République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie de Procédés et Environnement

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

***En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Génie des* Procédés**

Option : Gestion des Risques et des Crises

Thème

Etude et analyse de la vulnérabilité du fonctionnement d'une Unité d'Intervention de la protection civile

Proposé et Dirigé par :

Dr : NEDJIOUI Mohamed

Cdt: YAHYAOUI Meriem

Etudié par :

Lt : TOUAZI Nawel

Promotion 2013

*« **Q**uels que soient nos efforts*

,

*A**u**cun de nous ne pourra jamais*

*R**é**véler la pièce complète ;*

*C**e** ne sera jamais qu'une restriction,*

*C**e** sera notre vue limitée d'une*

*Pi**è**ce bien plus complète »*

Peter Brook

PETER BROOK : Né le 21 mars 1925 à Londres, issue d'une famille Russe ; est un metteur en scène, acteur, réalisateur et écrivain Britannique.

REMERCIEMENTS :

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce modeste Mémoire en l'occurrence:

Monsieur le Directeur Général de la Protection Civile, le Colonel Mustapha ELHABIRI qui nous a permis de poursuivre ce cursus Universitaire.

Le Directeur du Personnel et de la Formation, Monsieur Mahfoud BEN SALEM.

Le Sous-directeur de la Formation, le Colonel GUERACH Doudah.

Je souhaite exprimer ma plus sincère reconnaissance à mon encadreur qui m'a proposé d'aborder ce thème et qui sans elle, ce mémoire n'aurait pas été arrivé à son terme.

Aux Membres de l'Université « DOCTEUR YAHIA FARES » de la wilaya de MEDEA d'avoir abrité et parrainé cette promotion de MASTER II.

Mes remerciements s'adressent également à tous ceux qui ont participé aux enseignements dispensés durant ces deux années, à l'Université et à l'Ecole Nationale de la Protection Civile.

A mon père qui m'a été d'une aide précieuse pour la relecture du manuscrit à ses stades successifs.

A ma hiérarchie de la Direction de la Protection Civile de la Wilaya de M'SILA.

Au Directeur de l'Organisation et de la Coordination des Secours, le Colonel Mohamed KHALEF.

Au Lieutenant-colonel Fouad LALAOUI, Sous-directeur de la Planification Opérationnelle.

Au Capitaine KEFFOUSS MERIZEK, de la Direction Générale de la Protection Civile.

Au colonel REDRO RODRIGUEZ pour ses conseils précieux.

A mon frère YACINE pour sa disponibilité.

Merci à ma mère, mon frère Mourad et ma sœur Sonia, qui m'ont si bien comprise et pour leur soutient et leurs encouragements tout au long de mon cursus.

Au Capitaine ALI DAHMANE RABAH de la Direction de la Protection Civile de la wilaya de BORDJ BOU ARRERIDJ.

A Mademoiselle RACHDI OUARDIA de l'Université « DOCTEUR YAHIYA FARES », elle sait pourquoi.

A mes cousins AID IMAD, SALIM et LYNDA.

A mes collègues de cette promotion avec qui j'ai passé d'agréables moments.

A TOUS DU FOND DU CŒUR ,MERCI.

NAWEL

ملخص :

إن الدراسة التي قدمت ، ركزت على تحليل و معالجة أداء "وحدة تدخل " التي يجب أن تكون نشطة بشكل دائم و في حالة خدمة مستمرة مهما كانت الظروف دون الوقوع في أزمة .

لكن ، زيادة على هذا عليها "وحدة تدخل " مواجهة العديد من العوائق و الصعوبات ، خاصة تلك التي لها علاقة بالظواهر الطبيعية (فيضانات ، زلازل ، ...) و الإنسانية (حوادث المرور ، حرائق ، ... إلخ) .

لذلك ، فإن استعمال طريقة موزار (طريقة نظامية لتحليل الأخطار) التي تهدف للبحث عن الأعطال التقنية و العملية للمستوطنات البشرية ، مكنتنا من تأسيس حواجز واقية مناسبة لضمان استمرارية الخدمة للحد من حجم الأضرار المالية ، المادية و البشرية .

كلمات مفتاح :

عملية ، وحدت تدخل ، نشاط ، أزمة ، نظام ، طريقة موزار ، ضعف تقني ، حواجز واقية ، استمرارية .

RESUME :

L'étude présentée porte sur l'analyse du fonctionnement d'une Unité d'Intervention qui doit être en permanente activité quelles que soient les circonstances sans basculer dans la crise.

Cependant, ce système doit faire face à de nombreuses contraintes et difficultés en particulier, les phénomènes naturels (inondations, séismes,…), et humaines (accidents de la route, les incendies…) etc.…

Pour cela, l'utilisation de la méthode M.O.S.A.R ayant pour objectif de rechercher les dysfonctionnements techniques et opératoires d'une installation humaine, nous a permis la mise en place et la validation de barrières de protection adéquates pour assurer la continuité du service afin de limiter les dégâts matériels et humaines.

MOTS CLES : Fonctionnement, Unité d'intervention, Activité, Crise, Système, Méthode MOSAR, Dysfonctionnements ,Technique, Opératoire, Barrières de protection, Continuité.

Abstract :

The present study focuses on analysis of the operation of a response unit, must be permanently active whatever the circumstances without falling into crisis.

However, this system is facing many constraints and difficulties particularly, natural phenomena (floods, earthquakes…), and human (traffic accidents, fire…)…

For this, using the method "MOSAR" with the objective of search for a human settlement techniques and operational malfunctions, we allowed the establishment development and validation of suitable protective barriers to ensure continuity of service to minimize property damage and human.

Key words : Operation, Response unit, Activity, Crisis, system, MOSAR Method, dysfunction, Technical, Operative, Protective barriers, Continuity.

Listes des abréviations :

AdD: **A**rbre **d**es **E**vénements.

AdE : **A**rbre **d**es **E**vénements.

AMDE : **A**nalyse des **M**odes de **D**éfaillance et leur **E**ffet.

APR : **A**nalyse **P**réliminaire des **R**isques.

CCI : **C**amion **C**iterne d'**I**ncendie.

CCO : **C**entre de **C**oordination **O**pérationnelle.

CCFL : Camion **C**iterne de **F**eux de forets **L**eger.

CCFM : **C**amion **C**iterne de **F**eux de forets **M**oyen.

CEA : **C**ommissariat à l'**E**nergie **A**tomique.

CTM : Camion de **T**ransport **M**odulaire.

EPA : Echelle **P**ivotante **A**érienne.

EPI : **E**quipement de **P**rotection **I**ndividuel.

FPT : **F**ourgon **P**ompe **T**onne.

FPHC: **F**ourgon **P**ompe d'**H**ydrocarbures.

FPTM : **F**ourgon **P**ompe **T**onne **M**oyen.

HAZOP : **H**azard and Operability Study.

ISO : **I**nternational **O**rganisation for **S**tandardization.

M.O.S.A.R : **M**éthode **O**rganisée **S**ystémique d'**A**nalyse de **R**isques.

Niv.Dep : **Niv**eau de **Dép**endance.

Nbre.liens : **N**ombre de **l**iens.

SS1 : **S**ous- **S**ystème.

VLTT : Véhicule de **L**iaison **T**ous **T**errains.

LISTE DES FIGURES :

FIGURE 1: Organisation opérationnelle de la Protection Civile…….05
FIGURE 2 : Processus de gestion des risques ……10
FIGURE 3 : Processus de danger……....16
FIGURE 4 : Boite noire « SS1 : l'Infrastructure »……..34
FIGURE 5 : Boite noire « SS2 : Moyens matériels »……..35
FIGURE 6 : Boite noire « SS3 : l'Effectif de la garde opérationnelle »…….36
FIGURE 7 : scénario de distribution impossible des secours
FIGURE 8 : le processus de danger et les barriéres…….41

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1 : Identification des sources de danger du SS1 (Infrastructure)……..22

Tableau 2 : Identification des sources de danger du SS2 (Moyens Matériels)……23

Tableau 3 : Identification des sources de danger du SS3 (l'Effectif de la garde opérationnelle)……..25

Tableau 4 : Tableau A « sous système n°1 : l'infrastructure…….27

Tableau 5 : Tableau A « sous système n° 2 » : Moyens matériels…….....29

Tableau 6 : Tableau A « sous système n° 3 » : L'effectif de la garde opérationnelle...32

Tableau 7 : Matrice des incidences……38

Tableau 8 : Les barrières d'utilisation et technologique……42

TABLE DES MATIERES

PROBLEMATIQUE

CHAPITRE I : ORGANISATION DE LA PROTECTION CIVILE ALGERIENNE.

I.1. Historique……..……...1

I.2. Missions de la protection civile……..……2

I.3. Organisation opérationnelle…….3

CHAPITRE II : Définitions et méthodes d'analyses

II.1. définitions……6

II.2. Les méthodes d'analyses et d'évaluation des risques……..11

II.2.1. Méthodes qualitatives……..11

II.2.2. Méthodes semi-quantitatives……...12

II.2.3. Méthodes quantitatives……13

II.2.4. La méthode d'analyse des risques (MOSAR)……15

CHAPITRE III : ANALYSE DU SYSTEME « UNITE D'INTERVENTION » EN APPLIQUANT LA METHODE M.O.S.A.R

III.1. Analyse globale du système « UNITE D'INTERVENTION »…… 17

III.1.1. Définition du système et de ses objectifs……17

III.1.2. Délimitation du périmètre de l'étude……...……18

III.1.3. Découpage en sous systèmes…….....18

III.1.4. Identification des sources de dangers……...……21

III.1.5. Elaboration du processus de danger……..……...26

III.1.6. Genèse des scénarios …….……..34

III.1.7. Identification des événements redoutés ……...37

III.1.8. Etude des liens directs entre les processus de danger…….…….37

III.1.9. Proposition des Barrières de sécurité…….40

IV. CONCLUSION…….....44

BIBLIOGRAPHIE

PROBLEMATIQUE

La sécurité des personnes et des biens a été toujours une des priorités de l'action de l'Etat.

Dérèglement climatique, risques naturels et industriels de plus en plus importants et complexes, actes de malveillance, voir de risques sanitaires multipliés et un nombre alarmant d'accidents de la circulation ce qui traduit l'importance opérationnelle que recouvrent les Unités d'Intervention à travers le Territoire National.

Il est primordial pour l'Unité d'Intervention de maîtriser les risques qu'elle encourt et qu'elle fait subir aux autres, et pour cela il est nécessaire de mettre en place un système de gestion des risques, permettant d'agir sur les facteurs de réduction de la vulnérabilité du système (Unité d'Intervention). Cependant même dans un mode de fonctionnement dégradé, l'Unité d'Intervention doit être en capacité de poursuivre son activité.

Il existe plusieurs méthodes utilisées pour analyser les différents risques, Dans le cadre de ce mémoire nous allons utiliser la méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques (M.O.S.A.R).

Cette méthode permettra de rechercher les dysfonctionnements techniques et opératoires du système dont les enchaînements peuvent conduire à des événements non souhaités.

L'identification des scénarios d'accidents, permet le choix, la mise en place et la validation de barrières de protection adéquates, une barrière de prévention qui doit diminuer la probabilité d'occurrence d'un événement non souhaité et qui doit agir sur la diminution de la gravité résultant d'un incident ou d'un accident.

L'objectif est de démontrer que des outils d'analyse systémique peuvent être utilisés à des fins de qualité au sein de la Protection Civile.

Quant à l'organisation de ce mémoire, il est subdivisé en deux parties :

- Une partie théorique

Cette partie a pour objectif de présenter, dans un premier temps, quelques définitions liés à la démarche d'analyse de risques puis discuter la démarche de gestion des risques en décrivant les étapes constituant cette démarche. Nous abordons ensuite quelques méthodes d'analyse des risques. Enfin nous examinons en détail la méthode MOSAR.

- Une partie expérimentale

Cette partie est consacrée à la présentation de notre système « Unité d'Intervention » qui a fait l'objet de notre étude et à l'identification des dysfonctionnements inhérents à ce système.

Enfin, ce mémoire est clôturé par une conclusion générale décrivant le travail réalisé et les barrières à mettre en place pour rendre notre système plus robuste.

CHAPITRE I

ORGANISATION DE LA PROTECTION CIVILE ALGERIENNE

CHAPITRE I : ORGANISATION DE LA PROTECTION CIVILE ALGERIENNE

I.1. Historique

Depuis sa création au lendemain de l'Indépendance, le corps de la Protection Civile Algérienne a connu différentes phases dans l'évolution de son organisation et des missions qui lui sont assignées en relation avec le développement socio économique du Pays et des besoins nouveaux et sans cesse croissants que celui-ci a suscité en matière de sécurité des personnes et des biens.

Embryonnaire et hétérogène à ses débuts, de part sa composante et des moyens dont il disposait, le corps de la Protection Civile va progressivement sortir de l'ornière pour atteindre le niveau de développement dont il se prévaut actuellement en terme d'organisation, d'effectif ou de moyens opérationnels et d'Unités d'Interventions.

Durant la période coloniale, ce fut le corps des sapeurs pompiers et les contingents de bénévoles qui assuraient les missions traditionnelles de sauvetage, secours et lutte contre les incendies principalement dans certaines grandes villes du pays. Ces effectifs étaient rattachés globalement aux municipalités.

Postérieurement à l'Indépendance, le Service National de la Protection Civile, qui allait prendre le relais en 1964, fut créé à l'initiative du président Ahmed Ben Bella. Ce service a permis de mettre en place un organe réglementaire à même d'une part, de combler le vide laissé par le départ massif de la composante européenne et, d'autre part, de prendre en charge la mission générale de sauvegarde des personnes et des biens sous le triptyque (prévention –prévision -secours) . Néanmoins, la gestion administrative et la prise en charge salariale des sapeurs pompiers relevaient encore des Municipalités.

Désormais et à la faveur du décret n° 64- 129 du 15 avril 1964 portant organisation administrative de la Protection Civile, l'aide et l'assistance des personnes en danger n'est pas seulement une obligation légale mais un devoir de solidarité.

L'Édifice mis en place sera confronté en 1970 par l'Etatisation et l'uniformisation des corps. Cette réorganisation et les profonds changements qu'elle a opérés vont tracer à ce corps son profil actuel en termes de professionnalisation, de disponibilité et de

mobilisation, d'homogénéisation et d'uniformisation de ses effectifs, d'organisation pyramidale et de discipline paramilitaire.

Cette organisation sera complète dès 1976 par la substitution de l'ex Service National de la Protection Civile et la création de la Direction Générale à la faveur du décret n°76-39 du 20 février 1976.

Dès lors, la Direction Générale de la Protection Civile se voit dotée de deux Directions, l'une technique, la Direction de l'Action Opérationnelle et l'autre à caractère administratif, en l'occurrence, la Direction des Etudes et des Moyens Logistiques.

Le nouvel organigramme sera adopté en 1991 et la Protection Civile bénéficie, désormais, de l'autonomie financière, qui lui permet d'avoir une meilleure maîtrise sur l'action opérationnelle à l'instar des autres secteurs activant dans le cadre de la mission générale de sécurité.

Aussi, le premier statut particulier des Agents de la Protection Civile serait- il adopté durant la même année et définira les taches dévolues aux différents corps en l'occurrence, les officiers supérieurs, les officiers subalternes, les sous officiers et les sapeurs auxquels viendra s'ajouter le corps des médecins de la Protection Civile six années plus tard.

En 1992, deux autres décrets viendront renforcer le dispositif réglementaire et organisationnel de la Protection Civile avec la création de l'Inspection Générale des Services qui constitue un organe adéquat à chaque Wilaya, au sein d'une Direction composée des Services de Prévention, de Protection Générale, de l'Administration et de la Logistique. Le secours des personnes dans n'importe quel point du Territoire National est assuré par les Unités de la Protection Civile.

I.2. Missions de la protection civile

Les missions de la Protection Civile fondées sur la notion de solidarité humaine se sont évoluées avec l'évolution des risques. Elle a pour mission générale la sauvegarde des biens et des personnes, sous le triple signe de la prévention, de la prévision et des secours à savoir :

- prévenir la nature du risque ;

- limiter les conséquences d'événements d'origines humaines (accidents de la circulation, accidents domestiques,…) et d'origine naturelle prévisibles (feux de forets, inondations,….) ou imprévisibles (séisme,….) ;
- secourir les éventuelles victimes.

Ces missions sont accomplies au quotidien et nécessitent une prise de conscience de la culture de sécurité en matière de risque et de la préparation à les anticiper.

I.3. Organisation opérationnelle

L'organisation administrative de la Protection Civile **(voir figure1)** obéit au schéma général régissant les institutions administratives publiques, à savoir :

1. Une Direction Générale à l'échelle centrale : Relevant du Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales, elle coordonne entre les différentes Directions de Wilaya. L'équipement et le fonctionnement de la Direction Générale sont supportés entièrement sur le budget de l'Etat, dans ce cadre elle dispose d'une large autonomie financière.

2. Des directions de wilaya de la Protection Civile créées au sein du Conseil Exécutif : L'organisation de l'activité au niveau de la Wilaya est sous l'autorité du Directeur de la Protection Civile. Elle s'articule comme suit :

❖ L'organisation administrative : la Direction de Wilaya de la Protection Civile gère l'ensemble des moyens personnels, matériels des unités grâce aux différents services administratifs et techniques. Elle assure aussi les missions de prévention et de prévisions. Elle regroupe l'ensemble des services administratifs et techniques suivants :

- Service de la prévention ;
- Service de la protection générale ;
- Service de l'administration et de la logistique.

❖ L'unité principale coordonne et anime l'activité opérationnelle sur tout le territoire de la Wilaya. Elle constitue le siège de l'Etat Major opérationnel de la Wilaya. La Protection Civile est organisée en unités opérationnelles classées en six catégories :

- Unité principale ;
- Unité secondaire ;
- Unité de secteur ;
- Unité marine ;

- Poste avancé ;
- Poste de secours routier.

Les unités de la Protection Civile, quelque soit leur importance, dépendent toutes hiérarchiquement de l'unité principale. Celle-ci dispose d'un Centre de Coordination Opérationnel (CCO) chargé de la coordination de l'activité opérationnelle à l'échelle de la wilaya.

La répartition des effectifs de la protection civile au niveau de la Wilaya est orchestrée par le décret n° 70-167 du 10 novembre 1970 portant classification et fixant l'encadrement et l'équipement des unités de la Protection Civile (actuellement en cours de révision).

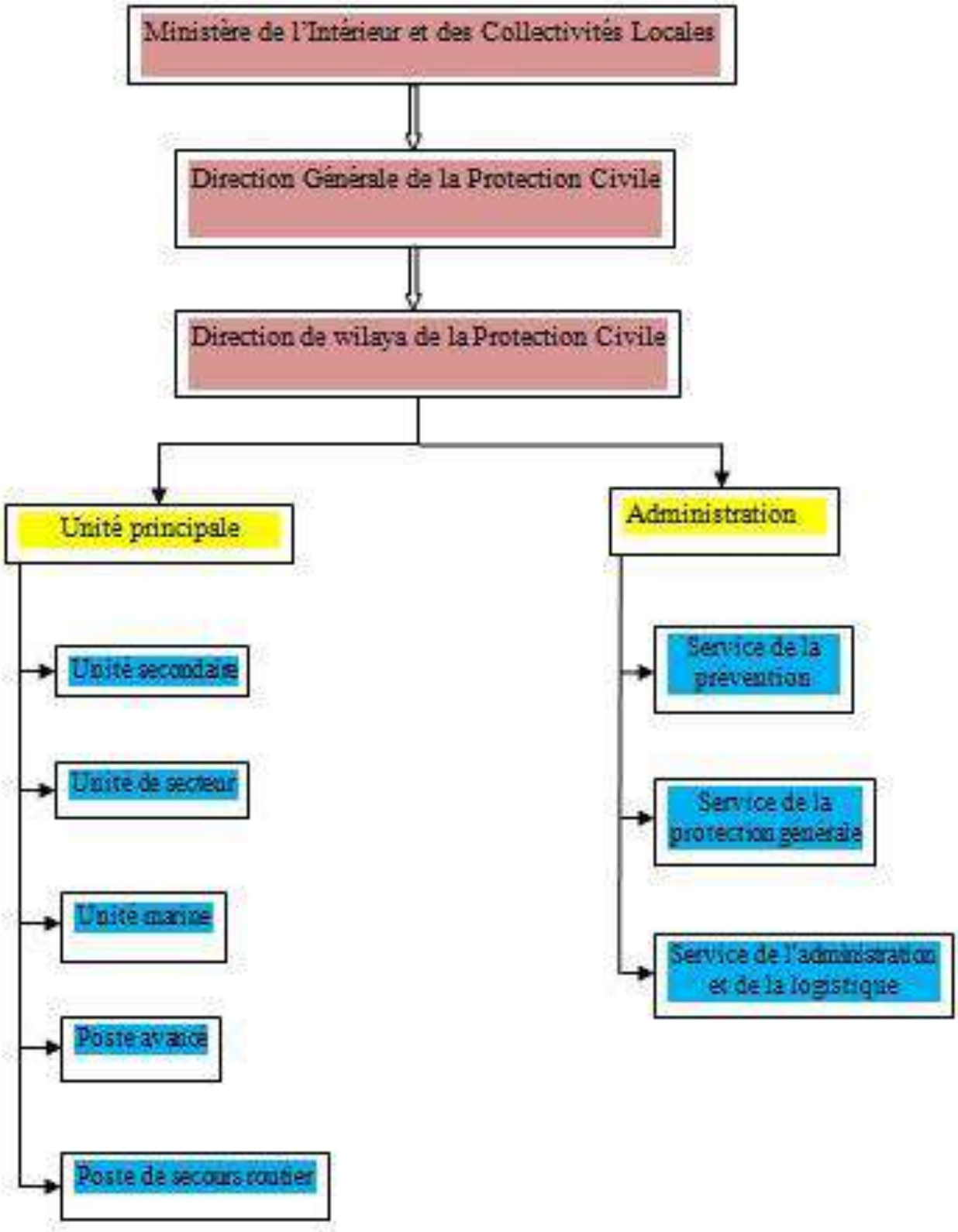


Fig. (1) Organisation opérationnelle de la Protection Civile.

CHAPITRE II

DEFINITIONS ET METHODES D'ANALYSES

CHAPITRE II : Définitions et méthodes d'analyses

II.1. DEFINITIONS

Dans un premier temps, Il est important de reprendre quelques notions fondamentales définies par plusieurs auteurs.

- **Accident** : C'est un événement ou une séquence d'événements imprévus qui résultent en blessures ou la mort d'hommes, en des dommages à la propriété, aux installations, à la production ou à l'environnement, ou en une combinaison des conséquences précitées.
- **Aléa** : Probabilités d'un événement qui peut affecter le système étudié (naturel ou technologique).
- **Analyse par arbre d'événements :** Technique qui établit les résultats éventuels (importance, séquence) d'un événement causatif.
- **Analyse de l'arbre des conséquences** : Schéma logique arborescent qui permet de relier par une méthode inductive l'événement initiateur aux conséquences qu'il peut entraîner. C'est une méthode inductive qui permet d'illustrer les conséquences intermédiaires et finales (par exemple, incendie ou explosion) qui peuvent survenir après l'apparition d'un événement initialement sélectionné (par exemple, une finité de produits inflammables).
- **Analyse par arbre de défaillance ou des causes** : Schéma logique arborescent qui permet de relier par une méthode déductive l'événement indésirable (état critique) aux événements susceptibles de l'entraîner. C'est une méthode déductive qui permet de représenter les combinaisons logiques des différents états d'un système qui peuvent conduire à une situation aux conséquences particulières.
- **Analyse de l'arbre des décisions** : C'est une forme graphique de modèles d'analyse structurée. Cela permet de rassembler les informations nécessaires pour prendre des décisions et pour montrer les actions et les résultats possibles associés à ces décisions.
- **Analyse des conséquences**: C'est une méthode qui permet d'illustrer les conséquences possibles résultant d'une combinaison logique d'événements sélectionnés.
- **Analyse de criticité d'échec** : Evaluation systémique des événements qui peuvent mener à l'échec et à la détermination de leur importance correspondante.
- **Arbre de causes :** Représente les combinaisons d'événements qui provoquent la réalisation d'un événement indésirable (état critique).

- **Arbre des conséquences** : Représente les combinaisons d'événements qui sont utilisés pour décrire la progression de l'état critique à travers une série de branches binaires.
- **Conception et sécurité** : C'est l'application des exigences légales, des directives communes, des normes et des spécifications du client et du projet à la conception d'une installation, unité ou système dans le but ultime de produire de manière inhérente un environnement sur.
- **Critère d'acceptation du risque** : Il s'agit des exigences qualitatives et quantitatives de sécurité qui doivent être incorporées dans un système pour satisfaire à niveau le risque considéré comme acceptable.
- **Danger** : état qui correspond aux préjudices potentiels d'un phénomène naturel sur les personnes.
- **Démarche déterministe** : démarche qui débouche sur une solution raisonnablement précise basée sur des règles prescriptives, sans tenir compte des incertitudes du processus analytique. Le coefficient de sécurité en est un résultat caractéristique.
- **Dommage :** Blessures physiques ou atteinte à la santé des personnes, ou atteinte aux biens ou à l'environnement.
- **Enjeux** : Personnes, biens, équipements, environnement menacés par le risque et susceptibles de subir des préjudices ou des dommages.
- **Etat critique** : C'est un événement où une situation anormale offre une menace pour la sécurité.
- **Facteur de risque** : Un facteur de risque est une circonstance ou un environnement qui aggravera les risques liés à l'exécution d'une tâche donnée. Aux fins de la planification des activités, ces facteurs sont soit internes soit externes.
- **Fréquence** : Nombre d'événements précis au cours d'une période donnée; gestion des risques : Stratégie globale et dynamique d'évaluation, de traitement et de gestion des risques qui menacent le bien être (de la vie, de l'environnement et des activités économiques).
- **Gravité** : La gravité est une évaluation des répercussions au cas où un risque précis se concrétiserait. Elle peut être :
    - Critique – conséquences très graves, la situation doit être surveillée de près,
    - Importante – conséquences graves, la situation doit être surveillée régulièrement,

- Minime – conséquences négligeables, la situation ne nécessite qu'une surveillance minimale.

- **Incertitude** : Une incertitude, c'est lorsque les probabilités associées à chaque résultat possible ne peuvent être prévues.
- **Impact** : Faible, moyen ou fort, il représente la gravité relative de l'événement sur le projet.
- **Performance** : Aptitude d'une structure à remplir les fonctions pour lesquelles elle a été conçue. Par extension, on parle de performance d'une fonction pour indiquer l'état de réalisation de la fonction (Cremona, 2002) [cité par Serre. D, 2005].
- **Prévention** : Ensemble des dispositions visant à annuler le risque ou réduire les impacts d'un phénomène naturel: connaissance des aléas, réglementation de l'occupation des sols, mesures actives et passives de prévention, information des populations.
- **Probabilité** : Une probabilité est la possibilité qu'un événement se produise. Aux fins de la planification d'activités, la probabilité peut être:
  - Forte – il est fort possible que l'événement se produise au cours de l'année financière et presque certain qu'il aura lieu durant la période de planification
  - Moyenne – il est peu probable que l'événement se produira au cours de l'année financière et possible qu'il se déroule durant la période de planification
  - Faible – il est peu probable que l'événement se produira au cours de l'année financière ou de la période de planification.

- **Risque** : C'est le coût des dégâts possibles (économiques, humains, environnement, etc.) pondérés par leur probabilité d'occurrence sur un temps donné (année ou durée de vie de l'ouvrage).
- **Risque direct** : Le risque direct est lié principalement aux différents coûts investis pour la réalisation d'un ouvrage.
- **Risque indirect** : Le risque indirect est lié aux différents coûts qui peuvent résulter d'un incident pouvant affecter l'ouvrage pendant sa durée de vie.
- **Risque acceptable** : Risque jugé acceptable par les victimes potentielles (perte de vies ou de moyens économiques), dans le cadre d'un ensemble donné de mécanismes de maîtrise des risques.

- **Scénario** : Une succession d'événements, chacun étant la conséquence de l'autre.
- **Sécurité** : La sécurité vis-à-vis des risques de pertes en vies humaines, de dommages physiques potentiels considérables ou d'une pollution inacceptable pour l'environnement.
- **Sévérité** : Effet d'un accident en terme d'intensité.
- **Système** : Ensemble déterminé d'éléments discrets (ou composants) interconnectés ou en interaction (Villemeur, 88), [Leyras. L, 2002].
- **Processus de gestion des risques** : Bien qu'il existe des différences importantes sur les termes liés à la gestion des risques, la définition de processus de gestion des risques est relativement identique dans tous les référentiels et normes [ISO, 1999 ; OHSAS18001, 1999; IEC 61511, 2003]. Dans le cadre de la gestion des risques, l'analyse et l'évaluation des risques peuvent être menées, selon la qualité de l'information et de données recueillies sur le système par plusieurs façons, qualitative, semi-quantitative ou quantitative. La gestion des risques est définie comme l'ensemble des activités coordonnées, menées en vue de réduire le risque à un niveau jugé tolérable ou acceptable, à un moment donné et dans un contexte donné.

Le processus de gestion des risques est un processus itératif incluant les étapes suivantes **(voir la Figure 2)** :

- **Source de danger** : Elément, état ou situation présentant une potentialité de dommage.
- **Vulnérabilité** : Caractère vulnérable de quelque chose.
- **Vulnérable** : (du latin. vulnerare, blesser).susceptible d'être blessé, attaqué.
- **Système compliqué :** Est un ensemble constitué de nombreux éléments mais dont le principe de composition peut être décrit par des lois simples.
- **Système complexe :** Quand un système ne peut être décrit par des lois simples, il est alors qualifié de complexe.
- **Enjeux** : La quiétude vis-à-vis d'un aléa naturel ou technologique.
- **Crise** : Une situation insolite caractérisée par son instabilité, qui oblige à adopter une gouvernance spécifique pour revenir au mode usuel de vie.
- **M.O.S.A.R : (**Méthode Organisée et Systémique d'Analyse de Risques), est une méthode générique qui permet d'analyser les risques techniques d'une installation humaine et d'identifier les moyens de prévention nécessaires pour les neutraliser.
- **Evènement non souhaité** : Phénomène susceptible de provoquer des effets non souhaités sur l'individu, la population, l'écosystème et l'installation.

- **Evènement initial** : est l'évènement redouté engendré par la source de danger. En d'autres termes, c'est la modélisation de l'activation de la source de danger, c'est-à-dire son passage d'un état stable à un état activé.

- **Evènement initiateur**: événement perturbateur qui est à l'origine du changement d'état ou de situation d'un système.

- **Evènements terminaux** : résulte de la propagation du flux dans l'environnement de la source de danger.

- **Flux** : l'évènement initial libérant un flux que l'on va identifier comme une émission par la source de danger, ou le transfert de matières, d'énergie ou d'informations.

- **Cible** : est un ensemble d'éléments tels que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances des dommages.

- **Boite noir** : est une structure représentant un sous système auquel on associe en entrée tous les événements initiateurs endogènes ou exogènes liés aux sources de danger identifiées dans ce sous système et en sortent tous les évènements terminaux générés par ces même sources.

- **Grille n°1** : Est une base de données permettant de garder en mémoire les différentes familles (source de danger) à partir desquelles nous identifions les sources de danger présente dans le système.

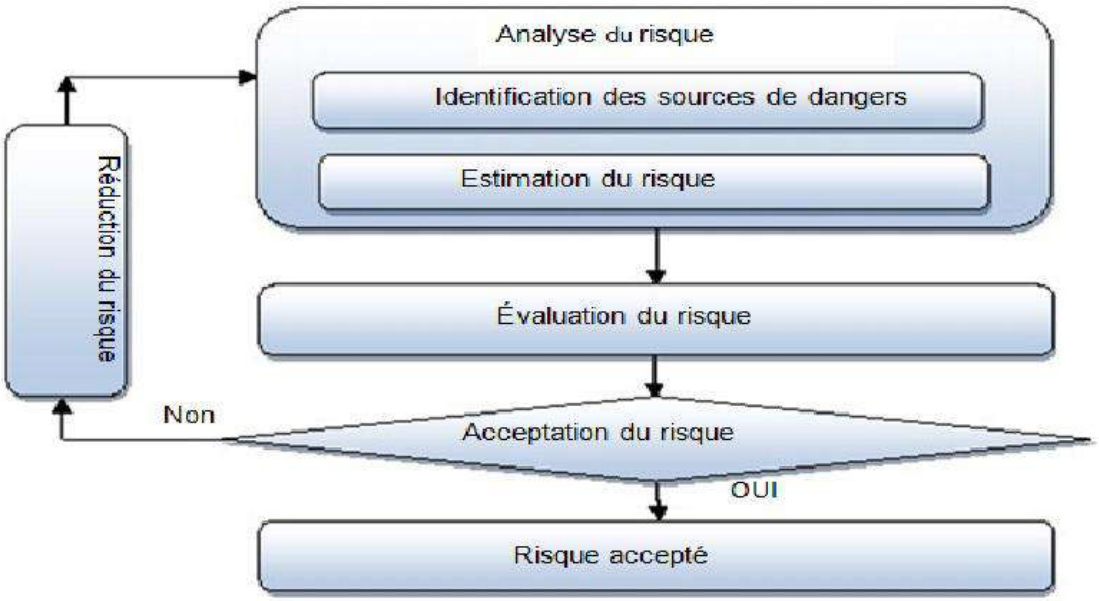


Fig. (2) Processus de gestion des risques

II.2. Les méthodes d'analyses et d'évaluation des risques

Dans cette partie nous allons décrire les différentes méthodes utilisées dans une démarche d'analyse des risques. Ces méthodes sont classées en trois principales catégories :

- Méthodes qualitatives ;
- Méthodes semi-quantitatives ;
- Méthodes quantitatives.

II.2.1. Méthodes qualitatives

L'analyse qualitative des risques constitue l'étape préparatoire à toutes analyses. Elle permet la bonne compréhension du système étudié (Villemeur, 1988). Cette méthode ne s'appuie pas sur des données chiffrées et elle est suffisante dans quelques études de dangers si elle est bien menée et justifiée.

De nombreux outils d'analyse et d'évaluation des risques à caractère qualitatif existent parmi elles, on distingue :

- Analyse préliminaire des risques (APR)

L'Analyse préliminaire des risques est un outil à caractère qualitatif utilisé et appliqué dans de nombreuses industries. Elle permet d'identifier et de lister les éléments du système et les événements pouvant conduire à des situations dangereuses dans un système .Les étapes de cette analyse sont les suivantes :

- ❖ Identifier, lister les éléments du système et les événements pouvant conduire à des situations dangereuses et accidentelles. A ce niveau, on analyse des séquences d'événements qui conduisent à un simple incident ou à un accident grave.
- ❖ évaluer la gravité des conséquences liées aux situations dangereuses et aux accidents potentiels. Enfin, on doit prévoir toutes les mesures préventives permettant de maîtriser ou d'éliminer les situations dangereuses et les événements causant les accidents potentiels.

- Hazard and Operability Study (HAZOP)

La méthode HAZOP est un outil très utilisé dans l'industrie pétrochimique. Elle représente une extension de l'analyse des modes de défaillance et leurs effets (AMDE). Elle consiste à détecter des problèmes potentiels qui peuvent causer un écart et à voir les causes et les conséquences de ces écarts.

II.2.2. Méthodes semi-quantitatives

L'analyse semi-quantitative des risques est une approche qui n'est ni purement qualitative ni purement quantitative [Desroches, 1995]. Cette démarche a pour but d'enlever l'aspect hautement subjectif de l'information utilisée dans l'approche qualitative en lui donnant plus de précision et d'exactitude, et en même temps pour assouplir et combler le manque de la robustesse des données de l'approche quantitative.

De nombreuses méthodes et outils d'analyse et d'évaluation à caractère semi-quantitatif ont été développés. Dans ce qui suit on présentera certaines méthodes parmi les plus utilisées dans l'évaluation des risques .

- **Analyse des couches de protection (LOPA)**

La méthode LOPA fut historiquement l'une des méthodes récentes qui a été développée à la fin des années 1990 par le CCPS (Center for Chemical Process Safety)[CCPS, 2001]. LOPA est un acronyme qui signifie "LAYERS OF PRETECTION ANALYSIS" (analyse des couches de protection). Cette méthode fut expérimentée pour l'évaluation de la sécurité des systèmes et des procédés industriels chimiques, pétrochimiques et nucléaires [IEC61511, 2003].

- **Graphe de risque étalonné**

Le graphe de risque étalonné est une méthode semi-quantitative utilisée en sûreté de fonctionnement et appliquée largement dans de nombreux domaines, pétrolier, chimique, nucléaire…etc. [IEC61511, 2003].

Cette méthode a pour but de déterminer le niveau d'intégrité de sécurité(SIL) d'une fonction instrumentée de sécurité caractérisant un système instrumenté de sécurité (SIS) [IEC61511, 2003] en se basant sur l'équation de risque:

$R = F \times C$ ……chapitre II

R : Risque en l'absence de systèmes de sécurité,

f : Fréquence d'occurrence de l'événement dangereux,

C: Conséquence de l'événement dangereux,

Il est supposé que la fréquence de l'événement dangereux définie en fonction de :

- La fréquence et durée d'exposition dans une zone industrielle.
- La possibilité d'éviter l'événement dangereux P.
- la probabilité que l'événement dangereux se produise en l'absence des systèmes relatifs W.

Et par conséquent le risque est défini en fonction de quatre paramètres qui sont : C, F, P, W.

II.2.3. Méthodes quantitatives

L'analyse quantitative des risques est considérée comme l'approche la plus retenue pour une bonne prise de décision sur les risques. Cette approche consiste à caractériser les différents paramètres d'analyse des risques par des mesures probabilistes [Desroches, 1995].

L'obtention de ces mesures passe généralement par un traitement mathématique [Villemeur, 1988] en prenant en compte les données relatives aux différents paramètres évalués et aussi aux informations qui sont de nature quantitative.

À l'égard de l'application de cette démarche, une attention particulière aux données utilisées, à leur origine et à leur adéquation aux cas étudiés doit être portée car une simple erreur remettra l'étude en cause.

Parmi les plus utilisées, en l'occurrence l'arbre des événements et l'arbre de défaillances.

- Arbre des événements (AdE)

L'arbre des événements est une méthode déductive [Villemeur, 1988] qui consiste à partir de l'événement initiateur conduisant à un événement indésirable à envisager l'échec ou le succès des fonctions de sécurité puis définir les événements susceptibles de se produire en aval de l'événement initiateur, les barrières de sécurité et

leurs fonctions doivent être identifiées en leurs affectant des probabilités de défaillance.). L'AdE permet temporellement d'identifier les différentes séquences d'événements susceptibles de conduire ou non à des conséquences aux limites et les chemins les plus dangereux conduisant à des conséquences catastrophiques sont ensuite analysés en détail.

Les étapes de la méthode sont:

- Définition de l'élément initiateur.

- Identification des barrières de sécurité et leurs fonctions.

- Construction de l'arbre.

- Traitement de l'arbre.

- Arbre de défaillances (AdD)

L'arbre de défaillances, appelé également arbre des causes, arbre des défauts ou encore arbre des fautes, est une méthode purement quantitative qui est utilisée largement dans le domaine de la sûreté de fonctionnement [Villemeur, 1988].

C'est une démarche d'analyse arborescente et probabiliste [Desroches, 1995]. Partant d'un événement indésirable bien défini, il s'agit d'identifier les combinaisons d'événements (événements intermédiaires et élémentaires) pouvant conduire à la réalisation de cet événement. Tous les événements identifiés doivent être représentés et hiérarchisés graphiquement sous forme d'un arbre en commençant par représenter au sommet l'événement indésirable puis les événements intermédiaires et élémentaires. Tous ces événements sont liés par des portes logiques caractérisant la logique de défaillance du système.

Les étapes de cette méthode sont les suivantes:

- La définition de l'événement indésirable (événement de sommet)

- Recensement de tous les événements intermédiaires et élémentaires

- La construction de l'arbre (du sommet vers la base)

- Traitement de l'arbre

Dans le domaine d'analyse et d'évaluation des risques ces méthodes et autres ont des avantages et des limites, l'application de l'une de ces méthodes présentées est en fonction des objectifs de l'étude.

II.2.4. La méthode d'analyse des risque (MOSAR)

La Méthode MOSAR (Méthode Organisée Systémique d'Analyse des Risques) (Périlhon, 2003). Elle a été développée par le CEA (commissariat à l'Energie Atomique) et l'Université de Bordeaux I, à la fin des années 1980.

C'est une méthode d'analyse à priori et à postériori. L'analyse à priori est mise en œuvre pour assurer au système une certaine viabilité avant sa mise en fonctionnement, cette analyse préliminaire permet la mise en place des politiques de maitrise et gestion des risques. l'analyse à postériori est mise en œuvre lorsque l'événement redouté s'est produit. Elle a pour principaux objectifs d'assurer la compréhension des causes qui ont permis la construction des scénarios aboutissant à l'accident. Elle permet également de mettre en place un retour d'expérience pour assurer une prise en compte des causes identifiées et assure la mise en place de barrières ne permettant pas aux mêmes causes de produire les mêmes effets.

Dans le cadre de ce mémoire, cette méthode nous permettra de rechercher les dysfonctionnements techniques et opératoires d'un système « UNITE D'INTERVENTION » dont les enchaînements peuvent conduire à des événements non souhaités. Le but de l'analyse est alors de compléter le dispositif de barrières déjà en place en évitant le renouvellement de ce type d'événement. L'identification des scénarios d'accidents permet le choix, la mise en place et la validation de barrières de protection adéquates.

Cette méthode repose sur deux principes qui structurent l'ensemble de la démarche :

a) ***Approche systémique*** : Qui permet d'identifier et de modéliser l'objet de l'analyse comme un système intègre et de prendre en compte toutes les interrelations entre les composants du système.

b) ***Processus de danger*** : Qui est le modèle de base pour analyser les sources de danger potentielles intrinsèques au système.

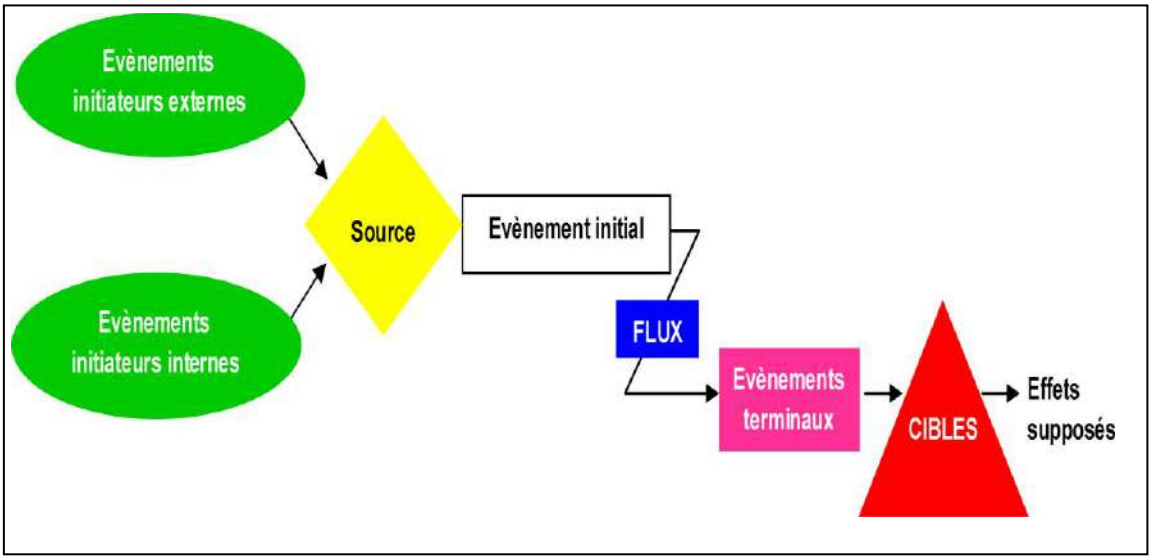


Fig. (3) Processus de danger

Les étapes essentielles du déroulement chronologique de l'analyse de risques sont les suivantes :

- Définition du système et de ses objectifs;
- Délimitation du périmètre de travail;
- Découpage en sous systèmes;
- Identification des sources de danger;
- Elaboration des processus de danger;
- Construction des scénarios d'accidents;
- Genèse des scénarios;
- Identification des événements redoutés;
- Etude des liens directs et indirects entre les processus de dangers.
- Proposition des barrières de sécurité.

CHAPITRE III :

ANALYSE DU SYSTEME « UNITE D'INTERVENTION » EN APPLIQUANT LA METHODE M.O.S.A.R

CHAPITRE III : ANALYSE DU SYSTEME « UNITE D'INTERVENTION » EN APPLIQUANT LA METHODE M.O.S.A.R

III.1. Analyse globale du système « UNITE D'INTERVENTION »

L'analyse du système (Unité d'Intervention) consiste à étudier les évènements non souhaités afin de mettre en place des barrières de protection grâce à la méthode M.O.S.A.R. Cette dernière permet de recenser l'ensemble des risques de toutes natures qui atteignent les personnes, les biens et l'environnement.

III.1.1. Définition du système et de ses objectifs

L'unité d'intervention a pour but de produire des services afin de satisfaire les besoins des victimes ou des sinistrés.

C'est un système, car elle répond à la définition donnée précédemment.

Les éléments de ce système sont: la ressource humaine, l'infrastructure, matériels et les informations.

Les interactions entre ces éléments sont : les relations qu'entretiennent ces éléments entre eux : l'information reçue, utilisation d'équipements et matériels….

En tant que système ; l'unité d'intervention est caractérisée par :

a) Son environnement

C'est tout ce qui peut entourer l'unité d'intervention : environnement naturel, géographique, infrastructures avoisinantes.

b) Sa finalité

Est de satisfaire les demandes de secours et atteindre les objectifs tels que fixés par le décret N°70/167.

c) son activité

L'activité du système est de produire des services. Une activité qui décrit les différents modes de fonctionnement du système.

d) Sa structure

A la fois fonctionnelle et hiérarchique. Une structure qui représente l'ensemble des éléments qui compose le système.

Les éléments et les ressources nécessaires aux activités d'une unité d'intervention sont :

- L'ensemble des moyens matériels qui permetten t le fonctionnement de l'unité d'intervention.
- L'ensemble des moyens humains qui permettent d'assurer les différentes prestations.
- Le milieu environnant.

e) Son évolution

L'analyse du système « unité d'intervention » porte sur l'ensemble des missions et attributions de ce dernier. Ce système évolue dans le temps tout en gardant sa finalité.

III.1.2. Délimitation du périmètre de l'étude

Sachant que notre système a la double qualification de système compliqué et complexe et qu'il a l'obligation d'être en capacité de poursuivre son activité même dans un mode de fonctionnement dégradé, nous nous limiterons dans notre étude à analyser et à étudier la vulnérabilité du fonctionnement d'une unité d'intervention.

Cette vulnérabilité est définie comme étant la sensibilité de ce système à être dépassé par les événements.

III.1.3. Découpage en sous systèmes

Pour décomposer le système (unité d'intervention) en sous-systèmes, la règle générale est d'avoir des sous-systèmes homogènes au point de vue fonctionnel (des fonctions mises en œuvre afin de bien mener sa mission pour laquelle elle existe) et téléologique (atteindre son objectif).

C'est ainsi que notre choix s'est avéré de décomposer l'installation en 3 sous-systèmes qui sont :

1. SS1 : Infrastructure.
2. SS2 : Moyens matériels.
3. SS3 : Effectif de la garde opérationnelle.

- **SS1 : L'infrastructure :** Ce sont tout les locaux de l'unité d'intervention notamment :
  - L'administration.
  - le centre de coordination opérationnel (CCO).
  - le dortoir.
  - la tour de manœuvres.
  - la salle de sport.
  - le restaurant. (réfectoire).
  - le foyer.
  - le poste de police.
  - la remise.

- **SS2 : Moyens matériels :** C'est l'ensemble des moyens matériels (roulant et non roulant) utilisés en interventions. (**voir l'annexe**).

a. Moyens roulants : L'unité d'intervention dispose des moyens roulants suivant :

- FPT : Fourgon Pompe Tonne.
- FPHC : Fourgon Pompe d'Hydrocarbure.
- FPTM : Fourgon Pompe Tonne Moyen.
- CCI : Camion Citerne d'Incendie.
- CTM : Camion de Transport Modulaire.
- CCFM : Camion Citerne de Feux Moyens.
- CCFL : Camion Citerne de Feux de forets Leger.
- VLTT : Véhicule de Liaison Tous Terrains
- EPA : Echelle Pivotante Automatique.
- Ambulances.

b. Moyens non roulants : On peut citer les éléments suivants :

- **Matériels destinés aux premiers secours :**
  - Une boite à pharmacie, cette dernière contient : des bandes à(gaz, toile, Velpeau) ,sparadrap, compresse stérile, pince à disséquer, ciseaux, antiseptiques…)
  - Attelles (Improvisées, rigides, gonflables).

- Défibrillateur semi-automatique.
- Bouteilles d'oxygène.
- Matelas coquille .
- Civière.
- Brancards…etc.

▪ **Matériel destiné aux opérations de sauvetage** :

- Les échelles (à coulisse, à croché, aérienne).
- Coussin pneumatique.
- Matériel de désincarcération.
- Le lot de sauvetage et de protection contre les chutes : renferme le harnais cuissard, triangle d'évacuation, sac de transport, poulie, descendeur, anneau cousus, mousquetons)
- Les cordes.
- Appareils respiratoires isolants (ARI).
- Appareils respiratoires filtrant.

▪ **Matériel destiné aux opérations d'extinction** : on peut trouver les éléments suivants :

- Les tuyaux : de refoulement, d'alimentation, d'aspiration.
- Les lances à eau : on a les lances à mains, les lances spéciales.
- Les extincteurs : on distingue les extincteurs à mousse, à eau et à liquide ignifuge, à eau pulvérisé, à poudre, à anhydride carbonique, hydrocarbure halogénés)...

Accessoires hydrauliques : nous avons : clé de barrage, clé pour poteaux d'incendie, clé tricoises et polycoises, obturateur et sangle à fuite, mandrins et massette, pèse bouche, pèse poteau et manchons de prise de pression, débitmètres, crépine d'aspiration, flotteurs, filtre amovible, ligature, étrangleur,…

- Motopompes.
- Groupes électrogènes, et tout moyen réservé au bon fonctionnement de l'unité d'intervention.

- **SS3 : Effectif de la garde opérationnelle**

L'effectif au sein d'une Unité d'Intervention est composé suivant une hiérarchie, de trois groupes A, B et C avec un régime de travail de 24h /48h .C'est-à-dire un système de travail de 24h de service pour 48h de repos.

Cependant une garde de 24h/24h est obligatoire pour chaque élément, ce qui traduit l'obligation de continuité de travail.

III.1.4. Identification des sources de dangers

Chaque sous-système est représenté dans un tableau, afin d'identifier en quoi chaque sous-système peut être source de danger, et ce, en utilisant **la grille N°1** de la méthode M.O.S.A.R **(voir l'annexe).**Les sources de danger sont alors identifiées de façon exhaustive **(voir les tableaux 1,2 et 3).**

- Tableau (1) Identification des sources de danger du SS1 (Infrastructure)

SS1 : Infrastructure.

sous système	Famille	Type de source de danger	Source de danger
Ss1 : Infrastructure	**A1**	-Elément sous pression	Chaudière Réseau de gaz Réseau d'eau
	A2	Elément sous contrainte mécanique.	Structure
	A4	Elément nécessitant une manutention	Chaudière Réseau de transmission
	A6	Elément source de chutes de hauteur	Structure
	B2	Elément source d'explosion	Réseau de gaz Chaudière
	D2	Elément source d'explosion	Chaudière
	G5	Elément source de danger lié aux maladresses.	Personnel
	G6	Elément source de danger lié à la charge de travail	Personnel
	G7	Elément source de danger lié à la fatigue	Personnel
	G8	Elément source de danger lié au stress et à l'anxiété.	Personnel
	I1	-Elément source de danger lié au séisme	Structure
	I2	Elément source de danger lié aux risques géologiques	Structure
	I3	Elément source de danger lié aux inondations.	Structure
	I4	Elément source de danger lié aux risques climatiques	Structure
	I5	Elément source de danger lié aux feux de forets.	Structure
	C1	Elément mettant en œuvre de l'électricité à courant continu	Tableau électrique

Tableau (2) Identification des sources de danger du SS2 (Moyens Matériels).

- **SS2 : Moyens matériels**

Sous système	famille	Type de source de danger	Source de danger
SS2 : Moyens matériels	**A1**	Eléments sous pression	Moyens roulants
	A3	Eléments en mouvement	Moyens roulants
	A4	Eléments nécessitant une manutention	Moyens roulants
	A7	Eléments source de chute de plein pied	Moyens roulants
	A8	Autres éléments source de blessures	Moyens roulants
	J1	Eléments source de danger lié à la pénurie d'eau	Moyens roulants
	J2	Eléments source de danger liés à la pénurie de carburant	Moyens roulants
	H .1.1	Eléments source de danger liés à la faute du conducteur engendrant un accident	Moyens roulants
	H .1.2	Eléments source de danger lié à une panne du matériel roulant.	Moyens roulants
	H .1.3	Eléments source de danger lié à la faute d'un tiers.	Moyens roulants
	H .2.2	Eléments source de danger lié à une panne du réseau de transmission radio	Réseaux de transmission
	I1	Eléments source de danger lié au séisme	Réseaux de transmission
	I2	Eléments source de danger lié aux risques géologique	Réseaux de transmission
	I3	Eléments source de danger lié aux inondations	Réseaux de transmission
	I4	Eléments source de danger lié aux risques climatique	Réseaux de transmission
	I5	Eléments source de danger lié aux feux de forets	Réseaux de transmission

C1	Eléments mettant en œuvre de l'électricité à courant continu ou alternatif	Réseaux électrique
H.2.3	Eléments source de danger lié à une panne du réseau électrique	Réseaux électrique
I1	Eléments source de dangers liés au séisme	Réseaux électrique
I2	Eléments source de dangers liés aux risques géologique	Réseaux électrique
I3	Eléments source de dangers liés aux inondations	Réseaux électrique
I4	Eléments source de dangers liés aux risques climatique	Réseaux électrique
I5	Eléments source de dangers liés aux feux de forets	Réseaux électrique
H.2.1.1	Eléments source de danger lié à une panne du PABx	Réseaux téléphonique
H.2.1.2	Eléments source de danger lié à la saturation du réseau téléphonique	Réseaux téléphonique
I1	Eléments source de danger lié au séisme	Réseaux téléphonique
I2	Eléments source de danger lié aux risques géologique	Réseaux téléphonique
I3	Eléments source de danger lié aux inondations	Réseaux téléphonique
I4	Eléments source de danger lié aux risques climatique	Réseaux téléphonique
I5	Eléments source de danger lié aux feux de forets	Réseaux téléphonique

Tableau (3) Identification des sources de danger du SS3 (L'effectif de la garde opérationnelle).

- **SS3 : L'effectif de la garde opérationnelle.**

Sous système	Famille	Type de source	Source de danger
SS3 : L'effectif de la garde opérationnelle	G1	Eléments source de danger lié à la méconnaissance du réseau d'incendie	Formation de l'agent affecté à la garde
	G2	Eléments source de danger lié à l'échec de l'agent à la formation	Formation de l'agent affecté à la garde
	G4	Eléments source de danger lié au non port des EPI	Formation de l'agent affecté à la garde
	G5	Eléments source de danger lié aux maladresses	Formation de l'agent affecté à la garde
	G3	Eléments source de danger lié au vieillissement des agents	l'âge de l'agent
	G6	Eléments source de danger lié à la charge de travail	Régime du travail
	G7	Eléments source de danger lié à la fatigue	Régime du travail
	G8	Eléments source de danger lié au stress et à l'anxiété	Régime du travail
	G9	Eléments source de danger lié au régime du travail	Régime du travail
	F1	Eléments source de danger lié aux virus	Maladie infectieuse
	F2	Eléments source de danger lié aux bactéries	Maladie infectieuse
	F3	Eléments source de danger lié aux mycobactéries	Maladie infectieuse

III.1.5. Elaboration du processus de danger

L'élaboration des processus de danger a été réalisée conformément à la méthodologie proposée Dans la méthode MOSAR. A partir du recensement des sources de danger grâce à la grille N°1, on renseigne le tableau A qui est une synthèse de toutes les informations recueillies. Ce tableau permet également de prévoir les effets supposés générés par les éléments potentiellement dangereux sélectionnés en fonction de l'impact du processus sur chaque type de cible.

Cet élaboration est mise en œuvre niveau par niveau comme suit :

On identifie dans un premier temps une source de danger, puis on s'interroge ensuite sur les événements redoutés issus de l'activation de cette source de danger. On identifie ensuite les événements initiateurs internes et externes susceptibles d'activer cette source de danger, et enfin les conséquences de cette activation (événements terminaux).

Construction des scénarios d'accidents.

Tableau (4) Tableau A « sous système N°1 : l'infrastructure »

système	N° Pr	famille	Source de danger	Evènement initiateur	Evènement initial	Flux	Evènement terminaux	Effets supposés
SS1 : Infrastructure	P1	A1	chaudière	Choc, surpression, corrosion, absence de maintenance	Explosion Panne de la chaudière	Onde de choc	Dégâts matériels Dysfonctionnement Rupture des opérations de secours Atteinte à la vie du personnel	Destruction total ou partiel de l'unité d'intervention. Destruction (panne de la chaudière)
	P2	A4	chaudière	Choc, surpression, corrosion, absence de maintenance	Explosion Panne de la chaudière	Onde de choc	Dégâts matériels Dysfonctionnement Rupture des opérations de secours Atteinte à la vie du personnel	Destruction total ou partiel de l'unité d'intervention. Destruction (panne de la chaudière)
	P3	B2	chaudière	Choc, surpression, corrosion, absence de maintenance	Explosion Panne de la chaudière	Onde de choc	Dégâts matériels Dysfonctionnement Rupture des opérations de secours Atteinte à la vie du personnel	Destruction total ou partiel de l'unité d'intervention. Destruction (panne de la chaudière)
	P4	D2	chaudière	Choc, surpression, corrosion, absence de maintenance	Explosion Panne de la chaudière	Onde de choc	Dégâts matériels Dysfonctionnement Rupture des opérations de secours Atteinte à la vie du personnel	Destruction total ou partiel de l'unité d'intervention. Destruction (panne de la chaudière)
	P 5	A1	Réseau de gaz	Défaut de conception, Choc, Non respect des procédures, Action déviée, défaillance structurelle Usure, corrosion, surpression Méconnaissance du réseau.	Rupture de confinement	Air, Onde sonore, Energie cinétique	Fuite, augmentation de la concentration, diminution du débit, Diminution de la pression	Dégâts Matériels, explosion, blessure, anoxie
	P6	B2	Réseau de gaz	Défaut de conception, Choc, Non respect des procédures, Action déviée, défaillance structurelle Usure, corrosion, surpression Méconnaissance du réseau.	Rupture de confinement	Air, Onde sonore, Energie cinétique	Fuite, augmentation de la concentration, diminution du débit, Diminution de la pression	Dégâts Matériels, explosion, blessure, anoxie
	P7	A1	Réseau d'eau	Choc, surpression, corrosion, actions déviées, défaut de conception Méconnaissance du réseau.	Rupture de confinement	Eau	Inondation du local, court circuit, défaillance du circuit électrique	Dégâts matériels
	P8	A2	structure	incendie, séisme intempérie, inondation risque climatiques feux de forets	Destruction partiel ou totale de l'infrastructure	Energie cinétique	Incapacité du système à intervenir auprès des citoyens	Arrêt de l'activité opérationnelle. Unités d'intervention bloquée suite aux intempéries. Impossibilité de se rendre aux unités à cause des intempéries

	P9	A6	structure	incendie séisme intempérie inondation feux de forets	Destruction partiel ou totale de l'infrastructure	Energie cinétique	Incapacité du système à intervenir auprès des citoyens	Arrêt de l'activité opérationnelle. Unités d'intervention bloquée suite aux intempéries. Impossibilité de se rendre aux unités à cause des intempéries
	P10	I1, I2	structure	incendie séisme risques géologiques intempérie inondation risque climatiques feux de forets	Destruction partiel ou totale de l'infrastructure	Energie cinétique	Incapacité du système à intervenir auprès des citoyens	Arrêt de l'activité opérationnelle. Unités d'intervention bloquée suite aux intempéries. Impossibilité de se rendre aux unités à cause des intempéries
	P11	I3,I4,I5	structure	incendie séisme intempérie inondation feux de forets	Destruction partiel ou totale de l'infrastructure	Energie cinétique	Incapacité du système à intervenir auprès des citoyens	Arrêt de l'activité opérationnelle. Unités d'intervention bloquée suite aux intempéries. Impossibilité de se rendre aux unités à cause des intempéries
	P12	A4	Réseau de transmission	Choc Incendie Séisme Inondation Panne électrique Foudre Destruction des locaux Panne du relais Pupitre en panne. Panne du réseau hertzien	Choc Destruction du relais Destruction physique Destruction de l'antenne, Dysfonctionnement, Destruction des baies Pupitre en panne	Energie Electrique, énergie cinétique, onde sonore vibratoire	Destruction total ou partiel des équipements de transmission Chocs Arrêt de fonctionnement Destruction de l'antenne, panne du relais Faisceaux hertzien numérique en panne, pupitre en panne Coupure de transmission radio	Rupture de télécommunication, absence de coordination, atteinte à la vie du personnel et des citoyens, dégâts matériels
	P13	G5,G6 G7,G8	Personnel	Inattention Stress, anxiété Fatigue Malaise Charge de travail Régime de travail 24h /48h Maladresse	Action inappropriée	information Incendie Non respect des procédures	Incendie Non respect des procédures	Perte d'information
	P14	C1	Tableau électrique	Court circuit, Incendie, Séisme, Inondation, Surcharge, Surtension, Défaillance du circuit électrique, Non respect des procédures	Réseaux électrique endommagés, rupture d'alimentation	Energie thermique	Surchauffe, incendie, arrêt de fonctionnement Destruction total ou partiel des équipements.	Electrisation, électrocution Atteinte à la vie du personnel Dégâts matériels

Tableau (5) Tableau A « sous système N°2 : Moyens matériels »

système SS2: Moyens matériels	N° Pr	famille	Source de danger	Evènement initiateur	Evènement initial	flux	Evènement terminaux	Effets supposés
	P15	A1	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P16	A3	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P17	A4	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P18	A7	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P 19	A8	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P20	H.1.1	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P21	H.1.2	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle.

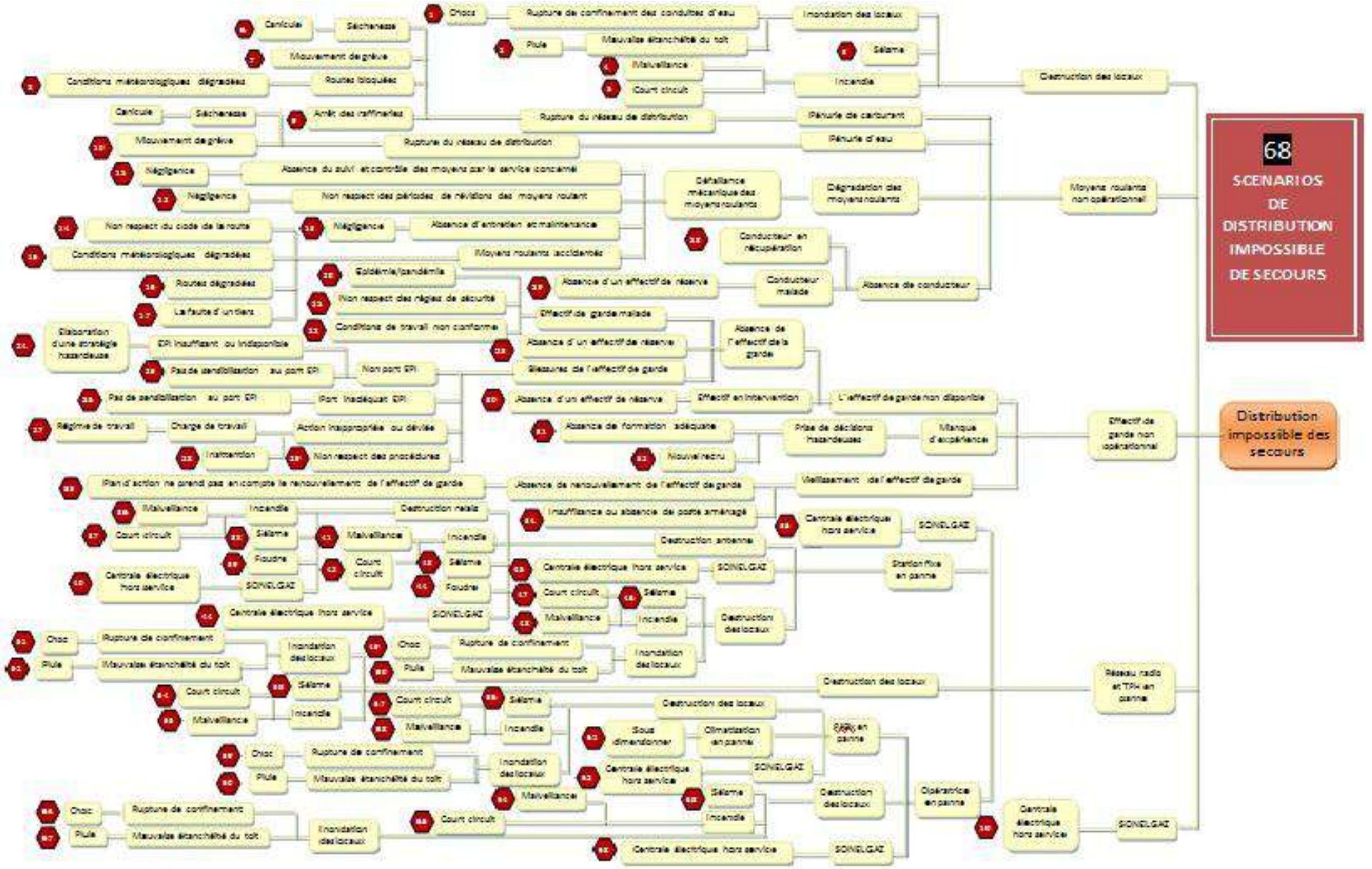
				Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours				Opérations de secours retardées
	P22	H.1.3	Moyens roulants	Défaillance du matériel roulant Non maitrise de la vitesse Non respect du code de la route (la faute du conducteur) Conditions météorologiques dégradées. La faute d'un tiers. Dégradation des moyens de secours	Dégâts matériels Perte en vie humaine	Energie cinétique	Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle. Opérations de secours retardées
	P23	I1 ,I2	Structure	Incendie séisme intempérie inondation feux de forets	Destruction partiel ou totale de l'infrastructure	Energie cinétique	Incapacité du système à intervenir auprès des citoyens	Arrêt de l'activité opérationnelle. Unités d'intervention bloquée suite aux intempéries . Impossibilité de se rendre aux unités à cause des intempéries
	P24	H.2.2	Réseaux de transmission	Incendie Séisme Inondation Feux de forets Panne électrique	Panne du relais Destruction de l'antenne Panne de la station fixe base	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de transmission Radio	Rupture de toute sorte de transmission Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés
	P25	I1,I2	Réseaux de transmission	Incendie Séisme Inondation Feux de forets Panne électrique	Panne du relais Destruction de l'antenne Panne de la station fixe base	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de transmission Radio	Rupture de toute sorte de transmission Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés
	P26	I3,I4,I5	Réseaux de transmission	Incendie Séisme Inondation Feux de forets Panne électrique	Panne du relais Destruction de l'antenne Panne de la station fixe base	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de transmission Radio	Rupture de toute sorte de transmission Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés
	P27	H.2.1.1	Réseaux téléphoniques	Panne du réseau Algérie télécom Panne électrique Destruction des locaux Incendie Séisme Inondation Intempérie	Chocs Panne électrique Destruction des locaux Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice	Energie électrique	Panne des relais Réseaux téléphonique en panne L'opératrice en panne	Rupture de communication Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés ou de secours. Distribution non possible des secours
	P28	H.2.1.2	Réseaux téléphoniques	Panne du réseau Algérie télécom Panne électrique Destruction des locaux	Chocs Panne électrique Destruction des locaux Panne de la climatisation	Energie électrique	Panne des relais Réseaux téléphonique en panne L'opératrice en panne	Rupture de communication Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés ou de secours.

				Incendie Séisme, Inondation, Intempérie	Panne du PABx Panne de l'opératrice			Distribution non possible des secours
	P29	I1,I2	Réseaux téléphoniques	Panne du réseau Algérie télécom Panne électrique Destruction des locaux Incendie, Séisme, Inondation Intempérie	Chocs Panne électrique Destruction des locaux Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice	Energie électrique	Panne des relais Réseaux téléphonique en panne L'opératrice en panne	Rupture de communication Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés ou de secours. Distribution non possible des secours
	P30	I3,14,I5	Réseaux téléphoniques	Panne du réseau Algérie télécom Panne électrique Destruction des locaux Incendie, Séisme, Inondation Intempérie	Chocs Panne électrique Destruction des locaux Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice	Energie électrique	Panne des relais Réseaux téléphonique en panne L'opératrice en panne	Rupture de communication Dégâts matériels Non réponse à la demande des sinistrés ou de secours. Distribution non possible des secours
	P31	H.2.3	Réseaux électriques	Incendie Séisme Inondation Intempérie Saturation du réseau	Panne électrique Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice Panne des relais Panne de la station fixe Destruction des locaux	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de l'équipement sous tension Incendie Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle
	P32	C1	Réseaux électriques	Incendie Séisme Inondation Intempérie Saturation du réseau	Panne électrique Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice Panne des relais Panne de la station fixe Destruction des locaux	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de l'équipement sous tension Incendie Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle
	P33	I1,I2	Réseaux électriques	Incendie Séisme Inondation Intempérie Saturation du réseau	Panne électrique Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice Panne des relais Panne de la station fixe Destruction des locaux	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de l'équipement sous tension Incendie Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle
	P34	I3,i4,i5	Réseaux électriques	Incendie Séisme Inondation Intempérie Saturation du réseau	Panne électrique Panne de la climatisation Panne du PABx Panne de l'opératrice Panne des relais Panne de la station fixe Destruction des locaux	Energie électrique	Arrêt de fonctionnement de l'équipement sous tension Incendie Absence d'opérations de secours	Arrêt de l'activité opérationnelle

Tableau (6) Tableau A « sous système N°3 : L'effectifs de la garde opérationnelle»

systèmeSS3 : L'effectif de la garde opérationnelle	N° Pr	famille	Source de danger	Evènement initiateur	Evènement initial	flux	Evènement terminaux	Effets supposés
	P35	G1	Formation de l'agent affecté à la garde	Nature de l'intervention. Absence de formation adéquate Echec aux formations les rendant non opérationnels. Non port ou port non adéquat des EPI	Manque de compétence. Mauvaise utilisation. Pas de performance. Blessure de l'agent.	information	Impossibilité de l'agent à intérvenir.non respect des procédures	Arrêt de l'activité opérationnelle. Difficultés de fonctionnement. Atteinte des Eléments de la garde causant la mort ou blessures Qualité de prise en charge des victimes inadéquate Voir mauvaise
	P36	G2	Formation de l'agent affecté à la garde	Nature de l'intervention. Absence de formation adéquate Echec aux formations les rendant non opérationnels. Non port ou port non adéquat des EPI	Manque de compétence. Mauvaise utilisation. Pas de performance. Blessure de l'agent.	information	Impossibilité de l'agent à intérvenir.non respect des procédures	Arrêt de l'activité opérationnelle. Difficultés de fonctionnement. Atteinte des Eléments de la garde causant la mort ou blessures Qualité de prise en charge des victimes inadéquate Voir mauvaise
	P37	G4	Formation de l'agent affecté à la garde	Nature de l'intervention. Absence de formation adéquate Echec aux formations les rendant non opérationnels. Non port ou port non adéquat des EPI	Manque de compétence. Mauvaise utilisation. Pas de performance. Blessure de l'agent.	information	Impossibilité de l'agent à intérvenir.non respect des procédures	Arrêt de l'activité opérationnelle. Difficultés de fonctionnement. Atteinte des Eléments de la garde causant la mort ou blessures Qualité de prise en charge des victimes inadéquate Voir mauvaise
	P38	G5	Formation de l'agent affecté à la garde	Nature de l'intervention. Absence de formation adéquate Echec aux formations les rendant non opérationnels. Non port ou port non adéquat des EPI	Manque de compétence. Mauvaise utilisation. Pas de performance. Blessure de l'agent.	information	Impossibilité de l'agent à intérvenir.non respect des procédures	Arrêt de l'activité opérationnelle. Difficultés de fonctionnement. Atteinte des Eléments de la garde causant la mort ou blessures . Qualité de prise en charge des victimes inadéquate Voir mauvaise
	P 39	G3	l'âge de l'agent	Fatigue , Malaise Inattention	Difficultés dans l'exécution des taches Mauvaise appréciation	Information	Inefficacité des interventions de l'agent panique	Difficultés de fonctionnement. Retard dans l'engagement des moyens de secours

				Inaptitude Vieillissement	de la situation			Qualité de prise en charge des victimes inadéquate Voir mauvaise
	P40	G6,G7,G8,G9	Régime du travail	Charge de travail Fatigue Stress	Action inappropriée Défauts d'organisations	information	Prise en charge lente des victimes Perte d'efficacité	Dégâts matériels .Difficultés de fonctionnement
	P41	F1	Maladie infectieuse	Absence d'opérations de secours Impossibilité de venir à la garde Distribution non possible des secours Retard dans des secours	Atteinte de l'effectif de la garde par des maladies infectieuse blessures contamination	Agents contaminants	non prise en charge des victimes impossibilité de venir à la garde	Perte en vies humaines Dégâts matériels
	P42	F2	Maladie infectieuse	Absence d'opérations de secours Impossibilité de venir à la garde Distribution non possible des secours Retard dans des secours	Atteinte de l'effectif de la garde par des maladies infectieuse blessures contamination	Agents contaminants	non prise en charge des victimes impossibilité de venir à la garde	Perte en vies humaines Dégâts matériels
	P43	F3	Maladie infectieuse	Absence d'opérations de secours Impossibilité de venir à la garde Distribution non possible des secours Retard dans	Atteinte de l'effectif de la garde par des maladies infectieuse blessures contamination	Agents contaminants	non prise en charge des victimes impossibilité de venir à la garde	Perte en vies humaines Dégâts matériels


68
SCENARIOS DE DISTRIBUTION IMPOSSIBLE DE SECOURS
Distribution impossible des secours
Destruction des locaux
Inondation des locaux
Incendie
Choc
Rupture de confinement des conduites d'eau
Pluie
Mauvaise étanchéité du toit
Malveillance
Court circuit
Sélame
Canicule
Sécheresse
Mouvement de grève
Conditions météorologiques dégradées
Routes bloquées
Arrêt des raffineries
Rupture du réseau de distribution
Pénurie de carburant
Pénurie d'eau
Moyens roulants non opérationnel
Défaillance mécanique des moyens roulants
Dégradation des moyens roulants
Absence du suivi et contrôle des moyens par le service concerné
Non respect des périodes de révisions des moyens roulant
Négligence
Absence d'entretien et maintenance
Moyens roulants accidentés
Non respect du code de la route
Conditions météorologiques dégradées
Routes dégradées
La faute d'un tiers
Conducteur en récupération
Absence de conducteur
Conducteur malade
Absence d'un effectif de réserve
Effectif de garde malade
Absence de l'effectif de la garde
Blessures de l'effectif de garde
Epidémie/pandémie
Non respect des règles de sécurité
Conditions de travail non conforme
Elaboration d'une stratégie hasardeuse
EPI insuffisant ou indisponible
Pas de sensibilisation au port EPI
Non port EPI
Pas de sensibilisation au port EPI
Port inadéquat EPI
Régime de travail
Charge de travail
Inattention
Action inappropriée ou dérivée
Non respect des procédures
Effectif de garde non opérationnel
L'effectif de garde non disponible
Effectif en intervention
Absence d'un effectif de réserve
Absence de formation adéquate
Prise de décisions hasardeuses
Manque d'expérience
Nouvel recru
Plan d'action ne prend pas en compte le renouvellement de l'effectif de garde
Absence de renouvellement de l'effectif de garde
Vieillissement de l'effectif de garde
Centrale électrique hors service
SONELGAZ
Insuffisance ou absence de poste arrimage
Destruction antenne
Station fixe en panne
Malveillance
Court circuit
Foudre
Réseau radio et TPH en panne
Destruction des locaux
Opératrice en panne
Sous dimensionner
Climatisation en panne
(GSR) en panne

III.1.6. Genèse des scénarios

On va mettre chaque sous-système sous forme de boite noire auquel on associe en entrée tous les évènements initiateurs liés aux sources de danger identifiées dans ce sous système et en sortent tous les évènements terminaux générés par ces mêmes sources.

On obtient la représentation suivante :

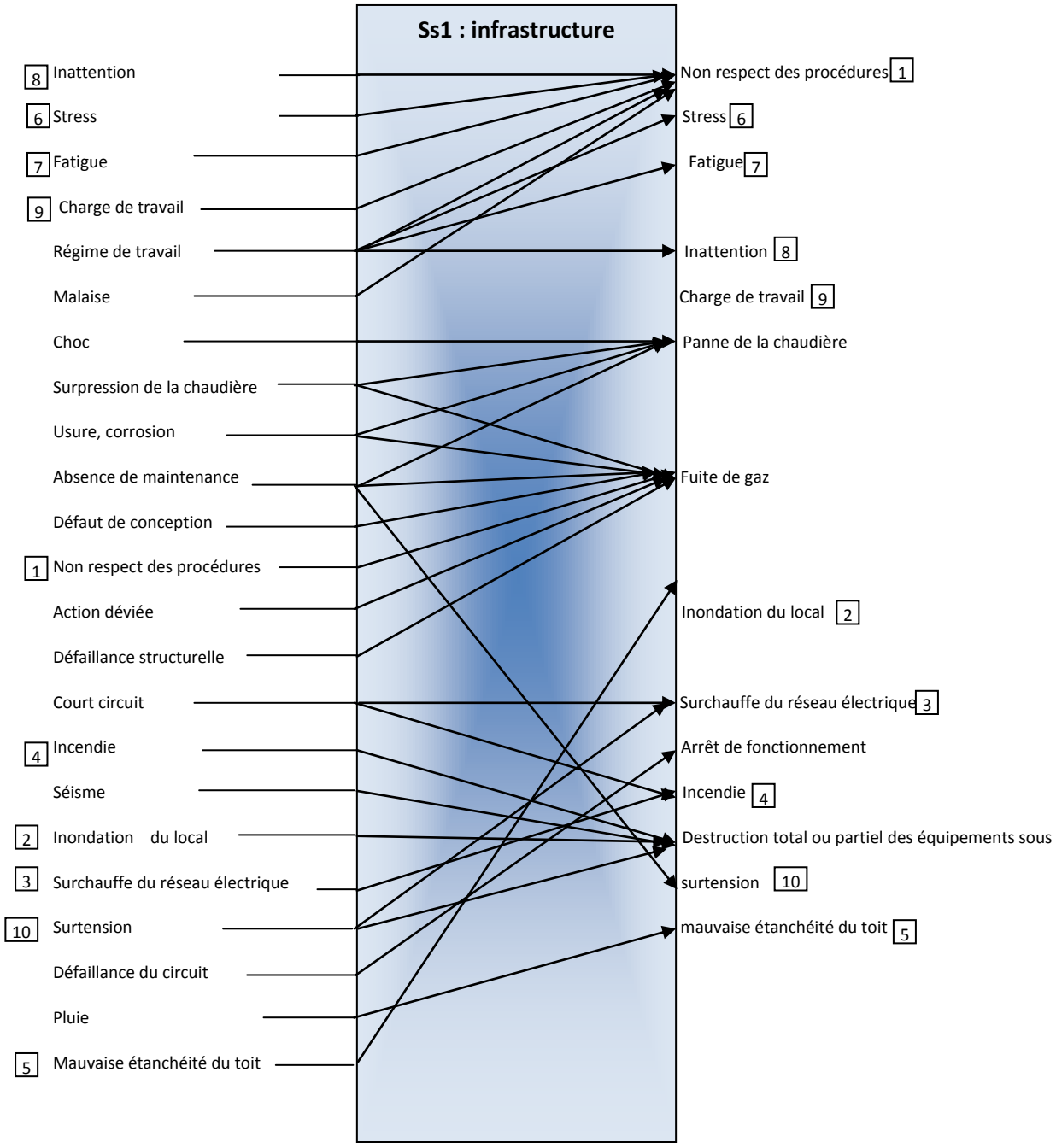


Fig. (4) Boite noire « S/S1 l'infrastructure »

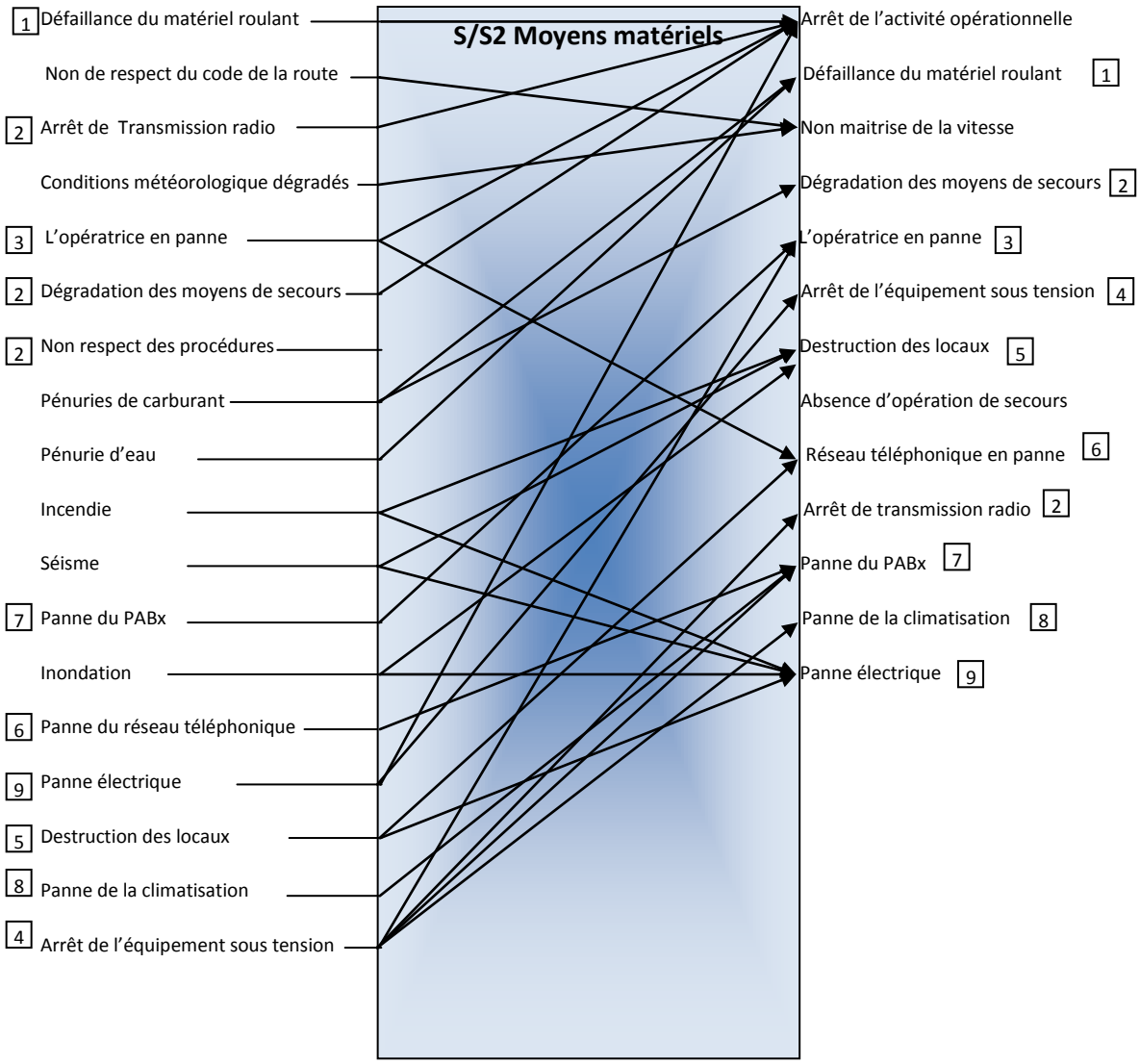


Fig. (5) Boite noire « S/S2 Moyens matériels »

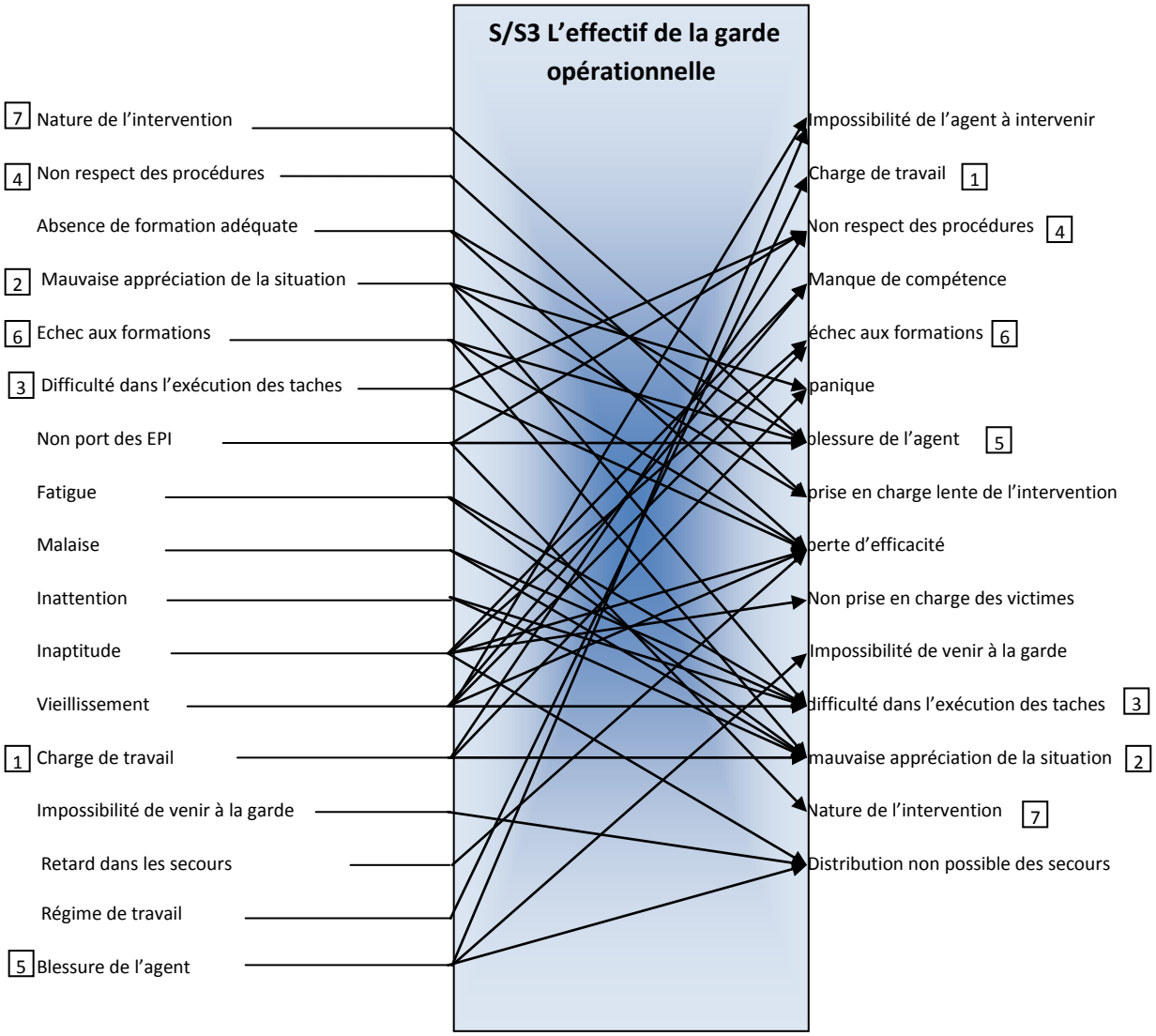


Fig. (6) Boite noire « S/S3 L'effectif de la garde opérationnelle»

III.1.7. Identification des événements redoutés

Cette étape nous permet de recenser les événements redoutés à travers la recherche des sources de danger et des événements redoutés associés ainsi que l'identification de leurs causes et conséquences.

Un seul événement redouté a été retenu pour être étudié, il s'agit donc de ***« distribution impossible des secours ».*** Cette dernière est considérée comme étant la situation extrême que peut subir une unité d'intervention.

Ce choix a été réalisé en tenant compte des conséquences de cet événement redouté sur le bon déroulement des opérations de secours.

En exploitant les trois boites noires nous avons pu construire le scénario suivant :
(**voire la Figure 7**)

III.1.8. Etude des liens directs entre les processus de danger

Dans notre étude nous sommes intéressés uniquement par l'étude des liens directs entre les processus de dangers.

La première phase consiste à construire la matrice des liens directs, également appelée matrice des incidences **(voir le Tableau 7).**

Cette matrice est remplie colonne par colonne. Lorsque le processus de danger inscrit en tête de colonne peut engendrer le processus de danger indiqué en début d'une ligne, le lien est matérialisé par le chiffre **1** dans la case correspondante. S'il n'existe aucun lien entre les deux processus, le chiffre **O** est alors employé.

Tableau (7) : matrice des incidences

	P1	P2	P3	P4	P5	P^6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	NIVDEP
P1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
P2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
P3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
P4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10
P5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10
P6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10
P7	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15
P8	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	08
P9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	08
P10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	07
P11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
P12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
P13	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
P14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15
P15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P21	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	12
P23	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
P24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	15
P25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	15
P26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	15
P27	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16
P28	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16
P29	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16
P30	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	16
P31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	20
P32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	19
P33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	20
P34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	20
P35	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	31
P36	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	39
P37	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	31
P38	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	31
P39	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	28
P40	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	15
P41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
P42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
P43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Nbr De lien	17	17	17	17	15	15	32	16	16	16	16	15	37	08	11	11	11	11	11	11	11	20	18	18	18	6	6	6	6	11	11	11	11	30	30	30	30	14	21	2	2	2		

L'exploitation du tableau, permet d'obtenir deux informations pour chaque processus de danger :

- Le Niveau de Dépendance du processus de danger.
- Le nombre de liens ou niveau d'influence du processus de danger
- Le processus de danger.

a) Le niveau de dépendance s'obtient en faisant la somme des chiffres situés sur une même ligne dont ils sont les fils directs. Le processus de danger le plus dépendant dans le système a le niveau de dépendance le plus élevé

b) Le nombre de liens est obtenu en totalisant les chiffres d'une même colonne, il indique le niveau d'influence des processus de danger et relatif au nombre de processus de danger qu'ils sont chacun susceptibles de déclencher directement et donc dont ils sont les « pères ».

Le processus de danger le plus influent dans le système a le nombre de lien le plus élevé.

c) Une troisième information est issue des deux précédentes. Un processus de danger qui présente à la fois un niveau de dépendance élevé et un nombre de lien élevé sera qualifié de processus « nœud », car il est à la fois le père de certain processus et le fils d'autres processus.

Lors de l'analyse des processus de l'unité d'intervention, 43 processus ont été identifiés et numérotés.

L'étude des tableaux A ont montrés que les processus de danger N°36, le niveau de dépendance est significatif. Le processus de danger N°36 (formation de l'agent) est issu de 35 autres processus : il est le plus dépendant du système.

Même interprétation pour les processus suivants :

Les processus de danger N°13 (personnel), N°31 (réseau électrique) et le N°39 (l'âge de l'agent) sont issus consécutivement de 30, 35, et 28 autres processus.

Pour le processus de danger N°13 (personnel), le nombre de liens est significatif. Il est susceptible de déclencher 37 autres processus, on peut dire qu'il est le plus influent dans le système.

Idem pour les processus de danger suivant :

Les processus de danger N°7 (réseau d'eau), N°13 (personnel), N°23(structure), N°24(réseau de transmission), N°36(formation)et N°40 (nature du régime de travail) sont issus consécutivement de 32, 37, 20, 18, 30 et 21 autre processus de danger.

Nous avons constaté aussi que le processus de danger N°36 (formation) avec un niveau de dépendance égale à 35 et un nombre de lien égale à 37 est le processus de danger « nœud » (ceux qui ont le niveau de dépendance et le nombre de liens le plus élevé) dans le système, pour cette matrice.

Il est donc intéressant de considérer que ces processus (formation, personnel, l'âge de l'agent, réseaux électrique, nature du régime de travail, structure, réseau d'eau et réseau de transmission) comme responsables, en qualité de causes potentielles dans le déclenchement d'événements redoutés pour la recherche de vulnérabilités, et la mise en place des barrières de protection adéquates.

III.1.9. Proposition des barrières de sécurité

Dans ce mémoire, le choix des barrières était dans le but de garder la continuité de l'activité de « l'unité d'intervention ». Or ce choix doit être motivé par : l'efficacité-pérennité-fiabilité et enfin le coût.

En effet, traiter un risque c'est réduire sa probabilité d'occurrence et sa gravité de ses effets.

Le principe de ces barrières est la protection de la source de danger potentielle vis à vis des événements initiateurs pour inhiber la propagation du flux et protéger les cibles. **(voir fig 8).**

Par précaution, une fois le choix des barrières est réalisé, on vérifie qu'elle ne génère pas de risques nouveaux pour l'installation. Ensuite on doit s'assurer que les événements terminaux générés ne sont pas des événements initiateurs de source de danger qu'on a identifié au Tableau A.

On distingue deux types de barrières :

- Les barrières technologiques qui ne font pas appel à l'intervention humaine.
- Les barrières d'utilisation qui font appel à l'intervention humaine.

Le tableau suivant illustre le type de barrières choisies.

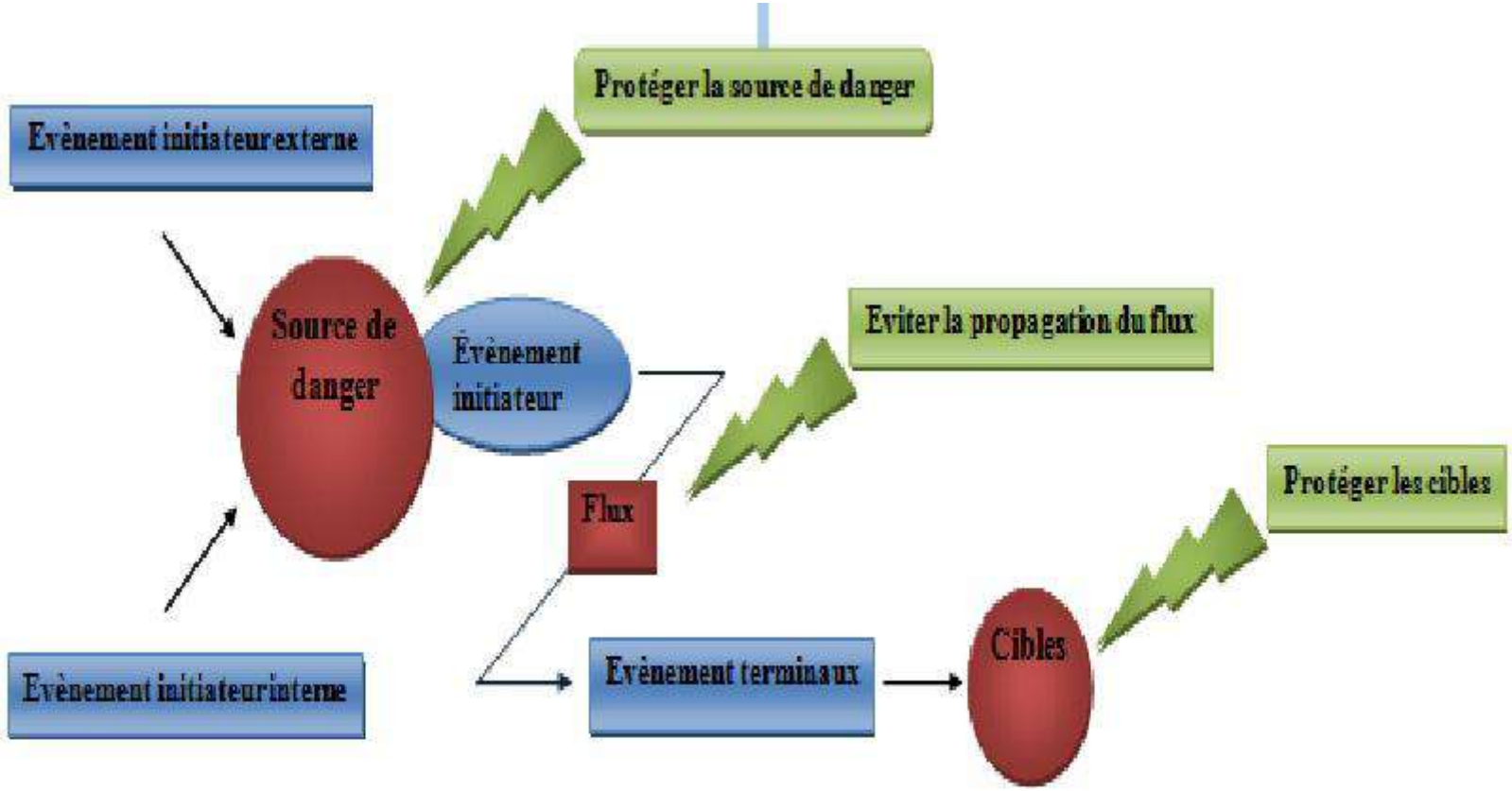


Fig. (8) Le processus de danger et les barrières

Tableau (8) les barrières d'utilisation et technologique

LA NATURE DU RISQUE	BARRIERE TECHNOLOGIQUE	BARRIERE D'UTILISATION
Séisme	- Construire selon les normes para sismique	- Sensibiliser les agents aux conduites à tenir en cas de séisme
Incendie des locaux	- application des règles de prévention et de prévision aux risques d'incendie - Extincteurs adéquats - Appareils de désenfumage - Détecteur de fumées	- Afficher les consignes de sécurité
Coupure d'électricité	- Mise en place des onduleurs et groupes électrogènes	
Pénurie d'eau	- Placer une bâche à eau	
Pénurie du carburant	- Garder en réserve du carburant	
Rupture de transmission radio	- Mise en place d'un centre de coordination de repli sur un autre site de l'unité d'intervention	- Formation des opérateurs
Dégradation des moyens de secours	- Maintenance régulières des engins de secours - Suivi et contrôle des moyens par le service concerné	- Formation et recyclage des conducteurs - Le respect du code de la route
Blessure des agents		- Prévoir des recyclages - sensibilisé les agents au port de l'équipement de protection individuel EPI
Décès d'un collègue		- Soutient psychologique des agents - Réalisation des débriefings pour chaque intervention jugée importante
Echec aux formations		- Assurer et suivre la formation du personnel - Evaluer les compétences des agents

âge de l'agent		- Désignation des taches selon l'âge de l'agent - Renouveler l'effectif de la garde - Prévoir des postes aménagés
Inondation des locaux	- Une bonne étanchéité du toit - Surélever les câbles électriques - Maintenance des pompes	
Conditions météorologiques dégradées	- Installer un parafoudre - Prévoir des chaines à neige pour les engins de secours en cas de chute de neige	- Limiter les déplacements inutiles
Atteinte d'un agent d'un virus	- Vaccination des agents en cas d'épidémie	- Prévoir des mesures en période d'alerte pandémique - Mesures individuelles : lavage des mains, masque FFP2, contrôle de la température corporelle
Absence de liaison téléphonique	- prévoir un système redondant en cas de panne - la téléphonie par satellite	
Manque d'effectif opérationnel		- Planification des dates des congés annuels et récupération - renforcer le recrutement - garder un certain nombre d'effectif de réserve. - Augmentation de l'effectif de garde lors des conflits urbains : anticipation de l'augmentation des départs en intervention
Panne électrique	- L'onduleur assure la sécurité temporaire du réseau en cas de coupure - Acquisition de groupes électrogènes	- Entretien et maintenance des installations

IV. CONCLUSION

L'étude réalisée, a permis de recenser les différents risques qui peuvent affecter une unité d'intervention. Il a été montré qu'une méthode telle que MOSAR peut répondre aux besoins d'analyse de risques en respectant ses différentes étapes.

La difficulté principale rencontrée dans cette étude a été la définition de l'objectif à atteindre. En effet, en construisant l'arbre logique, apparaissent des branches initialement restées dans l'ombre. A contrario, on est souvent tentés de réaliser une arborescence trop étoffée, qui finalement nuit à la perception des phénomènes plus qu'elle n'apporte de points positifs à la réflexion.

Après identification des événements redoutés, un seul scénario a été jugé comme événement redoutable « Absence de prestations ». Il est apparu que les processus qui ont une relation direct avec (personnel, âge, formation, régime de travail, réseau d'eau, électrique et réseau de transmission sont les plus influents dans le système).

Bien entendu, afin d'assurer la continuité d'activités de l'unité d'intervention, des barrières de prévention et de protection permettant de réduire sa vulnérabilité ont été proposées.

En perspective, on propose d'utiliser une autre méthode d'analyse de risque, ou bien étudier les liens indirects entre les processus de danger en utilisant le logiciel SCILLAB, peuvent s'avérer utile pour obtenir des résultats plus performant à notre système.

Bien entendu, la démarche qui a été développée dans ce mémoire constitue le point de départ, peut être de bien des pistes de réflexions complémentaires.

« L'imprévu ne se prévoit pas, il se prépare … »

BIBLIOGRAPHIE

CHRISTIAN JEANDEMANGE., Le système SDIS, vulnérabilité et fiabilité, Analyse systémique., Mémoire de DESS, Option Gestion des Risques de Sécurité Civile.36p

FRANCINE PEDAILLE., Analyse Systémique Globale des Risques de Sécurité Civile au conseil Général des Pyrénées - Atlantiques (Mémoire de Master II Professionnel Risques et Environnement- spécialité Gestion des Risques de Sécurité Civile,60 p.

J.P. DEMONCHEAUX., Plan ORSEC de SUD-EST ; Analyse des risques de santé publique vétérinaire, Mémoire de Master II professionnel, Option gestion des risques de sécurité civile, 92p.

M.YAHYAOUI., Analyse et étude de la vulnérabilité du centre nationale de coordination, (CENAC),77p.

PASCAL COLARD., La gestion du risque pour les organisations et les systèmes ; Analyse et étude de la vulnérabilité d'un service Départementale d'incendie et de secours (SDIS),121p.

PATRICK HONORINE., Aéroport de la réunion ROLAND GARROS ; Elaboration d'un schéma directeur à partir d'une approche globale d'analyse des risques (Mémoire de Master II Professionnel Sciences- Mention Risques et Environnement), 89p.

PATRICK HONORINE., Aéroport de la réunion ROLAND GARROS, Elaboration d'un schéma directeur à partir d'une approche globale d'analyse des risques, Pour l'obtention d'un Master science, Mention risques et environnement (session 2006-2008).

PH.DONIE-D.KIMMEL-R.LAUNAY., Méthode organisée systémique d'analyse des risques, Application de la méthode MOSAR à l'analyse de sécurité d'installation au commissariat à l'énergie Atomique, Septembre 2002,72p.

RICHARD LAUNAY., La méthode MOSAR, 33p.

La grille N°1

A-Eléments source de danger d'origine mécanique.

A.1-Elément sous pression (gaz).

A.2-Elément sous contrainte mécanique.

A.3-Elément en mouvement.

A.4-Elément nécessitant une manutention(manuelle ou mécanique).

A.5-Elément source d'explosion (origine physique).

A.6-Elément source de chutes de hauteur (élément en hauteur, accès en hauteur…).

A.7-Elément sources de chute de plain pied (encombrement au sol, dénivellation…).

A.8-Autres éléments source de blessures (objets coupants, piquants, contendants…).

A.9-Eléments sources de bruit et vibrations.

A.10- élément sous pression (liquide).

B-Eléments source de danger d'origine chimique.

B.1-Elément source de réaction chimiques.

B.2-Elément source d'explosion.

B.3-Elément source de toxicité et d'agressivité.

B.4-Elément source de pollutions.

B.5-Elément sources de manque d'oxygène.

C-Eléments source de danger d'origine électrique.

C.1-Elément mettant en œuvre de l'électricité à courant continu ou alternatif.

C.2-Elément sources d'électricité statique.

C.3-Elément sources de puissance électrique.

C.4-Eléments source de hautes fréquences(générateur).

D-Eléments source de danger de développement d'incendie.

D.1-Eléments source de danger lié aux matières combustibles.

D.2- Eléments source d'explosion.

D.3-Eléments source de danger lié aux comburants.

D.4-Eléments source d'interaction entre D1 ,D2,D3.

E-Eléments source de danger lié aux rayonnements.

E.1-Eléments source de danger lié aux rayonnements ionisants.

E.2-Eléments source de danger lié aux rayonnements UV-IR-visible.

E.3-Eléments source de danger lié aux rayonnements lasers.

E.4-Eléments source de danger lié aux rayonnements micro-ondes.

E.5-Eléments source de danger lié aux champs magnétique intenses.

F-Eléments sources de danger d'origine biologique.

F.1-Elément source de danger lié aux virus.

F.2-Elément source de danger lié aux bactéries.

F.3-Eléments source de danger lié aux mycobactéries.

G-Eléments source de danger lié à l'homme.

G.1-Eléments source de danger lié à la méconnaissance du réseau d'incendie (chute de pression BI/PI).

G.2-Eléments source de danger lié à l'échec de l'agent à la formation, le rendant non opérationnel.

G.3-Eléments source de danger lié au vieillissement des agents.

G.4-Eléments source de danger lié au non port des EPI.

G.5-Eléments source de danger lié aux maladresses.

G.6-Eléments source de danger lié à la charge de travail.

G.7-Eléments source de danger lié à la fatigue.

G.8-Eléments source de danger lié au stress et à l'anxiété.

G.9-Eléments source de danger lié au régime du travail (24h /48h).

H-Eléments sources de danger lié aux moyens roulants et non roulants.

H.1-Eléments source de danger lié à la défaillance des moyens roulants.

H.1.1-Eléments source de danger lié à la faute du conducteur engendrant un accident.

H.1.2-Eléments source de danger lié à une panne du matériel roulant.

H .1.3- Eléments source de danger lié à la faute d'un tiers.

H.2-Eléments source de danger lié aux moyens non roulants .

H.2.1-Eléments source de danger lié au réseaux téléphoniques.

H.2.1.1-Eléments source de danger lié à une panne du PAB(x).

H.2.1.2-Eléments source de danger lié à la saturation du réseau téléphonique.

H.2.2-Eléments source de danger lié à une panne du réseau de transmission radio

(réseau hertzien).

H.2.3-Eléments source de danger lié à une panne du réseau électrique suite à une coupure d'électricité (SONELGAZ).

I-Eléments source de danger lié à l'environnement naturel.

I.1-Eléments source de danger lié au séisme.

I.2-Eléments source de danger lié aux risques géologiques.

I.3-Eléments source de danger lié aux inondations.

I.4-Eléments source de danger lié aux risques climatiques.

I.5-Eléments source de danger lié aux feux de forets.

J-Eléments source de danger lié à la pénurie d'énergie.

J.1-Eléments source de danger lié à la pénurie d'eau (réseau d'incendie).

J.2-Eléments source de danger lié à la pénurie de carburant.

NB : La grille N°1 de la méthode **M.O.S.A.R** a été modifiée pour les besoins de l'étude.

LES MOYENS ROULANTS DE LA PROTECTION CIVILE



FPT



AMBULANCE



CCF



CCI



VLTT



EPA

MATERIELS DESTINES AUX PREMIERS SECOURS





BOITE A PHARMACIE



ATTELLE



DEFIBRILATEUR



BOUTEILLE D'OXYGENE



MATELAS COQUILLE



CIVIERE



BRANCARD

MATERIELS DESTINES AUX OPERATIONS DE SAUVETAGE



ECHELLE COULISSANTE



ECHELLE à CROCHETS



LES CORDES



ARI



LSPCC



MATERIEL DE DESINCARCERATION

MATERIEL DESTINES AUX OPERATIONS D'EXTINCTION





EXTINCTEUR **MOTOPOMPE**





LANCE **TUYAUX**



TUYAUX D'ASPIRATION