une traduction par l'écrit qui permet d'en conserver la mémoire et d'appuyer notre préparation. Mais que faire de la planification lorsque l'événement ne correspond plus au problème envisagé ? A-t-on le temps de se replonger dans les procédures ? Comment choisir sa tactique lorsque nous avons le sentiment ou l'intuition que le plan ne sera pas efficace ? Comment respecter le plan lorsque l'on impose un axe stratégique différent ?

Je souhaite évoquer ici le colonel de sapeurs-pompiers Denis Gonckel. Il définissait le plan en disant qu'il devait être tellement logique et de bon sens qu'il

¹ Nous opposons ici la Méthode, l'approche cartésienne et l'Être Humain avec ses forces et faiblesses

s'appliquait de facto avant même sa parution. Et lorsque vous appreniez à décoder ses positions, vous compreniez deux choses : le bon sens doit guider l'action et un bon chef ne peut être craintif pour conduire cette action. « Les situations d'urgence ne sont pas faites pour les gens timorés »¹. Charles De Gaulle l'écrivait en 1932 dans *Le Fil de l'épée*² lorsqu'il mettait en exergue les qualités d'un chef. Sun Tsu le formule 500 ans avant JC dans ses écrits sur la stratégie³. Patrick Lagadec le reprend aujourd'hui dans ses recherches sur la gestion de crise. Il est des situations où la transgression est nécessaire, où les repères deviennent faux ou implorent. Il est des situations improbables où l'évidence n'est plus de mise. Il est des situations où la surprise déstabilise. Et pourtant, le décideur doit formuler ici une décision pour agir. L'être humain, lorsqu'il ne sait plus, a besoin de ce chef de meute qui lui dit quoi faire. C'est ici la notion de leader. L'histoire de nos civilisations est parsemée de ces chefs qui donnaient un sens, parfois destructeurs, à l'action des hommes. Ils obtenaient souvent ce rôle par leur action personnelle, leur charisme. Or, dans nos organisations, la fonction de leader est normée. Elle correspond à une fonction dans un organigramme. Un bon gestionnaire est-il nécessairement un décideur de l'urgence ? Le lien entre les deux notions – gestionnaire et décideur de l'urgence – n'est pas aussi évident que cela. La décision en situation difficile, complexe, accélérée ou avec des enjeux majeurs exige des qualités personnelles particulières.

Etudier ou déterminer les qualités intrasèques de chaque individu ne suffit pas : il convient de préparer le décideur à son action dans l'urgence. Ainsi, les limites de la rationalité humaine sont à intégrer dans l'apprentissage de la décision : individuellement ou en groupe, la rationalité de Descartes néglige la part d'irrationnel⁴ qui intervient dans nos raisonnements. L'émotion est ici importante dans notre processus de décision. Le métier d'officier de sapeur-pompier est une de ces rares professions qui apprennent à ses acteurs que l'urgence peut se révéler imprévisible et combien il est important de se méfier de ses propres décisions, à priori, raccourcis intellectuels ou diagonales. Ici, le plan peut se révéler inefficace et la véritable valeur d'un chef est de réussir à cerner ses propres limites, capter les signaux discriminatoires et à transgresser ce plan si nécessaire pour imposer un autre modèle.

Pour cerner le cadre de ce mémoire, deux courtes histoires peuvent servir d'introduction. Nous sommes le 28 décembre 1978, à New York. Pour une raison technique, alors que la piste est en vue, des pilotes retardent l'atterrissage. Il reste environ une heure de carburant et, n'étant pas certains de la sortie du train d'atterrissage, ils vont tourner en rond. Ils cherchent une solution et maintiennent leur première décision pendant plus d'une heure, jusqu'à s'écraser, faute de carburant. Nous sommes le 06 mars 1987, à Zeebrugge. Après avoir embarqué passagers et véhicules, le Herald of Free Enterprise, un ferry, quitte le poste à quai. Les portes avant et arrière sont restées ouvertes. Un maître d'équipage s'en rend compte mais, considérant que cela ne relève pas de ses fonctions, il ne les ferme pas. Le commandant augmente la vitesse, l'eau rentre et le Herald chavire. Présentées ainsi,

¹ propos tenus lors d'une conférence sur les situations de crise, ENSOSP, juin 2008

² *Le Fil de l'épée*, Charles de Gaulle, partie 1

³ *L'art de la Guerre*, Sun Tzu

⁴ *L'erreur de Descartes ou la raison des émotions*, Antonio R.Damasio versus *Le discours de la méthode*, Descartes

ces deux histoires interpellent sur les décisions prises. Comment peut-on se tromper à ce point ?

Ce mémoire se veut une pierre à un édifice complexe. Deux approches se croisent au cours de ces pages. La première vise à conceptualiser la fragilité de la décision en situation d'urgence. L'impact de ce que l'on nomme communément les facteurs humains servira de fondation à la réflexion. Il s'agit d'intégrer que « l'erreur est humaine »¹ et que l'accepter permet déjà de s'en protéger. La deuxième approche vise à développer une ingénierie pédagogique. Derrière ce terme se dessine une véritable stratégie de formation. Une action de formation s'inscrit dans un périmètre, vise un public spécifique. Elle peut viser à faire acquérir des capacités en termes de savoirs, savoir être, savoir faire. Elle peut aussi viser à développer un véritable processus de transformation : une prise de conscience qui permet à l'apprenant de structurer sa propre évolution de pensée ou de raisonnement. Sur un sujet aussi complexe que la décision en situation d'urgence, il est bien évident que l'on doit viser ce processus. La mesure de l'efficacité de la formation devient alors délicate.

Ces deux approches – la décision et la formation – sont abordées dans les pages qui suivent de la manière suivante.

Une première partie vise à développer les concepts posés. Que devons-nous savoir de la décision, des aspects cognitifs du fonctionnement humain ? Comment situer ces recherches dans le présent développement ?

La deuxième partie décrit l'activité² visée et les méthodes utilisées pour concevoir l'action pédagogique. Il s'agit de répondre à une première question : comment intégrer les concepts relatifs à la décision et ses fragilités dans la conception d'un « processus de transformation » ? Cette partie pose ensuite le raisonnement qui m'a conduit à envisager la construction d'un outil spécifique pour accompagner ce processus (l'outil pédagogique). Elle détaille les axes de recherche à mener pour valider les postulats posés.

Enfin la dernière partie permet de regrouper les trois problématiques autour d'une construction pédagogique : la stratégie de la formation mise en œuvre, le développement des outils mais aussi une analyse de l'efficacité de l'action. Il devient ainsi aisé de conclure sur la « réalité » du projet et sur les études à mener préalablement.

¹ titre de deux ouvrages : *l'erreur humaine* de J Reason mais aussi le dernier ouvrage humoristique écrit par Woody Allen *l'erreur est humaine*

² au sens ergonomique : « la tâche c'est ce que l'on souhaite faire (...), l'activité, c'est face à la tâche ce qui est réellement fait par l'opérateur pour tenter d'atteindre au plus près, les objectifs fixés par la tâche » *Le facteur humain*, C. Dejours Que sais-je ? PUF

1. Concepts et approches professionnelles.

L'Homme n'est pas un système informatique. Il agit dans son environnement en fonction de sa propre rationalité qui reste limitée. En effet, ses performances cognitives sont limitées par ses capacités physiologiques et psychologiques. Ainsi nos différences avec un outil de calcul rationnel font notre force mais aussi notre faiblesse. L'expérience montre à chaque décideur prêt à se questionner la fragilité de ses actions, de ses choix. La difficulté réside dans l'acceptation de cette fragilité. Il s'agit donc ici d'approcher, si cela reste possible tant le sujet est vaste, le champ de la décision et de poser les contraintes d'une conception pédagogique visant à engager l'apprenant sur une modification de ses pratiques ou du moins une vigilance accrue dans son activité future.

L'acte de décider et de transformer ce choix en une action est une activité continue de chacun d'entre nous. Nous décidons de nous lever à telle heure, nous décidons de manger telle ou telle chose. Chacune de nos actions est conduite par un préalable : une décision. Pourquoi nous avons décidé de prendre cette rue pour rentrer chez nous est une question à laquelle il devient parfois ardue de répondre. Nous devons choisir un itinéraire si nous voulions rentrer chez nous et il convenait de décider... Comment avons-nous élaboré ici cette décision ?

1.1 La définition des concepts

1.1.1 La décision : champ sémantique, définition ergonomique.

Deux définitions sont ici envisageables. La décision apparaît dans le dictionnaire comme « l'acte d'opérer un choix, de trancher face à un problème ». Il s'agit bien, dans une situation donnée, dans un espace du problème, de valider une option et de traduire cela en un acte. En ergonomie, une définition intéressante de la décision serait la suivante « la décision est un acte intentionnel et social »¹. L'acte intentionnel traduit bien plusieurs notions :

- Cet acte est du ressort d'une personne. Combien de fois avons-nous pu entendre l'expression « cette décision m'appartient ». La notion de décision collective paraît d'ailleurs bien impropre : qu'il y ait consensus dans la décision, qu'il y ait délibération, la décision traduit une acceptation individuelle d'un choix collectif. La notion d'intentionnalité est importante: l'individu cherche intentionnellement une issue à un problème donné.
- L'acte social est l'expression de la situation et du contexte : la décision s'opère dans un espace-temps, face à des contraintes, une histoire et traduit le choix d'influencer ou non notre environnement.

En résumé, la décision n'est de loin pas un acte isolé mais le lien entre notre raisonnement et l'action que nous allons mener. La décision a ses propres conséquences, mesurées, conscientes ou non.

¹ définition donnée par M Mazeau, Conseil en facteurs humains, janvier 2007 Université de Haute Alsace.

1.1.2 L'Homme, machine faillible.

James Reason, dans son ouvrage sur l'erreur humaine¹ utilise un concept intéressant en comparant le fonctionnement de l'homme à une machine faillible. L'être humain est riche de ses imperfections : les erreurs de décisions sont légions et alimentent notre histoire. Nos champs de bataille en sont l'illustre exemple et nos conflits ont alimenté la littérature sur le sujet. Le débarquement dans la Baie des Cochons en est un exemple (1961)². L'entêtement des conseillers de JF Kennedy a provoqué ce cuisant échec de l'administration américaine. La ligne Maginot³ est un autre exemple d'une erreur de raisonnement. Charles De Gaulle dans son ouvrage *Le fil de l'épée* (1932) décriait dans sa deuxième partie les erreurs commises par l'armée française dans son déploiement entre-deux-guerres (le refus de la mécanisation). Un essai intitulé « Les décisions absurdes » (Morel) interpelle par la justesse de ses analyses : certaines décisions persistantes paraissent si irréalistes qu'elles en deviennent absurdes.

L'homme a des raisonnements faillibles : il ne peut opérer dans toutes les situations le choix le plus efficace ou pertinent. Il devient intéressant ici d'approcher les modèles de prise de décision. Rasmussen (1986)⁴ a présenté un modèle fort intéressant (l'échelle double de Rasmussen, page 10) qui sert aussi de fondation à la plupart des recherches sur la décision.

Il est ici important de cerner la différence entre les différents niveaux de contrôle de l'activité humaine proposés par Rasmussen :

- Le niveau basé sur les automatismes (des instructions préprogrammées)
- Le niveau basé sur les règles (des règles, procédures mémorisées)
- Le niveau basé sur les connaissances déclaratives (des situations nouvelles exigeant la mise en oeuvre d'un processus cognitif faisant appel aux processus analytiques et des processus mémorisés).

A chacun de ces niveaux, l'homme faillible peut prendre des décisions erronées.

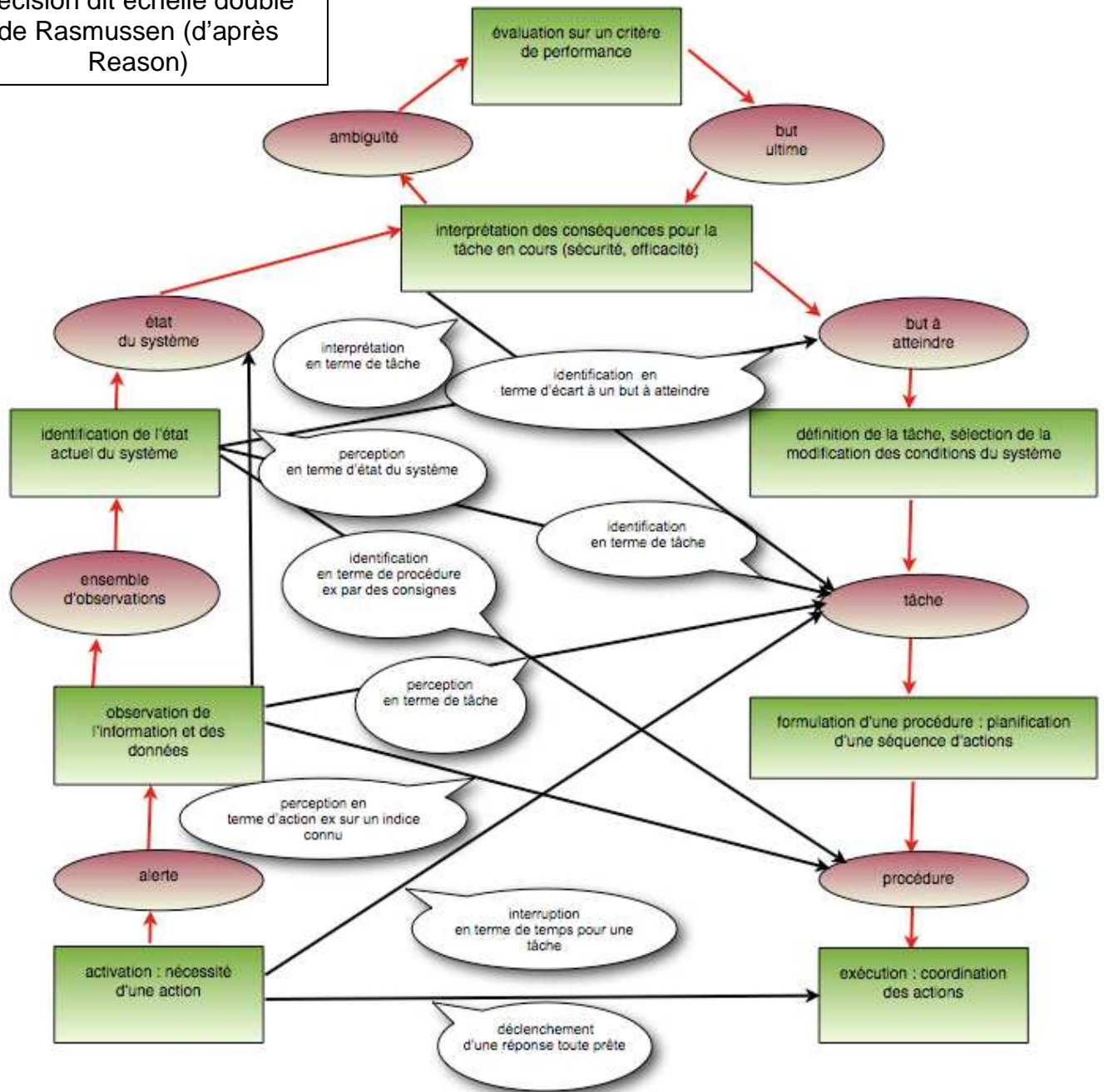
¹ *L'erreur humaine*, James Reason

² Rapport de la CIA (1998, dans le cadre de Freedom Information Act) *Enquête de l'Inspecteur Général* 1961

³ La ligne Maginot ne se poursuit pas jusqu'à la mer du Nord, mais s'arrête à Montmédy, face à la frontière belge. En effet, sa construction a eu lieu dans le cadre d'une coopération militaire franco-belge qui assurait la complémentarité des systèmes défensifs des deux pays face à l'Allemagne. Malheureusement, les Belges mirent fin à cette coopération en se déclarant neutres en 1936. La ligne Maginot s'arrêtait donc à la lisière du massif des Ardennes que certains experts comme le maréchal Pétain, (héros de Verdun, Général en chef de l'armée de 1918 à 1931 et ministre de la guerre en 1934) jugeait « impénétrable » (1934) aux troupes mécanisées, au même titre que la Meuse et le canal Albert en Belgique.

⁴ Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction*. Amsterdam: North-Holland.

Le modèle de prise de décision dit échelle double de Rasmussen (d'après Reason)



Analyse de l'Echelle double :

Face à une situation, l'Homme va traiter les informations selon une logique rationnelle (de l'identification à la planification de procédures). L'état de connaissance du système augmente au fur et à mesure du raisonnement cognitif : on évoque ici des niveaux de contrôle basés sur tout d'abord les automatismes (alerte...), les règles (état du système, ensemble d'observations, identification) et enfin les connaissances déclaratives (contrôle conscient de l'activité analytique), interprétation et évaluation. Les courts-circuits permettent de faire l'économie de niveau de contrôle supérieur (on évoque ici l'idée de raccourci).

Légende :

activité de traitement d'information

état de connaissance résultant du traitement de l'information

court circuit

1.1.3 L'erreur de décision.

Une définition du Littré est ici pertinente et appelle à la réflexion : « erreur : action d'errer çà et là; parcours sinueux et imprévisible ». L'erreur de décision entraîne l'être humain sur des chemins sinueux et imprévisibles...

Du modèle de Rasmussen, notre recherche sur les décisions s'est poursuivie sur la notion d'erreur. L'enjeu est de taille : comprendre le cheminement qui peut conduire à l'erreur est important pour assurer une prédictibilité de l'erreur et l'éviter au maximum.

Reason développe le modèle GEMS¹. Ce modèle s'appuie sur les recherches de Rasmussen pour mettre en exergue les différents niveaux d'erreur dans l'activité humaine (la dynamique du système générique de l'erreur ou GEMS, page 12).

De ce modèle, nous pouvons retirer les enseignements suivants :

- Les erreurs ou ratés centrés sur des automatismes proviennent généralement d'omissions liées au manque ou à l'excès d'attention.
- Les erreurs ou fautes centrées sur des règles proviennent d'un manquement (oubli, transgression) à une règle ou à l'utilisation d'une règle inappropriée.
- Avant de mettre en œuvre une véritable démarche analytique (les connaissances déclaratives), l'être humain s'appuie sur la recherche de règle
- Les fautes liées aux connaissances déclaratives sont liées à deux aspects de notre cognition : la rationalité limitée et la difficulté de se représenter « l'espace problème » de manière pertinente.

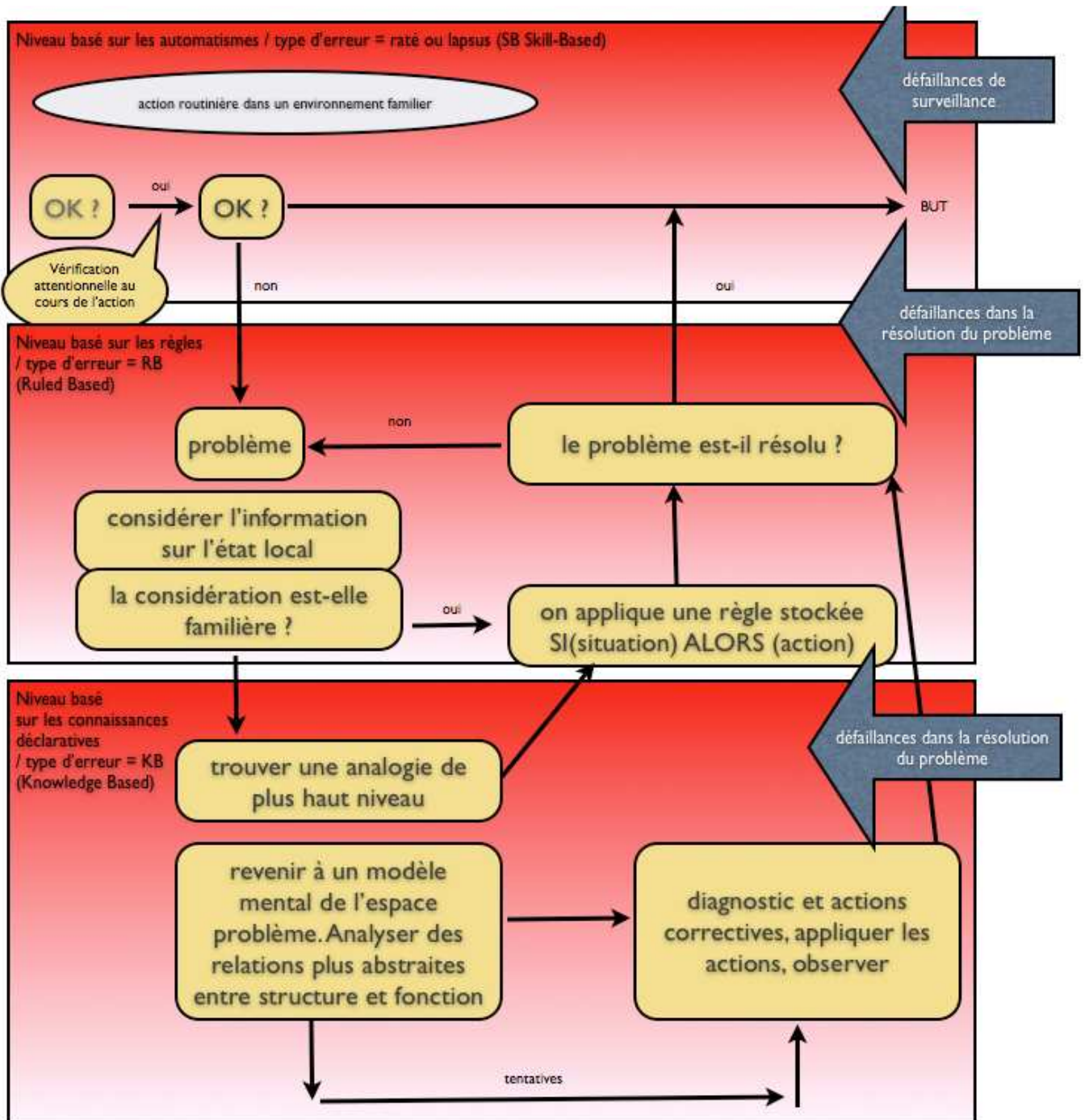
Cette notion de rationalité limitée est importante. Au cours des années cinquante et soixante, les chercheurs ont commencé à rejeter les approches rationnelles du type de la Théorie de l'Utilité Subjective Attendue (TUSA). Cette théorie posait quatre hypothèses pour les décideurs, hypothèses qui sous-entendaient que la démarche de décision s'appuyait sur une représentation claire et un choix cartésien des actions à mener. Or la recherche a montré que le fonctionnement de l'être humain n'est de loin pas aussi évident et que face à la décision, il opère des choix, diagonales, raccourcis en fonction de sa « disponibilité cognitive », de l'influence de biais cognitifs ou de biais de perception.

M. Mazeau² pose la définition suivante de la rationalité limitée « L'homme - ou les organisations humaines - prend des décisions satisfaisantes et non des solutions optimales. La première solution satisfaisante est retenue, et d'autres solutions ne sont pas étudiées. Les processus de production de solution déterminent l'ordre d'apparition des "solutions possibles" ; ils déterminent, donc, la solution retenue. »

¹ théorie de Noman 1981 et Reason/Mycielska 1982

² Conseil en Facteurs Humain, intervention à l'Université de Haute Alsace, master 2 Gestion des Risques et Environnement

La dynamique du système générique de l'erreur (Reason) ou GEMS



Analyse de GEMS:

L'approche de GEMS est de considérer qu'une fois la phase de l'automatisme passée (acte réflexe, mémorisé), l'être humain cherche pour résoudre un problème quelque chose de familier (une règle connue). Ce n'est que lorsqu'il constate des échecs de la phase « recherche de règle connue » qu'il accepte de rentrer dans le domaine des connaissances déclaratives. Les typologies d'erreurs de ces trois activités ne sont pas du tout les mêmes :

SB : on parle de raté

RB : application d'une règle incorrecte ou mal interprétée

KB : raisonnement en temps réel qui peut être erroné

En résumé, les modèles GEMS et l'échelle double de Rasmussen montrent combien la construction d'une décision est fragile et influencée par notre fonctionnement cognitif. Les mots « perception », « interprétation », « représentation » prennent tout leur sens. La notion de biais devient ici primordiale.

1.1.4 La notion de biais.

Le biais est une « déformation, un travers »¹. Il s'agit bien d'un éloignement du parcours normal. Dans ce concept de biais, le spécialiste en facteur humain désigne l'élément qui va éloigner l'opérateur de l'activité idéale à mener. René Amalberti² aborde de manière forte et intéressante cette problématique.

Le principe de biais est intimement lié à la « gestion cognitive » : l'être humain dispose de plusieurs niveaux de mémoires (sensoriels, à court terme, de travail, à long terme). Il active ces différentes mémoires en fonction des besoins et de la disponibilité des informations en « stockage » dans ces mémoires. Cette notion de stockage implique deux dimensions : la capacité de stockage et la capacité à récupérer ces informations pour en sortir des règles. Or l'être humain est dans l'incapacité de conserver toutes les données et par là même rendre disponible immédiatement toute donnée stockée. Face aux limites de ces capacités, l'être humain fait appel à des schémas pré-établis lui permettant de trouver ses réponses. Or face à la quantité d'information à traiter, à la nécessité de se représenter un modèle mental de son environnement, l'homme est amené à récupérer les données les plus disponibles (on évoque les heuristiques de disponibilité) ou les plus évidentes (on évoque les heuristiques de représentativité – la ressemblance engendre la ressemblance).

C'est ici que le biais se met en place. Nous citerons quelques exemples de biais cognitifs ou de raisonnement qui ne sont de loin pas exhaustifs :

- Le rôle de la solution évidente (tel l'ivrogne qui cherche ses clés sous un lampadaire parce qu'il y fait clair).
 - Le rôle de la première estimation (nous avons du mal à remettre en cause nos premiers choix).
 - L'accentuation (la décision prise par des « membres de notre groupe » est forcément bonne).
 - Les attributions causales (interne/externe) dont les biais de confirmation (tout ce qui vient confirmer nos choix est forcément vrai).
 - La préférence pour l'action
 - La mémoire des événements
 - Confiance et sur-valorisation.
 - Les trois principes de la logique humaine (principe d'économie, d'élimination, d'augmentation)
 - Les biais liés au groupe (groupthink...)
 - Les théories de l'engagement (pied dans la porte...)
- etc....

¹ Source Littré

² *La conduite des systèmes à risques*, R. Amalberti

Ces différents biais vont donc voir une influence sur le schéma mental qui se met en place et sur l'élaboration de nos décisions. Ils sont générateurs d'erreurs en particulier dans les connaissances déclaratives parce qu'ils ne nous permettent pas d'activer le bon élément ou la bonne suite d'éléments.

1.1.5 Le poids de l'émotion.

L'émotion est une réponse de l'organisme à un stimulus donné. Le modèle des composantes proposé par Klaus Scherer¹ fournit une définition précise de la nature des émotions. En effet, il définit une émotion comme une séquence de changements d'état intervenant dans cinq systèmes organiques de manière interdépendante et synchronisée en réponse à l'évaluation d'un stimulus externe, ou interne, par rapport à un intérêt central pour l'individu. Il propose de définir l'émotion comme une séquence de changements d'état intervenant dans cinq systèmes organiques : cognitif (activité du système nerveux central), psychophysiologique (réponses périphériques), motivationnel (tendance à répondre à l'événement), moteur (mouvement, expression faciale, vocalisation), sentiment subjectif.

L'émotion joue manifestement un rôle dans la prise de décision² et notre état émotionnel interfère sur nos actions. Les sciences cognitives ont aujourd'hui intégré cette notion d'émotion au sein du raisonnement humain. Et pourtant, peu de managers ont une connaissance du rôle de leurs émotions dans leur mode de fonctionnement et celui de leur équipe. Daniel Goleman, par ses ouvrages³, a apporté un éclairage public sur les recherches existantes autour de l'émotion et l'utilisation du concept en formation des cadres est plus fréquente.

Véronique Tran, professeur associé à l'Université de Genève a étudié l'importance de l'émotion dans la mise en place de décision au sein d'une équipe de managers⁴ et ses recherches tendent à prouver que l'état émotionnel influence la capacité à résoudre un problème. Ainsi, il paraît cohérent d'envisager, qu'au même titre que les biais cognitifs, l'émotion peut soit être source d'erreur soit jouer un rôle de régulation pour éviter les erreurs.

1.1.6 Décision et urgence.

La notion d'urgence est associée à deux dimensions : l'enjeu et l'accélération temporelle. Ces deux éléments vont bien sûr jouer un rôle prépondérant sur la capacité de l'être humain à solliciter ses ressources cognitives : il dispose de moins de temps et la surcharge cognitive augmente considérablement. L'ajout du paramètre « urgence » favorise l'apparition de biais dans la formulation d'une décision : la décision dans un contexte d'urgence est sujette à erreur.

¹ K Scherrer, Université de Genève, site intéressant sur les recherches menées par ce pôle d'innovation <http://www.unige.ch/fapse/emotion/>

² il convient de se référer ici à l'ouvrage de Damasio sur le fonctionnement cognitif (le fonctionnement mental) ; *L'erreur de Descartes*

³ Daniel Goleman a introduit dans un best seller (3 millions de ventes dans le monde, 1995 aux EU et 1998 en France) la notion d'Intelligence Emotive (IE).

⁴ Thèse de doctorant en psychologie The influence of emotions on decision-making processes in management teams (2004) Université de Genève

Nous aurons compris, au cours de ces quelques lignes, combien le raisonnement humain est fragile et qu'on ne peut aborder la problématique de la décision sous un angle rationnel. On évoque les termes de compromis cognitif ou bricolage cognitif. Si vous ajoutez un contexte de fatigue, de conflit au sein d'un groupe, de relations interpersonnelles, la décision pertinente paraît bien difficile à trouver.

Dans un contexte « complexe », d' « urgence », le professionnalisme exige de se préparer à effectuer un « contrôle » de la prise de décision. Il est intéressant ici d'étudier les approches envisagées pour conduire des systèmes à risques et éviter la génération d'erreur.

1.2 Différentes approches professionnelles...

L'analyse de nombreux accidents a montré l'importance des erreurs humaines. Face aux risques en présence ou à l'occurrence des accidents, deux systèmes à risques ont œuvré sur la prise en compte du facteur humain dans le déroulement de l'activité : l'aviation et le nucléaire.

1.2.1 L'exemple de l'aviation.

La problématique des facteurs humains est fortement abordée dans le domaine de l'aviation. Dans les années 80 est apparu le concept de Crew Resource Management, formation aux facteurs humains dans un équipage. Cette notion de CRM est aujourd'hui obligatoire dans les conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS 1). Il s'agit avant tout de travailler le comportement de l'équipage et sa compréhension des problématiques de facteurs humains. Le CRM introduit des notions de rétroaction, pro action et feed back très importantes. Tout équipage est donc « sensibilisé » aux limites cognitives.

Des axes de recherche multiples existent sur le sujet (voir référence des sites en bibliographie). Le simulateur a fait son apparition pour placer l'équipage en situation réelle et l'ergonomie étudie fortement l'organisation spatiale du tableau de bord des avions. L'analyse des experts lors du procès du crash du Mont St Odile est ici instructive : le débat oscillait en partie entre l'ergonomie du poste du pilotage et l'erreur humaine...

Par contre, les modes de contrôle des erreurs ne sont pas exclusivement techniques et dans certaines situations (militaires par exemple), l'aviation en arrive à positionner un tiers dans l'avion (expert) comme contrôleur de la dimension sécurité.

1.2.2 L'exemple du nucléaire civil.

Les exemples de Tchernobyl¹ et Three Miles Island² confirment, s'il était nécessaire, la place de l'homme dans la conduite d'une centrale nucléaire. Le

¹ accident de la centrale nucléaire de Tchnernobyl, 1986 (URSS)

² accident de la Centrale de Three Miles Island 1979 (EU)

fonctionnement des centrales s'appuie sur une application stricte de procédures et consignes. Par contre, afin d'éviter l'apparition de biais au cours de la gestion d'un événement non souhaité, EDF a construit un système de contrôle de la mise en œuvre des procédures basées là aussi sur l'arrivée d'un tiers. On évoquera ici l'idée d'étages de contrôle où chaque niveau vérifie d'autres éléments, dissociés du niveau précédent. On est sur un véritable principe de rétroaction.

Le Commissariat à l'Energie Atomique dispose en son sein d'une unité de recherche sur les facteurs humains.

1.2.3 Les sapeurs-pompiers...

La problématique des facteurs humains est bien peu abordée dans le monde sapeurs-pompiers. Intuitivement, un officier apprend au cours de sa carrière que, dans le déroulement d'une opération de secours, rien ne correspond à l'évidence et une des particularités « métier » est l'acceptation de l'improbable.

Même dans l'aspect sécurité des intervenants, la question de la fiabilité humaine n'est pas réellement posée. Ainsi, dans le rapport dit Pourny¹ la notion de facteurs humains n'est que peu abordée. Et pourtant, ce dossier commandé par le Ministre de l'Intérieur est étayé, précis et sert aujourd'hui de fondation à toute la démarche sécurité qui se met en place dans les services d'incendie et de secours.

Un mémoire de formation de Directeur Départemental Adjoint 2007² ouvre le champ de la question des facteurs humains dans la sécurité des sapeurs-pompiers. Par contre, je n'ai pu trouver de référence à la notion de décision et d'erreur de décision. Dans la formation au commandement (Gestion Opérationnelle et Commandement), les notions de biais cognitifs, rationalité limitée ne sont aucunement abordées. En résumé, l'officier de sapeurs-pompiers qui doit décider dans un contexte difficile, en situation d'urgence, avec des enjeux et des pressions parfois fortes n'est manifestement pas préparé à intégrer ses limites cognitives, erreurs de perception et autres éléments apparemment non « rationnels ».

Ce champ a été ouvert mais de manière différente dans plusieurs approches. Le colonel honoraire Boutte³ aborde la notion de facteurs humains dans la prise de décision dans une structure de commandement (Centre opérationnel de Défense, Poste de commandement opérationnel...) et introduit le modèle de Niosh et le concept de pouvoir disputer. Janine Rogaski⁴ mène des travaux sur le fonctionnement des structures de commandement de sapeurs-pompiers. Dans un article de la Revue d'Education Permanente, elle associe le terme d'« opérateur unique » pour un poste de commandement : les outils de partage d'information et d'élaboration de la décision (tableaux, disposition spatiale, méthodologie..) permettent d'unifier les différents acteurs du poste de commandement. Nous retrouvons ici une autre approche du facteur humain dans le métier de sapeur-pompier.

¹ DDSC Rapport de mission sur la sécurité des sapeurs-pompiers Colonel Pourny 2003

² Lieutenant-Colonel Carret 2007

³ dans son ouvrage *Risques et catastrophes*

⁴ équipe de psychologie cognitive ergonomique du CNRS, Université Paris VIII

Dans le monde de l'urgence, des approches sur le facteur humain dans la prise en charge médicale ont été initiées. Nous n'avons pas poursuivi les recherches dans ce domaine extrêmement spécialisé, mais nous avons été particulièrement interpellés par des études menées sur l'introduction de crew resource management dans le bloc opératoire...

Cette perspective ouvre de nouvelles portes vers l'intégration des problématiques de fiabilité humaine dans nos décisions professionnelles face à une situation d'urgence. Nos homologues américains utilisent dans des modules de formations spécifiques le Crew Resource Management pour aider les Fire Officer à construire leur modèle de fonctionnement en opération¹ (l'approche CRM appliquée aux Fire Officer est détaillée en annexe 3).

A ce stade de l'étude, introduire la notion de facteurs humains et de fiabilité de la décision dans la formation des cadres sapeurs-pompiers peut paraître indispensable. Il s'agit ici de la complexité de ce mémoire : concevoir une action de formation conduit à considérer de manière très pragmatique la problématique. On ne peut accompagner un adulte dans un processus d'apprentissage avec des seules vues théoriques. De plus, il subsiste un écart manifeste entre dire « il faut former » et l'élaboration d'une action de formation pertinente.

Pour poursuivre la réflexion, il est indispensable de faire le lien entre l'activité de la population visée, la méthode envisagée pour former et la recherche nécessaire.

¹ The National Fire Fighter Near-Miss Reporting System, "Crew Resource Management Threat & Error Management"

2. Population visée, méthode et recherche.

Pour former quelqu'un à exercer une activité ou transformer un comportement, il est indispensable pour un formateur de s'appuyer sur des outils pédagogiques. Un outil est « un moyen de faire » un élément permettant de conduire une action. L'outil nécessaire peut se déterminer de deux manières : une projection (une conceptualisation de l'activité à réaliser) ou une approche pas à pas (l'apprentissage). Pour déterminer l'outil pertinent, nous avons choisi de croiser ces deux axes. Nous avons effectué tout d'abord une analyse d'un système spécifique, caractérisant la décision en situation d'urgence. Utiliser l'imagination du formateur a été nécessaire pour déterminer un outil pédagogique pertinent. Cette pertinence doit bien sûr être validée en répondant à deux questions :

- Est-ce que l'outil pédagogique permet de reproduire la situation pédagogique souhaitée ?
- Est-ce que le développement de l'outil est réalisable ?

2.1 Etude du schéma de prise de décision de la population visée.

Il était particulièrement important de trouver une situation où la notion de décision en situation d'urgence paraît évidente. L'analyse du processus de décision dans un système précis permet de cerner les caractéristiques de cette activité et de déterminer ensuite des paramètres discriminants d'une activité en situation d'urgence : nous posons ainsi les bases de l'outil.

2.1.1 L'échelon chef de groupe

Le chef de groupe est un officier de sapeurs-pompiers qui dirige l'action d'un groupe (maximum 4 véhicules, 20 personnes environ, 3 à 4 subordonnés directs / les chefs d'agrès). Il est surtout le premier cadre en situation opérationnelle qui doit élaborer une tactique : les échelons de commandement qui le précèdent (un seul véhicule) agissent dans le registre de l'acte réflexe.

L'échelon de commandement « chef de groupe » est à notre sens le plus pertinent pour cette étude :

- Tout officier de sapeurs-pompiers exerce ou a exercé cet emploi : le public visé est large.
- Nous ne voulions pas intégrer dans l'étude la problématique de jeux relationnels d'un poste de commandement. Or dès l'échelon supérieur, un des outils du commandant des opérations de secours est le Poste de commandement.
- Un chef de groupe est l'archétype de la personne devant élaborer une tactique en situation d'urgence avec nécessairement prise de décision.
- Un rapprochement est envisageable entre cette activité de chef de groupe et la situation de tout cadre qui doit prendre des décisions en urgence.

2.1.2 Une activité spécifique, représentative au sein d'une unité de travail.

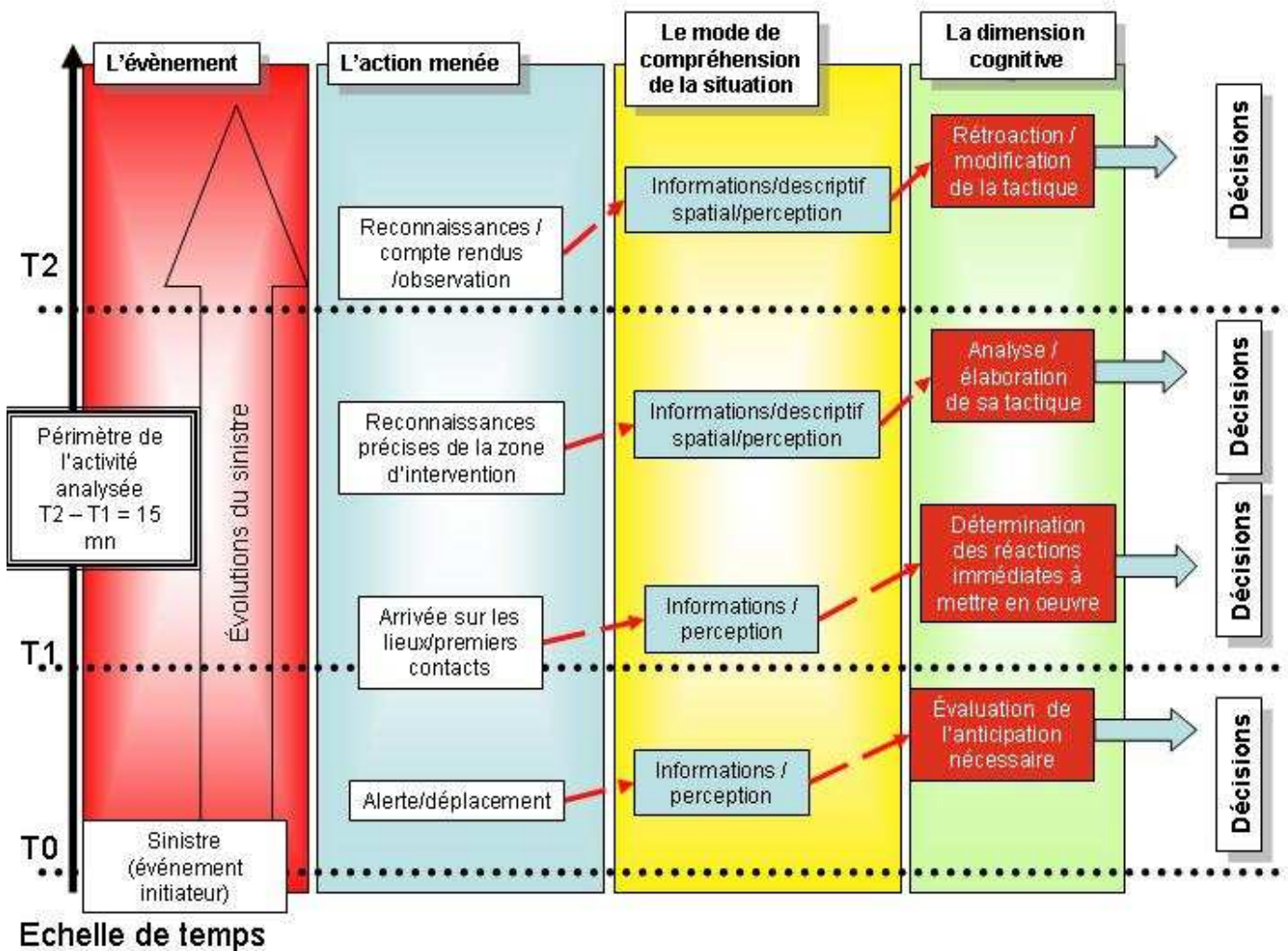
Comprendre l'action du chef de groupe nécessite de disséquer son travail. L'activité est une somme d'actions (l'observation, l'analyse, l'action sur un objet, l'expression verbale) nécessaire pour effectuer un travail. Analyser une activité est une approche ergonomique de la compréhension du poste de travail¹. Par ailleurs, la recherche sur l'utilisation de la

¹ La conduite des systèmes à risques, R Amalberti

simulation en pédagogie¹ démontre l'importance du descriptif de l'activité visée avant de se lancer dans la construction d'un outil. La compréhension de l'activité est dans notre étude indispensable pour « caractériser la situation d'urgence » mais aussi pour construire une simulation efficace. Des recherches sont menées actuellement² sur l'analyse de l'activité d'un chef de groupe. Ce n'est pas l'objet de notre réflexion.

Dans notre étude, il est surtout important de caractériser l'analyse de l'activité « Prise de décision ». L'approche choisie a été de considérer le processus décisionnel au sein d'une unité de travail... Le schéma A situe les prises de décision du chef de groupe dans un espace temporel (chronologique). L'espace-temps utilisé pour l'étude (T2-T1) dure environ 15 mn. Le périmètre de l'activité étudiée dans ce mémoire est déterminé sur le schéma.

Schéma A : l'activité « Prise de décision » du chef de groupe en fonction du temps :



2.1.3 Le processus décisionnel/ approche systémique.

Afin de caractériser et de déterminer les paramètres clés de l'activité de décision du chef de groupe, il est indispensable de détailler le système dans lequel évolue le chef de groupe. En effet, une approche systémique permet de déterminer les sous-systèmes qui agissent sur l'activité. Les flux d'information qui transitent entre les différents sous systèmes conditionnent la réalisation qualitative du système de décision.

¹ Apprendre par la simulation, P Pastré et P Rabardel

² Janine Rogaski (équipe de psychologie cognitive ergonomique du CNRS, Université Paris VIII)

Analyse systémique détaillée par sous-système du système de prise de décision

Sous système d'Analyse :

Structure : situation tactique (source, flux, cibles)

Finalité : déterminer les objectifs à atteindre et les moyens d'y arriver

Activité : reconnaissance, observation, réflexion

Evolution : le système est en évolution permanente parce que la situation tactique évolue au moment même de son analyse

Environnement : sous système environnement, environnement humain, positionnement temporel

Sous système Chef d'agrès :

Structure : 1 à 3 individus

Finalité : mettre en œuvre les décisions prises,

Activité : analyse, observation, commandement

Evolution : la mission du chef d'agrès mais aussi sa perception des éléments en jeu évoluent conjointement à l'évolution de la situation opérationnelle

Environnement : sous système environnement, environnement humain, positionnement temporel, sous système de pression

Sous système Chef de groupe :

Structure : 1 individu

Finalité : prendre les décisions pour lutter contre le sinistre

Activité : analyse, observation, commandement

Evolution : l'analyse et la perception du sinistre évoluent pour le chef de groupe conjointement à l'évolution de la situation opérationnelle.

Environnement : sous système environnement, environnement humain, positionnement temporel, sous système de pression

Sous système de Pression :

Structure : organisme-élément externe à la situation

Finalité : organisme-élément qui ont une finalité propre différente de la situation rencontrée

Activité : interrogation, influence, orientation de la décision

Evolution : en fonction de l'évolution de la situation opérationnelle, le sous-système évolue

Environnement : environnement lié à la notion de groupe de pression

Sous système des Règles de l'art :

Structure : des règles (formelles ou informelles), l'Art (les prescriptions), une organisation

Finalité : donner une structure à l'action, des outils d'aide à la décision

Activité : remontée d'information, analyse, actes réflexes

Evolution : l'impact de l'Art diminue lorsque la situation devient moins routinière (donc plus critique), l'organisation et les règles peuvent subsister.

Environnement : valeur de référence de la règle, de l'Art, structure globale de l'organisation.

Sous système de l'Environnement :

Structure : ensemble d'éléments non-maîtrisables

Finalité : éléments ayant chacun sa propre finalité.

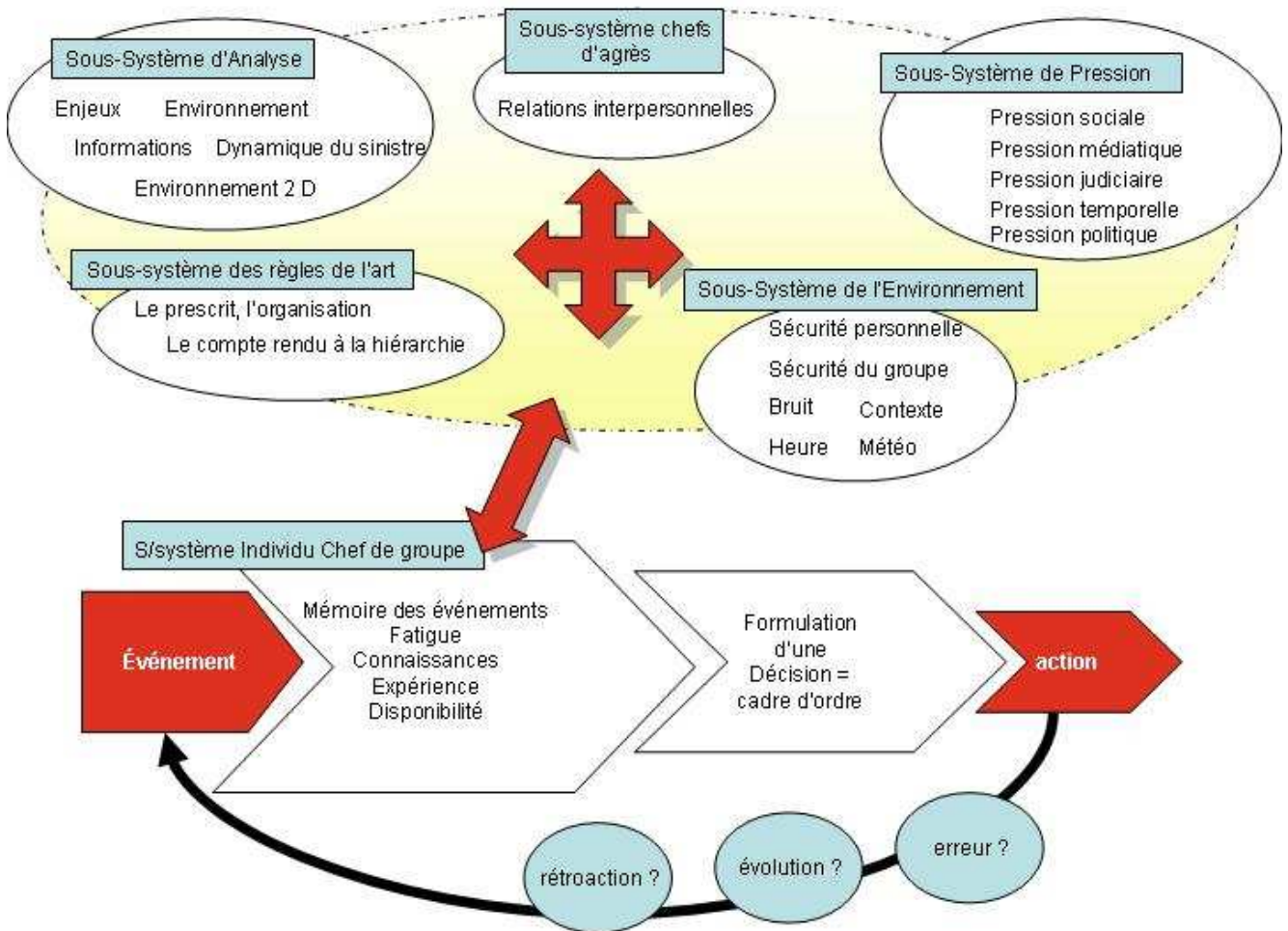
Activité : interfère dans la prise de décision

Evolution : ces éléments peuvent continuellement varier au cours de la situation opérationnelle : en fonction de celle-ci ou de manière indépendante.

Environnement : zone d'intervention, lieu géographique, position temporelle, perception du poids de la sécurité

Ces sous-systèmes comme dans n'importe lequel des systèmes analysés sous l'angle systémique, sont en interactions permanentes. Ces flux sont importants mais, comme dans toute approche systémique, force est de constater qu'on peut interférer pour modifier le comportement du système sur les sous-systèmes et non sur les flux d'information. Pour représenter schématiquement cette approche (schéma B), nous avons choisi de coupler une représentation systémicienne et une représentation de processus : un processus décisionnel au sein d'un système de décision !

Schéma B : Processus décisionnel et Système de prise de décision



Ces sous-systèmes méritent une définition sémantique plus claire. Les tableaux ci-joints précisent pour chaque sous-système :

- Les « items » : terme retenu pour catégoriser un élément clé du sous-système.
- Leur « définition » : parti pris de l'auteur qui vise à donner une définition de chaque item.
- La « problématique » : les problèmes que pose chaque item dans la prise de décision
- « Contrôle par » : les moyens formels ou intuitifs pour assurer la maîtrise de chaque problématique.

Ces éléments sont issus de l'expérience acquise par l'auteur et ne correspondent à aucune approche conceptualisée dans un ouvrage ou une recherche.

Tableau 1: Descriptif détaillé du sous-système d'Analyse

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Enjeu	L'enjeu est un point clé de l'analyse du sinistre : mesurer les conséquences et donc les points de lutte prioritaires	La notion d'enjeu est abstraite, mouvante (fonction du contexte), c'est une idée que l'on se fait du sinistre	Expérience
Environnement	L'environnement correspond à l'analyse spatiale du sinistre et de sa dynamique. L'environnement est physique (bâtiment, personnes...) Ou immatériel (localisation économique, sociale)	L'analyse de l'environnement se fait en peu de temps : il est capital de disposer d'une capacité d'observation synthétique.	Expérience, concentration
Informations	Le recueil d'information correspond au regroupement de toutes les données factuelles concernant le sinistre.	Ces informations proviennent de l'observation directe, de la connaissance préalable, de remontées d'information des subordonnés ou tiers	Plan, travail préalable, capacité d'écoute
Dynamique du sinistre	Peu de sinistres sont à évolution nulle : ils ont tous une dynamique plus ou moins importante.	Cette dynamique est peu prévisible (modélisation difficile) et exige une culture professionnelle forte. Elle place le décideur dans une situation instable permanente.	Expérience Raisonnement tactique
Environnement 2D	L'environnement 2D est une conséquence des outils utilisés et en particulier la cartographie	La problématique est double : la pertinence de l'outil (mise à jour, ergonomie...) et le lien entre perception 3D (observation directe) et l'environnement 2D.	Regard critique rétroaction

Tableau 2 : Descriptif détaillé du Sous Système de Pression

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Pression sociale	La dimension sociale est au cœur des opérations : en effet tout sinistre ayant des conséquences sur les biens, les individus, l'environnement a une dimension sociale (chômage technique...)	Percevoir la dimension sociale des conséquences d'un sinistre permet d'aider à déterminer les enjeux. Cette perception exige de disposer d'une culture du tissu socio économique de sa zone d'intervention.	Culture générale, capacité d'analyse, connaissance de la zone
Pression médiatique	Les médias imposent une pression au commandant des opérations de secours liée aux contraintes et enjeux médiatiques.	Deux systèmes parallèles avec des contraintes différentes se croisent. Le COS craint le média.	Approche factuelle démocrate (je communique sur les faits)
Pression politique	Il faut revenir à l'étymologie du mot politique (la cité) : l'action du COS se fait sous le pouvoir politique local et engage donc ce pouvoir	Sur des opérations de ce niveau, ce pouvoir politique n'est pas présent immédiatement, mais son poids est important.	Culture générale (volonté politique et monde politique local)
Pression temporelle	La pression du temps correspond aux dynamiques croisées de l'action et du sinistre.	C'est le paradoxe du sablier : « j'ai besoin de temps pour analyser et la dynamique du sinistre ne me laisse pas ce temps »	Outils de raisonnement tactique, expérience
Pression judiciaire	Le poids du judiciaire correspond à la compréhension du risque de mise en examen de l'individu	L'inquiétude est forte chez les cadres assurant des missions de COS. Elle peut interférer sur la capacité à assumer donc à décider.	L'art. La connaissance. L'expérience.

Tableau 3 : Descriptif détaillé du Sous Système des Règles de l'Art

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Le prescrit	Le prescrit correspondant à la doctrine écrite ou verbale (l'Art, le métier).	Respecter le prescrit peut bloquer l'analyse. Il est parfois dangereux de se raccrocher à une règle. Et si la règle est fautive ou inadaptée ?	Expérience Compétence Rétroaction
L'organisation	L'organisation est une forme de règle spécifique qui définit les attentes en terme de répartition des tâches (dans le temps, l'espace)	Respecter la doctrine organisationnelle peut devenir une contrainte	Expérience Compétence Rétroaction
Le compte-rendu à la hiérarchie	La remontée d'information est un élément clé de l'acte de commandement.	Cette remontée d'information est une contrainte nécessaire, encadrée en terme de procédure et dans le temps.	Compétence Rétroaction

Tableau 4 : Descriptif détaillé du Sous Système des Chefs d'agrès

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Relations interpersonnelles	La relation de commandement est un acte communiquant : tous les paramètres et limites des relations humaines sont en jeu.	La relation chef/subordonné dans un contexte opérationnel n'est pas nécessairement rationnelle.	Compétence Charisme

Tableau 5 : Descriptif détaillé du Sous Système de l'Environnement

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Sécurité personnelle	Le COS en contexte opérationnel est en situation où sa propre sécurité peut être mise en jeu	Un nouveau paradoxe : son regard et son analyse sont centrés sur un sinistre et ses conséquences... Pas sur sa sécurité. Il est le seul intervenant à ne pas être en binôme.	L'Art L'expérience
Sécurité du groupe	La responsabilité de la sécurité de l'ensemble des moyens engagés est du ressort du COS.	Paradoxe entre l'analyse et la décision (l'action) et les contraintes de sécurité	L'Art L'expérience Rétroaction
Bruit	Le bruit, perturbation sensorielle.	Le bruit est une partie intégrante de nos opérations.	Concentration Abstraction
Heure	L'opération peut se dérouler à n'importe quelle heure	Nuit/jour, contraintes physiologiques, impacts sur la dynamique du sinistre	Incontrôlable
Contexte	Le contexte correspond à l'impact des interactions externes au sinistre (contexte de tension urbaine par exemple...)	Ce contexte peut fausser l'analyse ou influencer la décision.	Incontrôlable
Météo	La météo correspond à l'impact des conditions météorologiques.	Il est évident que la météo peut devenir une contrainte.	Incontrôlable.

Tableau 6 : Descriptif détaillé du Sous Système du chef de groupe

Item	Définition	Problématique	Contrôle par
Connaissances	La connaissance correspond à la somme des savoirs acquis par apprentissage	L'acquisition des savoirs dans un domaine aussi vaste que le notre est variable	Maintien des acquis
Expérience	L'expérience correspond à la somme des savoirs acquis par l'exercice de la mission	L'expérience est très variable et parfois non pertinente par rapport à une situation donnée	Maintien de fonction opérationnelle
Disponibilité	La disponibilité est l'inverse de la surcharge mentale. On peut parler de la disponibilité pour se consacrer à l'analyse du sinistre.	Le COS arrive sur mission avec ses propres charges mentales (rôle fonctionnel) et peut être plus ou moins disponible	Maintien de la vigilance quotidienne
Fatigue	La fatigue correspond à l'expression de nos limites physiques ou psychiques	La fatigue est soit due à un problème de capacité physique à l'instant T (aptitude physique, état de santé, éveil prolongé) ou due à l'engagement dans l'opération (contraintes physiologiques)	Préparation
Mémoire des événements	La mémoire des événements est la conséquence de l'expérience : les événements marquent la mémoire de l'individu	Ce marquage peut fausser l'analyse.	Vigilance

2.1.4 De la pertinence des paramètres...

Cette analyse détaillée permet maintenant d'envisager l'outil à utiliser pour accompagner l'apprentissage. En effet, en fonction de ce que l'on veut faire découvrir à l'apprenant, il devient aisé de conserver les paramètres ou items qui semblent pertinents. Cette étape d'analyse était un préalable indispensable. Par ailleurs, seul un croisement entre expérience personnelle et conceptualisation de l'outil permettra de discriminer les paramètres performants à retenir.

Traduire cette analyse du processus de décision du chef de groupe en une action de formation exige de se poser un certain nombre de questions liées aux méthodes à employer.

2.2 Méthode

La compréhension de l'activité du chef de groupe et la problématique complexe des facteurs humains dans la prise de décision obligent à une approche très méthodique de l'ingénierie pédagogique liée à une action de formation sur cette thématique. En terme de méthode, il paraît important de discerner ce qu'est l'ingénierie pédagogique pour ensuite étudier l'approche autour de l'outil envisageable pour aider à la formation.

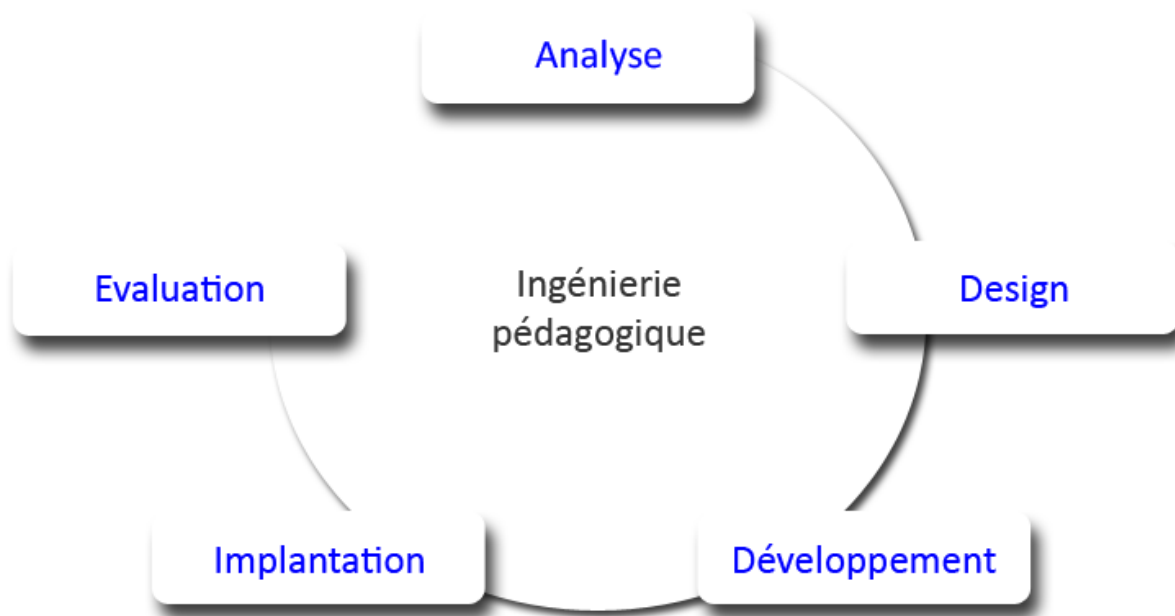
2.2.1 A propos de l'ingénierie pédagogique.

L'ingénierie pédagogique est un processus visant à transformer des éléments entrants de la formation (cahier des charges, objectifs de formation, ressources...) en données sortantes pour l'organisation pédagogique (objectifs pédagogiques, méthodes, outils...). Différents modèles de conception existent. Nous avons retenu ici un modèle commun : le modèle ADDIE

Le modèle générique ADDIE.

La conception selon le modèle ADDIE se déroule en 5 phases (schéma C) à priori successives. La nécessité d'ajuster exige un retour en arrière systématique au fur et à mesure de l'avancée dans le processus.

Schéma C : Modèle générique ADDIE (Analysis Design Development Implementation Evaluation).



Ces 5 phases méritent chacune un développement spécifique.

La phase d'analyse

Il s'agit d'une démarche préalable d'analyse de la demande de formation. Il convient de se faire ici une vision globale des attendus.

Trois questions clés sont à étudier :

- les besoins de formation, c'est à dire les capacités visées
- les caractéristiques du public
- les moyens du projet (ressources et contraintes).

La phase de design.

Dans cette phase, le concepteur va formaliser les éléments de la phase d'analyse en un projet pédagogique ou un cahier des charges (en fonction de l'ampleur du projet).

Les capacités sont transformées en objectifs pédagogiques (ou objectifs d'apprentissage). Un bon objectif pédagogique doit être énoncé de manière univoque, décrire un résultat observable, avec les conditions d'observation et les critères d'évaluation de l'effet observé.

Les stratégies pédagogiques sont élaborées. (il s'agira de choisir le dispositif, son cadre spatio-temporel et technologique).

Les moyens pédagogiques (ou médias d'apprentissage) regroupent les techniques (exposé, test, brainstorming, jeu de rôle, simulation, tutorat, coaching, ...), Les outils et supports (manuel, transparent, visioconférence, cours en ligne, forum, didacticiels,...) associés aux situations (en face-à-face, en sous-groupe, en situation de travail, ...).

La phase de développement

Durant cette phase, le concepteur va élaborer les outils et supports. Face à un développement d'outils habituels du formateur, cette phase de développement est considérée comme simple (préparation ou révision). Par contre, lors de l'utilisation de techniques d'information et communication (TIC), ce développement sera considéré comme complexe. En effet, l'utilisation de nouvelles technologies est souvent une lubie d'un formateur : or la technologie n'est qu'un outil au service d'une démarche d'apprentissage. L'aspect séduisant et la nouveauté ne doivent pas conduire l'action pédagogique. Il convient davantage de conceptualiser la démarche et la technique utilisable. Il s'agit ainsi de ne pas céder aux mirages de la technologie et de vérifier la « réalité » de l'outil. Nous entendons par réalité sa capacité à être véritablement utilisé de manière rentable.

Un sous-projet apparaît : le développement d'outils utilisant les techniques d'information et communication (TIC) (de l'idée à la réalisation et l'évaluation).

La phase d'implantation.

Cette phase concerne la mise en œuvre (rendre disponible l'action aux apprenants). Deux angles sont étudiés :

- pour le formateur, celui de l'animation (point de vue de la communication directe).
- pour le responsable pédagogique, celui du suivi de l'action (contact avec les intervenants, logistiques...)

La phase d'évaluation

C'est dans cette phase que la notion d'efficacité rentre en ligne de compte. Des évaluations peuvent être faites aux différentes phases du processus de design pédagogique et/ou à la fin du processus... Aussi, cette appréciation de la productivité pédagogique de l'action se fait grâce à deux facteurs :

- Les facteurs de résultat qui sont les évaluations d'une action de formation, comme les taux de participation, la satisfaction des usagers (représentations...), le transfert des compétences (exploitation des acquis...), etc.
- Les facteurs de coût qui sont les coûts de la formation, comme les coûts directs (salaires des formateurs, équipement, ...), de participation (déplacement, hébergement, ...), de structure (locaux, frais généraux, ...). L'ingénierie pédagogique vise, entre autre, à l'optimisation du rapport résultats attendus par rapport aux coûts de la formation. Dans le projet développé dans ce rapport, la notion de sous projet « développement des outils » est indispensable. En effet, même si on peut donner l'impression de prendre le problème à l'envers, il était important d'étudier avant tout l'outil envisageable. Nous retrouverons les problématiques d'ingénierie pédagogique en troisième partie.

2.2.2 La conceptualisation de l'outil, une approche par tâtonnement...

Imaginer un outil permettant d'accompagner la prise en compte de la problématique des facteurs humains n'est pas chose facile. A partir du moment où la question était posée, le problème devint vite épineux. Nous avons choisi d'aborder la problématique en avançant

pas à pas. Il est important de comprendre le cheminement afin de justifier les choix opérés. L'analyse de l'activité effectuée préalablement devient ici indispensable...

La première idée.

Avant même de trouver un outil pertinent, l'auteur imaginait l'approche pédagogique à utiliser comme une technique basée sur la pédagogie par l'erreur. La métaphore adéquate serait « à force de vous cogner au mur, vous comprendrez qu'il faut le contourner ». L'idée était donc de créer des mises en situations proches de la réalité opérationnelle du chef de groupe et de mettre ce dernier en échec en introduisant des paramètres pouvant influencer son raisonnement cognitif.

Cette approche n'a pas résisté à une réflexion approfondie et au questionnement suivant :

- Comment construire et reproduire les mises en situations ?
- Cette formation vise à renforcer le cadre dans ses décisions. Est-ce que la mise en échec ne va pas le fragiliser et le faire douter de ses réelles capacités ?
- La notion d'ego est importante dans la profession d'officier de sapeur-pompier. Si le cadre est placé en situation d'échec face à une situation opérationnelle qui rentre normalement dans son champ de mission, ne risque-t-il pas de se refermer et de refuser l'apprentissage ?
- Comment ouvrir à des métiers ayant des contraintes similaires si la dimension « métier » est trop présente ?

L'idée d'un jeu de stratégie.

L'auteur a cherché ensuite s'il n'était pas plus intéressant de construire un jeu (de type stratégie). Les caractéristiques du jeu sont déterminées en fonction des paramètres que nous souhaitons démontrer comme « pouvant influencer malgré lui la décision du chef ».

Il s'agit ici de construire un plateau de jeu introduisant différents points pertinents de l'activité de décision (tableau 7).

Les avantages de la démarche sont de deux ordres :

- En andragogie (pédagogie pour l'adulte), paradoxalement, le jeu est une démarche efficace pour accompagner un apprentissage. C'est un outil idéal d'appropriation.
- L'outil développé n'est pas onéreux.

Les inconvénients sont par contre multiples :

- La conception relève de l'abstraction. Les contraintes imposées au plateau de jeu sont très fortes.
- La reproductibilité est difficile : en effet, l'animateur devra toujours être performant pour conduire l'apprenant sur le terrain où il souhaite l'entraîner. Une des solutions serait de construire des scénarii qui conduisent aisément l'apprenant à l'objectif de la mise en situation
- Une formation doit, pour être efficiente, intégrer plusieurs stagiaires. Comment peut-on intéresser ces mêmes stagiaires au déroulement d'un jeu qui ne les concerne pas ?

*Tableau 7 : Descriptif de l'univers virtuel du jeu
Finalité du jeu : atteindre un objectif en affichant une suite de décisions*

Item	Problématique/Descriptif	Transcription dans le plateau de jeu
Objectif	Se fixer ou avoir un objectif à atteindre	Carte « objectif »
Enjeu	La notion d'enjeu est abstraite, mouvante (fonction du contexte), c'est une idée que l'on se fait du sinistre	La compétition liée au jeu : l'introduction doit exacerber cette compétition
Environnement	L'analyse de l'environnement se fait en peu de temps : il est capital de disposer d'une capacité d'observation synthétique.	Carte du monde, des couleurs d'adversaires, des formes...
Informations	Ces informations proviennent de l'observation directe, de la connaissance préalable, de remontées d'information des subordonnés ou tiers	Un point de situation, des remontées en cours d'opération
Pression temporelle	C'est le paradoxe du sablier : « j'ai besoin de temps pour analyser et la dynamique du sinistre ne me laisse pas ce temps »	Durée du jeu : 20 mn Un chronomètre visible
L'organisation	Respecter la doctrine organisationnelle peut devenir une contrainte	Imposer une structure comparable à notre organisation opérationnelle
Le compte-rendu à la hiérarchie	Cette remontée d'information est une contrainte nécessaire, encadrée en termes de procédure et dans le temps.	Le chef exprime toutes les 5 mn (sablier) ce qu'il a fait
Sécurité personnelle	Un nouveau paradoxe : son regard et son analyse sont centrés sur un sinistre et ses conséquences... pas sur sa sécurité. Il est le seul intervenant à ne pas être en binôme.	Le chef sur le plateau de jeu est menacé
Sécurité du groupe	Paradoxe entre l'analyse et la décision (l'action) et les contraintes de sécurité	Le chef a un groupe à diriger et ce groupe peut être menacé
Bruit	Le bruit est une partie intégrante de nos opérations.	Générer une ambiance bruyante
Mémoire des événements	Ce marquage peut fausser l'analyse.	Observation du passage des précédents.

Vu ces constats, il apparaît nécessaire de poursuivre vers de nouveaux champs d'investigation.

2.2.3 L'outil retenu : l'utilisation d'un outil de représentation en trois dimensions (représentation holographique)

La réalité virtuelle¹ est un outil pédagogique de plus en plus pertinent. Connue pour son développement dans l'entraînement militaire (simulation de tir, tactique), dans l'aviation (simulateur de vol), le concept est utilisé pour répondre à plusieurs problématiques² :

- Le droit à l'erreur : dans un simulateur se tromper n'a aucune conséquence. C'est l'exemple du simulateur de vol.
- La mise en place d'un espace proche de la réalité, mettant l'apprenant en immersion. Nous imaginons ici les outils de formation militaires.
- L'espace-temps impossible à reproduire efficacement. Des outils de formation à la taille des vignes ont par exemple été développés dans des lycées agricoles : en réalité virtuelle, la plante évolue d'une année en une seule journée...

Deux approches sont envisageables pour l'utilisation de la réalité virtuelle dans notre profession :

¹ Conférence de l'ENSOSP, la réalité virtuelle, mai 2008

² L'ouvrage de P Pastré « Apprendre par la simulation » est une référence sur le sujet.

- L'outil simulation pour un apprentissage tactique : l'apprenant est positionné face à une situation rendue proche de la réalité grâce à une représentation en 3 dimensions. L'outil de formation développé par la société EMI et l'École d'application de la sécurité civile à Valabre pour la formation tactique en feux de forêts en est un exemple réussi.
- L'outil simulation pour un apprentissage comportemental : l'apprenant est immergé dans un univers 3 dimensions, sonore et agit sur l'événement rencontré.

L'approche comportementale par immersion est retenue dans ce mémoire. Les caractéristiques de l'univers virtuel à créer sont déterminées d'après l'analyse de l'activité de décision du chef de groupe (tableau 8).

Pour éviter d'introduire des biais non voulus (rapport à l'égo, prise en compte de la technicité...), l'idée est de développer un univers caractérisé selon ce tableau qui ne reproduise aucunement la situation professionnelle. L'auteur imagine ici un logiciel de simulation de type jeu vidéo.

Tableau 8 : Descriptif de l'univers 3 D
Finalité du parcours : atteindre un objectif en affichant une suite de décisions

Item	Problématique/Descriptif	Transcription dans l'univers
Objectif	Se fixer ou avoir un objectif à atteindre	Traverser l'espace en évitant des pièges en un minimum de temps
Enjeu	La notion d'enjeu est abstraite, mouvante (fonction du contexte), c'est une idée que l'on se fait du sinistre	L'esprit de compétition. Un enjeu dans le thème même de l'univers.
Environnement	L'analyse de l'environnement se fait en peu de temps : il est capital de disposer d'une capacité d'observation synthétique.	Un univers 3 D, mouvant
Informations	Ces informations proviennent de l'observation directe, de la connaissance préalable, de remontées d'information des subordonnés ou tiers	Des rencontres avec des indications
Pression temporelle	C'est le paradoxe du sablier : « j'ai besoin de temps pour analyser et la dynamique du sinistre ne me laisse pas ce temps »	Une durée limitée
Le compte-rendu à la hiérarchie	Cette remontée d'information est une contrainte nécessaire, encadrée en terme de procédure et dans le temps.	Imposer un mode de retour d'informations
Sécurité personnelle	Un nouveau paradoxe : son regard et son analyse sont centrés sur un sinistre et ses conséquences... pas sur sa sécurité. Il est le seul intervenant à ne pas être en binôme.	Menace régulière
Sécurité du groupe	Paradoxe entre l'analyse et la décision (l'action) et les contraintes de sécurité	Il représente un groupe et son groupe peut être menacé
Bruit	Le bruit est une partie intégrante de nos opérations.	Générer une ambiance bruyante
Mémoire des événements	Ce marquage peut fausser l'analyse.	Observation du passage des précédents. Déterminer une progression entre les mises en situation

La technologie disponible devient ici capitale. Holo 3, société basée en Alsace, missionnée et partenaire d'Iconoval développe un pôle de représentation holographique (annexes 2 et 3). L'outil est utilisé pour des présentations de projets d'architectures, de produits, objets ou présentations d'aménagement du territoire. Imaginez simplement un

projet d'aménagement d'un milieu urbain : le décideur peut se « promener » dans l'espace urbain afin de se faire une véritable idée du projet.

Cette technologie peut nous aider à travailler sur le comportement. Cet espace holographique permet d'immerger l'apprenant dans un univers virtuel. L'espace peut être dimensionné sur 3, 4, 5 ou 6 faces (un « cube »). L'idée est donc de créer un univers répondant aux paramètres du tableau 8, différent du référentiel courant de l'officier de sapeur-pompier et utilisable techniquement dans un simulateur de ce type. Une plate-forme de jeu vidéo représentant une évolution dans un labyrinthe pourrait servir de base à la conception de l'outil.

La conceptualisation de l'outil est une démarche très intéressante. La difficulté est ici double : il s'agit de confirmer l'approche et d'en mesurer l'efficacité. Une véritable recherche est à mettre en œuvre.

2.3 La validation du concept « holographique » : une recherche-action.

Dans une note¹ portant sur les sciences de la formation, Bernard LIETARD cite Jean Marie BARBIER (1985) pour définir la recherche : « l'acte de recherche fonctionne comme un acte délibéré et socialement organisé en vue d'aboutir spécifiquement à la production de représentations intellectuelles nouvelles et susceptibles d'avoir une existence sociale distincte de la personne physique de leur(s) auteur(s) ». La recherche-action² est à différencier de la recherche classique par son postulat de départ qui vise à inscrire cette recherche dans un tissu social et dans une « réalité » au sens utilisation future ou commande.

L'objectif de ce mémoire est bien celui-ci : poser les fondations et vérifier la faisabilité d'une formation autour de la prise de décision en situation d'urgence qui utilise un outil de simulation virtuelle.

La mise en œuvre du dispositif est du ressort d'une autre ingénierie. Ainsi la faisabilité est étudiée dans la dernière partie du mémoire qui porte sur l'ingénierie pédagogique.

L'étape clé est donc de vérifier la pertinence de l'outil de simulation. C'est ici que ces travaux ont été ralentis. Iconoval (annexe 2) et Holo3 (annexe 3) ont apporté leur aide et ont donné des éléments de solutions. Il est très facilement envisageable de missionner un étudiant d'un cursus d'infographie sur la conception du logiciel. Le responsable d'Holo 3 est prêt à proposer sa structure pour effectuer les essais. Malheureusement, aucun étudiant n'était disponible pour concevoir cette interface avant septembre 2008.

L'auteur a donc fait le choix de présenter ici la méthode que l'on pourrait utiliser pour vérifier la réalité des postulats. Il ne peut conduire la suite des réflexions dans le délai imparti pour écrire ce mémoire.

2.3.1 L'objectif de l'outil et l'objectif de la recherche

L'outil doit permettre une exploitation pédagogique (partie 3) aidant à l'intégration de la problématique des biais cognitifs et le rôle de l'état émotionnel dans la prise de décision en situation d'urgence. La recherche doit déterminer à travers un échantillon significatif les scénarii de simulation utilisables dans le développement pédagogique.

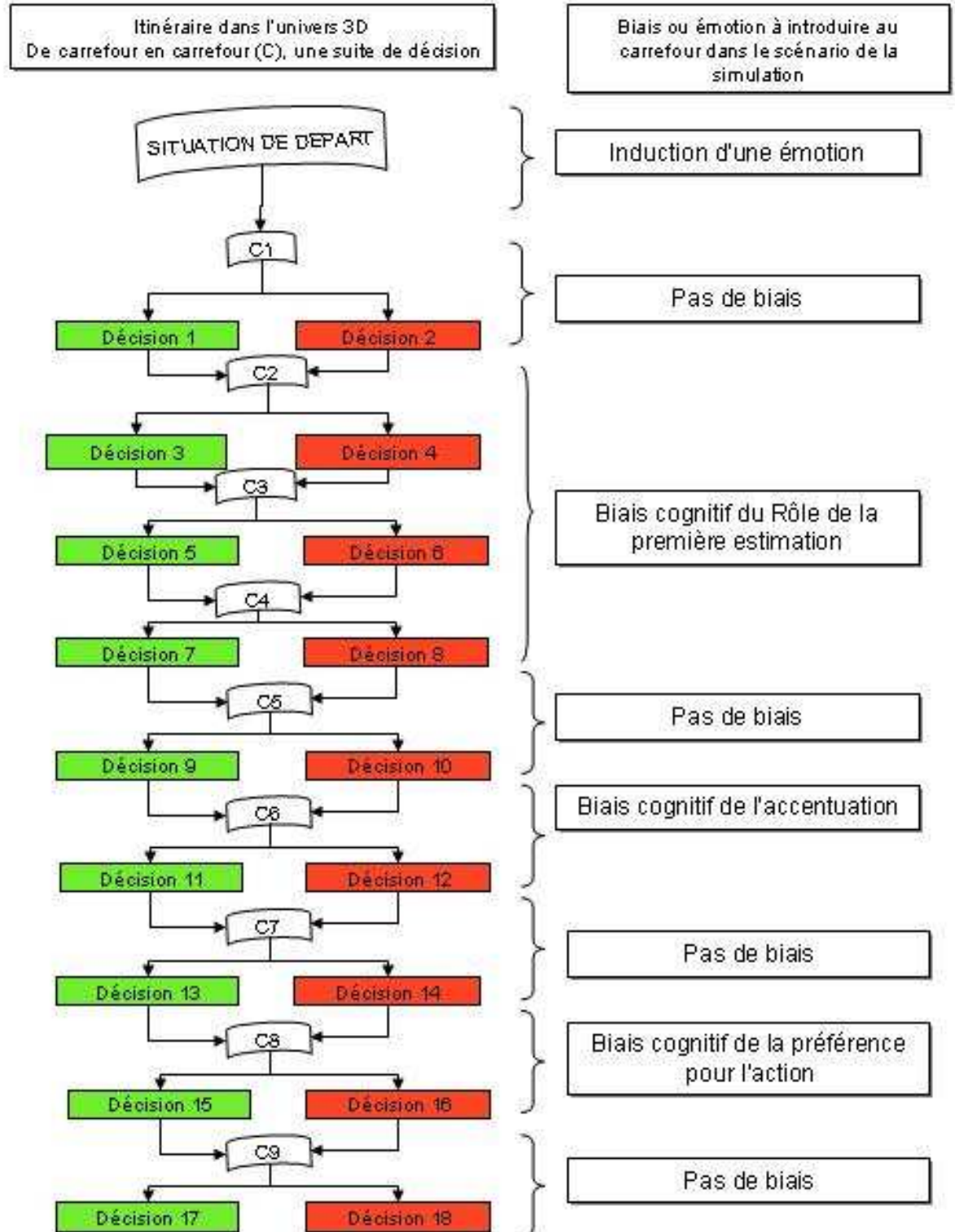
¹ Revue Savoir (2007-13 p.12)

² site web à visiter : <http://recherche-action.fr/pages/portail.php>

2.3.2 La méthode de recherche

Un préalable est de déterminer une chronologie de décisions à prendre au sein du labyrinthe. Les points de décisions sont marqués par des carrefours. La représentation graphique de cette notion de carrefour et de la méthode est la suivante (figure D).

Figure D : Représentation graphique de la notion de carrefour



Synthèse :

Nombre de décisions erronées = les cases rouges

Etape 1 : détermination des éléments que l'on souhaite mettre en valeur

Tout d'abord, nous souhaitons démontrer l'influence de 3 biais cognitifs.

- *le rôle de la première estimation :*

« Confronté à un problème, une première "solution" s'impose souvent tout de suite à nous. On recherche les informations qui vont dans ce sens, et l'on élimine inconsciemment toute information qui ne renforce pas ou contredit notre première impression. On aura ainsi des difficultés à abandonner sa première solution pour une autre : on parle d'effet tunnel» *M. Mazeau, Conseil en Facteurs Humains*

Trois carrefours successifs sont nécessaires pour mettre en œuvre ce biais.

Exemple de scénario possible dans la simulation :

Carrefour 1 :

Description des choix : une porte très visible face à soi avec un marquage visible (marquage A), une petite porte sur le côté.

Résultat attendu : la solution évidente est la porte visible

Carrefour 2 :

Description des choix : une porte très visible face à soi avec le marquage A, une porte de même taille sur le côté

Résultat attendu : on poursuit en suivant le marquage A

Carrefour 3 :

Description des choix : deux portes de taille identique, côte à côte, dont une avec la marquage A.

Résultat attendu : on poursuit en suivant le marquage A.

- *la préférence pour l'action :*

« Lorsqu'on a le choix, on préfère la solution conduisant à une action directe sur l'activité que l'on gère ; lorsqu'on a le choix, on préfère la solution conduisant à une action à court terme plutôt qu'à une action à long terme. » *M. Mazeau, Conseil en Facteurs Humains*

Un carrefour est nécessaire pour mettre en valeur ce biais.

Exemple de scénario possible dans la simulation :

Carrefour :

Description des choix : deux portes, dont une dont on peut actionner l'ouverture et l'autre qui s'actionne en demandant à un tiers (via un interphone à actionner)

Résultat attendu : on préfère la solution qu'on peut actionner.

- *l'accentuation :*

« L'accentuation est une exagération des différences entre les membres de catégories opposées (différenciation inter catégorielle) et des similitudes entre les membres d'une même catégorie (assimilation intra catégorielle).

"Si c'est un sapeur-pompier (mon groupe d'appartenance) qui a fait ça, il avait forcément ses raisons, si c'est un autre acteur, il a fait un erreur..." » *M. Mazeau, Conseil en Facteurs Humains*

Un carrefour est nécessaire pour mettre en valeur ce biais.

Exemple de scénario possible dans la simulation :

Carrefour :

Description des choix : deux portes, deux personnages qui indiquent chacun une porte différente à ouvrir. Un des personnages « appartient au groupe » de l'apprenant (un sapeur-pompier, un cadre...).

Résultat attendu : on suit l'indication du personnage de notre groupe.

- Aucun biais : valeur comparative (correspond à une forme de point 0)

Cinq carrefours « neutres » sont nécessaires pour encadrer les trois biais.

Exemple de scénario possible dans la simulation :

Carrefours :

Les portes sont identiques (aucune différence, aucune orientation...).

Aucun résultat attendu

Ensuite, nous souhaitons démontrer l'influence de la régulation de l'émotion pour se préparer à prendre une décision.

« Les émotions ont des conséquences somatiques connues. Surtout, elles modifient la représentation du cadre spatio-temporel des opérateurs, peuvent restreindre leur champ perceptif, exacerber les conflits relationnels » M. Mazeau, Conseil en Facteurs Humains

- induction d'une émotion positive (de type joie)

Exemple de scénario possible dans la simulation : avant de pénétrer dans le labyrinthe, l'apprenant évolue dans une ambiance joyeuse (des enfants qui jouent...)

- induction d'une émotion négative (de type tristesse)

Exemple de scénario possible dans la simulation : avant de pénétrer dans le labyrinthe, l'apprenant évolue dans une ambiance triste (un enterrement, une musique...)

Etape 2 : détermination de variables

Pour chaque variable retenue, il convient d'effectuer un point zéro permettant d'élaborer une courbe de référence pour chaque biais et chaque variable.

Les variables retenues sont au nombre de trois :

La variable Environnement sonore : il s'agit de la caractéristique la plus évidente à reproduire. Trois seuils sont déterminés :

- Courbe de référence à B0= 30 décibels (niveau sonore très calme)
- Seuil B1 = 50 décibels (ambiance calme)
- Seuil B2 = 70 décibels (lieu de vie, communication parlée, rue)
- Seuil B3 = 90 décibels (sons nocifs : bruits industriels...)

La variable Pression temporelle : caractéristique du temps alloué pour effectuer la mission.

- Courbe de référence à T0 (Temps nécessaire pour effectuer le parcours/ pour la crédibilité du scénario : ne peut être inférieur à 10 mn et supérieur à 30 mn)
- Seuil T1 = $T0 \times 0,9$
- Seuil T2 = $T0 \times 0,75$
- Seuil T3 = $T0 \times 0,5$

Pour éviter des distorsions d'interprétation, le temps alloué à chaque carrefour pour prendre sa décision doit être le même, soit T/9.

La variable surcharge cognitive : correspond à la charge d'informations différentes données au préalable. Ces informations doivent porter sur des éléments bien différents et importants pour la mission. Il ne s'agit pas par contre de complexifier les informations.

- Courbe de référence à I0 = aucune information
- Seuil I1 = 2 informations
- Seuil I2 = 4 informations
- Seuil I3 = 6 informations

Etape 3 : validation des postulats

Nous cherchons à déterminer :

- Si ces variables ont de l'incidence sur la pertinence des décisions prises
- A partir de quel(s) seuil(s) (par variable ou cumulé), l'influence des biais devient suffisamment significative pour être utilisée dans un exercice de simulation.
- Si le rôle régulateur de l'émotion est-il suffisamment significatif sur les décisions pour être utilisé dans un exercice de simulation.

L'hypothèse 1 à vérifier est la suivante : le poids de certains paramètres du système chef de groupe a une influence sur le biais cognitif. L'augmentation de la variable fait varier « la survenance du biais étudié ».

L'hypothèse 2 à vérifier est consécutive à la première : l'induction d'émotions permet de modifier « la survenance du biais étudié ».

Vérification de l'hypothèse 1 :

Cette détermination se fait en mettant en situation un nombre suffisant de « cobayes ». Chaque « cobaye » effectue un passage dans le simulateur avec ou sans variable. A l'issue de son passage, les décisions « erronées » constatées (erreur de parcours par exemple) sont comptabilisées.

Afin de déterminer des éléments statistiques significatifs, il convient de retirer de l'étude tout paramètre non-corrélé. Le tableau ci-après (tableau 9) synthétise le déroulement envisagé des analyses.

Tableau 9 : Vérifications de l'hypothèse 1
Biais cognitifs

Échantillon	Profil	Objectif	Caractéristiques de la simulation ¹	Nombres de simulations	Types de valeurs recherchées
B1 : 10 personnes	étudiants	Déterminer la place du hasard (choix aléatoire)	La personne effectue la simulation en exprimant à voix haute ce qu'elle fait à chaque carrefour	3 variables, 3 seuils par passage, soit 90 passages.	Taux d'approximation = nbre total de décisions non expliquées/nbre de simulations effectuées.
B2 : 50 personnes	étudiants	Vérifier si les variables ont une incidence	La personne effectue la simulation pour chaque seuil de variables (10 passages par personne). Les variables sont modifiées de manière aléatoire (T3 avant T1 par exemple), l'ordre des biais change, l'univers est modifié (couleur, environnement) ²	500 simulations	Voir courbe exemple 1
B3 : 30 personnes	Prof. de l'urgence	Confirmer ces incidences	Chaque personne effectue une simulation à une variable et à un seuil ayant un impact significatif (10 personnes par variable)	30 simulations	Confirmation de la courbe de l'exemple 1
Totaux				620 simulations	90 personnes

Représentation graphique :

La courbe présentée ci-après (figure E) n'est qu'un exemple théorique de ce que pourrait donner une phase d'essais. Pour la variable pression temporelle, on présente les résultats du nombre d'erreurs constatées sur l'échantillon de « cobayes ».

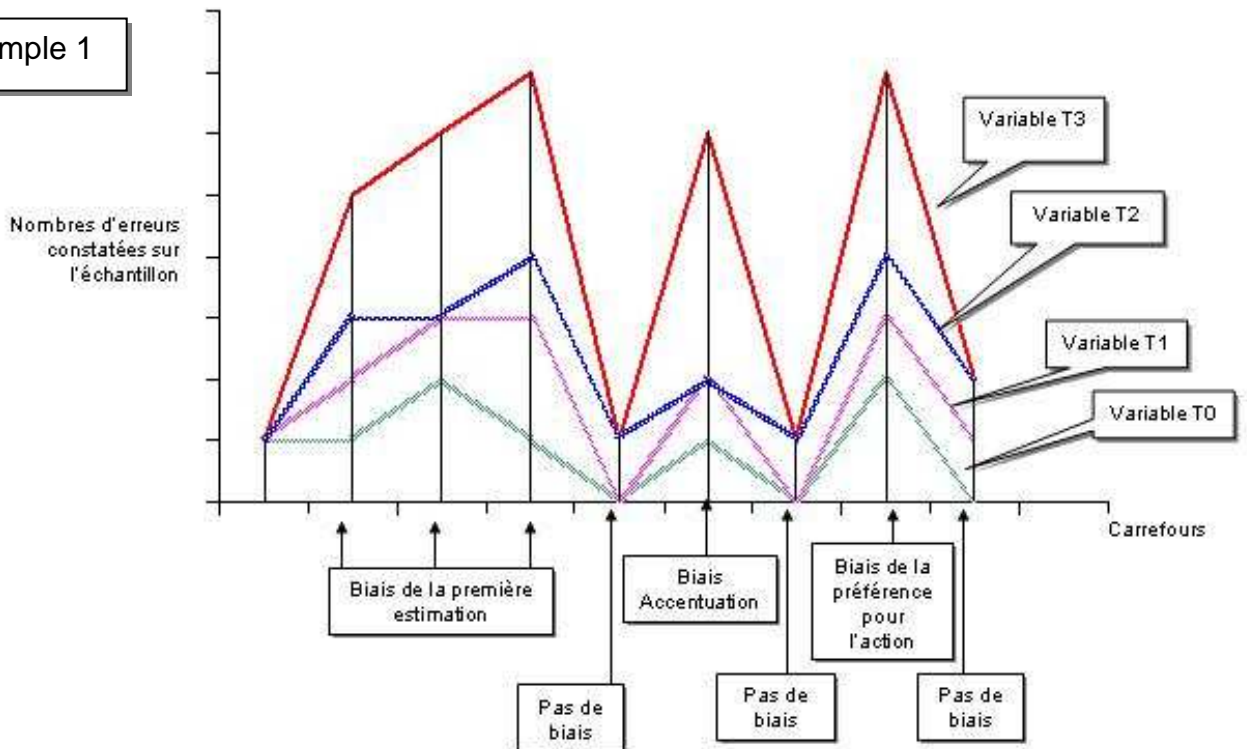
De ces courbes, il devient aisé de cerner des biais que l'on pourrait introduire dans la simulation en fonction de la variable donnée. Dans l'exemple ci après, nous pouvons traduire le graphique en validant l'utilisation dans l'exercice de simulation du biais de la solution évidente à la pression temporelle T3.

¹ méthodologie du contre balancement : il s'agit d'être certain que l'ordre d'apparition des carrefours n'a pas d'influence sur la survenance de biais.

Figure E :

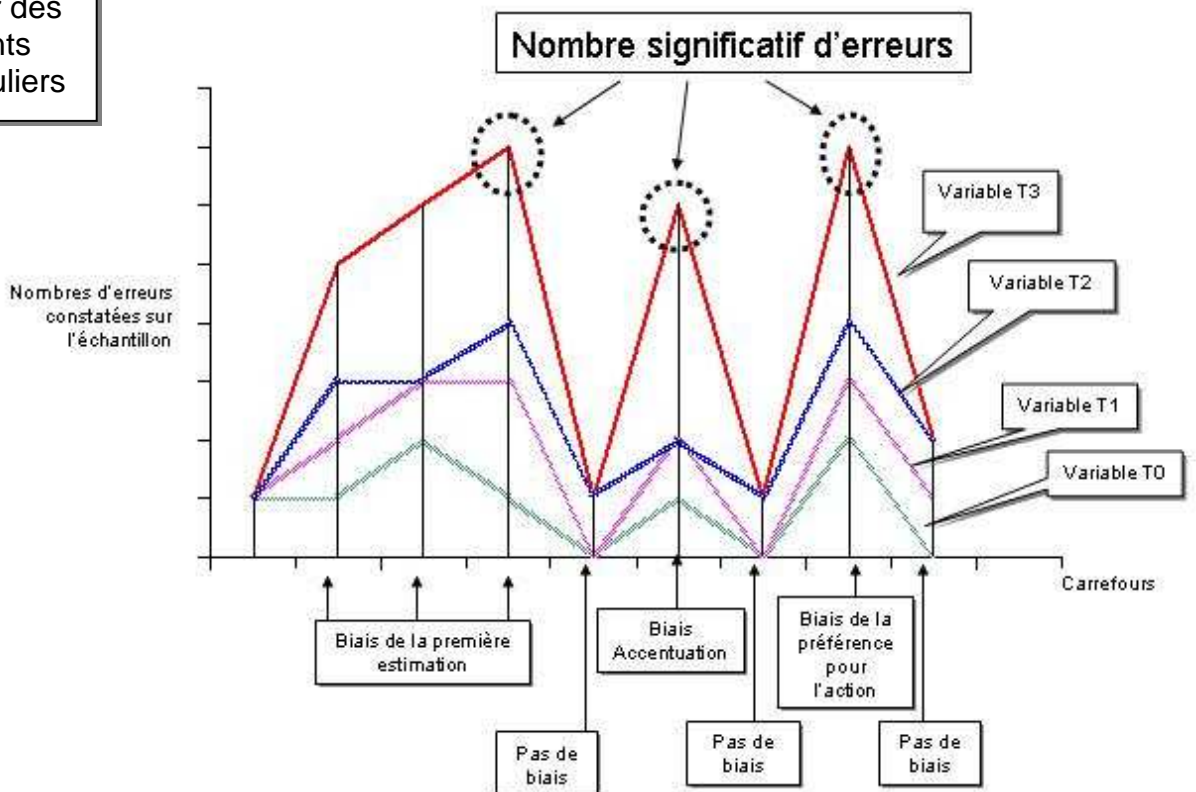
Résultats aux carrefours pour la variable T (pression temporelle)

Exemple 1



Exemple 1 : mise en valeur des points particuliers

Résultats aux carrefours pour la variable T (pression temporelle)



Vérification de l'hypothèse 2 :

Cette détermination se fait en mettant en situation un nombre suffisant de « cobayes ». Chaque « cobaye » effectue un passage dans le simulateur pour une variable au seuil significatif. A l'issue de son passage, les décisions « erronées » constatées (erreur de parcours par exemple) sont comptabilisées.

Tableau 10 : Vérifications de l'hypothèse 2
Rôle de l'émotion

Échantillon	Profil	Objectif	Caractéristiques de la simulation ¹	Nombres de simulations	Types de valeurs recherchées
E1 : 50 personnes	étudiants	Déterminer l'impact de l'induction d'émotion	La situation de départ prévoit une induction d'émotion « positive ». La variable est au seuil jugé significatif en hypothèse 1. L'ordre des biais change, l'univers est modifié (couleur, environnement)	50 passages par variable soit 150 passages	Courbe comparative représentant l'impact de l'émotion
E2 : 50 personnes	étudiants	Déterminer l'impact de l'induction d'émotion	La situation de départ prévoit une induction d'émotion « négative ». La variable est au seuil jugé significatif en hypothèse 1. L'ordre des biais change, l'univers est modifié (couleur, environnement)	50 passages par variable soit 150 passages	Courbe comparative représentant l'impact de l'émotion
E2 : 50 personnes	étudiants	Condition neutre	La situation de départ ne prévoit aucune induction d'émotion. La variable est au seuil jugé significatif en hypothèse 1. L'ordre des biais change, l'univers est modifié (couleur, environnement)	50 passages par variable soit 150 passages	Courbe comparative représentant l'impact de l'émotion
E4 : 10 personnes	Prof. de l'urgence	Confirmer ces incidences	Chaque personne effectue une simulation avec induction d'une émotion positive et négative	20 simulations	Confirmation
			Totaux	170 simulations	160 personnes

¹ méthodologie du contre balancement : il s'agit d'être certain que l'ordre d'apparition des carrefours n'a pas d'influence sur la survenance de biais. L'état émotionnel est contrôlé par un questionnaire (vérification de l'induction)

Si les phases d'essai confirment les postulats posés, nous pouvons considérer que le labyrinthe est utilisable dans une démarche pédagogique. Dans le cas contraire, l'étude menée n'a plus d'intérêt.

2.3.3 Supports, méthodologie, coût de développement de la recherche :

Les acteurs sont de plusieurs ordres :

- Coordination globale : « chercheur »
- Support technique : Holo 3
- Ingénierie infographie : Etudiant en cursus d'infographie
- Pilotage des essais : Etudiant en cursus de psychologie (faculté de Strasbourg)
- Cobayes sans profil : étudiants (facultés de Strasbourg)
- Cobayes « profilés » : officiers des SDIS 68 et 67.

Cette recherche a nécessairement un coût humain et financier. Le coût estimé est synthétisé dans le tableau ci-après (tableau 11) :

Tableau 11 : Estimations financières du coût de développement et de recherche

	Développement de l'outil simulation (selon devis d'Holo 3)		Phase d'essai	
Coût humain (en homme-heure)	50 000 euros		Support technique	300 heures
Coût de développement technique (en euros)			animation	300 heures
Coût d'infrastructure/matériel (en euros)			Location de l'outil de projection (sur une base de 30 jours)	30000 euros
	Total financier	50000 euros		40000 euros

Pour estimer, l'efficacité de la démarche, il convient de construire l'action de formation, d'en faire l'analyse sommaire de marché et de valider ou non la pertinence (rapport coût/(recette + apports non financiers)).

Le préalable à la démarche d'essais et de recherche est résumé de manière chronologique :

- 1 validation scientifique de la démarche de recherche
- 2 détermination du cadre de la recherche, le laboratoire support...
- 3 validation de l'engagement de tous les partenaires
- 4 détermination des modes de financement.
- 5 validation de l'efficacité de la démarche.

3. La conception pédagogique : application du modèle ADDIE.

Nous avons choisi de détailler ici la conception de l'action de formation en suivant les étapes du modèle générique ADDIE.

Cette phase est essentielle pour inscrire la formation dans une conduite de projet à long terme. Nous citerons Claude Vernaud (1996) « c'est par l'action que commence la pensée »¹.

3.1 Approche stratégique.

Elaborer une action de formation s'inscrit dans une stratégie à court ou à long terme : il est important de se poser la question dès le début de la conception pédagogique. Nous retiendrons ici une définition économique de la stratégie « Ensemble des choix d'objectifs et de moyens qui orientent à moyen et long termes les activités d'une organisation, d'un groupe ». Il manque simplement la notion de sens.

Quelle organisation ?

Il s'agit de développer une nouvelle activité pour un organisme de formation. L'objectif est de développer localement une expertise reconnue nationalement et mutualiser un outil (le moyen) onéreux mais pertinent si on multiplie les utilisations possibles.

Quel groupe ?

Nous avons choisi de raisonner ici en terme de groupe « cible ». L'objectif stratégique est de développer une activité pouvant toucher en premier des cadres sapeurs-pompiers de tout niveau et de tout le territoire national. L'absence de lien formel avec un déroulé opérationnel type français peut permettre l'ouverture vers des cadres d'origine étrangère.

Quel sens ?

La notion de sens est ici capitale. Le sens d'une action se définirait ainsi : « Idée, suite d'idées, raisonnement auquel un objet de pensée se rapporte et se trouve ainsi justifié, fondé dans son existence »². C'est par le sens que se justifie stratégiquement l'effort, l'investissement sur du long terme. Le sens de la stratégie que nous menons permet face à la réalité quotidienne de s'adapter, de modifier les lignes tout en gardant une finalité.

Le sens donné à l'étude menée ici est double :

- Engager un processus de professionnalisation des comportements des officiers de sapeurs-pompiers en phase décisionnelle. Nous entendons par professionnalisation la notion d'acte conscient : il s'agit

¹ Revue Savoirs, 2007-13

² Source Littré

de « pro agir » face aux problématiques de facteurs humains. L'exemple de l'aviation qui a engagé un processus autour du CRM dans les années 80 est ici fort pertinent. Aujourd'hui nul ne conteste le professionnalisme des pilotes. S'engager sur cette voie paraît indispensable pour la conduite de nos opérations mais aussi pour la mise en exergue des compétences des officiers de sapeurs-pompiers.

- La structure locale de formation (Ecole Départementale des Sapeurs-pompiers) veut développer l'attractivité des Services Départementaux d'Incendie et de Secours de la région Alsace en affichant des expertises et des réseaux. « il se passe des choses intéressantes là-bas, ils construisent avec tel ou tel organisme d'envergure : qu'est ce que cela doit être intéressant d'y travailler ».

3.2 Les attendus globaux de la formation.

Quels sont les besoins de formation ?

« C'est dans le développement qu'apprendre se constitue »¹

Les besoins de formation sont de deux ordres :

- Développer une véritable curiosité pour la problématique des facteurs humains afin d'engager un processus de transformation de nos pratiques. Nous utiliserons les termes de capacité à se remettre en cause et à accepter la fragilité des décisions, en particulier en situation d'urgence.
- Ouvrir le champ du développement d'outils de pro action individuels ou collectifs. Nous utiliserons les termes de capacité à contrôler du mieux possible et de manière consciente les schémas de prise de décision en situation d'urgence.

Quelles sont les caractéristiques du public ?

« Le formateur n'est plus celui qui transmet un savoir mais celui qui fait comprendre »².

Les cadres visés ont une expérience professionnelle et ont nécessairement développé des outils « conscients » ou « intuitifs » de gestion de leur décision.

Les caractéristiques de ces cadres seraient les suivantes :

- Ils disposent d'une expérience.
- Ils travaillent dans un référentiel commun.
- Ils ont développé des outils propres au travers de leurs expériences.

¹ Claudie Solar Apprentissage et développement des adultes

² Jean MIGNE 1970

- Ils ont une approche souvent très analytique des choses (si/alors/si alors...).
- L'aptitude au commandement opérationnel a été développée sous l'angle du formalisme.

Quels sont les moyens du projet ?

Les ressources sont liées à des partenariats à engager :

- des moyens locaux de construction du projet et de mise en œuvre
- des appuis et partenariats d'envergure nationale
- un soutien technique et expert
- un soutien universitaire de l'approche.

Notre postulat est d'envisager les partenariats (ressources) suivants :

- localement : SDIS du Bas Rhin et du Haut Rhin, engagés sur un projet commun d'école régionale.
- Appui national : l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers
- Soutien technique et expert : HOLO3
- Soutien universitaire : Université de Haute Alsace, laboratoire de gestion des risques et de l'environnement / Université René Descartes, Paris 5 ; laboratoire de sciences cognitives.

Les contraintes sont multiples :

- la notion de partenariat doit être définie (l'intérêt de chacun) et contractualisée
- le processus de formation mettra du temps à intéresser le public visé : dans un souci de rentabilité, l'outil de simulation doit être « mutualisé » et utilisé pour d'autres besoins.
- l'outil simulation exige un développement et impose la validation des hypothèses par une recherche-action.
- La notion de Crew Resource Management adapté à l'action des sapeurs-pompiers doit être conceptualisée et validée par l'ENSOSP. On pourrait imaginer une validation de l'approche par le Groupe de travail des référents Gestion Opérationnelle et Commandement (groupe animé par l'ENSOSP).

3.3 Le design.

Nous rentrons ici dans la définition du cadre pédagogique de la formation.

Les objectifs pédagogiques

Nous raisonnons en terme de capacité univoque que l'apprenant doit avoir en fin de cursus de formation.

1. Décrire à l'aide d'un schéma l'activité de prise de décision dans sa fonction opérationnelle

2. Exprimer par retour d'expérience, une situation opérationnelle dans laquelle manifestement un biais de perception ou cognitif, est venu inférer
3. Mettre en œuvre dans une situation contrainte simulée des outils de contrôle en amont (la régulation par l'émotion).
4. Décrire les points clés d'une application du Crew Ressource Management à son activité opérationnelle.

Le phasage et le cadre spatio-temporel.

Nous visons ici avant tout à modifier des comportements : il est important de laisser le temps nécessaire à la maturation et à l'appropriation des concepts. L'approche en trois phases est similaire au concept de CRM développé par la FFHS aux Etats-Unis¹.

Phase 1 : L'activité de prise de décision est fragile.

Cette phase doit permettre à l'apprenant de « comprendre » son activité de décideur. Il doit à l'issue « accepter » de se remettre en cause (prise en compte de la problématique des biais dans le domaine de l'urgence).

La durée serait de 2 jours en présentiels.

Phase 2 : L'appropriation des concepts.

Cette phase est un élément essentiel de la formation de l'agent : il s'agit progressivement, de manière tutorée, d'intégrer les concepts théoriques.

Pour aborder sereinement les concepts, la durée serait de 10 semaines en enseignements à distance.

Phase 3 : Le renforcement des acquis.

Cette phase vise à solidifier l'acquis théorique en simulant l'utilisation d'outils de pro action.

La durée serait de 2 jours en présentiels.

Les médias d'apprentissage.

Ils sont de plusieurs ordres et doivent être adaptés à chaque phase.

En phase 1, l'activité doit être disséquée. L'idée est ici de faire travailler les stagiaires en groupe autour du concept d'activité du chef de groupe (processus de décision et analyse systémique).

¹ *Crew Ressource Management, un changement positif pour les services d'incendie* (The National Fire Fighter Near-Miss Reporting System, "Crew Resource Management Threat & Error Management").

Il s'agit par ailleurs d'interpeller. L'outil de simulation paraît ici opportun pour « placer » chaque stagiaire face à des biais. Trois passages individuels paraissent nécessaires (trois variables par personne, une demi-journée pour un groupe de trois personnes).

En phase 2, il s'agit de prendre le temps de la compréhension des concepts (rationalité limitée, rôle des émotions, régulation par l'émotion, principes du Crew Resources Management). L'idée est d'accompagner la maturation en utilisant un espace d'enseignement à distance (Moodle, annexe 4). Le formateur accompagne le stagiaire au cours de plusieurs semaines de tutorat (fiche de lecture, jeux, introduction de concepts par cours à distance à travailler...).

Durant cette phase, chaque stagiaire est amené à déterminer et à analyser dans son activité une prise de décision avec mise en valeur de biais (avérés ou hypothétiques).

En phase 3, le renforcement se fait de trois manières.

Pour solidifier les acquis théoriques, il faut exploiter les retours d'expériences de chaque stagiaire.

Pour appréhender de manière efficace le concept de régulation par l'émotion, un passage en simulateur paraît le plus approprié. Trois passages individuels paraissent nécessaires (2 émotions dirigées -« pensez à » - par personne, un passage « libre choix », une demi-journée pour un groupe de trois personnes).

Pour consolider la notion de CRM, la simulation par jeu de rôles paraît la plus opportune (annexe 5, descriptif de la notion de jeu de rôle en pédagogie).

3.4 Le développement.

Le développement de cette formation est complexe et long.

Il s'agit de :

- Conceptualiser la notion de CRM pour l'activité des sapeurs-pompiers
- Faire évoluer l'univers de simulation (utilisé dans la recherche-action) pour être utilisé aisément
- Construire la progression pédagogique de l'enseignement à distance, développer les outils (documents, jeux, support de cours...).
- Elaborer des scénarii de jeux de rôle.

Ce développement ne fait pas l'objet du présent mémoire. Une approche du programme envisageable figure en annexe 6.

3.5 L'implantation.

Il s'agit de la mise en œuvre effective de l'action. Nous ne sommes ici qu'à l'approche conceptuelle.

3.6 L'évaluation.

L'évaluation ne peut être ici que financière afin de mesurer la rentabilité. L'annexe 7 détaille le calcul de rentabilité. Manifestement, mettre en œuvre cette action de formation peut être rentable pour un organisme de formation sous quatre conditions :

- La vérification des postulats
- La mutualisation de l'outil plate-forme
- L'amortissement sur 5 ans de l'investissement
- L'organisation de l'action au minimum pendant 5 ans.

Ainsi, concevoir une formation portant sur les facteurs humains dans la prise de décision semble une opération réalisable. Nous venons par là de vérifier la « réalité du projet ».

Il est indispensable, en conclusion de ce mémoire, de reprendre de la hauteur par rapport à l'enjeu de la problématique et de déterminer ainsi les actions à mener.

Conclusion

La prise de décision en situation d'urgence est bien un acte fragile, soumis à des aléas bien souvent non maîtrisables. De nombreuses recherches l'attestent et l'erreur humaine et la rationalité limitée sont des concepts au cœur des problématiques des laboratoires de recherche en sciences cognitives. Nous avons insisté dans ce rapport sur la compréhension des concepts et démontré combien l'utilisation d'approches existantes sur la fiabilité humaine pour former des officiers de sapeurs-pompiers est primordiale. Il ne s'agit pas simplement d'acquérir de nouvelles capacités mais de systématiser un apprentissage qui est aujourd'hui intuitif. L'expérience amène de lui-même l'officier soucieux de se remettre en cause à se poser des questions sur le cheminement de son raisonnement et l'influence de l'environnement, de la fatigue ou d'autres paramètres. Par contre, notre approche est souvent cartésienne et nous avons une vision très frileuse de disciplines comme la psychologie, la sociologie ou l'ergonomie. Et pourtant, notre action nous situe au cœur de ces mêmes disciplines. L'enjeu est de taille : à l'échelle de nos missions, il s'agit d'opter aujourd'hui vers un axe de progrès tel qu'a pu l'initier l'aviation civile dans les années 80 en introduisant la notion de Crew Resource Management. Presque 30 ans plus tard, il s'agit pour notre profession d'engager un processus similaire de formation de nos cadres. La démarche n'est pas aisée et exige une véritable volonté de s'y impliquer.

Nous avons aujourd'hui un avantage certain : nous disposons d'outils technologiques efficaces comme les outils de simulation informatique. Leur utilisation est évidente et l'objet de ce mémoire a été d'en prouver l'intérêt. Par contre, face à la complexité du projet, l'efficacité de la démarche proposée doit faire l'objet d'une recherche-action avec l'appui d'un laboratoire en recherche cognitive. Enfin, l'efficacité exige une mutualisation de l'outil technologique afin d'en assurer la rentabilité. Un organisme de formation, d'envergure nationale ou locale n'a donc aucun intérêt à se lancer seul dans la démarche. Nous devons entamer ici une véritable démarche projet avec de multiples partenaires.

Le préalable à cette démarche projet est bien sûr de retenir l'engagement des partenaires : ce mémoire va me permettre d'interpeller les directions de l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers et des Services Départementaux d'Incendie et de Secours du Haut-Rhin et du Bas-Rhin. Ces derniers s'engageant aujourd'hui dans un projet d'Ecole Régionale, ils peuvent trouver dans ce projet un exemple d'investissement commun. L'appui de l'Université est indispensable et la démarche de recherche ne peut se conduire sans l'aide d'un laboratoire de recherche. Il s'agit donc d'utiliser aussi ce mémoire pour intéresser l'Université au projet. Enfin, nous avons besoin de l'aide technique d'un organisme comme Holo 3 qui maîtrise et dispose de la technologie nécessaire. Ce mémoire doit, je l'espère, prouver à la direction d'Holo 3 combien le sujet est porteur pour l'avenir. Bien sûr, le partenariat à mener avec cette entreprise doit intégrer les problématiques de marchés publics

L'engagement commun pris, il s'agira de conduire plusieurs actions. D'une part, la validation des postulats posés dans ce mémoire doit être effectuée par une recherche. Il s'agit d'une continuité au travail de ce mémoire. Le développement d'un univers de simulation est ici indispensable et dès septembre, nous entamons, grâce à Holo 3, le travail avec un étudiant en infographie. La démarche de recherche-action va exiger une phase de test « longue » qui ne pourra être mise en œuvre avant le deuxième semestre 2009.

Par contre, il convient de rendre l'outil efficient en développant dès maintenant les autres utilisations possibles. Il s'agit d'entamer dès fin 2008, le développement des concepts de simulation autour de trois thématiques : l'apprentissage de « la conduite en situation d'urgence », la compréhension de « l'évolution d'un feu dans un bâtiment », la maîtrise des techniques « d'exploration d'un bâtiment ou d'un environnement en cas de sinistre ». Il s'agit de trois thématiques clés pour des personnels sapeurs-pompiers d'une part conducteurs d'engins d'incendie et d'autre part chefs d'un équipage de véhicule de secours. A l'échelon régional, nous avons ici un public large à former.

Enfin, il est important d'envisager l'acquisition de l'outil Plate forme et cet investissement doit être intégré dans la réflexion conduite en mode projet par les SDIS d'Alsace autour de leur Ecole Régionale.

Un dernier axe de travail doit être effectué. L'utilisation de la notion de Crew Resource Management pour des sapeurs-pompiers français doit être conceptualisée. Membre du groupe de travail des référents en gestion opérationnelle et commandement pilotée par l'ENSOSP, il me paraît opportun de nous appuyer sur ce groupe de travail pour mener les recherches nécessaires. Il s'agit de conceptualiser ici une approche doctrinaire de la compréhension de la problématique de prise de décision dans notre métier.

Les perspectives sont évidentes, mais aujourd'hui le développement de ce projet est soumis à une volonté commune d'introduire ces notions dans notre profession. Il s'agit par contre de concevoir un partenariat intéressant entre deux SDIS, une école nationale, l'université, un laboratoire de recherche et une entreprise de développements technologiques. Notre projet est susceptible d'intéresser chacun de ces acteurs par sa pertinence, sa portée et sa nouveauté. Il s'agit de rendre « réelle » cette réflexion.

Bibliographie

- L'urgence et la sécurité (2008)... Revue Préventique sécurité.
- ALBERO, B. (2004-5). Technologie et formation, Revue Savoirs L'Harmattan.
- ALLEN, W. (2007). L'erreur est humaine, Flammarion.
- AMALBERTI, R. (2001). La conduite des systèmes à risques, PUF.
- BAGSHAW, C. (1995). Facteurs humains en aéronautiques, performances et limitations humaines, CEPADUES EDITIONS.
- BELLINGHAUSEN, L. (2008). Compétence émotionnelle (extrait d'une thèse en cours de finalisation). Psychologie. Paris, Descartes, Paris 5.
- BOUTTE, G. (2006). Risques et catastrophes, comment éviter et prévenir les crises ?, Editions Papyrus.
- BREZILLON, C. T. P. (2006). Creativity in problem solving : a matter of context.
- CARRET, L.-C. T. (2007). Démarche pratique en sécurité santé au travail, Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers.
- CIA (1998). Enquête de l'Inspecteur Général, la Baie des Cochons 1961, Freedom Information Act.
- Ouvrage Collectif, (2002). Management, aspects humains et organisationnels, PUF.
- DAMASIO, A. R. (2006). L'erreur de Descartes, la raison des émotions, Odile Jacob.
- DEJOURS, C. (2007). Le facteur humain, PUF.
- DERANLOT, J.-C. (1989). Situations d'urgence : la décision opérationnelle, méthode d'analyse. Revue Face aux risques.
- DESCARTES (1637). Discours de la méthode, Le livre de poche.
- DUPORTAL, C. (2004). La formation des sapeurs-pompiers, Connaissances et savoirs.
- DURAND, D. (2002). La systémique, PUF.
- FFHS (2003). Crew resource Management, a positive change for Fire Service
- GAULLE, C. D. (1932). Le fil de l'épée, Editions Berger Levrault.
- GOLEMAN, D. (1998). L'intelligence émotionnelle. Accepter ses émotions pour développer une intelligence nouvelle., J'ai lu.
- GOLEMAN, D. (1999). L'intelligence émotionnelle n°2. Cultiver ses émotions pour s'épanouir dans son travail., Laffont.
- GRES, S. and J.-F. VAUTIER (2002). Le rôle des représentations cognitives dans la sécurité des organisations. Congrès Européen de Systémique, Heraklion, Crète.
- HUBER, M. (2007). Former des formateurs, quels outils pour quelle stratégie ?, Chronique Sociale.
- JOULE, R.-V. and J.-L. BEAUVOIS (2007). La soumission librement consentie, PUF.
- LIETARD, B. (2007-13). Sciences de la formation, constats et questions, Revue Savoirs L'Harmattan.
- MARQUIÉ, L. (2001). L'erreur de diagnostic en médecine d'urgence : études de cas. Toulouse, Laboratoire Travail et Cognition.

- MOREL, C. (2004). Les décisions absurdes, sociologie des erreurs radicales et persistantes, Folio Essais.
- MORIN, E. (2005). Introduction à la pensée complexe, Points Essais
- PASTRE, P. (2005). Apprendre par la simulation, Editions Octares.
- POURNY, C. Colonel (2003). Rapport de mission sur la sécurité des sapeurs-pompiers en intervention, Direction de la Défense et de la Sécurité Civile.
- REASON, J. (1993). L'erreur humaine, PUF.
- ROGALSKI, J. Aspects cognitifs, organisationnels et temporels du traitement professionnel du risque (Sapeurs-Pompiers de la sécurité civile), Université Paris 8 CNRS.
- ROGALSKI, J. La gestion des crises, Université Paris 8 CNRS.
- ROGALSKI, J. (1995). Former à la coopération dans la gestion des sinistres : élaboration collective d'un dispositif d'actions. Education Permanente.
- ROGALSKI, J. and P. ANTOLIN-GLENN Expertise in distributed co-operation : a command post in operationnel management, Université Paris 8 CNRS.
- ROGALSKI, J., M. PLAT, Training for collective competence for dealing with sacarce or unforeseen work situation, Université Paris 8, CNRS.
- ROSNAY, J. D. (1977). Le microscope, Seuil.
- STYS, Y. and S. L.BROWN (2004). Etude de la documentation sur l'intelligence émotionnelle et ses conséquences en milieu correctionnel, Direction de la recherche, Service correctionnel du Canada.
- TRAN, V. (2004). The influence of emotions on decision-making processes in management team. Psychologie. Geneve, Université de Genève. Thèse de doctorat.
- TZU, SUN. (2006). L'art de la guerre, Flammarion.
- VAUTIER, J.-F. Systèmes complexes, présentation générale. Techniques de l'ingénieur, Traité L'entreprise industrielle.
- VAUTIER, J.-F. (2001). Présentation et illustration d'une démonstration de sûreté "facteurs humains". Congrès SELF-ACE.

Sites Web

Facteurs humains :

- Facteurs Humains dans l'aviation : le portail de la Federal Aviation Administration
<http://www.hf.faa.gov/Portal/default.aspx>
- Site de la Nasa consacré aux Facteurs Humains
<http://human-factors.arc.nasa.gov/>
- Site Facteurs Humains du Département de la Défense Américain
<http://hfetaq.dtic.mil/>
- Site Facteurs Humains de la Direction Générale de l'Aviation Civile
http://www.dgac.fr/html/actu_gd/secu2/securit_rap5.htm

- Site de l'Université de Genève sur les émotions
<http://www.unige.ch/fapse/emotion/>
- Site d'Onera (laboratoire français de recherche aéronautique)
<http://www.onera.fr/dcsd/facteurs-humains/>
- Site de Conseils en Facteurs Humains
<http://pagesperso-orange.fr/conseilfacteurshumains/index.html>
- Site sur la systémique (Terri Vau)
<http://www.terivau.org/Francais/IndexFr.php?page=Accueil>

Divers :

- Site sur l'accident du Mont Saint Odile
<http://www.accidentdumontsainteodile.info/>
- Site Portail sur les recherches-action
<http://recherche-action.fr/pages/portail.php>
- Site de Patrick Lagadec
<http://www.patricklagadec.net/fr/>

Table des matières

Remerciements, page 3.

Sommaire, page 4

Introduction, page 5.

1. Concepts et approches professionnelles, page 8

1.1 Définition des concepts, page 8

1.1.1 La décision : champ sémantique, définition ergonomique.

1.1.2 L'Homme, machine faillible.

1.1.3 L'erreur de décision.

1.1.4 La notion de biais

1.1.5 Le poids de l'émotion

1.1.6 Décision et Urgence

1.2 Différentes approches professionnelles, page 15

1.2.1 L'aviation civile

1.2.2 Le nucléaire civil

1.2.3 Les sapeurs-pompiers

2. Population visée, méthode et recherche, page 18

2.1 Etude du schéma de prise de décision de la population visée,
page 18

2.1.1 L'échelon chef de groupe

2.1.2 Une activité spécifique, représentative au sein d'une unité
de travail

2.1.3 Le processus décisionnel/ approche systémique

2.1.4 De la pertinence des paramètres...

2.2 Méthode, page 24

2.2.1 A propos de l'ingénierie pédagogique

2.2.2 La conceptualisation de l'outil, une approche par
tâtonnement...

2.2.3 L'outil retenu : l'utilisation d'un outil de représentation en
trois dimensions (représentation holographique)

2.3 La validation du concept « holographique » : une recherche-action,
page 30

2.3.1 L'objectif de l'outil et l'objectif de la recherche

2.3.2 La méthode de recherche

2.3.3 Supports, méthodologie, coût de développement de la recherche

3. La conception pédagogique : application du modèle ADDIE, page 39

3.1 Approche stratégique, page 39

3.2 Les attendus globaux de la formation, page 40

3.3 Le design, page 41

3.4 Le développement, page 43

3.6 L'implantation, page 44

3.7 L'évaluation , page 44

Conclusion, page 45

Bibilographie , page 47

Table des matières, page 50

Annexes, page 52

Annexes

Annexe 1 : Le concept de CRM

Extraits traduits du manuel intitulé *Crew Resource Management, un changement positif pour les services d'incendie* (The National Fire Fighter Near-Miss Reporting System, "Crew Resource Management Threat & Error Management").

(...) Les facteurs intervenants dans les accidents de sapeurs-pompiers étant les mêmes que ceux décrits dans les analyses d'accidents d'avions, il semble logique que la notion de CRM soit bénéfique aux services de secours. Nous devons nous remettre en cause pour briser la chaîne de contentement de soi.

(...) La comparaison des interactions et comportements entre équipes des services d'urgence et équipage d'avion montre de nombreuses similitudes.

(...) Se familiariser avec les 5 facteurs (qui suivent) est la première étape indispensable.

Communication:

La communication est la clé du succès dans chaque tentative. Nous avons tous connu des expériences d'incompréhensions ayant engendrées erreurs ou oublis.

Conscience de la situation :

Le concept de conscience de la situation évoque la nécessité de maintenir son attention face à un événement. Il évoque les effets de la perception, de l'observation et du stress chez les personnels.

Formulation d'une décision :

Formuler une décision nécessite des informations. La formulation d'une décision dans une situation d'urgence est fortement basée sur l'analyse risques/bénéfices. L'entraînement au CRM se concentre sur les transferts d'information appropriés pour formuler une décision.

Travail d'équipe :

Chaque groupe cherchant la performance comme une équipe est éventuellement amené à échouer. L'entraînement au CRM focalise sur le leader et sur les personnels de l'équipe afin que chaque membre connaisse sa place et qu'un respect mutuel s'instaure.

Barrière :

Ce dernier facteur du CRM vise à reconnaître les effets des barrières sur les quatre autres facteurs. Les barrières sont tous les facteurs qui bloquent la communication, la conscience de la situation, la formulation d'une décision ou le travail en équipe.

(...)Une définition simple du CRM serait « l'utilisation effective de toutes les ressources ». (...) Utiliser CRM vise à :

- *Travailler mieux en équipe*
- *Modifier les techniques de communication et les méthodes de résolution de problèmes*
- *Introduire une philosophie opérationnelle qui met en avant le travail en équipe dans le respect de l'autorité réglementaire*
- *Mettre en œuvre une prévention des accidents proactive.*

Annexe 2 : Présentation d'Iconoval



iconoval

iconoval (Pôle Image Alsace) est une association à but non lucratif et un programme qui s'inscrit dans la politique de l'État et de la Région en faveur du développement de la recherche et du transfert de technologie dans le domaine de l'image, au sens large du terme. Cette politique met en avant l'innovation comme facteur de productivité, une politique de valorisation active et la mise en commun des ressources et des compétences. **iconoval** a ainsi pour mission la mise en place des conditions permettant d'atteindre l'excellence dans les domaines scientifiques et technologiques liés à l'image et porteurs en matière de croissance et d'emplois. C'est un instrument d'accélération des synergies territoriales qui correspond à la nouvelle dynamique et nouvelle organisation concurrentielle qui se traduit par les réseaux locaux d'entreprises (pôles d'excellence).

À la croisée des entreprises, de la recherche et de la formation, **iconoval** a pour vocation de développer un pôle technologique en rapprochant et en accompagnant l'ensemble des acteurs de la filière image. Ses différents projets et actions visent à maximiser les intersections des domaines d'activités et les interactions entre les différents acteurs. Le centre de ressources, la plate-forme d'intelligence économique, les actions d'animation du réseau, de valorisation et de transfert de technologies concourent à établir une activité coordonnée et à structurer une offre territoriale attractive. Ces dispositifs s'intègrent dans une vision globale du développement économique, et forme un ensemble cohérent visant à :

- fournir un support aux travaux de recherche de différentes équipes de recherche du pôle de compétences
- favoriser les relations recherche-entreprise autour de projets industriels innovants au service de l'économie régionale,
- promouvoir la recherche et les compétences régionales et participation à leur rayonnement national et international

Par son effet structurant et son effet de levier, le programme crée une véritable dynamique favorisant le processus d'innovation qui met en oeuvre des acteurs multiples dépassant le périmètre bien identifié de chacun.

Annexe 3 : Le centre de ressources en imagerie



HOLO3

HOLO3 est un centre de transfert de technologie spécialisé dans les techniques optiques et d'imagerie. Sa vocation est de développer et de mettre à disposition de l'industrie des moyens optiques innovants issus des Laboratoires de Recherche.

La gamme de prestations offertes par le centre permet d'accompagner les projets d'innovation de l'entreprise, du stade du concept initial à la réalisation finale :

- Etudes de faisabilités
- Prestation de service en laboratoire et sur site
- Conception et réalisation d'équipements de mesure
- Partenariats recherche et développement
- Assistance technique et accompagnement
- Conseil et formation

Le centre a des compétences reconnues, centrées sur les techniques optiques de mesure et intégrant les aspects optique, laser et traitement d'image. Un savoir faire en ingénierie, en développement logiciel de même qu'un réseau d'entreprises partenaires permet d'offrir des prestations à haute valeur ajoutée.

HOLO3 est soutenu par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, l'Agence Nationale de la Recherche, le Conseil Régional d'Alsace et par le FEDER (Fonds Européen de Développement Régional).

HOLO3 est membre du réseau technologique d'Alsace et peut ainsi orienter les entreprises vers le bon interlocuteur pour un accompagnement technique ou pour mettre en place une procédure d'aide à l'innovation.

Centre de ressource en imagerie

Le centre de ressources est un projet initié par iconoval, agence régionale de développement économique dédiée aux technologies de l'image, dans le cadre du Contrat Triennal Strasbourg Ville Européenne 2003-2005. Il a été financé par la Région Alsace, la Préfecture de la Région Alsace, le Conseil Général du Bas-Rhin et de la Communauté Urbaine de Strasbourg.

L'objectif du centre de ressources est de fournir un dispositif d'études, d'essais, de coopération et de transfert de technologie basé sur une plate-forme de ressources mutualisées pouvant servir d'aide et d'appui aux équipes de recherche, aux industriels, à la formation et à l'enseignement.



Plateforme de Réalité Virtuelle

Le centre est actuellement doté d'un équipement de Réalité Virtuelle et sera amené à évoluer pour fournir de nouveaux moyens en fonction des besoins exprimés par les utilisateurs.

La gestion du dispositif de visualisation immersive et de Réalité Virtuelle a été confiée à **HOLO3** dans le cadre d'un partenariat avec iconoval.

“L'enseignement à distance, le cap est franchi ...”

Revenons sur le concept :

L'enseignement à distance a 3 principales raisons d'être et de se développer : l'éloignement des apprenants des structures de formation ; le manque de disponibilité lors des heures de formation en présentiel ; le développement des Technologies de l'Information et de la Communication (TICE).

Trois caractéristiques qui sont "le profil" du sapeur-pompier volontaire.

! **Notre choix MOODLE**, ... conseillé par la communauté universitaire, nous avons mis en œuvre depuis le début du mois de juillet la plate-forme Moodle. Un logiciel « open source » (donc gratuite) qui est en œuvre dans le monde universitaire depuis 2002. Il y a plus de 40 000 sites dans 197 pays, dont plus de 600 en France ... un gage sur sa fonctionnalité !

La plate-forme offre les possibilités de devoirs, leçons, tests, wiki, glossaires, calendriers, messageries, forums, chats, journal, ...

Plus d'info : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Moodle> ou sur <http://moodle.org/>

! **Notre objectif est ciblé**, Moodle ne remplace pas la majeure partie de nos formations qui restent orientées sur la pratique. Cependant pour un certain nombre d'enseignements incluant des parties de « théories », l'outil peut apporter une autre approche nouvelle et complémentaire :

- 1° Faire réfléchir sur un sujet avant la rencontre avec le formateur. Ce dernier accompagnera ensuite les apprenants lors du futur cours, en restituant, formalisant, théorisant le savoir préalablement "réfléchi".
- 2° Faire tranquillement reconceptualiser après les cours, des savoirs exposés en salle pour que le stagiaire avec du recul, travaille à travers des tests, des devoirs, ... sur ce sujet et vérifie, approfondisse ses acquis.

L'adresse :

<http://www.edsp68.fr/moodle/>

Notre période de test,

Pour la mise en œuvre, la phase de tests il y a une liste restreinte de formations qui disposeront de cette outil :

Les critères sont :

- une formation longue (plusieurs mois),
- une nécessité de « maturation » entre les différentes étapes de l'apprentissage,
- des connaissances théoriques à acquérir.

Cela concerne actuellement, les promotions de chefs de groupe, de chefs de centre, la formation initiale des infirmiers du SSSM, la préparation à des concours professionnels en interne (Lieutenant, Capitaine, ...), la prochaine mise en place du Diplôme Universitaire (NRBC) en partenariat avec le SERFA.

Courant 2009, nous tirerons les premiers constats de cette nouvelle approche !

A l'origine, le cours par correspondance... C'est la version la plus ancienne de l'enseignement à distance, démarrée au début du XIX^e siècle avec l'avènement de « La Poste » et le développement de l'imprimerie, le principe est de répondre à une « commande » sur un thème, généralement sur une période définie. Encore effective à ce jour, ce système a souvent permis aux personnes ayant du quitter l'école pour intégrer le monde du travail de reprendre des « études », de suivre un enseignement supérieur.

... Aujourd'hui, les machines à enseigner ... Conceptualisées au début du XX^e siècle sur la base d'un QCM, elles donnent l'impression que c'est l'outil qui a le savoir et non l'apprenant ou le formateur. L'influence des théories dites "constructivistes" amènent à recentrer le savoir sur l'apprenant qui se construit à l'aide d'outil, mais c'est bien lui qui détient le savoir. Aujourd'hui, l'idée est de dépasser le cadre de "l'école", de ne les utiliser que comme étant un outil parmi d'autres. L'idée est de passer de l'EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur) à l'EIAO (Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur).

LE COIN DU PÉDAGOGUE



Le langage commun ... suite ...

“Ce que tu dis n'est pas ce que j'entends !”

Notre lexique :

FOAD : Formation Ouverte et A Distance. Moodle est l'exemple type.

FORMATEUR : Personne exerçant une activité reconnue de formation qui comporte une part de face à face pédagogique et une part de préparation, de recherche et de formation personnelles, au service du transfert des savoirs et du savoir-faire.

... Attention, aux limites ... comme pour les cours par correspondance, il y a les mêmes difficultés liées à l'absence de travail en groupe, et à la motivation des apprenants qu'il faut chercher à maintenir. Autres données importantes, le positionnement entre ce qui doit, ce qui peut se faire sur le temps de travail (en particulier pour les SPP) et le travail personnel indispensable.

Autre difficulté, la ponctualité des invités, la difficulté à comprendre et respecter les règles de fonctionnement qui, en outre, peuvent varier d'une plate-forme à l'autre. Un autre risque non négligeable, celui du problème de manipulation informatique et une dernière difficulté forte, celle liée à la « fracture numérique » pour les foyers non équipés en informatique, non reliés au réseau Internet, non abonné à un fournisseur d'accès.

... ne l'oublions pas ...

Le jeu de rôle



DÉFINITION

Le jeu de rôle est une scène improvisée entre deux ou plusieurs membres d'un groupe. L'improvisation s'effectue à partir d'un thème (professionnel, social, familial, actuel ou futur) suffisamment général pour permettre à chaque personnage de jouer le rôle à sa manière.

Cette méthode active d'apprentissage possède de nombreuses vertus formatives, par la **prise de conscience** qu'elle entraîne chez les participants et chez les observateurs.

Le jeu de rôle participe à la possibilité d'**évolution des attitudes** de la personne grâce à une prise de conscience au niveau intellectuel et au niveau affectif. C'est sur des attitudes réelles, des relations humaines vraies, telles qu'elles s'expriment dans la situation vécue dans l'instant, que les participants vont **réfléchir**.

Une méthode active d'apprentissage Comment développer des attitudes ?

Objectifs

Le jeu de rôle permet de :

- ♦ vivre une situation pour mieux l'analyser dans sa complexité ou sous toutes ses facettes.
- ♦ comprendre de l'intérieur le point de vue d'autrui.
- ♦ évaluer, réajuster et ouvrir l'éventail des rôles sociaux et professionnels tenus dans la vie quotidienne.

Il permet d'explorer, expérimenter, développer, entraîner au changement et donc de donner à l'individu un plus grand degré de liberté et de spontanéité.

Origine

Le jeu de rôle est dérivé du psychodrame, inventé par Moreno vers 1922. Ce médecin, psychiatre et sociologue, prit conscience de la valeur libératrice du jeu dramatique pour l'acteur.

Déroulement

1) Introduction ou mise en train (+/- 1/3 du temps)

Sur proposition de l'animateur ou du groupe, on décide de jouer une scène qui sera objet d'analyse. Le thème est donné (il doit rester flexible pour ne pas inhiber la spontanéité) et les rôles sont répartis entre des membres du groupe.

Rôle de l'animateur : observer constamment le groupe, essayer de garder un temps vif pour qu'il se présente des volontaires.

2) Le jeu (+/- 1/3 du temps)

Au début, l'animateur rappelle rapidement les rôles, il décrit l'espace du jeu, il "échauffe" les acteurs. Ceux-ci improvisent à partir du thème. Le groupe observe la scène.

Rôle de l'animateur : pour garder un rythme rapide, il précise qu'on jouera au mieux et que les petits détails n'ont pas d'importance.

3) Feed-back (+/- 1/3 du temps) :

Chaque membre analyse ce qu'il a ressenti durant le jeu de rôle.

Rôle de l'animateur : se centrer sur le groupe, veiller à rester dans l'ici et maintenant de la vie du groupe, éviter les interprétations en profondeur. Il clôture la séance en synthétisant les options prises par le groupe.

Variantes

Le psychodrame

Reconstitution sur scène d'une situation personnelle historique réelle ou imaginaire (Moreno), favorisant la catharsis (libération des sentiments refoulés), la prise de conscience, la compréhension de soi, de l'autre, et la reconstruction de soi. Il se différencie nettement du jeu de rôle par le niveau d'implication des acteurs et son but thérapeutique.

Annexe 6 :

Programme type de la formation

Phase 1 :

Jour	Horaire	Intitulé	Remarque
Jour 1	14h00 à 14h30	Accueil	
	14h30 à 15h30	Installation dans la formation	Phase très importante pour situer les attentes
	15h30 à 17h30	Compréhension de la problématique	
Jour 2	8h30 à 12h00	simulation	Groupe 1
	8h30 à 12h00	Travail en groupe autour de l'activité de décideur	Groupe 2
	13h30 à 17h00	simulation	Groupe 2
	13h30 à 17h00	Travail en groupe autour de l'activité de décideur	Groupe 1
Jour 3	8h30 à 12h00	Synthèse/exploitation	Préparation du tutorat à distance

Phase 2 :

Tutorat à distance (Moodle) : dure au minimum 10 semaines

Phase 3

Jour	Horaire	Intitulé	Remarque
Jour 4	14h00 à 14h30	Accueil	
	14h30 à 15h30	Installation dans la formation	Phase très importante pour situer les attentes
	15h30 à 17h30	Retour d'expérience	
Jour 2	8h30 à 12h00	Simulation	Groupe 1
	8h30 à 12h00	Jeu de rôle CRM	Groupe 2
	13h30 à 17h00	Simulation	Groupe 2
	13h30 à 17h00	Jeu de rôle CRM	Groupe 1
Jour 3	8h30 à 12h00	Synthèse/exploitation	

Programme sur une semaine (pour les deux périodes)

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Session 1				
Session 2				
Session 3				

Composition des groupes :

- Une formation concerne 18 stagiaires.
- Les 18 stagiaires sont répartis en 3 sessions de 6 (3 jours d'utilisation du simulateur).
- La FOAD concerne les 18 stagiaires.

Annexe 7

Détermination de la rentabilité financière

Eléments de coûts (source Holo 3)

- Coût de développement : 100 000 euros
- Investissement dans la plate-forme : 500 000 euros
- Location de la plate-forme 1 000 euros/jours
- Frais de fonctionnement de la plate-forme : 1 000 euros/jours

Situation 1 : acquisition de l'outil de simulation exclusivement pour cette action

L'amortissement est basé sur 5 ans (estimation d'une durée crédible de l'outil sans modification majeure) avec 10 formations de 18 personnes/an (60 jours d'utilisation par an)

Amortissement du développement de l'action	Amortissement de l'investissement	Frais de fonctionnement	Frais pédagogique	Coût de l'action de formation par stagiaire
110 euros par stagiaire	550 euros par stagiaire	150 euros par stagiaire	600 euros par stagiaire	1410 euros par stagiaire

Situation 2 : acquisition de l'outil de simulation pour plusieurs utilisations

Résumé des utilisations possibles de l'outil pour une école de sapeurs-pompiers :
Conduite en situation d'urgence, public visé : conducteurs
Observation de la progression d'un feu en milieu clos (étude de la propagation), public visé : chef d'agrès
Entraînement à la reconnaissance, public visé : chef d'agrès
Elaboration de choix tactiques public visé : chef d'agrès/groupe

L'amortissement est basé sur 5 ans (estimation d'une durée crédible de l'outil sans modification majeure) avec 10 formations de 18 personnes/an pour la formation Facteurs Humains (60 jours d'utilisation par an) et 140 jours d'autres utilisations.

Amortissement du développement de l'action	Amortissement de l'investissement	Frais de fonctionnement	Frais pédagogique	Coût de l'action de formation par stagiaire
110 euros par stagiaire	160 euros par stagiaire	150 euros par stagiaire	600 euros par stagiaire	1020 euros par stagiaire

Situation 3 : location de l'outil de simulation

Amortissement du développement de l'action	Location	Frais de fonctionnement	Frais pédagogique	Coût de l'action de formation par stagiaire
110 euros par stagiaire	330 euros par stagiaire	Compris dans la location	600 euros par stagiaire	1040 euros par stagiaire

Comparatif :

Coût stagiaire/jour (6 jours de formation avec 2 jours pour la FOAD) :

- Situation 1 : 235 euros/jour
- Situation 2 : 170 euros/jour
- Situation 3 : 175 euros/jour