
Emergence d'un nouveau type de Système de Systèmes : observations et propositions à partir du système d'alerte national français

Maude Arru¹, Elsa Negre¹, Camille Rosenthal-Sabroux¹

1. Université Paris-Dauphine

PSL Research Universities,

CNRS UMR 7243, LAMSADE

75016 Paris, France

{maude.arru,elsa.negre,camille.rosenthal-sabroux}@dauphine.fr

RÉSUMÉ. Les alertes permettent de prévenir ou de limiter des dommages humains et matériels si elles sont délivrées à temps et si elles permettent aux intervenants et à la population concernée de se préparer de manière adéquate à la crise à venir. Aujourd'hui, il existe de nombreux indicateurs et systèmes de capteurs conçus pour produire des alertes et limiter les conséquences des crises. Ces systèmes ont prouvé leur efficacité mais ils demeurent complexes, incluant différentes organisations expertes, difficiles à gérer. Nous étudions dans ce document le cas du système national d'alerte précoce en France (appelé SAIP), qui peut être représenté comme un Système de Systèmes. Beaucoup de Systèmes de Systèmes existent, ils peuvent être dirigés, collaboratifs, virtuels ou « reconnus » (acknowledged). Nous étudions ici à quel type de système correspond le système d'alerte précoce français et quelles ouvertures de recherche peuvent raisonnablement être envisagées pour ce système.

ABSTRACT. Warnings can help to prevent damage and harm if they are issued timely and provide information that helps respondents and population to adequately prepare for the disaster to come. Today, many indicators and sensor systems are designed to produce alert and reduce disaster risks. These systems have proved to be effective but they remain complex, include different expertise components, and are difficult to manage. We study in this paper the case of the National Early-Warning System in France (called SAIP), which can be seen as a System of Systems (SoS). A lot of SoSs exist. They can be directed, collaborative, virtual or even acknowledged systems. We study here what type of system corresponds to the French Early-Warning System, which openings may reasonably be considered for this system and we introduce a new category of SoSs: "delimited system".

Mots-clés : Systèmes d'alerte précoce, Systèmes de Systèmes, Gestion de crise, Systèmes d'Information

KEYWORDS: Early-Warning Systems, Systems of Systems, Crisis management, Information Systems

Les alertes permettent de prévenir ou de limiter des dommages humains et matériels si elles sont délivrées à temps et si elles permettent aux intervenants et à la population concernée de se préparer de manière adéquate à la crise à venir. Aujourd'hui, il existe de nombreux indicateurs et systèmes de capteurs conçus pour produire des alertes et limiter les conséquences des crises, appelés systèmes d'alerte précoce (EWS). Ils peuvent être définis comme des systèmes permettant d'alerter et d'informer des populations sensibilisées et des organisations préparées, afin de prendre les mesures nécessaires pour anticiper, éviter ou réduire les conséquences matérielles et humaines d'une potentielle crise à venir (Waidyanatha, 2009). Ils sont composés de quatre éléments (Basher, 2006) : connaissance du risque, surveillance des indicateurs et services d'alerte, diffusion des alertes et capacité de réponse. Ces EWS ont prouvé leur efficacité mais ils demeurent complexes, incluant différentes organisations expertes, et difficiles à gérer. En France, le système national d'alerte (appelé SAIP) est ainsi conçu et s'inscrit sous l'autorité de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises. Il repose sur différentes organisations de sécurité civile (pompiers, gendarmes...) et d'expertise (Météo-France, Vigicrue...). Toutes ces organisations sont indépendantes les unes des autres et selon l'évènement, elles peuvent avoir à collaborer ensemble dans un objectif commun.

Cette collaboration entre organisations est un des objectifs des systèmes de systèmes (SoSs), qui permettent d'aider à unifier les informations partagées entre les collaborateurs et leur permettre de développer un cadre commun. Nous les abordons sous l'angle de (ISO/IEC/IEEE, 2015) qui définit un SoS comme « un ensemble de systèmes réunis pour réaliser une tâche qu'aucun système ne peut accomplir seul. Chaque système constituant maintient sa propre gestion, ses objectifs et ses ressources tout en se coordonnant au sein du SoS et en s'adaptant pour atteindre les objectifs du SoS ». Beaucoup de SoSs existent, ils peuvent être de type dirigés, collaboratifs, virtuels ou « reconnus » (*acknowledged*).

Le SAIP correspond bien à la définition d'un SoS et en partage toutes les propriétés (Maier, 1998), mais il ne correspond à aucun des types de SoS précités. Nous proposons ici d'ouvrir la catégorisation des SoSs à un nouveau type, appelé « systèmes délimités ». De tels SoSs ont une « autorité de gestion » centrale. Les systèmes constituants et « l'autorité centrale » partagent les informations dont ils ont besoin pour prendre des décisions pertinentes. La nature et la quantité d'information peuvent évoluer dans le temps, selon les situations. Les systèmes constituants ont une autonomie parfaite dans leurs propres propriétés et objectifs. Nous considérons que beaucoup de systèmes récemment créés tels que *Moovit* ou le Programme *Waze Citoyen* entrent dans cette nouvelle catégorie. Enfin, nous considérons que dans les SoSs de manière générale, la centralisation des données est un enjeu majeur qui pourrait être optimisé avec des solutions de travail collaboratives numériques pour gérer les connaissances et des données acquises de manière collaborative à différents niveaux. Pour conclure, nous posons la question de l'adaptation de l'architecture du SAIP aux nouvelles technologies et usages, et à sa capacité en tant que SoS à intégrer de nouveaux systèmes constituants.

L'intégralité de cet article est publiée dans les actes de la conférence RCIS 2018.

Bibliographie

- Basher R. (2006). Global early warning systems for natural hazards: systematic and people-centred. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 364, no 1845, p. 2167–2182.
- ISO/IEC/IEEE. (2015). *Systems and software engineering – system life cycle processes*. Rapport technique, ISO/IEC/IEEE 15288:2015 éd. Geneva, Switzerland: International Organisation for Standardisation / International Electrotechnical Commissions / Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Maier M. W. (1998). Architecting principles for systems-of-systems. *Systems Engineering*, vol. 1, no 4, p. 267–284.
- Waidyanatha N. (2009). Towards a typology of integrated functional early warning systems. *International journal of critical infrastructures*, vol. 6, no 1, p. 31–51.