



HAL
open science

Apports d'une représentation événementielle des activités collaboratives : l'exemple de la surveillance épidémiologique pour l'alerte précoce.

Liliane Pellegrin, Charlotte Gaudin, Nathalie Bonnardel, Hervé Chaudet

► To cite this version:

Liliane Pellegrin, Charlotte Gaudin, Nathalie Bonnardel, Hervé Chaudet. Apports d'une représentation événementielle des activités collaboratives : l'exemple de la surveillance épidémiologique pour l'alerte précoce. . Le travail humain, 2010. hal-01778715

HAL Id: hal-01778715

<https://hal.science/hal-01778715>

Submitted on 26 Apr 2018

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.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/261933228>

Apports d'une représentation événementielle des activités médicales collaboratives : l'exempl....

Article in *Le travail humain* · January 2010

DOI: 10.2307/40985167

CITATIONS

2

READS

53

4 authors, including:



Liliane Pellegrin

Ministère de la Défense

33 PUBLICATIONS 106 CITATIONS

SEE PROFILE



Nathalie Bonnardel

Aix-Marseille Université

75 PUBLICATIONS 849 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Prospective ergonomics [View project](#)



CREATIVENESS [View project](#)

APPORTS D'UNE REPRÉSENTATION ÉVÉNEMENTIELLE DES ACTIVITÉS MÉDICALES COLLABORATIVES : L'EXEMPLE DE LA SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE POUR L'ALERTE PRÉCOCE

L. Pellegrin *et al.*

Presses Universitaires de France | *Le travail humain*

2010/4 - Vol. 73
pages 385 à 404

ISSN 0041-1868

Article disponible en ligne à l'adresse:

<http://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2010-4-page-385.htm>

Pour citer cet article :

Pellegrin L. *et al.*, « Apports d'une représentation événementielle des activités médicales collaboratives : l'exemple de la surveillance épidémiologique pour l'alerte précoce »,
Le travail humain, 2010/4 Vol. 73, p. 385-404. DOI : 10.3917/th.734.0385

Distribution électronique Cairn.info pour Presses Universitaires de France.

© Presses Universitaires de France. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

MÉTHODES
METHODS

APPORTS D'UNE REPRÉSENTATION
ÉVÉNEMENTIELLE DES ACTIVITÉS MÉDICALES
COLLABORATIVES : L'EXEMPLE DE LA
SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE POUR
L'ALERTE PRÉCOCE

par L. PELLEGRIN*, C. GAUDIN**, N. BONNARDEL**, H. CHAUDET***

SUMMARY

CONTRIBUTION TO AN EVENT REPRESENTATION OF MEDICAL COLLABORATIVE ACTIVITIES: THE EXAMPLE OF SYNDROMIC SURVEILLANCE FOR EARLY WARNING.

We propose an observation and formalization method to describe individual and collective activities performed by a medical team. The goal of this paper is to introduce this method (EORCA) and to illustrate its application in the case of a medically complex, uncertain and time-constrained situation: the management of an outbreak early warning by epidemiology specialists. This method comprises two main steps: the formal observation of medical staff's activities that occur during medical situation management and a representation of the findings with regard to an ontology and a temporal flowchart, which describes actors and events related to patient management. The application of this method in the case of this situation is based upon collaborative activities. It shows that the management of an epidemiological early warning is characterised by collective activity. Numerous information transmissions are required between members of the team. Its goal is to identify diseases and to prepare adequate actions in a context of uncertain events and in a short interval of time. Elements of cooperative activities between actors were outlined in our observations: namely, the actors jointly develop a set of structured and complex processes and the allocation of

* Institut de Recherche Biomédicale des Armées, Antenne Toulon IRBA-(IMNSSA-), Bd Sainte-Anne, BP 20548, 83041 Toulon Cedex 09 – France. E-mail : l.pellegrin@imnssa.net.

** Centre de Recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Émotion (PSYCLE, EA – 3273), Université de Provence, 29, avenue Robert-Schuman, 13621 Aix-en-Provence. Institut Universitaire de France. 103, bd Saint-Michel, 75005 Paris.

*** Laboratoire d'Enseignement et de Recherche sur le Traitement de l'Information Médicale, (LERTIM, – EA 3283) Faculté de Médecine, Université de la Méditerranée, 27, bd Jean Moulin, 13385 Marseille cedex 5 – France. Unité de Recherche Épidémiologique – Département d'Épidémiologie et de Santé Publique-IMTSSA, Allée du Médecin-Colonel-Jamot, Parc du Pharo, BP 60109, 13262 Marseille cedex 07.

tasks among the actors (e.g., parallel or successive actions) depends on the complexity and urgency of the situation. We have observed that tasks were jointly performed by a set of caregivers sharing the same objectives and were based on a mutual and distributed understanding of intentions and actions. The results of this study illustrate the setting up of a shared problem representation, implying a strong element of cooperative work in a decision-making process. In this context, multiple and possibly divergent interpretations of problems may arise and co-exist. This is especially observed when actors are faced with a problem that is characterized by a high level of complexity and/or lack of accurate data, or do not have access to the relevant knowledge needed to fully understand the problem.

Key words: *complex and time-constrained situation, medical decision, collaborative work, epidemiological early warning management.*

I. INTRODUCTION

Cet article a pour objectif d'introduire les éléments principaux d'une méthode d'observation systématisée et de formalisation des activités d'un collectif d'opérateurs, plus spécifiquement des professionnels de santé, lors de la prise en charge de situations médicales. Cette méthode, EORCA (*Event Oriented Representation for Collaborative Activities*), a pour but de décrire le plus exhaustivement possible, les actions et les prises de décisions mises en œuvre plus spécifiquement dans des situations médicales complexes. Pour une prise en charge médicale individuelle, ces situations concernent les patients ayant des tableaux cliniques complexes, intriqués et multidimensionnels, des situations pour lesquelles les lésions ou les pathologies ne s'additionnent pas mais se multiplient engageant le pronostic vital et fonctionnel du patient. On citera à titre d'exemple, la prise en charge de traumatisés crâniens graves en déchocage, ou une intervention chirurgicale complexe comme un pontage aortocoronarien. Dans le contexte de la santé collective, ces situations concernent les crises épidémiologiques et sanitaires, les afflux massifs de blessés après un accident ou un attentat. Ces situations sont particulièrement complexes à traiter par les médecins aussi bien pour l'analyse, l'interprétation que pour l'exploitation des signes cliniques. Les éléments nécessaires au diagnostic sont incertains (nombreux, peu discriminants, difficilement identifiables), avec de très nombreuses formes de chevauchement entre les pathologies possibles rendant l'identification difficile.

Les caractéristiques de ces situations sont bien décrites dans les travaux de Yan Xiao sur les prises en charge de patients traumatisés en anesthésie-réanimation (Xiao, 2005). Il s'agit de situations non routinières, avec de fortes contraintes temporelles, à haut risque, de nombreuses inconnues sur l'état du patient requérant l'implication des activités de plusieurs spécialistes. Pour lui ainsi que pour d'autres auteurs, la gestion efficace de ces situations médicales complexes est nécessairement supportée par une équipe de professionnels. Ce collectif de travail met en œuvre des activités à la fois individuelles et collectives pour l'ensemble des

tâches nécessaires à l'accomplissement des buts propres pour la situation de santé donnée (Anceaux & Beuscart-Zéphir, 2002 ; Molenda, Hamek, & Anceaux, 2008 ; Woo & Vicente, 2003 ; Moss & Xiao, 2002 ; Reddy, Dourish, & Pratt, 2001). Elles auraient ainsi plusieurs caractéristiques :

- *des acteurs hétérogènes* : les équipes médicales sont constituées d'acteurs de formations et de spécialités différentes (de médecins, d'infirmiers ou autres), de taille et de composition variables suivant la situation considérée. Ainsi, alors que pour une intervention chirurgicale, l'équipe minimale est d'une dizaine de personnes, une équipe en surveillance épidémiologique peut se restreindre à moins de cinq personnes ;
- *des interventions spatio-temporellement localisées* : la composition de ces équipes n'est pas stable dans le temps de la prise en charge. Certains des acteurs n'interviennent que sur une période donnée soit pour une action spécifique, soit en remplacement d'un autre acteur. Des spécialistes peuvent être aussi contactés à distance, pour donner un avis circonstancié, une recommandation d'actions, donc intervenir dans le cours de la situation ;
- *une gestion collective de la situation* : l'évaluation de la situation, la planification et les décisions d'actions sont partagées entre les professionnels. Les différents spécialistes utilisent leur expertise pour la construction d'une représentation de la situation par cette mise en commun de leurs compétences. La communication d'informations entre les acteurs est fondamentale, puisqu'elle doit aboutir à un consensus entre les parties sur les éléments du diagnostic, le pronostic et les mesures à prendre.

Partant de ce constat, nous nous sommes posés la question de l'impact de ces traits spécifiques sur les activités de ces équipes prenant en charge des situations médicales complexes, sachant que ces opérateurs sont dépendants les uns des autres, partagent les ressources disponibles et interagissent dans leurs activités (Barthe & Quiennec, 1999). Il nous a donc semblé intéressant de pouvoir décrire, à partir d'observations sur ce type de situations, certaines composantes de ces activités collectives comme :

- des événements mettant en jeu les acteurs dans des activités de coopération et de collaboration lors de l'exécution et de la planification des actions à entreprendre en particulier, des interférences, des ajustements, du contrôle mutuel, des délégations et des allocations de tâches (Rognin, Salembier, & Zouinar, 2000 ; Hoc, 2001) ;
- les actions illustrant les activités cognitives mises en œuvre par les membres de l'équipe médicale, en particulier la gestion des informations, l'évaluation et le diagnostic de la situation, l'ensemble permettant la construction d'une représentation commune, partagée et ce, quelles que soient les compositions des équipes en expertise, taille et organisation (Stout, Cannon-Bowers, Salas, & Milanovich, 1999 ; Blandford & Wong, 2004).

Pour ce faire, nous proposons une méthode permettant une analyse réaliste et la plus fine possible de ces activités qui permettrait de mettre en évidence les ajustements individuels et collectifs mis en œuvre par les acteurs pour exécuter la tâche assignée. Nous en illustrons ici son application dans le cadre de la gestion d'une alerte précoce en surveillance épidémiologique, au sein d'un département d'épidémiologie et de santé publique. Cet article s'organise de la façon suivante : tout d'abord, nous décrirons la méthode EORCA, ses fondements et les conditions de sa mise en œuvre. Nous présenterons ensuite la situation de santé, pour laquelle nous avons appliqué cette méthode. Certains des résultats obtenus illustreront les capacités descriptives de cette méthode et nous permettront de les commenter dans le sens du questionnement évoqué ici.

II. OBSERVER ET FORMALISER LES ACTIVITÉS MÉDICALES COLLABORATIVES

II.1. L'ANALYSE DE TÂCHES COLLECTIVES DANS DES SITUATIONS COMPLEXES : QUELQUES MÉTHODES EXISTANTES

Les travaux entrepris dans le cadre de ce projet se fondent sur de méthodes existantes de formalisation des tâches issues de l'ingénierie des systèmes. Ce domaine s'est attaché à développer des méthodes d'analyse des tâches, lors de la conception ou l'amélioration de systèmes interactifs, afin d'en obtenir des descriptions formelles, structurées. Dans ce contexte, l'analyse des tâches se décrit comme l'étude de ce que l'utilisateur doit faire, en termes d'actions ou de processus cognitifs pour atteindre l'objectif fixé. Le principe est qu'elle fournit une structure et des notations flexibles et expressives facilitant la description et l'assemblage des actions et des activités mises en œuvre dans l'exécution de ces tâches. Elles sont d'application systématique et sont réutilisables pour toutes les situations qu'elles sont censées formaliser.

Certaines d'entre elles, qui nous intéressent ici, se focalisent sur des situations de travail collectif comme ConcurTaskTrees, CTTE (Mori, Paterno, & Santoro, 2002), Groupware Task Analysis, GTA (Van Welie & Van Der Veer, 2003) et Event Analysis of Systemic Team, EAST (Walker *et al.*, 2006). CTTE est la méthode la plus proche du génie logiciel, puisqu'elle est conçue pour la modélisation d'interactions homme-machine hors de la conception de systèmes collectifs. Ce formalisme considère quatre catégories possibles de tâches et d'opérateurs temporels qui vont relier les tâches entre elles, celles-ci étant hiérarchiquement structurées. Deux d'entre elles, GTA et EAST, ont pour caractéristique de permettre une description des activités d'opérateurs intégrés dans une équipe et exécutant certaines tâches au sein d'une organisation complexe. Ces deux méthodes permettent donc de représenter les composantes d'un système sociotechnique dans lequel les opérateurs sont

impliqués selon différentes perspectives. Ainsi, pour EAST, la mise en œuvre doit aboutir à l'analyse de trois réseaux : le réseau de la tâche (ce qui est exécuté, ce qui est important et comment la tâche est structurée), le réseau social (qui exécute la tâche) et le réseau d'information (quelles informations sont nécessaires pour que la tâche soit complètement exécutée). EAST se fonde sur des méthodes déjà existantes d'analyse hiérarchique de la tâche et d'analyse de réseaux sociaux, sémantiques et propositionnels. De même, dans la méthode GTA, la formalisation des tâches se fonde sur une ontologie du monde de tâche qui définit des classes des concepts pour de décrire une situation et des tâches (tâches, buts, rôles, objets, agents, événements, situations). Elle permet de construire quatre représentations possibles de la situation en utilisant les concepts de structure de travail, de « flux de travail », d'artefacts de travail et d'environnement de travail. L'environnement de la tâche correspond à la situation en cours lors de l'exécution d'une tâche donnée. Il comprend à la fois les agents, leurs rôles ainsi que les conditions nécessaires à l'exécution de cette tâche.

Ces deux méthodes identifient des éléments communs qui fondent notre propre approche : les agents (opérateurs individuels coopératifs), le travail (tâches, activités, objectifs et buts d'interactions) et la situation (rôles sociaux, environnements de travail, organisations). Nous retiendrons d'EAST, l'importance de la formalisation des réseaux sociaux et la mise en œuvre de la méthode en trois étapes successives (recueil des données, mise en œuvre des méthodes d'analyse et application des méthodes de représentation). De GTA, nous retiendrons la formalisation des concepts décrivant une tâche et en particulier le concept d'événement, vu comme un changement dans l'état du monde de la tâche à un moment donné dans le temps.

II.2. UNE REPRÉSENTATION ORIENTÉE ÉVÈNEMENT DES ACTIONS DE LA SITUATION

La construction de cette méthode d'observation et de description structurée des activités associées à la gestion d'une situation médicale complexe a été progressive tout au long du recueil des premières données lors de prise en charge au déchocage, dans le département d'anesthésie réanimation d'un hôpital (Pellegrin *et al.*, 2007). Dans la même optique que les méthodes présentées précédemment, notre objectif a été de construire une méthode qui associe un vocabulaire contrôlé, une ontologie décrivant l'ensemble des concepts, et une formalisation des événements organisant les actions, les acteurs et les éléments de l'environnement impliqués dans cette situation. L'étape de finalisation dans un outil complet permettant un raisonnement automatique reste encore à faire.

Cette formalisation de la situation observée décrit l'ensemble des tâches effectuées par l'ensemble des acteurs pour la gestion d'une situation médicale et permettre des analyses différenciées (comparer soit des situations de prise en charge, soit des empan de ces situations

associant des événements de même nature). Elle est articulée autour de la notion d'événements, ceux-ci décrivant les éléments observables de l'activité mise en œuvre par les médecins, c'est-à-dire les actions entreprises par des acteurs dans une situation donnée possédant des caractéristiques organisationnelles, temporelles et spatiales. La succession de ces événements, connectés entre eux par des éléments communs, correspond à l'historique des activités déployées dans la situation.

II.1.A. *L'ontologie*

Selon Gruber (1993), une ontologie se définit comme une spécification formelle de la conceptualisation d'un domaine de connaissance donné, des objets, des propriétés des objets qui composent ce domaine et structurent les relations qu'ils entretiennent entre eux. La structure choisie ici reprend certaines des catégories fondamentales de DOLCE, Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering, (Gangemi, Guarino, Masolo, Oltramari, & Schneider, 2002) auxquelles nous avons ajouté des catégories complémentaires, nécessaires à notre formalisation (cf. fig. 1) :

- *l'objet* comprend tous les objets ayant un rôle dans la prise en charge du patient, c'est-à-dire tous supports d'information ou personnes qui participent directement ou indirectement à la prise en charge. Dans DOLCE, les objets appartiennent à deux classes principales : ce sont des objets physiques ou non physiques. Selon ce formalisme, un individu, le membre d'une équipe médicale dans le cas présent, se décrit à la fois comme un agent physique et comme un agent social « individuel » alors que l'équipe médicale en tant que telle n'est décrite que comme étant un agent social « collectif » ;
- *la localisation* décrit où et quand se passent les actions observées. Les localisations spatiales décrivent les lieux où se situent les actions et les agents (l'unité de déchocage, l'unité de radiologie, le département d'épidémiologie et de santé publique, l'unité médicale de terrain). Les localisations temporelles décrivent des indicateurs temporels mesurés lors de la gestion de la situation ;
- les *actions* sont décrites à la fois comme des composantes des événements et comme des représentations mentales sous-jacentes. Afin de prendre en compte le principe de la représentation cognitive des actions par les agents, nous avons décliné la classe des objets mentaux en une classe complémentaire de « représentation des actions ». Elle supporte elle-même des sous-classes d'actions spécifiques, des actions langagières, des actions opératives et des acquisitions d'information, décrites dans le paragraphe suivant;

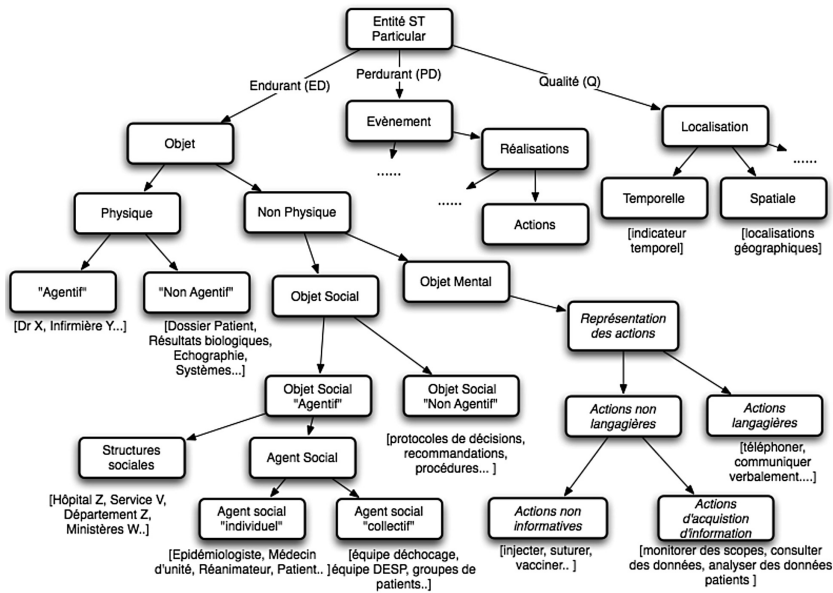


Fig. 1 – Méta concepts et concepts dans DOLCE structurant la description d’une situation.

Meta concepts and concepts in DOLCE structuring the situation description.

- les événements : nous décrivons les événements selon le modèle du calcul des événements (Kowalski & Sergot, 1986). Un événement décrit la réalisation d’actions par un agent et de leurs effets sur la situation. Selon ce modèle, seuls les événements sont dépendants du temps et de l’espace. On peut décrire ainsi différents types d’actions entreprises par les agents au cours de l’exécution d’une tâche donnée, leurs conditions de réalisation à l’exception de leur identification spatio-temporelle. Celle-ci se fera au niveau de l’évènement, ce qui permet d’associer différentes actions par des caractéristiques spatiales et temporelles communes. Un événement peut ainsi associer plusieurs actions mais, au minimum, un événement se compose d’une action effectuée par un ou des agent(s), ou acteur(s). Différents types possibles d’évènements sont possibles comme, par exemple, des événements séquentiels (même espace et temps différents), des événements parallèles (même espace, même temps).

II.1.B. Descriptif des éléments utilisés pour la représentation finale de la situation

L’objectif de cette description est de visualiser les caractéristiques des principales actions entreprises ainsi que l’implication des acteurs dans la gestion de la situation. La représentation graphique « finale » se construit

sur deux axes : un axe vertical temporel et un axe horizontal spatial. On y place des objets graphiques (les formes géométriques, les axes verticaux et les segments horizontaux) et du contenu textuel, décrivant les différents éléments, identifiés lors de la phase d'étude de terrain et retranscrits sur la feuille d'observation :

- le texte précise par des titres le nom des axes, mais également le contenu descriptif des localisations, des transmissions entre les opérateurs et des actions effectuées sur le patient. Les objets graphiques décrivent les différentes actions observées, leur succession, leur chronologie ;
- les axes verticaux représentent la présence de l'ensemble des acteurs et mettent en avant le déroulement spatio-temporel des événements décrits. Trois sous-classes sont décrites : les axes-acteurs, qui positionnent les acteurs participant à la situation (*pointillé* : non encore présent, *plein* : présent, *ovale* : absent temporairement), l'axe temporel déroulant le temps de la situation (au minimum l'indicateur temporel du début et de la fin de la situation), l'axe de localisation spatiale des acteurs de la situation ;
- les objets géométriques décrivent les différentes situations d'actions et de collaboration des acteurs. Ils se déclinent par des points et des carrés associés aux acteurs, des rectangles associés aux actions. Les points représentent tout acteur qui effectue une action ou qui participe à une transmission mais qui n'en est pas l'émetteur : soit une action individuelle, soit une action collective. Les carrés représentent les acteurs qui sont à l'origine d'une action ou d'une transmission et qui interviennent dans le cadre d'une situation collective. Trois classes principales d'actions sont utilisées pour catégoriser les actions observées lors de la gestion de la situation :
 - *les actions langagières* (rectangles à angles droits) entre les acteurs qui correspondent à toute transmission d'information, entre des acteurs, qu'elles soient orales, écrites, téléphoniques, ou autres ;
 - *les actions informatives* (rectangles à angles arrondis) : les actions de recherche d'information, qui ne sont pas supportées par une transmission d'information. Elles comprennent l'acquisition d'information directement auprès du patient lui-même (les actions d'examen clinique et paraclinique...) et les actions de recherche et de suivi d'information et de données par les systèmes biomédicaux, d'aide à la décision ou à la documentation mis à la disposition de l'équipe médicale ;
 - *les actions non informatives* (ovales) concernent toutes les actions effectuées qui ne sont ni des transmissions d'information, ni des actions d'acquisition d'information. Elles comprennent les actes thérapeutiques mais aussi d'autres actions non médicales comme le déplacement de matériel, l'apport de dossiers.

II.3. MISE EN ŒUVRE D'EOUCA

L'application de la méthode EOUCA se fait en trois étapes, actuellement manuelles, qui permettent de représenter les activités des membres d'une équipe médicale sur la base d'un ensemble d'observations de terrain et

d'aboutir à une représentation formalisée de ces observations. Ces trois étapes sont les suivantes :

- étape 1 : observations centrées sur les événements (actions des opérateurs dans l'espace de gestion de la situation) ;
- étape 2 : codage des événements issus des observations collectées ;
- étape 3 : représentation graphique et formalisée de ces événements.

II.3.A. *Étape 1 : observations systématisées*

L'objectif de cette étape est de collecter les données de terrain par une observation directe effectuée par des observateurs, ergonomes ou non, sur la base de recommandations orientant la prise d'observations. La grille d'observation comporte les actions effectuées par les acteurs au décours du temps et en fonction des lieux où se déroule leur activité. Chaque observation est enregistrée par ordre chronologique en y associant des points temporels non systématiques, notés lorsque l'observateur constate des étapes importantes, les heures de début et de fin de la situation étant systématiquement relevées. La feuille d'observation ainsi obtenue est la référence, d'autres moyens de recueil d'informations permettant de la compléter. Ces données complémentaires sont recueillies par les différents modes d'enregistrements possibles (audio, vidéo) et en utilisant *a posteriori* au maximum les sources d'informations existantes et des verbalisations post-tâches.

II.3.B. *Étape 2 : codification des événements observés*

La liste des événements est codée dans un tableau en fonction de nos éléments de base : les acteurs dans le groupe, les principales classes d'actions, les éléments de la situation utilisés par les acteurs, les données temporelles, les données de localisation. Cette feuille de retranscription est composée des éléments suivants : le temps est retranscrit (s'il a été noté), ainsi que la localisation. Un numéro de séquence est attribué à un événement, la description de cet événement, la catégorie d'action à laquelle il appartient, l'acteur émetteur, les acteurs récepteurs y compris le groupe, et d'autres informations complémentaires comme les systèmes et matériels utilisés. Cette retranscription permet de détailler suffisamment les observations pour identifier les éléments principaux et les insérer dans la représentation graphique finale. Il est possible d'effectuer des analyses descriptives à partir de ces tableaux de données, par exemple pour déterminer la densité des événements observés (ratio nombre d'événements et temps) ou encore la répartition des actions dans les classes principales, les différents types de relations entre les acteurs (les émetteurs, les récepteurs, « qui agit avec qui »).

II.3.C. *Étape 3 : représentation graphique de ces événements*

La dernière étape vise à constituer une feuille de représentation événementielle reposant sur le codage graphique décrit dans le chapitre précédent. Cette dernière forme de représentation permet de construire un graphe des événements rendant compte des activités individuelles collectives, en

particulier les collaborations entre les acteurs lors de la réalisation de tâches données. La représentation graphique des événements observés dans la situation est directement issue du modèle proposé : chaque occurrence d'événement est décrite, l'ensemble des événements « déroule » le récit, le scénario des activités mises en œuvre par les acteurs pour accomplir leur tâche. Ces analyses permettent d'avoir une « image » de la gestion de la situation : les actions parallèles illustrant les moments intensifs de la situation et les relations entre les acteurs décrivant les actions communes mises en œuvre pour accomplir les tâches requises. Notre objectif est d'identifier les moments et les événements mettant en jeu des activités de coopération au cours de l'action et de la planification de l'activité, y compris dans le cas du contrôle mutuel, de la délégation ou encore de l'allocation de tâches (Hoc & Carlier, 2002). Cette analyse peut se faire visuellement, directement sur le graphique final, et permet d'identifier l'organisation temporelle des actions à une étape donnée de la résolution.

III. ÉTUDE DE LA GESTION D'ALERTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

III.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

L'étude présentée ici porte sur les modalités de gestion d'une situation d'alerte précoce épidémiologique par des médecins spécialistes exerçant au sein du Département d'épidémiologie et de Santé Publique du Service de Santé des Armées. La surveillance épidémiologique consiste en l'enregistrement continu et systématique de données de santé, leur analyse, interprétation et diffusion permettant de décrire et suivre l'évolution de pathologies au sein d'une population (Thacker & Berkelman, 1988). Elle permet d'évaluer les programmes de santé publique, de définir les priorités de santé en vue d'établir des programmes d'action, d'influer sur les priorités de recherche en santé. Pour fonctionner, elle repose sur trois activités de base, intimement intriquées, qui sont le recueil de données, leur analyse et la dissémination des résultats. Ces dernières activités font appel à des connaissances et des expériences professionnelles spécifiques. Elle se complète de la veille sanitaire, qui est un « recueil d'informations à partir de données provenant de littératures ouvertes, de bases de données (commerciales ou non), de rapports » (Jouan, 2005). Parmi les informations ouvertes on trouve, en particulier, les dépêches de presse (spécialisées ou non) et les listes de diffusion spécialisées sur Internet, comme la liste Promed (Keller *et al.*, 2009). Ce sont ces dernières qui ont récemment servi à détecter la naissance des épidémies de SRAS et de H1N1 2009.

Ces méthodes de monitoring de l'état de santé d'une population n'ont toutefois qu'une réactivité relative face à l'apparition d'un problème de santé. Elles nécessitent que le diagnostic ait été porté ou que le nombre de cas soit suffisamment important pour attirer l'attention des services médicaux ou de la presse, d'où une inertie problématique entre le début du phénomène et sa détection, permettant à l'épidémie de s'implanter. C'est à partir de cette constatation qu'a été créé le concept de surveillance épidémiologique

pour l'alerte précoce, ou surveillance syndromique (Wagner *et al.*, 2001). Le résultat recherché par la mise en place d'une surveillance pour l'alerte précoce est de pouvoir proposer le plus rapidement possible, dans une fenêtre d'opportunité, des contre-mesures sanitaires conservatoires permettant de bloquer l'extension du phénomène épidémiologique et de lancer une recherche étiologique. Les contre-mesures sanitaires définitives ne pourront, quant à elles, être proposées que lorsque l'étiologie aura été retrouvée.

III.2. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

La situation de simulation proposée a porté sur une épidémie mixte, intentionnelle et naturelle, au sein des forces déployées au Tchad. Le scénario médical a été construit par des spécialistes du domaine. Il s'agissait d'une contamination agressive de la nourriture à la toxine botulique sur un fond de shigellose. Les activités mises en œuvre par ces médecins dans ce cadre étaient assistées par un système d'alerte précoce mis à leur disposition (ASTER) qui fournit un niveau d'alarme, des informations et des données épidémiologiques issues du terrain, utilisables pour gérer les premières phases consécutives à l'émergence d'une épidémie potentielle (Chaudet *et al.*, 2006). Des données épidémiologiques virtuelles ont été introduites en temps réel dans le système d'alerte précoce selon un rythme « naturel », correspondant à l'évolution réaliste d'une épidémie en reproduisant les contraintes biomédicales et spatio-temporelles de la situation. Le système affichait alors des informations portant sur les syndromes suspects dans l'espace géographique surveillé.

L'équipe se composait de trois médecins épidémiologistes : deux médecins de l'unité de surveillance épidémiologique en charge de la supervision du système d'alerte précoce et un médecin de l'unité de veille sanitaire ayant lui-même à sa disposition des systèmes documentaires spécialisés dans son domaine. Un médecin était d'astreinte, en charge de la surveillance épidémiologique, les deux autres devant l'aider dans sa tâche. Le médecin d'astreinte de surveillance, son collègue de travail et le système d'alerte précoce sont localisés dans le même bureau, ce qui n'est pas le cas du spécialiste en veille sanitaire. Cette configuration est classique dans ce département. Il doit gérer les situations de suspicion d'épidémies avec l'aide des autres épidémiologistes, présents sur place et par des contacts téléphoniques avec les personnels médicaux à l'extérieur (France métropolitaine, outre-mer ou missions extérieures).

Dans notre étude, les médecins présents au Tchad et étant à l'origine des déclarations de cas cliniques suspects étaient simulés par un « maître du jeu », lorsqu'ils étaient contactés par les médecins de l'unité de surveillance. En effet, ces prises en charge doivent faire appel à toutes les compétences disponibles dans le département et à proximité des patients. Ainsi, la veille sanitaire donne des informations précises sur le contexte global (géopolitique, environnemental, stratégique) mais aussi sur la chaîne santé disponible : les médecins d'unités déclarants et auprès des patients, le responsable santé local, des médecins spécialisés présents en rôle 2, pharmaciens et vétérinaires. De plus, l'épidémiologiste peut demander d'effectuer

localement des bilans biologiques et d'en assurer l'envoi dans un laboratoire de référence. Ces acteurs ne sont pas systématiquement des intervenants directs car ces demandes vont être gérées par les interlocuteurs principaux « locaux », dans le cas présent, les médecins des unités touchées et le commandant santé.

La durée totale du déroulement de la situation a été de 2h15, jusqu'à ce que les syndromes aient été correctement identifiés et que les contre-mesures sanitaires aient été proposées aux décisionnaires. Les étapes majeures ont été les suivantes :

- + 45 mn : premier diagnostic de situation (non-confirmation d'une épidémie) ;
- + 1 h 00 : diagnostic de la présence d'une épidémie (sans identification étiologique) ;
- + 1 h 30 : confirmation d'une étiologie sur la base d'un test biologique ;
- + 2 h 15 : le diagnostic de l'origine de l'épidémie est proposé (botulisme provoqué) ainsi que les contre-mesures sanitaires adaptées (décontamination du réseau d'eau, rations de combat, prises en charge des patients...).

Lors de la résolution du scénario, un total de 234 événements a été observé pendant une durée de 2 h 15 de résolution. Ces événements ont été catégorisés selon les trois classes principales d'actions : 169 actions langagières, 46 actions informatives, neuf actions non informatives, 10 de ces événements pouvaient être rattachés à la fois à deux classes. Ces données illustrent l'importance de la communication entre les acteurs de la situation, ainsi que l'activité de recherche et de gestion d'informations en provenance de sources variées, y compris des outils à disposition, afin de construire une représentation de la situation leur permettant d'effectuer un diagnostic et de proposer des solutions adéquates. Les exemples que nous présentons dans les paragraphes suivants se veulent illustratifs des possibilités offertes par la représentation structurée d'EOUCA pour caractériser les modalités des activités mises en œuvre par les acteurs, et d'en déterminer les étapes clefs de la gestion de la situation, en particulier :

- les activités collectives, plus spécifiquement des activités coopératives et même collaboratives des acteurs ;
- les actions entreprises identifiées sur la base des événements, leur catégorisation et leur organisation au sein de structures plus complexes, récurrentes ou non dans la situation décrite.

III.3. TYPOLOGIE DES RELATIONS ENTRE LES ACTEURS

Une première étape a consisté à décrire les types de relations entre les acteurs au cours de chaque événement observé et retranscrit. Chacune des actions constitutives de ces événements a été associée à son ou ses acteurs(s). En reprenant chaque événement identifié, nous avons analysé et caractérisé les différents types de relations entre les acteurs lors de l'exécution des

actions. Cette analyse descriptive nous permet de construire une représentation des relations entre les individus lors du déroulement du scénario. Nous avons regroupé les différents types d'actions en trois catégories principales : des actions individuelles, des actions orientées entre un individu et les autres (actions de type coopératives) et des actions non orientées, communes à l'ensemble des individus (actions de type collaboratives).

Ce sont les actions orientées qui sont les plus nombreuses. Elles représentent plus des deux tiers des actions (cf. tableau 1). Ces actions orientées concourent à des activités coopératives pour accomplir le but commun de la tâche collective, dans le cas présent, l'identification des pathologies suspectes. Une fois cette constatation effectuée, il est intéressant d'analyser, dans la représentation finale BORCA, de quelle façon ces types d'actions vont s'organiser pour des résolutions de buts locaux lors d'étapes spécifiques, par l'exemple, ici l'identification de l'une des deux pathologies suspectées.

TABLEAU 1

Configurations globales de relations entre acteurs observées lors de la simulation d'alerte épidémiologique Tchad

General configurations of agents' relationships during the simulated epidemiological alert

Configurations	Effectifs	Pourcentages
Actions orientées (de type <i>coopératives</i>)	158	67,5 %
Actions individuelles	49	20,9 %
Actions collectives (de type <i>collaboratives</i>)	27	11,5 %
<i>Total</i>	234	

La figure 2 illustre pour 16 événements, les successions d'actions permettant aux médecins de construire en commun un diagnostic partiel de la situation. Dans cet extrait, le spécialiste en veille sanitaire confronte ses propres représentations des pathologies possibles avec celles des deux autres épidémiologistes, en particulier avec celles du responsable de la surveillance, en charge de la gestion de l'alerte. La majorité des événements est constituée d'actions orientées, s'inscrivant dans une activité de coopération entre un médecin et ses interlocuteurs. Une seule de ces actions est une action collaborative entre les trois partenaires, en l'occurrence une action d'évaluation commune de signes cliniques (E3). Cet exemple met aussi en évidence que ces événements décrivent une succession d'actions langagières permettant de confronter les diagnostics individuels (E1 et E2 vers E3 et E4) ou donnant lieu à des transmissions d'informations conduisant à une évaluation de situation en cours, partagée par l'ensemble des acteurs (E5, E6, E7 et E8 vers E9 et E10).

Selon Hoc *et al.* (2002), les activités de coopération se retrouvent à la fois dans l'action par la création d'interférences locales comme le contrôle mutuel, leur détection et la résolution de ces interférences. Elles permettent des ajustements locaux entre les partenaires, l'identification des buts

respectifs des uns et des autres et le contrôle mutuel des actions, en particulier dans les dernières actions observées pour les deux acteurs principaux. Une fois l'accord acquis sur la démarche à adopter (E9 et E10), le premier médecin demande de se focaliser sur des actions spécifiques (E11) alors que le deuxième poursuit sa propre démarche (E12) afin de valider sa propre hypothèse diagnostique, jusqu'à demander une confirmation biologique sur prélèvement et il « interfère » avec le premier pour l'associer dans sa démarche. La fin de cet empan est illustrée par la mise en œuvre d'activités individuelles (E16).

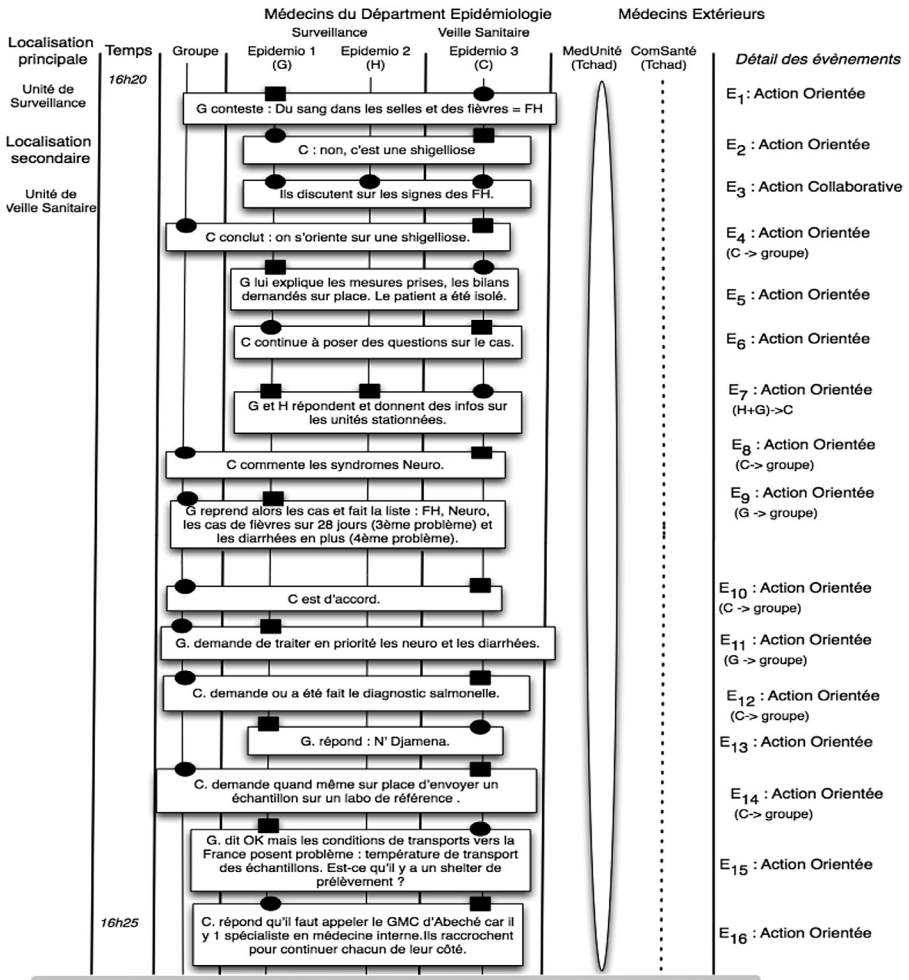


Fig. 2 – Représentation finale EORCA d'un empan de la gestion de la situation d'alerte épidémiologique (succession d'actions langagières).

EORCA representation of successive language actions during epidemiological alert management.

III.4. COMPOSITION D'ÉVÉNEMENTS, SÉQUENCES D' ACTIONS INDIVIDUELLES ET COLLECTIVES

La représentation finale obtenue au moyen de la méthode EORCA est aussi utile pour identifier des structures composites d'événements regroupant des actions de même type. Chaque événement associe une action à ses acteurs et à son contexte (temps, espace et conditions d'exécution des tâches) lors du déroulement de la gestion de la situation. Cependant, il est possible d'observer des compositions d'événements décrivant des actions qui sont toujours associées entre elles. Ces compositions possèdent des caractéristiques temporelles : leur séquentialité, leur itération ou leur simultanéité. Ces compositions ont été formalisées au moyen de macro-événements ou de conglomérats structurés d'événements (Chaudet, 2006). Certaines de ces structures se retrouvent plutôt en début de traitement, lors de l'étape ayant conduit au premier diagnostic de la situation épidémique, d'autres sont présentes lors des étapes de construction du diagnostic épidémiologique final. Nous avons choisi des moments différents qui illustrent ces compositions et leur implication dans les processus de construction d'une représentation occurrente de la situation, d'évaluation de la situation épidémique et lors du choix d'actions de contre-mesures plausibles dans ce contexte.

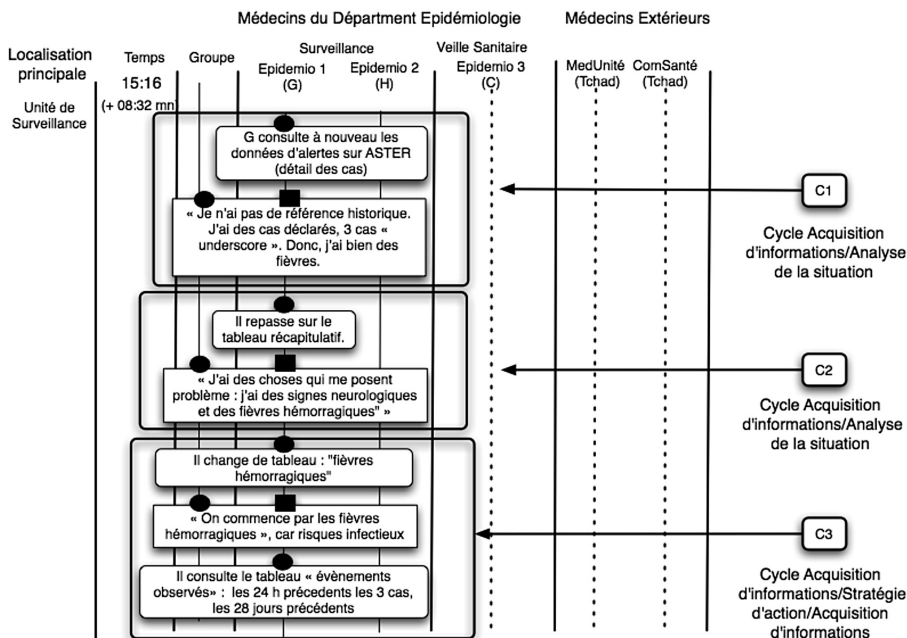


Fig. 3 – Représentation EORCA d'un extrait de la première phase d'analyse de la situation (+ 8 min)

EORCA extract of the situation analysis first phase (+ 8 min)

La figure 3 illustre ces compositions structurées d'événements sous la forme de cycles d'acquisition d'information et de demandes d'informations associés à l'analyse de la situation et menant à des choix stratégiques de recherches d'information. De telles compositions ont été observées pendant les premières 40 minutes de résolution dans cette simulation, selon un mode déjà identifié (Gaudin, Bonnardel, Pellegrin, & Chaudet, 2009). Elles mènent à une première évaluation de la situation effectuée par l'épidémiologiste, indiquant qu'il ne lui était pas encore possible de confirmer la présence d'une épidémie et montrant son besoin d'investiguer davantage afin d'obtenir des informations complémentaires par tous les moyens possibles : contact avec les médecins extérieurs, utilisation des systèmes d'information et des moyens d'investigation médicaux mis à leur disposition. La confirmation collective de cette épidémie s'effectuera 15 minutes plus tard.

La figure 4 illustre d'autres types de configurations d'événements composites conduisant à la construction du diagnostic final dans la situation. Nous avons pu ainsi observer des séquences répétitives d'événements composés. Ces patterns d'actions se retrouvent à plusieurs reprises dans la fin de la résolution et associent recherches d'information (individuelles ou collectives), évaluations de la situation et transmission aux autres partenaires, menant à des diagnostics partiels de situation ou à encore des décisions d'actions. Ces activités sont observées sur la base de discussions entre les partenaires et au travers d'actions coopératives avec ou sans délégation de tâches.

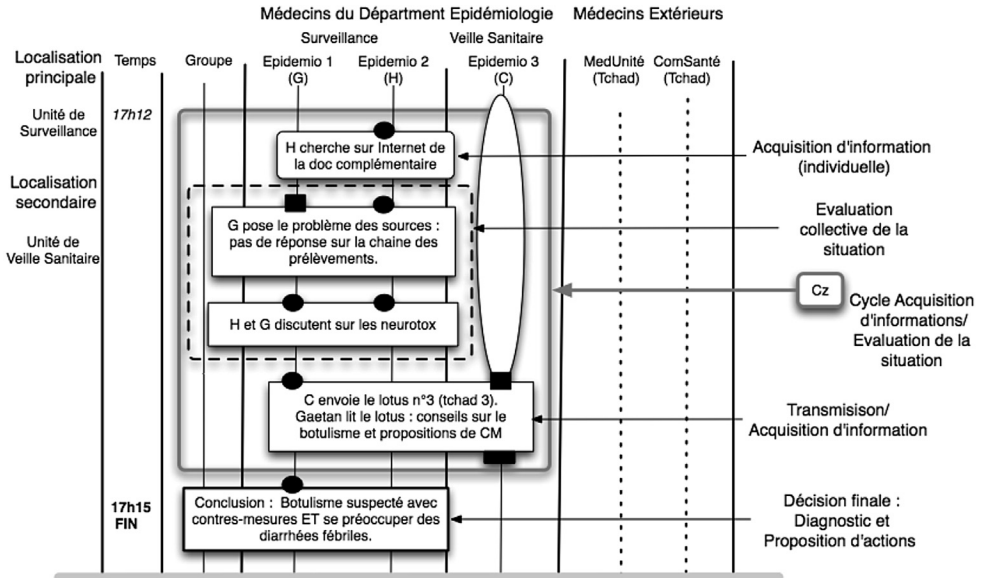


Fig. 4. – Représentation EORCA de la conclusion diagnostique épidémiologique.

EOECA representation of the conclusive epidemiological diagnosis (+1 h 50)

Ces exemples illustrent les possibilités de description de situations médicales complexes offertes par EORCA. La gestion d'une alerte précoce correspond ainsi à une tâche complexe et collective, nécessitant de nombreuses activités cognitives afin de construire une représentation pertinente de la situation en cours, réajustée en fonction des données et des expertises requises dans les différents domaines médicaux concernés et disponibles et ceci dans un contexte d'incertitude et de contraintes spatio-temporelles et organisationnelles.

CONCLUSION

Cet article a ainsi eu pour objectif de présenter la méthode EORCA et quelques résultats illustrant sa mise en œuvre sur un terrain d'observation. En comparaison avec les méthodes intégrées d'analyse de la tâche comme GTA ou EAST, EORCA donne la possibilité de décrire l'enchaînement des actions des opérateurs en tenant compte des variations de composition du groupe et de la présence effective ou non des acteurs. Nous avons aussi décrit des compositions d'actions plus ou moins complexes (acquisition d'information/évaluation de la situation, acquisition d'information/décisions d'actions). L'identification par EORCA de ces actions, proches des classes d'activités du modèle de Gestion de Situation Dynamique (Hoc & Amalberti, 1999) ainsi que la description de leurs compositions en structures plus complexes restent encore à faire. Ces résultats illustrent aussi les possibilités de cette méthode pour décrire de façon homogène des observations par l'application d'un formalisme sur les observables, issu d'un domaine complémentaire à la psychologie ergonomique : celui de l'ingénierie des connaissances. À long terme, il sera possible de composer des scénarios « virtuels » sur la base de résolutions observées. Ces scénarios, utilisant les observables ainsi formalisés et le langage les manipulant, pourraient servir de base à des simulations afin de tester des modèles de gestion de situations médicales risquées mais d'occurrence particulièrement faible.

Initialement, EORCA a été conçu pour décrire les prises en charges médicales de patients neuro et polytraumatisés, au déchocage (Pellegrin *et al.*, 2007). Nous l'avons ensuite appliqué à des situations variées de gestion d'alertes précoces en surveillance épidémiologique, dont un exemple est présenté dans cet article. Ces deux types d'activités médicales appartenant à des situations médicales dites complexes, EORCA a permis d'en caractériser les contraintes et les spécificités. Reste la question de l'application à d'autres situations professionnelles pour en valider le concept d'emploi. Les centres opérationnels ou des cellules de crise comme la gestion d'alertes dans des services de secours municipaux sont des terrains possibles d'application de cette méthode (Gaudin, 2010). Pour utiliser EORCA dans des situations de travail, les caractéristiques suivantes doivent être réunies : une activité de supervision de situations complexes, temporellement contraintes et partiellement contrôlées par les opérateurs, un espace commun regroupant les acteurs en un collectif de base et des systèmes

les assistant. L'enjeu de cette méthode est alors de décrire les éléments d'activité nécessaires à la construction d'une représentation commune de la situation (Fiore, Salas, Cuevas, & Bowers, 2003 ; Cooke, Salas, Cannon-Bowers, & Stout, 2000).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier l'ensemble des médecins du Département d'Épidémiologie et de Santé Publique pour leur accueil et leur disponibilité, dont en particulier G. Texier, J.-B. Meynard et C. Hupin, ainsi que J.-P. Boutin, X. Deparis, responsables de ce département et L. Bourdon, responsable du département soutien médico-chirurgical des forces de l'IRBA.

BIBLIOGRAPHIE

- Anceaux F., & Beuscart-Zéphir M. (2002). « La consultation préopératoire en anesthésie : gestion de la prise d'informations et rôle des données retenues dans la planification du processus d'anesthésie ». *Le Travail Humain*, 65, 59-88.
- Barthe B., Quéinnec Y. (1999). « Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie ». *L'Année psychologique*, 99(4), 663-686.
- Blandford A., & Wong W. (2004). « Situation awareness in emergency medical dispatch ». *International Journal of Human-Computer Studies*, 61, 421-452.
- Chaudet H. (2006). « Extending the event calculus for tracking epidemic spread ». *Artificial Intelligence in Medicine*, 38(2), 137-156.
- Chaudet H., Pellegrin L., Meynard J. B., Texier G., Tournebize O., Queyriaux B., & Boutin J. P. (2006). « Web Services Based Syndromic Surveillance for Early Warning within French Forces ». *Studies in Health Technology and Informatics*, 124, 666-671.
- Cooke N. J., Salas E., Cannon-Bowers J. A., & Stout R. (2000). « Measuring team knowledge ». *Human Factors*, 42, 151-173.
- Fiore S. M., Salas E., Cuevas H. M., & Bowers C. A. (2003). « Distributed coordination space: toward a theory of distributed team process and performance. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 4, 340-364.
- Gangemi A., Guarino N., Masolo C., Oltramari A., & Schneider L. (2002). « Sweetening ontologies with DOLCE ». In A. Gómez-Pérez & V. R. Benjamins (Eds.), *Knowledge Engineering and Knowledge Management. Ontologies and the Semantic Web, 13th International Conference, EKAW 2002. Sigüenza, Spain, October 1-4* (p. 166-181). Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Gaudin C. (2010). *La Gestion d'un environnement dynamique lors de situation d'alerte : analyse des processus cognitifs et des activités collectives*. Thèse, Université de Provence, Aix-en-Provence.
- Gaudin C., Bonnardel N., Pellegrin L., & Chaudet H. (2009). « Alert Management: Collective Decision making in Dynamic Situation ». *Proceedings of the 9th bi-annual International Conference on Naturalistic Decision Making, NDM 9, 2009 Jun 23-26*. Covent Garden, London.
- Gruber T. R. (1993). « A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-220 ».
- Hoc J. M. (2001). « Towards a cognitive approach to human-machine cooperation in dynamic situations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54, 509-540 ».

- Hoc J. M., & Carlier X. (2002). « Role of a Common Frame of Reference in Cognitive Cooperation: Sharing Tasks between Agents in Air Traffic Control ». *Cognition, Technology & Work*, 4, 37-47.
- Hoc J. M., & Amalberti R. (1999). « Analyse des activités cognitives en situation dynamique : d'un cadre théorique à une méthode », *Le Travail humain*, 62(2), 97-129.
- Jouan A. (2004). « Le concept de renseignement médical est-il valide ? Comment le définir ? ». *Médecine et Armées*, 32(5), 401-404.
- Keller M., Blench M., Tolentino H., Freifeld C. C., Mandl K. D., Mawudeku A., Eysenbach G. & Brownstein J. S. (2009). « Use of unstructured event-based reports for global infectious disease surveillance ». *Emerging infectious diseases*, 15(5), 689-695.
- Kowalski R., & Sergot M. (1986). « A Logic-based Calculus of Events ». *New Generation Computing*, 4, 67-95.
- Molenda S., Halmek S., & Anceaux F. (2008). Définitions d'aides instrumentales pour la gestion de crise à l'hôpital : le « Plan Blanc ». *Le Travail Humain*, 71, 297-322.
- Mori G., Paterno F., & Santoro C. (2002). « CTTE: Support for Developing and Analyzing Task Models for Interactive System Design ». *IEEE Transactions on software engineering*, 28(8), 797-813.
- Moss J., & Xiao Y. (2002). « A comparison of communications needs in two operating room suites ». *Proceedings of the American Medical Informatics Association Annual Symposium*, San Antonio, TX, 543-547.
- Pellegrin L., Bonnardel N., Antonini F., Albanese J., Martin C., & Chaudet H. (2007). « Event oriented representation for collaborative activities (EORCA). A method for describing medical activities in severely-injured patient management ». *Methods of Information in Medicine*, 46(5), 506-515.
- Reddy M., Dourish P. & Pratt W. (2001). « Coordinating Heterogeneous Work: Information and Representation in Medical Care ». *Proceedings of the European Conference on Computer-Supported Cooperative Work ECSCW 2001*, Bonn, Germany, 239-258.
- Rognin L., Salembier P., & Zouinar M. (2000). « Cooperation, reliability of socio-technical systems and allocation of function ». *International Journal of Human-Computer Studies*, 52, 357-379.
- Stout R., Cannon-Bowers J., Salas E. & Milanovich D. (1999). « Planning, shared mental models, and coordinated performance: An empirical link is established ». *Human Factors*, 41, 61-71.
- Thacker J. B., Berkelman, R.L. (1988). *CDC surveillance update*. Atlanta, Georgia, Center for Disease Control and Prevention.
- Van Welie M & Van Der Veer G. (2003). « Groupware Task Analysis. In E. Hollnagel (Ed.) *Handbook of Cognitive Task Design* (p. 447-477). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wagner M. M., Tsui F. C., Espino J. U., Dato V. M., Sittig D. F., Caruana R. A., McGinnis L. F., Deerfield D. W., Druzdel M. J., Fridsma D. B. (2001). « The emerging science of very early detection of disease outbreaks ». *Journal of public health management and practice*, 7(6), 51-59.
- Walker G., Gibson H., Stanton N. A., Baber C., Salmon P., & Green D. (2006). « Event Analysis of Systemic Teamwork (EAST): A novel integration of ergonomics methods to analyse C4i activity. *Ergonomics*, 49, 1345-1369.
- Woo D., & Vicente K. (2003). « Sociotechnical systems, risk management, and public health: Comparing the North Battleford and Walkerton outbreaks ». *Reliability Engineering and System Safety*, 80, 253-269.
- Xiao Y. (2005). « Artifacts and collaborative work in healthcare: methodological, theoretical, and technological implications of the tangle ». *Journal of Biomedical Informatics*, 38, 26-33.

RÉSUMÉ

Nous proposons une méthode, EORCA (Event Oriented Representation for Collaborative Activities), d'observation systématisée et de formalisation des tâches. Elle permet de mettre en évidence l'ensemble des actions individuelles et collectives mises en œuvre par les membres d'une équipe médicale lors d'une résolution de situation. Les caractéristiques fondamentales pour employer avec efficacité EORCA sont les suivantes : une situation de supervision de situation complexe contrainte temporellement et partiellement contrôlée par les opérateurs, un espace commun regroupant les acteurs en un collectif de base et des systèmes assistant les opérateurs. L'objectif de cet article est de présenter cette méthode et d'en illustrer son application dans le cadre de l'étude, en simulation, de la gestion d'une alerte épidémiologique précoce par une équipe de médecins spécialistes.

Mots-clés : *situations complexes sous contraintes temporelles, prise de décision médicale, travail collaboratif, surveillance épidémiologique pour l'alerte précoce.*

Manuscrit reçu : octobre 2009

Accepté après révision par F. Anceaux : juin 2010