

AMELIORER LA SECURITE PAR L'ORGANISATION : UNE METHODE D'AIDE A LA DECISION

Marianne Abramovici
Université de Marne-la-Vallée
Organisation, Efficacité et Production (O.E.P)
5, bd Descartes, Champs-sur-Marne
77 454 Marne-la-Vallée Cedex 2
e-mail : abramov.univ-mlv.fr

Résumé

Les recherches récentes sur le fonctionnement des systèmes complexes ont montré l'importance de l'organisation sur la sécurité de ces systèmes. Aujourd'hui pourtant, il n'existe pas de méthodes pour comprendre et évaluer l'influence de l'organisation sur la sécurité. D'où de vraies difficultés pour définir et justifier des changements organisationnels dans ces systèmes.

L'objet de cet article est de présenter les concepts et les étapes d'une méthode d'analyse des conséquences d'un changement organisationnel sur la sécurité.

Contexte

Au milieu des années 1980, trois accidents industriels ont fait émerger la question de l'influence de l'organisation sur les performances sécurité de ces systèmes : Tchernobyl (1986), Challenger (1986) et l'explosion de la plate-forme pétrolière Piper Alpha (1988).

Dès 1987, J. Reason, se demandant à propos de Tchernobyl « *comment un groupe d'opérateurs bien intentionnés, très motivés et apparemment compétents peut-il commettre un tel ensemble d'erreurs et de violations de consignes ?* » (Reason, 1987), souligne a contrario que les explications classiques (intention, compétence, entraînement, motivation,...) ne sont pas suffisantes pour expliquer ce type d'accident.

Mais c'est l'enquête consacrée à l'explosion de la navette Challenger qui fournira la première analyse approfondie des dysfonctionnements organisationnels et de leurs caractéristiques. L'organisation peut contribuer à l'apparition d'erreurs humaines en mettant à la disposition de ces acteurs des moyens inadaptés à leurs missions (les informations dont disposent tel niveau de

responsabilité sont-elles adéquates vis-à-vis des décisions qu'ils doivent prendre ?). Mais l'organisation peut également influencer indirectement la sécurité d'un système en dégradant les défenses mises en place pour prévenir un dysfonctionnement ou en réduire les conséquences. Ainsi, le système de contrôle mis en place par la NASA aurait dû, théoriquement, montrer l'usure des joints. Mais les moyens mis à la disposition de ce département étaient clairement insuffisants pour faire face à la masse de contrôles et d'audit nécessaires suite à l'augmentation des lancements. La décision de réduire les ressources financières et les effectifs de ce département est ce que J. Reason appelle un « dysfonctionnement organisationnel latent » (Reason, 1995). Latent, car un audit est un système de défense visant à détecter des dysfonctionnements avant qu'ils n'aient de répercussions sur les performances du système. Tant que cette défense n'est pas sollicitée, la dégradation de ce service n'a pas de répercussion visible. Ce n'est que le jour où celle-ci est sollicitée que la décision de réduire les moyens de ce service va contribuer à la séquence accidentelle. Le lien entre la décision concernant

l'organisation du service et l'accident est différée à la fois dans le temps et dans l'espace.

L'accident de Piper Alpha a renforcé encore la prise de conscience de l'importance des « facteurs organisationnels ». La séquence accidentelle, initiée par les opérateurs du second quart ne correspond en effet à aucune « erreur humaine » au sens d'« écart par rapport au prescrit ». Les défaillances organisationnelles (et notamment le système de classement des permis de travaux) sont, dans cet accident, directement à l'origine de la séquence accidentelle.

L'analyse de l'accident de Piper Alpha a également montré qu'une partie des défenses d'un système pouvait être organisationnelles et disparaître à la suite d'une décision de gestion. C'est notamment le cas de toutes les « redondances humaines » (Schulman, 1993) qui, dans une première analyse, peuvent être considérées comme un gaspillage de ressources alors qu'elles permettent aux organisations de se reconfigurer rapidement pour faire face à des sollicitations exceptionnelles. Cette capacité organisationnelle, appelée résilience (Journé, 1999), est aujourd'hui, rarement intégrée dans les analyses des risques. Plus généralement, ce rappel des relations entre l'organisation et la sécurité du système montre l'intérêt de pouvoir améliorer le niveau de sécurité d'un système en modifiant de façon appropriée l'organisation. Inversement, elle souligne également que toute modification organisationnelle est susceptible d'avoir des conséquences sur les performances sécurité d'un système industriel.

Enjeux et contraintes d'une méthode d'analyse

Le développement de méthodes évaluant a priori l'influence de l'organisation sur la sécurité constitue dès lors un enjeu déterminant pour la sécurité des systèmes industriels. Il reste que la construction des relations entre l'organisation et la sécurité s'avère particulièrement délicate et que les méthodes actuellement disponibles ne paraissent

pas adaptées aux exigences de l'aide à la décision (Abramovici et Bourrier, 1998). Cependant, elles ont permis de mettre en évidence les difficultés propres à une telle entreprise relatives :

- ♦ à la **définition de la notion d'organisation** : faut-il considérer « l'action collective organisée » et inclure les aspects informels ou se focaliser sur sa dimension structurelle et formelle ?
- ♦ **L'objectif de l'analyse** : chercher à quantifier par une probabilité conditionnelle l'influence de l'organisation ou bien à comprendre les relations entre l'organisation et les performances sécurité ?
- ♦ **La démarche adoptée** : l'organisation peut-elle se réduire à une somme de « facteurs organisationnels » définies a priori ou faut-il adopter une démarche plus systémique pour prendre en compte les cohérences internes
- ♦ **Les possibilités de généralisation** : la recherche de l'organisation parfaite a-t-elle un sens ? Doit-on chercher à faire un catalogue des meilleures pratiques ? Ou bien les conditions de performances d'une organisation sont-elles fortement associées à l'activité et toute tentative de généralisation doit s'appuyer sur les caractéristiques de celles-ci ?

Dans notre travail, nous définissons l'organisation comme l'ensemble des dispositifs formels mis en place par les responsables du système. Cette définition structurelle, qui peut sembler réductrice, est cohérente avec notre objectif d'apporter des méthodes d'aide à la décision aux responsables du système. En effet, quelle que soit l'importance d'un aspect organisationnel tel l'entente entre les membres d'une équipe, un responsable ne pourra agir que sur les dispositifs formels dont il dispose (composition de l'équipe, organisation des pauses, ...). Dès lors, autant centrer l'analyse de l'influence de l'organisation sur les performances sécurité directement sur ces dispositifs formels.

Objectifs de la méthode MACSECOR

Une façon de réduire la complexité de ce problème est de passer de l'analyse de l'influence de l'organisation sur la sécurité à l'analyse des conséquences d'un changement organisationnel sur la sécurité d'un système industriel. Ce faisant, on réduit le nombre des influences organisationnelles à prendre en compte aux seules conséquences des évolutions des dispositifs formels mises en œuvre dans le changement organisationnel. Le fait de s'intéresser à des changements organisationnels (désirés ou subis) semble un compromis intéressant entre la non prise en compte de l'organisation dans l'analyse des risques et l'étude exhaustive des influences "des facteurs organisationnels" sur les risques du système.

La méthode d'analyse que nous présentons s'insère donc dans une démarche plus globale de gestion d'un changement. Elle ne peut être employée en phase de conception (puisque l'on suppose l'existence d'une organisation initiale) mais elle est applicable dès lors que les responsables du système ressentent le besoin de faire évoluer celui-ci pour améliorer ou maintenir les performances sécurité. Ceux-ci disposent d'une gamme étendue de modes d'action sur le fonctionnement du système industriel qu'il est intéressant de distinguer selon leurs répercussions attendues. Pour ce faire, la mise en place d'une démarche sécurité dans l'entreprise est décrite comme une démarche classique de gestion, ce qui permet de mettre en évidence les relations entre un problème de sécurité (écart entre les résultats et les objectifs de sécurité) et des modifications de nature organisationnelle (agissant sur les fonctions, les processus ou les moyens), voire la figure n°1.

Dans le cadre de cette étude, les changements organisationnels étudiés modifient soit les processus mis en place pour réaliser une fonction soit les moyens affectés à ces processus. Nous n'avons pas travaillé sur des changements

organisationnels affectant les objectifs ou les fonctions du système. Autrement dit, les fonctions sécurité des systèmes étudiés ont constitué un référent stable sur lequel nous avons construit notre démarche d'analyse. Nous n'avons pas été conduit à interroger la validité de ces fonctions au regard des objectifs, et, dans une certaine mesure, ces objectifs sont restés partiellement implicites. Cependant, nous avons pu montrer que l'essentiel des arguments utilisés pour montrer le danger d'une situation connue ou les avantages attendus d'une nouvelle organisation étaient rattachés aux moyens considérés comme efficaces pour atteindre un meilleur niveau de sécurité et non aux objectifs sécurité eux-mêmes (Abramovici, 1999).

Nous avons donc introduit le concept de logiques organisationnelles pour prendre en compte ce niveau d'analyse intermédiaire. Définies comme des axes de progrès favorisant la sécurité, à l'origine de la volonté de changement, les logiques organisationnelles reflètent à la fois les principes auxquels on croit pour réussir la sécurité et les faiblesses qu'on ressent dans le fonctionnement actuel. Elles renvoient aux valeurs rattachées à la sécurité et partagées au moment de la décision mais ne sont pas spécifiques à la décision de modification organisationnelle même si celle-ci découle, en général, de l'application de ces principes

Figure n°1 : Une démarche sécurité

| Exemple | Niveaux | Définition |
|--|------------------|---|
| Réduire le risque d'entraînement accidentel d'un individu par le passage d'un train via la prévention de tout rapprochement dangereux lors du passage d'un train | Objectifs | Identification des événements redoutés Modes d'actions retenus (prévention, protection, ...) |
| Informier tout usager présent sur les quais du passage d'un train à grande vitesse | Fonctions | Fonctions à réaliser pour atteindre les objectifs sécurité retenus |
| L'aiguilleur signale au bureau voyageur tous les trains sans arrêts cinq minutes avant leurs passages. Ce dernier les annonce sur les quais concernés. | Processus | Analyse de la façon dont une fonction est mise en place : acteurs, missions, modes de coordination et de contrôle, ... |
| Nombre d'agents concernés par cette fonction, systèmes d'information et de communication, automatisation d'une partie des opérations, ... | Moyens | Analyse des moyens mis en place pour réaliser une fonction (ressources matérielles, logiciels, compétences, temps, ...) |
| Occurrence de l'événement redouté, contrôle de l'exécution de la fonction (annonces appropriées, à temps, audibles, ...) | Résultats | Enregistrement des performances du système |

Les quatre temps de l'analyse

En reprenant les quatre phases du processus de décision par H. Simon (Munier, 1989), il est possible de distinguer quatre temps dans l'analyse des conséquences d'un changement organisationnel sur la sécurité : le temps du constat, le temps de la conception des solutions, le temps du choix et le temps de l'évaluation.

LE TEMPS DU CONSTAT

Le principal objectif de cette phase est de construire une représentation du fonctionnement du système concernant les principaux risques, leurs causes et les moyens de les réduire. Cette étape s'appuie donc sur l'expérience passée et l'analyse des dysfonctionnements observés. En fait, la délimitation du système étudié peut s'avérer en soi un problème, notamment dans une entreprise réseau. En effet, il peut être délicat, a priori, d'associer les dysfonctionnements à un système particulier.

Seule une analyse approfondie de l'origine des dysfonctionnements permet d'établir les contours du système à modifier. Il est alors possible d'en décrire les caractéristiques par une analyse fonctionnelle. L'intérêt méthodologique d'une telle description du système est d'être indépendante de l'organisation actuelle afin de permettre la comparaison entre plusieurs évolutions possibles de l'organisation. Les représentations fonctionnelles s'avèrent d'autant plus pertinentes que les fonctions du système sont prescrites et que les évolutions organisationnelles envisagées ne remettent pas en cause cette prescription, ce qui constitue la caractéristique des changements étudiés.

Il est important que cette description soit construite collectivement car c'est dans ce processus de construction que les logiques organisationnelles implicitement utilisées par les acteurs peuvent être explicitées par l'intervenant. L'élaboration de ces représentations est un processus itératif qui s'achève lorsque tous les

acteurs considèrent que ces représentations sont fidèles à leur expérience et correspondent à leurs attentes.

La description fonctionnelle du système permet également d'identifier l'organisation actuelle des tâches critiques et les agents qui participent à leur réalisation. Il est alors possible de décrire l'organisation comme un ensemble de processus et de déterminer ces forces et ces limites indépendamment des évolutions envisagées. C'est en se fondant sur ce constat que l'on pourra évaluer les conséquences d'un changement organisationnel sur la sécurité.

LE TEMPS DE LA CONCEPTION

Il s'agit d'identifier quelles sont les voies d'améliorations organisationnelles possibles répondant au constat, que celui-ci porte sur les limites de l'organisation actuelle et conduisent à un projet destiné à améliorer la sécurité, ou bien qu'il s'agisse au contraire de comprendre les forces d'une organisation afin de concevoir une nouvelle organisation globalement au moins aussi bonne en matière de sécurité. Une des difficultés de cette phase est d'identifier l'étendue réelle d'une modification organisationnelle. Au cours des entretiens avec les responsables de la première modification organisationnelle étudiée, nous avons pu apprécier l'ampleur de celle-ci, ampleur qui n'était visible ni dans les documents la concernant, ni dans les premiers entretiens la décrivant. D'où la nécessité de disposer d'un cadre théorique facilitant la description des changements organisationnels.

Afin d'identifier les évolutions possibles et de comprendre toutes les implications organisationnelles d'une décision, nous avons adapté la liste des paramètres de conception proposé par Mintzberg (Mintzberg, 1982) qui correspondent bien à une conception structurelle de l'organisation. Il s'agit alors, lors de la phase

de conception, d'identifier quels sont les leviers d'action concernant :

- la spécialisation horizontale du travail,
- la spécialisation verticale du travail,
- la formalisation du comportement,
- la formation, l'entraînement et les pratiques de socialisation,
- la centralisation / autonomie verticale et horizontale,
- le regroupement des unités et leurs tailles,
- le système de planification, de contrôle et d'incitations,
- les mécanismes de liaisons.

Nous avons pu constater l'apport d'une telle grille pour décrire l'ensemble des effets d'une modification organisationnelle déjà conçue. En revanche, il est encore trop tôt pour évaluer son intérêt pendant la phase de conception. Le temps de conception d'une évolution organisationnelle est aujourd'hui, en l'absence de méthode formalisée, extrêmement variable, parfois très court (notamment lorsqu'une solution éprouvée est dupliquée sur un autre site), parfois très long. Il existe indubitablement une demande de méthodes guidant la conception d'aménagements organisationnels originaux. L'identification de sous-objectifs propres à améliorer la sécurité d'une part, l'évaluation des dispositifs formels susceptibles d'être modifiés d'autre part semblent répondre à ce souhait de rendre plus rigoureux un processus de création par nature difficilement formalisable.

LE TEMPS DE LA SELECTION

Une fois qu'une ou plusieurs évolutions organisationnelles ont été sélectionnées, il s'agit d'analyser leurs conséquences attendues sur le fonctionnement du système.

D'où l'intérêt de développer, pour les scénarios accidentels les plus redoutés, des arbres de défaillance pour analyser les conséquences de la modification organisationnelle sur la probabilité et

les conséquences de ces risques. La construction des arbres de défaillance permet de visualiser l'ensemble des défenses mises en œuvre afin de limiter l'occurrence de tels accidents. Elle est réalisée avec les responsables du système et s'arrête au moment où le niveau de détail est suffisant pour décrire les conséquences attendues de la modification organisationnelle. Cela a conduit à construire des arbres dont les événements de base décrivaient soit des actions, soit des étapes de raisonnement des opérateurs. Pour tous les événements de base susceptibles d'initier une séquence accidentelle, nous avons recherché systématiquement si :

- la modification organisationnelle pouvait modifier la probabilité d'occurrence de cet événement et si oui, dans quel sens et pourquoi,
- la modification organisationnelle pouvait-elle modifier la probabilité que ce dysfonctionnement soit détecté et si oui dans quel sens et pourquoi.

Ce sont ces hypothèses reliant le fonctionnement de l'organisation future et la probabilité ou la structure des arbres de défaillance que nous avons désigné comme étant des mécanismes d'influence. La détermination des mécanismes d'influence a permis de montrer comment – du point de vue des responsables – la modification organisationnelle choisie doit diminuer la probabilité d'occurrence des événements initiateurs ou augmenter la probabilité de détecter de tels événements. Celles-ci peuvent être liées à des conséquences de dispositifs formels mis en place (l'utilisation d'une interface informatique diminuant automatiquement le nombre de cas à traiter) qui peuvent indirectement (parce qu'il diminue la charge de travail pendant une tâche critique) ou directement (en introduisant un acteur supplémentaire susceptible de détecter des erreurs) contribuer à la sécurité du système.

L'utilisation des arbres de défaillance conduit ainsi à construire collectivement une analyse argumentée et cohérente des conséquences attendues de l'organisation souhaitée. Mais l'explicitation des mécanismes d'influence peut aussi révéler des lacunes dans la définition des modifications organisationnelles. Ces retours en arrière confirment paradoxalement l'intérêt de cette démarche formalisée puisqu'ils permettent d'anticiper les incohérences ou les insuffisances des solutions étudiées.

L'influence d'une modification organisationnelle sur la sécurité du système reposant sur les performances des acteurs, des analyses d'activité peuvent être mobilisées pour décrire de façon précise le déroulement des tâches programmées dans la nouvelle organisation. Le développement d'analyses de l'activité présente plusieurs avantages :

- Il s'agit en quelque sorte d'un test garantissant la définition claire des options organisationnelles choisies.
- Cette simulation de l'activité future des opérateurs permet d'éclairer certains aspects non encore pris en compte (déroulement temporel des tâches, interactions et co-activité des opérateurs, ...). L'analyse de l'activité future devient en quelque sorte la maquette du projet organisationnel.
- Enfin, l'analyse des activités futures dans l'organisation finalement retenue constitue à la fois le support de la documentation à mettre en place pendant le changement organisationnel (fiches de poste, ...) et celui de la validation a posteriori des options retenues (voir plus loin, le temps de l'évaluation).

La description des activités futures est d'autant plus importante que le changement organisationnel introduit des modifications au

niveau des processus. L'analyse des mécanismes d'influence et des activités futures permet alors de montrer comment les modifications organisationnelles vont modifier les activités et leur fiabilité. Il est alors possible de choisir en connaissance de cause la modification organisationnelle correspondant le mieux aux logiques organisationnelles précédemment décrites.¹

LE TEMPS DE L'ÉVALUATION

L'analyse a posteriori de la modification organisationnelle permet de montrer l'intérêt des analyses présentées ci-dessus pour infirmer ou confirmer a posteriori les hypothèses retenues. En effet, lorsque le système étudié connaît, avant le changement organisationnel, un faible nombre d'accidents annuels, il n'est pas possible d'observer rapidement une amélioration du niveau de sécurité, la seule variation qui peut être observée est une dégradation du niveau de sécurité. Le cas échéant, l'absence de dysfonctionnement apparaît bien pauvre pour évaluer les conséquences réelles du changement organisationnel.

Les différentes analyses réalisées notamment pendant les phases de constat et de choix ne permettent pas seulement d'avoir a priori une vision plus fine des conséquences attendues sur le fonctionnement du système, elles permettent également a posteriori l'évaluation de la qualité du changement. En effet, elles fournissent un cadre permettant notamment l'analyse :

- des écarts entre l'organisation théorique (décrite dans les analyses de l'activité) et l'organisation réelle
- des écarts entre les conséquences attendues et les conséquences mesurées (au regard des mécanismes d'influence).

¹ Jusqu'ici, il ne nous a pas paru utile de formaliser plus avant cette étape de décision. Le cas échéant, l'application de méthodes d'analyse multicritère peut permettre une comparaison raisonnée des différentes options.

Enfin, si l'observation des logiques organisationnelles peut être plus délicate², l'explicitation des hypothèses, valeurs et croyances associées à la sécurité participe pleinement au temps de l'évaluation. Car poser explicitement la question des objectifs à atteindre pour améliorer la sécurité d'un système permet de comprendre en profondeur la nature des sécurités mises en place, palliant ainsi partiellement la difficulté d'évaluer la sécurité du système. En ne travaillant plus seulement sur l'absent (les accidents redoutés) mais également sur le présent (les dysfonctionnements constatés mais également les boucles de rattrapage éprouvées), il est possible d'élaborer avec les acteurs un cadre d'analyse permettant d'apprécier l'amélioration de la sécurité en lui donnant tout son sens. Ainsi, l'utilisation des résultats de l'analyse a priori pour réaliser l'analyse a posteriori permet de garantir la cohérence de la démarche et, le cas échéant, l'apprentissage que celui-ci porte sur les risques et les défenses du système, les logiques organisationnelles ou bien les mécanismes d'influence.

Conclusion

L'utilisation de la méthode MACSECOR dans le cadre de deux projets de changement organisationnel a permis de montrer son utilité. L'analyse a posteriori du service rendu par cette démarche a permis de mettre en évidence qu'il s'agissait simultanément :

- D'une méthode d'analyse permettant de mettre en évidence a priori des relations de causalité entre l'organisation et les performances sécurité,
- D'une méthode de conduite du changement indiquant notamment les différentes étapes.

² Comment évaluer " une clarification des responsabilités " si ce n'est au cours d'entretiens avec les acteurs ?

- D'une méthode de management redonnant aux acteurs la compréhension d'une situation complexe.

Du point de vue des responsables de ces projets, la force de cette méthode est d'agir sur ces trois niveaux tout en donnant, à chaque étape, la parole aux acteurs. Si les outils utilisés ont été longuement présentés, la façon dont ils sont utilisés (en groupe de travail, en restituant à l'issue de toutes les étapes clés, les principaux résultats aux acteurs, ...) apparaît au moins aussi importante dans la réussite de cette analyse.

Un second résultat apparaît important. Alors que la demande de soutien des responsables du 2^{ème} projet ressemblait, sur bien des points, à celle du 1^{er} projet (même type de poste, dysfonctionnements similaires, ...), le diagnostic et les propositions de modifications organisationnelles ont été radicalement différents. L'analyse de ces différences a permis de mettre en évidence l'importance des caractéristiques de l'activité des deux postes. Quoique répondant aux mêmes fonctions, le contexte de l'activité des deux postes (complexité des situations à gérer, gammes des modes de réponses disponibles, temps de réponses,...) s'est avéré très différent. Plaquer l'organisation finale du 1^{er} projet sur le second n'aurait été ni possible, ni souhaitable, les deux postes n'ayant pas les mêmes contraintes de fonctionnement. Cette expérience semble donc indiquer que l'organisation la plus sûre est celle qui prend en compte de façon réaliste ces caractéristiques.

Références

ABRAMOVICI, La prise en compte de l'organisation dans l'analyse des risques industriels, Thèse de sciences de Gestion, Ecole Normale Supérieure de Cachan, 1999.

ABRAMOVICI M., BOURRIER M., « Beyond the black box : organisational factors in probabilistic

risk assessment methods », Annual Conference of Society for Risk Analysis : « Risk Analysis : opening the process », Paris, 1998.

JOURNE B., Les organisations complexes à risques : gérer la sûreté par les ressources, Thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Ecole Polytechnique, 1999.

MINTZBERG H, Structure et dynamique des organisations, Les éditions d'organisation, Paris, 1982.

MUNIER B., " Décision ", Encyclopedia Universalis, vol 6, p. 74-80, 1989.

REASON J., Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate, Aldershot, 1997.

REASON J., L'erreur humaine, Editions PUF, collection le travail humain, Paris, 1993, (édition originale : 1990).

SCHULMAN P., « The Analysis of High Reliability Organizations : A Comparative Framework », in ROBERTS K. (1993), New Challenges to Understanding Organizations, New York, Macmillan, 1993, pp33-53.