



# Un modèle centré activité distribué pour la coordination des acteurs de la crise

Jörn Franke, François Charoy, Cédric Ulmer

## ► To cite this version:

Jörn Franke, François Charoy, Cédric Ulmer. Un modèle centré activité distribué pour la coordination des acteurs de la crise. Workshop Interdisciplinaire sur la Sécurité Globale - WISG'10, Jan 2010, Troyes, France. 7 p. inria-00466122

**HAL Id: inria-00466122**

**<https://inria.hal.science/inria-00466122>**

Submitted on 22 Mar 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Un modèle centré activité distribué pour la coordination des acteurs de la crise

Jörn Franke<sup>2</sup>, François Charoy<sup>1</sup>, Cédric Ulmer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LORIA, Université Henri Poincaré, Vandœuvre les Nancy cedex

<sup>2</sup>SAP Research Sophia Antipolis, Mougins

charoy@loria.fr

**Résumé** – Une des problèmes pour les organisations de la sécurité civile est la gestion et la coordination des activités de réponse à une crise ainsi que la gestion de leur dépendances dans un contexte multi-organisationnel. A la suite d’une étude bibliographique et d’interviews de professionnels, nous sommes arrivés à la conclusion que les systèmes préconisés pour la gestion des processus métiers n’étaient pas adaptés à une réponse aux besoins. Nous proposons donc dans cet article un modèle centré activités, que nous pensons mieux adaptés à la coordination dans un contexte inter organisationnel. Nous présentons ici ce modèle, son fonctionnement et les premiers résultats de son évaluation.

**Abstract** – One problem for public safety organizations in a disaster is the management of response activities and their dependencies on an intra-and inter-organizational level. Our interviews with end users have shown that current solution for managing activities are complicated to use in the crisis by teams in the field and also in operation centers, when facing continuous unexpected events and cross-organizational activities. We propose an activity centric system for managing crisis response activities for such situations. We give an example how this system is used in a crisis within one organization and cross-organizations. Afterwards, we explain the evaluation of the solution. This research contributes not only to the crisis management domain, but also to the business process management domain by providing an alternative view on activities.

## Introduction

La gestion de la réponse à une catastrophe ou à une crise d’ampleur importante fait en général appel à l’intervention d’une multitude d’organisations et d’individus. Des cellules de crise sont mises en place, des équipes issues de différentes organisations sont déployées, des personnes sont alertées et des services se reconfigurent pour faire face à l’évènement et à ses conséquences. Une des caractéristiques de ces situations est la mise en œuvre d’un nombre conséquent d’actions à exécuter par différents types d’intervenant ou groupes d’intervenants dans le but de circonscrire les conséquences de la crise. Bien que de nombreux outils et supports faisant appels aux technologies de l’information aient déjà été développés et déployés, il ne semble pas exister, à notre connaissance, de système capable de représenter, de contrôler et de coordonner l’ensemble de ces actions dans un contexte multi-organisationnel. Une étude préliminaire que nous avons menée, nous a permis d’identifier un ensemble de besoins que devrait couvrir un tel système pour progresser dans cette voie. Dans cette présentation, nous nous intéressons justement aux caractéristiques de ces actions, aux moyens de les modéliser, de contrôler leur exécution, et de distribuer leur exécution entre les différents acteurs

Dans un premier temps nous détaillerons à partir d’un exemple simplifié le type de scénario qui nous intéresse.

Ensuite nous détaillerons le résultat de notre étude préliminaire sur cette question de coordination. Elle se concrétise principalement par un ensemble de besoins, concernant principalement la gestion de la coordination dans un processus de gestion de crise. Nous décrirons ensuite une proposition de modèle pour la coordination distribuée d’activité dans un contexte de crise. Pour finir nous présenterons rapidement les résultats préliminaires de son évaluation.

## Un exemple simplifié

Pour illustrer notre propos, nous nous basons sur un exemple simplifié d’une situation réelle : le cas des inondations en Allemagne qui a été développé pour le projet SOKNOS [1]. Ce cas a été construit à partir d’interactions et d’interviews avec différents utilisateurs (police, pompiers). L’inondation dont il est question menace plusieurs régions d’Allemagne. Nous nous concentrons sur une situation particulière où l’inondation menace une usine chimique et une zone résidentielle. Si l’usine est inondée, il faudra évacuer la population de la zone résidentielle. La préparation au risque d’inondation de l’usine est faible, le risque ayant été sous-estimé. Des plans spécifiques doivent être mis en œuvre. Le scénario inclut l’échec de la protection de l’usine, une pollution de

l'air et la nécessité d'évacuer les populations. La situation devient rapidement chaotique. La figure ci-dessous donne une idée de la situation générale du cas et des activités exécutées par les différentes organisations.

## Identification des besoins

Sur la base de cet exemple et à partir d'études de cas et d'interviews, nous avons identifiés un certain nombre de besoins pour la gestion d'activités dans un contexte de crise mettant en jeu plusieurs organisations

1) La gestion des activités : il doit être possible de représenter les activités et leurs dépendances. Il doit également être possible de contrôler leur exécution. Les activités sont de différentes natures (prise de décision, métier, planning, etc.). Elles ont des cycles de vie différents. Les activités et leurs dépendances peuvent changer en fonction des événements.

2) Conscience, partage, « sensemaking » : un des problèmes importants concerne la connaissance que les acteurs peuvent avoir de l'exécution d'activités par les autres. Ils doivent connaître l'existence des activités qui se déroulent (partage), ils doivent pouvoir y ajouter des dépendances, ils doivent pouvoir construire une conscience de l'action en cours.

3) Même si des cellules de crise se mettent en place et ont pour rôle de coordonner l'action, chaque intervenant ou groupe d'intervenants dispose en général de sa propre infrastructure de gestion de la l'information et de la communication. Il n'existe pas de système central gérant l'ensemble des activités en cours. Chaque organisation est maîtresse de ce qu'elle partage et avec qui.

4) La question de la gouvernance et des responsabilités est centrale dans la gestion de crise. Les rôles doivent être clairs pour chaque action à l'intérieur d'une organisation ou en relation avec une autre organisation. Si la gouvernance des activités n'est pas claire, les actions sont mal exécutées, voire pas exécutées du tout. Nous considérons pour les activités quatre rôles : responsable, comptable, consulté, informé (Matrice RACI).

5) Sécurité et confiance : la sécurité et la confiance sont deux dimensions majeures d'une bonne coordination pour les utilisateurs finaux. Le partage d'information se fait en priorité sur une base de confiance. Il doit également être sécurisé.

Ces besoins ont bien sûr été identifiés de façon empirique et il est possible d'en extraire d'autres de l'étude conduite. Nous considérerons dans la suite de ce travail qu'ils forment un ensemble d'hypothèses qui vont nous conduire à la conception d'un modèle permettant d'assister les participants à une crise et qu'ils resteront à valider de manière expérimentale.

## Etat de l'art

Différents types de modèles de processus ont été identifiés dans la littérature [2]. Ils sont cependant tous

basés sur l'idée d'activité atomique, organisées de façon séquentielle. La plupart de ces modèles ont été considérés pour modéliser et supporter des processus de gestion de crise, que ce soit pour la phase de préparation, la phase de gestion ou la phase de restauration. Les organisations de secours par exemple disposent souvent de processus pour la gestion de leurs ressources ou l'entraînement. Cependant, les activités de réponse à une situation de crise ne semblent pas pouvoir s'inscrire simplement dans ces modèles. Les interviews que nous avons menés et les exercices de modélisation que nous avons conduits avec des utilisateurs (policiers et pompiers du projet SOKNOS) ont montrés l'inadéquation des modèles de gestion de procédés existant. Les schémas résultants sont trop compliqués et perdent beaucoup de leur intérêt du fait que la plupart des activités s'exécutent en parallèle.

Lorsque nous avons voulu intégrer des aspects de gouvernance (autorité, responsabilité), la complexité s'est encore accrue. La difficulté principale est due au fait qu'il est difficile de définir des processus isolés comme cela peut être le cas dans les entreprises. Nous nous sommes également heurtés à la difficulté à représenter des dépendances particulières entre activités, plus spécifique que la simple dépendance qui fait dépendre le démarrage d'une activité de la fin d'une ou plusieurs autres. Pour les utilisateurs interrogés, le modèle n'était pas adapté. Le manque d'expertise n'était pas en cause. Des spécialistes de la modélisation étaient disponibles pour assister les professionnels de la crise. Ceci confirme d'autres travaux [3-6], qui ont proposés d'autres approches. Notre analyse des plans génériques ou spécifiques de réponse à des catastrophes nous ont permis d'arriver à nouveau à ces conclusions. Il n'y a pas de transformation simple de ces plans dans des processus métiers.

L'étude des besoins que nous avons faite et sa confrontation avec l'état de l'art dans le domaine de la gestion de procédé [6] est sans appel. Les modèles de procédés classiques sont peu ou pas adaptés à la gestion des activités en situation de crise. Un procédé métier est un procédé qui peut être modélisé en grande partie en avance, et qui est susceptible d'un grand nombre d'exécutions. Chaque contexte de crise est différent et son traitement est basé en grande partie sur des plans difficilement formalisables. De nombreux travaux ont été conduits pour augmenter la flexibilité de la modélisation et/ou de l'exécution des procédés y compris dans des contextes inter-organisationnels.

[7][8] ont proposé des adaptations des modèles de gestion de procédés adaptés à la crise. D'après notre étude préliminaire et les interviews, ces systèmes conduisent à des modèles trop complexes

Malgré les travaux menés durant ces dix dernières années, les modèles existants ont également du mal à prendre en compte les situations imprévues, ce qui est la norme lors de crises (échec d'activités, changement de plans). Un système supportant la coordination d'activités au cours d'une crise doit permettre une modélisation

simple et flexible dans un contexte dynamique. Il doit également supporter de fonctionner dans un contexte multi-organisationnel. De ce point de vue également, les propositions existantes sur les processus inter organisationnels ne sont pas adaptées en raison des modèles sous-jacent et de la difficulté à gérer les connections entre organisations [7, 8].

[4, 5] proposent de modéliser différents scénarios à l'avance puis de composer ces scénarios en fonction de l'évolution de la crise. Cette phase de modélisation à l'avance se prête bien à des processus de gestion de l'urgence qui peut être plus routinière. Elle ne couvre pas les besoins que nous avons identifiés.

D'autres travaux ont introduits des contraintes temporelles dans les modèles de procédés [9]. Ces contraintes considèrent plutôt des relations temporelles absolues et s'appliquent plutôt à des activités séquentielles.

Globalement l'étude de l'état de l'art et nos interviews avec les professionnels de la crise montrent que les modèles classiques de coordination des activités ne se prêtent pas bien aux problèmes qui peuvent être rencontrés dans une situation de crise. Même si des solutions ad-hoc peuvent être utilisées pour certaines situations particulières, prévisibles et donc modélisables à l'avance, il est nécessaire de réfléchir à ce que pourrait être un modèle de coordination global qui pourrait être adapté à des situations changeantes dans un contexte multi-organisationnel. Nous avons choisi comme nous allons le montrer par la suite, de nous baser sur une approche centrée activités, sans s'imposer les limites d'un ensemble de modèles de processus sans relations. C'est ce que nous allons décrire dans les sections suivantes.

## Le modèle et son exécution

### Activités et dépendances (Activity networks)

Le modèle que nous proposons cherche à rester simple

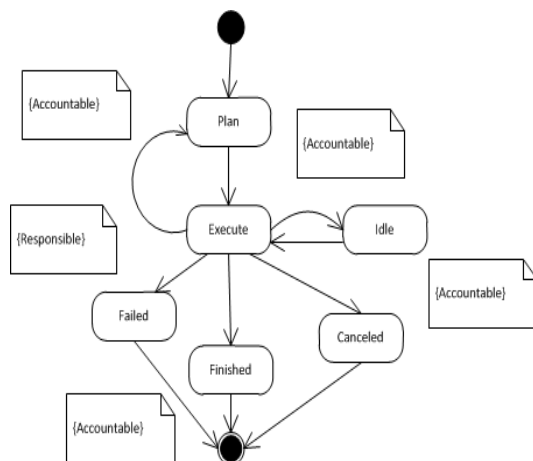


Figure 1 Type d'activité

tout en permettant une expressivité suffisante. La simplicité est une condition importante selon nous pour

une mise en œuvre efficace et rapide. Le système doit cependant rester expressif pour apporter une information suffisante et utile aux intervenants. Notre modèle se base sur les notions de type d'activité, d'activité et de dépendances temporelles.

Un type d'activité permet de rendre compte des différentes formes que peuvent prendre des activités de gestion de crise. Les types d'activités varieront principalement par leur cycle de vie (cf. Figure 1 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et par leur gouvernance. Le cycle de vie d'une activité correspond au processus particulier de son exécution. Une activité de type décisionnel aura un processus différent d'une activité de type opérationnelle déléguable<sup>1</sup>. Ce cycle de vie se décrit comme un diagramme d'état ayant un état initial et un état final. Les transitions entre les états sont contrôlées par les rôles de gouvernance attachés au type. Ces rôles sont pour l'instant prédéfinis et correspondent à la matrice RACI (Responsable, Autorité, Consulté, Informé). L'exemple de la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** montre un exemple simple d'activité. Seuls deux rôles sont concernés qui peuvent activer les transitions de l'automate. Les rôles seront ensuite attachés à des personnes particulières ou lors de transfert à des organisations, charge à elle de faire leur propre affectation. L'intérêt de disposer de rôles de gouvernance générique, adaptables à différentes organisations est de permettre d'éviter les questions d'alignement des rôles entre ces organisations. Les rôles consultés et informés sont des rôles techniques qui permettront de donner accès à différentes personnes à l'état de l'activité. Ces rôles ne permettent en général pas de changer l'état de l'activité.

Les activités ont un type. Elles sont créées au fur et à mesure du déroulement de l'action par les intervenants dans la gestion de crise. Elles peuvent être préparées à l'avance ou créées en fonction des besoins de façon ad-hoc. Les rôles de gouvernance correspondants à ce type sont assignés à des participants de l'organisation ou comme nous le verrons plus tard à d'autres organisations. L'autorité a le droit, qu'elle peut déléguer, d'assigner des

<sup>1</sup> Déléguable signifie que l'activité peut être déléguée à une autre personne ou une autre organisation. Toutes les activités ne sont pas déléguables.

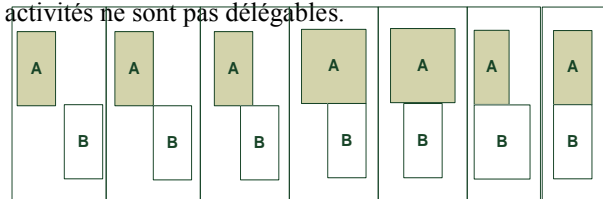


Figure 2 Dépendance temporelle

participants à un rôle. Une activité a un état, dépendant de son cycle de vie. Les transitions sont gouvernées par les règles de gouvernance attachées au type. Ainsi, il existe un continuum entre la modélisation du processus de la crise, son exécution et les possibilités de monitoring de cette

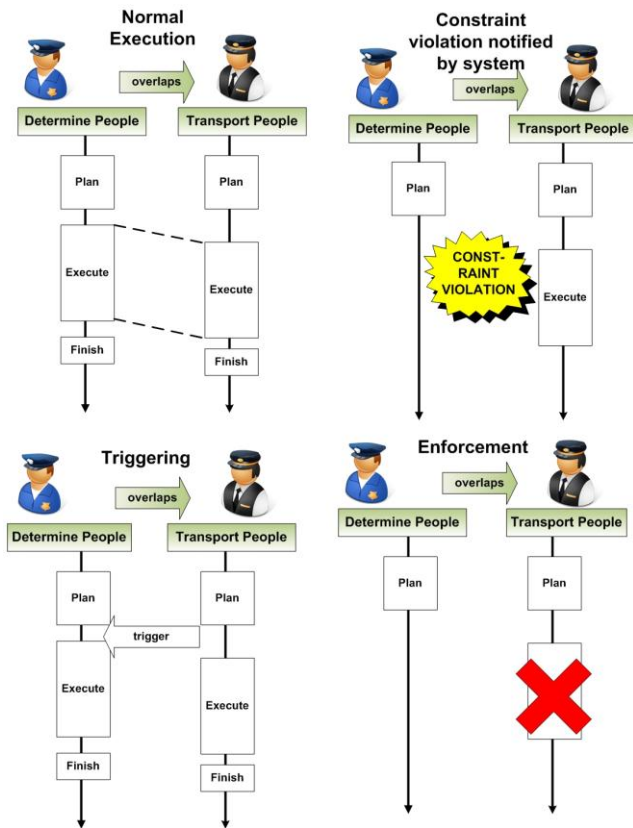


Figure 3 Exécution des activités

exécution.

Il est ensuite possible de décrire les dépendances existantes entre les activités. Ces dépendances sont des dépendances temporelles sur les états de l'activité. La possibilité de décrire les dépendances sur les états offre une plus grande souplesse dans leur définition. Les dépendances vont s'exprimer sur le moment où une activité arrive dans un état et celui où elle quitte cet état. Elles auront plusieurs fonctions comme nous le verrons plus tard. Pour décrire les dépendances, nous nous basons sur les intervalles de Allen [9]. Outre les dépendances classiques de terminaison/démarrage, il est possible d'exprimer des dépendances plus complexes comme par exemple la synchronisation de l'exécution de deux activités ou de leur échec.

Dans l'exemple de la Figure 3, une dépendance d'overlapping est déclarée entre deux activités. L'activité de droite doit s'exécuter pendant que l'activité de gauche s'exécute. Plusieurs politiques de réactions à la violation de la contrainte peuvent être mises en œuvre. Une violation possible de la contrainte concerne le cas où l'activité de droite commence son exécution avant celle de gauche. La violation est détectée et elle peut simplement être notifiée.

Dans le second cas, la violation est vérifiée et une action est entreprise pour revenir à un état cohérent. Ici, l'activité de gauche est automatiquement passée à l'état d'exécution. Dans le dernier cas, la réalisation de l'action est annulée pour empêcher la violation de la contrainte. L'activité ne peut pas être exécutée.

Ces différentes politiques permettent de conserver la flexibilité nécessaire au traitement de la crise, tout en fournissant quand c'est nécessaire des moyens de contrôle. La plupart des activités n'étant pas automatique ou contrôlable, comme cela peut être le cas dans un processus métier classique<sup>2</sup>, il est important d'arriver à garder une synchronisation entre ce qui se passe réellement et l'état reflété par le système. Ces politiques doivent permettre de faciliter cette synchronisation.

## Distribution des activités (workspace networks)

Nous nous plaçons dans un cadre distribué sans coordination centrale. Il nous semble qu'une approche centralisée et la possibilité d'un point individuel de défaillance est un risque trop important pour un système de gestion de crise. Nous considérons que chaque organisation ou partie d'organisation est capable de gérer un ensemble propre d'activités. La coordination est assurée par partage ou échange d'activités. Une organisation peut transmettre des activités à une autre organisation avec des règles de gouvernance adaptées (Figure 4).

Dans l'exemple, l'autorité (la police) a créé dans son espace deux activités et leur dépendance. L'activité de transport est ensuite transmise à une organisation qui en sera responsable. L'activité est copiée dans l'espace correspondant de ce nouvel acteur. La transmission se fait en utilisant le réseau connu de l'autorité. Les règles de gouvernance permettront ensuite au responsable de déléguer tout ou partie de son activité.

Le fait de distribuer des activités entre plusieurs acteurs pose bien la question de la synchronisation de l'état de ces activités. La décision de l'état réel et des conséquences de cette décision devront être prises par l'acteur qui a autorité sur l'activité. Si par exemple, le responsable a décidé que l'activité avait échoué alors que l'autorité l'a placée dans un état d'attente et que les deux organisations sont déconnectées temporairement, à la resynchronisation, c'est l'autorité qui décidera du nouvel état en cas de conflit. Nous travaillons cependant parallèlement sur des protocoles de réplication optimiste pour automatiser cette tâche. La propagation des conséquences du changement d'état sur les dépendances fait partie des travaux futurs.

<sup>2</sup> Dans la terminologie du BPM on parlera d'activités manuelles pour les activités qui ne sont pas sous le contrôle du système d'information.

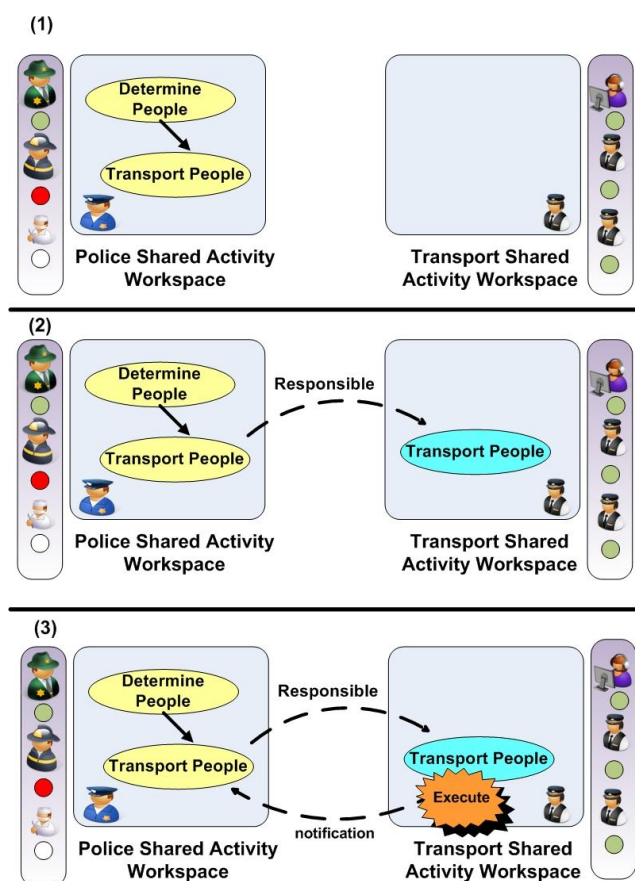


Figure 4 Exemple d'exécution distribuée

## Exemple

Dans cette section, nous allons décrire comment le système pourra être utilisé dans un exercice ou lors d'une crise réelle. Nous ne considérons pas ici les aspects de distribution.

Au début de la crise, les utilisateurs de la cellule de crise pourront charger un ensemble d'activités et de dépendances définies à l'avance à partir des plans existants. Il est classique qu'au départ de la crise, les répondants s'appuient sur des plans et il n'est pas imaginable que toutes les activités soient créées au départ. A ce moment, ils peuvent également ajouter des activités et de nouvelles dépendances en fonction des besoins de la situation.

Quatre activités ont été sélectionnées de notre premier scénario pour illustrer la mise en œuvre des dépendances temporelles : « prévenir les habitants », « protéger la zone », « identifier les habitants », « transporter les habitants ».

« Prévenir les habitants » concerne les habitants de la zone résidentielle proche de l'inondation qui vont devoir être évacués. « Protéger la zone » correspond à la construction d'une digue pour protéger la zone résidentielle. « Identifier les habitants » nécessite de

dénombrer et de rechercher les habitants de la zone. « Transporter les habitants » est l'activité effective d'évacuation par des transports routiers.

Nous considérons que toutes les activités sont du même type. Elles sont d'abord planifiées puis exécutées, puis terminées. Elles peuvent être annulées ou échouer. Le rôle responsable est en charge de l'exécution et de la terminaison.

Une activité est dans un état donné pour une certaine durée que nous avons choisi de ne pas spécifier de façon absolue. Nous privilégions les dépendances relatives entre activité, même si des dépendances de temps absolues peuvent être utilisées parfois.

Dans la Figure 5, il y a trois dépendances exprimées entre des activités. Toutes ces dépendances sont sur l'état « Execute ». La première boîte montre le comportement attendu et la dépendance entre l'activité de protection et celle d'information. Si la protection de la zone est terminée, il faut arrêter l'information des citoyens.

La seconde boîte décrit la dépendance entre la protection de la zone et l'identification et la recherche des habitants. Cette activité s'exécute pendant l'exécution de la première. Elle démarre après et doit se terminer avant. C'est la dépendance temporelle « Contains ».

La troisième activité décrit la dépendance entre les activités d'identification et de transport. L'activité de transport commence après l'activité d'identification et peut se poursuivre après.

Représenter et contrôler l'exécution de ce scénario avec des modèles de processus est quasiment impossible ou très compliqué. Le modèle sera large, rendant sa compréhension difficile et le risque est grand que le système ne soit pas réellement utilisé.

Les utilisateurs sur le terrain ou dans les centres de gestion de crise pourront créer des activités, les échanger avec d'autres organisations et créer des dépendances. Une personne sera en général chargée de la maintenance de l'information. Certains n'auront qu'à consulter les activités qui leur sont assignées, et en changer l'état en fonction des circonstances. Les conséquences de ces changements d'état pourront être exploitées directement voire automatiquement par le système. Les déviations par rapport au plan en cas de retard relatif, d'échec ou d'annulation pourront être visualisées et diffusées rapidement pour en tirer les conséquences et éventuellement activer les plans alternatifs déjà prévu selon les situations.

Si, par exemple, un pompier est blessé dans l'exemple de la figure 1, la construction de la digue pourra être temporairement interrompue pour porter secours. C'est une nouvelle activité qui pourra être transmise directement par le système ou par tout autre moyen au centre de commandement. D'autres activités de granularité plus fines pourront être insérées dans le diagramme (« Envoyer une ambulance », « Envoyer une équipe supplémentaire »).

Ceci illustre la possibilité du système de gérer également une coordination verticale, du terrain vers les



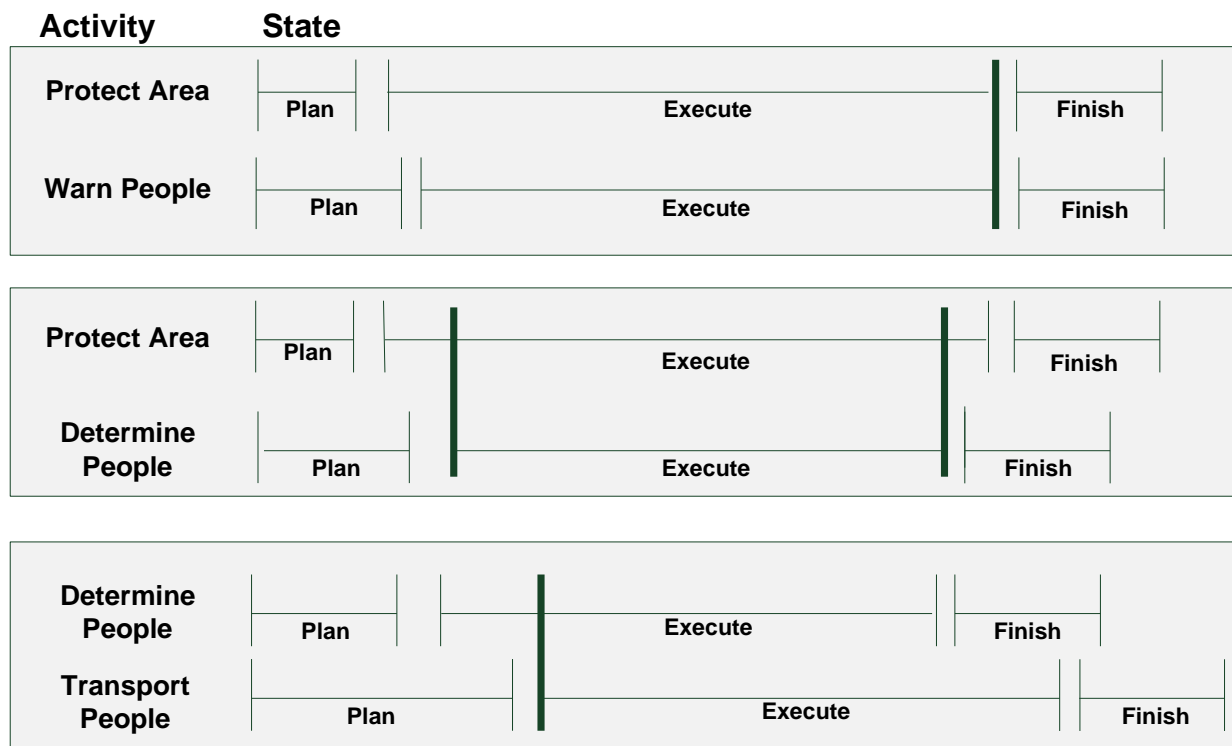


Figure 5 Activités et dépendances

centres de commandement. Les équipes sur le terrain ont une meilleure idée de la situation réelle et elles peuvent juger parfois plus sûrement des activités à mener en priorité et de leurs dépendances. Ces mécanismes peuvent être également déployés horizontalement entre les équipes des différentes organisations sur le terrain. Les notions sous-jacentes sont suffisamment simples pour qu'on puisse espérer à ce niveau une compréhension mutuelle sans apprentissage lourd. Le fait de disposer d'un modèle peu complexe nous permet d'envisager une diffusion relativement aisée. Ensuite vient le problème du contenu même des activités mais des études ont montré que la compréhension mutuelle entre pompiers et policiers par exemple est rarement un gros problème en cas de crise. (cf. [10]).

## Evaluation

Il y a deux types d'évaluation possible pour ce système. Une évaluation analytique et une évaluation empirique. L'évaluation analytique consiste à s'assurer que le modèle sera correctement interprété et qu'il n'y aura pas de dépendances cycliques créées entre des activités. Cette recherche des dépendances cycliques peut être faite à l'aide d'algorithmes standards d'analyse de graphe. Nous n'entrerons pas dans les détails ici sur les travaux de formalisation et de validation qui sont menés par ailleurs.

Dans ce papier, nous nous concentrons sur l'évaluation empirique du modèle qui n'en est qu'à son début. Dans une première phase nous avons utilisé le modèle dans le cadre d'interviews avec des spécialistes des procédures de lutte contre les feux. La terminologie que nous utilisons est alignée avec la leur. Nous avons ainsi eu une première confirmation de l'utilité potentielle de notre modèle et en particulier du système liant activités et dépendances.

L'importance de la dimension inter organisationnelle a également été confirmée. La recommandation principale concerne la possibilité de fournir plusieurs vues sur les modèles au cours de l'exécution. L'idée serait de pouvoir intégrer les données concernant les activités aux systèmes de visualisation existant. Sur la base du même scénario, nous avons pu mener une modélisation satisfaisante des activités, n'ajoutant pas de complexité particulière à l'évènement.

Ce n'est bien sûr qu'une première évaluation encore insuffisante. Notre objectif est de tester un prototype dans le cadre d'exercices de gestion de crise. Deux types de tests sont prévus. Un avec un script connu des participants. Un autre ayant un contexte connu mais qui sera étendu en cours de route pour le rendre plus réaliste. Nous voulons d'abord familiariser les utilisateurs à notre approche et à son modèle pour leur permettre d'en apprendre les possibilités. Le second exercice a pour but de valider notre prototype dans le cadre d'un scénario dont le déroulement ne peut pas être prévu.

## Déploiement et architecture

L'architecture adoptée pour le déploiement et l'exécution de ce système est une architecture distribuée, proche d'un système pair à pair mais avec une répliquée contrôlée. Chaque nœud doit pouvoir fonctionner de manière autonome et même être déconnecté. Les mises à jours doivent pouvoir se faire en utilisant tous les canaux de communications disponibles au cours d'une crise, y compris manuellement, par téléphone. Nous avons donc adopté une approche utilisant des technologies avancées de déploiement de services distribués interopérables (SCA, Web Services, GWT). L'idée à nouveau est de disposer d'un système suffisamment souple, facile à déployer sur différents types de supports et interopérable. Nous sommes

particulièrement conscients de la nécessité d'avoir une plateforme qui puisse s'intégrer avec les outils existants, qui soit dynamique et dont les modes de communications puissent être aussi divers que possible. La possibilité de proposer différentes perspectives de visualisation fait également partie de notre proposition. La trace de l'exécution ou l'état des activités doivent pouvoir être combiné avec d'autres sources pour construire des interfaces adaptées à différents usages. Les approches de type « mashups » doivent nous fournir les leviers pour atteindre cet objectif.

## Conclusion et travaux en cours

Le modèle que nous proposons n'a pour l'instant été validé que sur la base d'expérimentations « papier » de petite dimension. Les premières indications sont positives mais n'ont rien de définitif. Nous sommes en train de mettre au point le prototype qui nous permettra de déployer des exercices de taille supérieure. Le modèle proposé rompt cependant avec l'idée plusieurs fois étudiée consistant à recycler les modèles de processus dédiés aux entreprises pour la gestion de crise. Il est clair aujourd'hui que ces modèles et que les systèmes qui permettent leur exécution ne sont pas adaptés. Notre approche est centrée sur l'activité, mais une activité vue elle-même comme un processus générique particulier, incluant des règles de gouvernance. Ainsi, nous ne considérons pas la gestion de crise comme pouvant être ramenée à un ensemble de processus s'exécutant de manière concurrente mais comme un ensemble d'activités de granularités différentes, s'exécutant en parallèle, coordonnées par des dépendances principalement temporelles. Des expériences futures devront nous permettre de valider cette hypothèse et de faire évoluer ce système. Son application à d'autres domaines et une meilleure compréhension de la nature de la coordination d'activités à haute valeur ajoutée font également partie de nos perspectives.

*Ces travaux sont partiellement financés par un contrat CIFRE. Nous tenons à remercier tous les professionnels qui ont bien voulu consacrer une partie de leur temps aux interviews et aux évaluations que nous avons menés*

## Références

1. SoKNOS. *Service-orientierte Architekturen zur Unterstützung von Netzwerken im Rahmen Öffentlicher Sicherheit*. 2009 [cited 12.03.2009]; Available from: <http://www.soknos.de>.
2. McCready, S., *There is more than one kind of Work-flow Software*. Computerworld, 1992. **November**(2).
3. Denning, P.J., *Infoglut*. Communications Of The ACM, 2006. **49**(7): p. 15-19.
4. Fahland, D. and H. Woith. *Towards Process Models for Disaster Response*. in *Process Management for Highly Dynamic and Pervasive Scenarios*. 2008.
5. Georgakopoulos, D., et al. *Managing Escalation of Collaboration Processes in Crisis Mitigation Situations*. in *16th International Conference on Data Engineering*. 2000.
6. Catarci, T., et al., *Pervasive Software Environments for Supporting Disaster Responses*. IEEE Internet Computing, 2008. **12**(1): p. 26-37.
7. Chebbi, I., S. Dustdar, and S. Tata, *The view-based approach to dynamic inter-organizational workflow cooperation*. Data & Knowledge Engineering, 2006. **56**: p. 139-173.
8. Eshuis, R. and P. Grefen, *Constructing customized process views*. Data & Knowledge Engineering, 2007. **64**: p. 419-438.
9. Lu, R., et al. *Using a Temporal Constraint Network for Business Process Execution*. in *17th Australasian Database Conference*. 2006.
10. Wachtendorf, T., *Interaction Between Canadian and American Governmental and Non-Governmental Organizations During the Red River Flood of 1997*. 2000, Disaster Research Center, University of Delaware.