



HAL
open science

Dossier de sécurité pratique (Practical safety case)

Anne-Sophie Smouts

► **To cite this version:**

Anne-Sophie Smouts. Dossier de sécurité pratique (Practical safety case). Congrès Lambda Mu 23 “Innovations et maîtrise des risques pour un avenir durable ” - 23e Congrès de Maîtrise des Risques et de Sûreté de Fonctionnement, Institut pour la Maîtrise des Risques, Oct 2022, Paris Saclay, France. hal-03966571

HAL Id: hal-03966571

<https://hal.science/hal-03966571v1>

Submitted on 31 Jan 2023

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

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

Dossier de sécurité pratique (Practical safety case)

SMOUTS Anne-Sophie
Nexter Systems
11 allée des Marronniers
78022 Versailles Cedex
as.smouts@nexter-group.fr

Résumé — L'objectif du dossier de sécurité pratique est de permettre la mise en place d'une démarche de sécurité s'appuyant à la fois sur la démarche classique de sécurité portée par la MIL STD 882 E qui est un standard Safety identifiant la démarche de sécurité à mettre en place pendant tout le cycle de vie d'un système, et sur les spécificités propres à un système prototype de type objet de développement, maquette totale ou partielle échelle 1, objet physique autre.... Cette démarche permet d'englober les faits techniques, les écarts entre la définition prévue et celle réalisée pour le système prototype, de définir le juste niveau de sécurité nécessaire pour pouvoir réaliser les essais prévus et obtenir les justificatifs nécessaires à tenue des essais.

Mots-clefs — *Sécurité, Prototype, Faits techniques, Essais, Consignes de sécurité*

Abstract—

The objective of practical safety case is to conduct a process of safety by applying traditional safety approach and by adding the specific characteristics of prototypes. This approach is able to include technical events, the deviations between expected definition and prototype's definition, in order to find the best compromise in each case, to carry out perform tests as planned and to get results, justifications that are mandatory for tests.

Keywords — *Safety, Prototype, Technical events, Tests, Safety instructions*

I. INTRODUCTION

L'objectif de la communication est de décrire la démarche mise en place pour s'assurer que le niveau de sécurité du système prototype est acceptable pour la tenue des essais envisagés. Un système prototype est classiquement représentatif de l'architecture prévue en série mais, en lien avec l'avancement du développement, il comporte des écarts de définition dus à la réalisation partielle des qualifications des équipements/ sous-systèmes le constituant ou à l'intégration d'équipements de circonstance dans l'attente des versions qualifiées. Par exemple, la qualification du couple arme/munition ne peut être prononcée qu'à l'issue d'essais de tir alors que ces essais sont planifiés en amont de la justification de l'ensemble des items sécuritaires.

La méthodologie s'appuie sur les activités de sûreté de fonctionnement théoriques déroulées pendant la descente et la remontée du cycle en V : l'analyse préliminaire des risques, le livret des points critiques, la liste des articles de sécurité, le dossier de sécurité.

Le dossier de sécurité pratique est réalisé à partir de trois éléments :

- Les écarts entre l'architecture théorique et l'architecture réalisée pour le système prototype,
- Les justificatifs nécessaires pour la démarche de sécurité théorique et les justificatifs partiels ou leur absence pour le système prototype
- Les faits techniques relevés lors des essais fonctionnels sur banc ou système prototype.

Le dossier de sécurité pratique met en exergue la nécessité d'avoir :

- des mesures en réductions de risques complémentaires,
- des barrières de sécurité comme des scénarios particuliers de tir ou des périmètres de sécurité,
- des outillages spécifiques de sécurisation,
- des consignes ou moyens de sécurité spécifiques.

Le résultat du dossier de sécurité pratique est de pouvoir réaliser les essais avec le juste niveau de sécurité et de conclure sur l'aptitude à faire ces essais tout en assurant la sécurité des opérateurs. Les analyses prennent en compte le périmètre d'essais défini.

II. DÉMARCHE CLASSIQUE SÉCURITÉ

A. Cycle en V

Chez Nexter Systems, la démarche globale de Sûreté de Fonctionnement se décline à partir de la maîtrise des exigences de l'ingénierie de maîtrise d'œuvre et s'inscrit dans le cycle en V présenté ci-dessous.

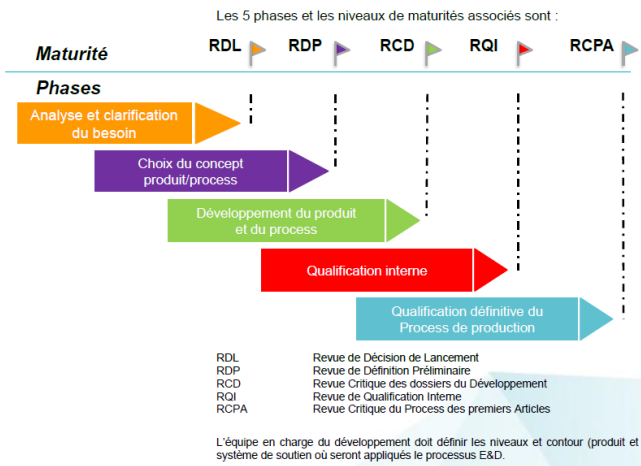


Fig. 1. Cycle de vie d'un produit chez Nexter Systems

Cette démarche globale de sécurité s'appuie sur différentes étapes tirées de [2] présentées dans les paragraphes suivants.

B. Analyse préliminaire des risques

L'analyse préliminaire des risques est une méthode d'identification et d'évaluation des dangers (ou risques) d'un système. Elle consiste à déterminer l'ensemble des risques à partir des éléments potentiellement dangereux du système issus de listes prédéfinies comme la liste MOSAR et de l'analyse fonctionnelle du système. L'analyse de ces risques issus des éléments potentiellement dangereux et du balayage de l'ensemble des fonctions de l'analyse fonctionnelle externe et interne du système, permet d'élaborer la liste des événements redoutés système caractérisés par un niveau de gravité et un objectif de probabilité. A partir de l'identification des événements redoutés, des actions préliminaires en réductions de risques sont identifiées et des allocations de sécurité au niveau équipement / sous-systèmes sont déclinées. Ces actions peuvent être des modifications d'architecture, des demandes d'essais particuliers, des justificatifs théoriques ou des déclinaisons de besoin comme des allocations de sécurité chez un fournisseur. Lorsque le système est complexe, les allocations de sécurité ne sont pas portées par l'analyse préliminaire des risques mais se trouve dans un document à part auto porteur. L'ensemble de ces actions sont répertoriées dans le livret des points critiques qui va permettre de les suivre et de les valider.

C. AMDEC système

L'AMDEC système a pour objectif d'identifier à partir de l'analyse fonctionnelle interne, les différents modes de défaillance, leurs effets et leur criticité. L'AMDEC système décrit les modes de défaillances des fonctions du système et synthétise les modes dégradés acceptables au niveau fonctionnel pour préserver les fonctions essentielles du système (par exemple la fonction feu). L'AMDEC système permet d'identifier les points critiques sécurité, fiabilité ou disponibilité.

D. Dossier de sécurité système

Le dossier de sécurité système permet d'analyser les combinaisons de défaillances conduisant aux événements redoutés identifiés dans l'analyse préliminaire des risques. Cette analyse est menée de façon quantitative à l'aide d'arbres de défaillances et de façon qualitative. Le choix entre une analyse qualitative ou quantitative est réalisé selon la

précision des résultats recherchée. Ce dossier liste aussi l'ensemble des justificatifs permettant d'assurer le niveau de sécurité de chaque événement redouté qualitativement et/ou quantitativement. Ce dossier permet de statuer sur l'atteinte des objectifs de sécurité par événement redouté. Cette analyse permet également d'identifier les points critiques sécurité.

E. Livret des points critiques

Le livret des points critiques regroupe l'ensemble des fiches de points critiques identifiés par l'analyse préliminaire des risques, le dossier de sécurité du système et par l'AMDEC système. Le livret des points critiques est un document de synthèse qui suit le système tout au long de son cycle de vie. Il peut s'affilier au « carnet de santé » du système.

La gestion du livret des points critiques consiste à mettre en place un plan de suivi des actions en réductions de risques des différents points critiques afin de réduire leur criticité par réduction de leur gravité et/ou de leur probabilité. Cette démarche s'appuie sur une matrice de criticité comme présentée dans [2] ou sur une matrice de criticité définie dans le contrat. D'autre part, le plan de suivi permet d'identifier les actions prises en compte ainsi que les preuves de suivi. L'objectif d'une démarche de gestion des points critiques est d'avoir l'ensemble des points critiques dans un état clos à l'issue du développement.

III. DOSSIER DE SÉCURITÉ "PRATIQUE"

Lorsque toutes les étapes listées dans le paragraphe II sont faites et terminées, le niveau de sécurité est optimal et démontré. Il correspond à la définition attendue du système d'un point de vue sécurité. Il y a toutefois des cas particuliers où il subsiste des écarts entre la définition théorique du paragraphe II et celle présente sur les systèmes prototypes. Comment gérer ces écarts tout en assurant la sécurité des utilisateurs réalisant ces essais de validation ou manipulant ces objets physiques ?

A. Démarche

La démarche proposée s'appuie sur [1] et est illustrée par la Fig 2. [1] est un moyen de se conformer aux exigences essentielles de la directive machine [2006/42/CE].

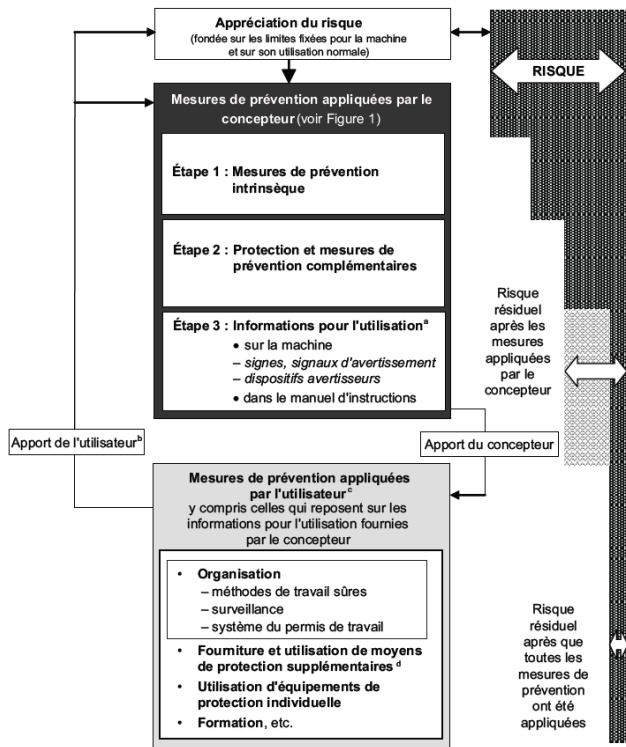


Fig. 2. Extrait ISO 12100 [1]

Dans la Fig2, l'appréciation du risque est indiquée et correspond aux études théoriques présentées au paragraphe II. Les autres étapes qui font suite ont pour objectif de définir les mesures de prévention supplémentaires applicables aux

systèmes prototypes. Pour réaliser cette identification, des Tables particulières ont été définies (cf table 1) :

| N° | Type ou groupe de phénomènes dangereux [1] | Analyse des phénomènes dangereux | | | | | |
|----|--|----------------------------------|---------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | N° Processus de danger | Origine | Conséquences possibles | Gravité | Occurrence initiale | Criticité initiale |
| 1 | Phénomènes dangereux mécaniques | | • | • | Issue de la matrice de criticité | Issue de la matrice de criticité | Issue de la matrice de criticité |

TABLE I. CANEVAS DES TABLEAUX UTILISES POUR DEFINIR LES MESURES DE PREVENTION

Dans la Table I, les types ou groupe de phénomènes dangereux issus de [1] sont les suivants : phénomènes dangereux mécaniques, phénomènes dangereux électriques, phénomènes dangereux thermiques, phénomènes dangereux engendrés par le bruit, phénomènes dangereux engendrés par les vibrations, phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements, phénomènes dangereux engendrés par des matériaux et des produits, phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques, phénomènes dangereux associés à l'environnement dans lequel la machine est utilisée, combinaison de phénomènes dangereux. La Table II illustre cette démarche par un exemple d'application :

| N° | Type ou groupe de phénomènes dangereux [1] | Analyse des phénomènes dangereux | | | | | |
|----|--|----------------------------------|--|--|---------------------|---------------------|--------------------|
| | | N° Processus de danger | Origine | Conséquences possibles | Gravité | Occurrence initiale | Criticité initiale |
| 1 | Phénomènes dangereux mécaniques | 1.1 | Toit • Hauteur par rapport au sol (>2.5m) • Surface glissante | • Chute depuis le toit | 1 Catastrophique | B Probable | Haute |
| | | 1.2 | Accès à la cabine • Manque de stabilité de la première marche coté pilote et tireur | • Chute depuis la hauteur du marchepied | 2 Grave | B Probable | Haute |
| | | 1.3 | A l'intérieur de la cabine • Arêtes vives (siège tireur, Support d'écrans, ...) • Tige filetée hors gabarit • Emergence au niveau de la trappe arrière gauche. • Aspérités pouvant provoquer des blessures • Différents obstacles sur le plafond et le sol de la cabine (plafonnier, arrête de séparation des cabines...) • Différents obstacles sur les côtés de la cabine (support ration/eau...) • Portes latérales (aucune assistance à la fermeture, les portes claquent très fortement sur la cabine) • Trappes de toit (aucune assistance à la fermeture, les trappes claquent très fortement sur le toit) | • Coupure • Accrochage d'un vêtement pouvant entraîner un déséquilibre du passager lors d'une sortie véhicule (chute). • Coincement d'un membre entre les portes et la cabine • Chocs à la tête | 3 Marginale | B Probable | Haute |
| | | 1.4 | Véhicule • Déplacement de la maquette par chariot élévateur | • Ecrasement suite à la chute du véhicule pendant le levage | 1 Catastrophique | B Probable | Haute |
| | | 1.5 | Véhicule • Stabilité | • Chute | 1 Catastrophique | D Très rare | Majeure |

| N° | Type ou groupe de phénomènes dangereux [1] | Analyse des phénomènes dangereux | | | | | |
|----|---|----------------------------------|---|---|----------------|---------------------|--------------------|
| | | N° Processus de danger | Origine | Conséquences possibles | Gravité | Occurrence initiale | Criticité initiale |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Ecrasement/ chocs suite à retournement de la maquette | | | |
| 2 | Phénomènes dangereux électriques | | Sans Objet | | | | |
| 3 | Phénomènes dangereux thermiques | | Sans Objet | | | | |
| 4 | Phénomènes dangereux engendrés par le bruit | | Sans Objet | | | | |
| 5 | Phénomènes dangereux engendrés par les vibrations | | Sans Objet | | | | |
| 6 | Phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements | | Sans Objet | | | | |
| 7 | Phénomènes dangereux engendrés par des matériaux et des produits | | Sans Objet | | | | |
| 8 | Phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques | 8.1 | <u>Ajustement du poste (pilote, chef, opérateurs)</u> <ul style="list-style-type: none"> Réglage de la position du siège pilote/ chef/opérateurs | <ul style="list-style-type: none"> Pincement (au niveau des glissières du siège) | 3 Marginale | B Probable | Majeure |
| 9 | Phénomènes dangereux associés à l'environnement dans lequel la machine est utilisée | | Sans Objet | | | | |
| 10 | Combinaison de phénomènes dangereux | | Sans Objet | | | | |

TABLE II. EXEMPLE DE TABLEAU D'ANALYSE

Les types ou groupes sont au nombre de 10 comme vue dans la Table II et toutes les lignes dont la criticité est « majeure » ou « haute » selon la matrice de criticité issue de [2] doivent être traitées et faire l'objet de mesures de préventions complémentaires à mettre en place avant l'utilisation du système prototype. Ces mesures de préventions complémentaires sont tracées de la façon suivante (cf table III) :

| Processus de danger | Evaluation initiale | | | Mesures en réduction de risques | Justifications / Application de la mesure | Statut | Evaluation résiduelle | | |
|--|---------------------|---------------------|--------------------|---|---|--------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Gravité | Occurrence initiale | Criticité initiale | | | | Gravité | Occurrence résiduelle | Criticité résiduelle |
| N°1.1 : Chute depuis le toit du véhicule | 1 Catastrophique | B Probable | Haut | Prévoir une <u>notice d'accompagnement</u> dans le véhicule intégrant les consignes de sécurité suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Interdiction d'accéder au toit et de circuler sur le toit. (Absence d'antidérapants) Avoir des chaussures avec des semelles sèches. Interdiction de se déplacer sur le capot. | Ok voir Notice d'accompagnement | | 1 Catastrophique | E Improbable | Moyenne |

| Processus de danger | Evaluation initiale | | | Mesures en réduction de risques | Justifications / Application de la mesure | Statut | Evaluation résiduelle | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---|---|--------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Gravité | Occurrence initiale | Criticité initiale | | | | Gravité | Occurrence résiduelle | Criticité résiduelle |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de plateforme avec barrières antichute pour visualiser les éléments en toiture. Interdiction de se déplacer sur les trappes présentes sur le toit. | | | | | |

TABLE III. EXEMPLE DE TABLEAU D'ANALYSE AVEC LES MESURES COMPLEMENTAIRES IDENTIFIEES

L'objectif des mesures en réduction de risques est d'avoir au minimum une criticité résiduelle « Moyenne » une fois appliquées.

Une fois la criticité résiduelle ramenée à « Moyenne » en appliquant les mesures en réduction de risques, les risques identifiés au préalable sont considérés comme clos. L'ensemble des mesures en réductions de risques est rappelé dans une notice d'accompagnement qui est affichée devant et dans le système prototype. Cette notice d'accompagnement du système prototype est alimentée en premier lieu par cette analyse des processus de danger. Elle n'est pas terminée car elle doit être enrichie des écarts analysés dans le paragraphe suivant. Cette notice d'accompagnement doit absolument être consultée par les opérateurs avant toute utilisation du système prototype. En effet la sécurité des opérateurs repose sur l'application stricte des restrictions et consignes de sécurité déclinées dans ce document.

B. Ecart

Les écarts à instruire dans le dossier de sécurité pratique concernent :

- les faits techniques résiduels observés ou issus d'essais précédents y compris sur bancs,
- la maturité des équipements (preuves de conformité absentes ou incomplètes),
- l'intégration d'équipements de circonstance.

1) Analyse des faits techniques

Un fait technique est un événement technique imprévu (comportement anormal de l'équipement ou du système, défaillance, dégradation, perte ou absence d'équipements), pouvant intervenir pendant le cycle de développement et/ou de vie d'un système et faisant l'objet d'une traçabilité et d'un suivi.

Pour chaque fait technique, une évaluation est faite afin de définir s'il impacte la sécurité ou non. Cette évaluation est réalisée à partir de la liste des événements redoutés identifiés dans l'analyse préliminaire des risques et de la grille d'aide à l'évaluation de la gravité.

Cette grille tient compte de la probabilité d'apparition du fait technique, de la contrôlabilité et de la proportion de temps passé dans la situation dangereuse. Dans notre cas, la probabilité d'apparition du fait technique est forte puisqu'il a été constaté et relevé lors d'essais fonctionnels. S'il impacte un événement redouté de gravité mort d'hommes ou blessures graves, il est classé fait technique de sécurité dans la majorité des cas. Toutefois ; il y a quelques cas abscons où l'on peut le déclasser grâce au temps d'exposition et/ou à la contrôlabilité de l'événement indésirable.

Si le fait technique est classé « sécurité », des actions en réductions de risques doivent être obligatoirement appliquées. La table IV présente un exemple d'actions en réductions de risques mises en place suite à un fait technique :

| N° fait technique | Description | Caractère sécuritaire | Actions en réductions de risques |
|-------------------|---|---|--|
| VEH 01 | Lors de la mise en route du véhicule, le renouvellement d'air ne démarre pas. | Oui, il y a un risque d'asphyxie des opérateurs dans un espace clos | Toutes les 10 minutes, il faut ouvrir les trappes et aérer le véhicule |

| | | | |
|--------|---|-----|------------|
| VEH 02 | Le plafonnier d'un des opérateurs ne s'allume pas | Non | Sans objet |
|--------|---|-----|------------|

TABLE IV. EXEMPLE DE D' ACTIONS EN REDUCTIONS DE RISQUES MISE EN PLACE SUITE A UN FAIT TECHNIQUE

Les actions en réductions de risques sont reprises dans la notice d'accompagnement.

2) Preuves de conformité insuffisantes ou non disponibles

Au moment de l'essai, il est possible que certaines preuves de conformité aux exigences sécuritaires spécifiées soient insuffisantes ou non disponibles. Dans ce cas, il n'est pas question d'interdire la réalisation de ces essais à cause de l'absence de ces preuves dans la mesure où celles-ci ne peuvent être justement obtenues qu'en réalisant les essais.

Dans ce cas de figure, les essais fonctionnels sont par exemple réalisés en plusieurs étapes :

- Etape 1 : réalisation des essais fonctionnels sans personnel présent dans le système prototype à l'aide de commandes filaires déportées. Cette étape permet de faire des mesures de bruits, de la composition des gaz de tir et de vérifier le fonctionnement nominal de l'arme.
- Etape 2 : réalisation des essais fonctionnels avec personnel à bord du véhicule en statique, cet essai permet de vérifier que l'arme a le comportement attendu d'un point de vue sécurité. Des sécurités supplémentaires sont mises en place comme le dispositif homme mort. Il est placé juste après la commande de l'arme et est une commande filaire basique qui est piloté par un opérateur dédié dans le système prototype. Si l'opérateur relâche le bouton d'autorisation, le tir s'arrête. Cette sécurité est souvent couplée avec une caméra de masque directement monté au niveau de l'arme afin de vérifier que la ligne de visée et la ligne de feu sont bien corrélées. Les images de cette caméra sont vérifiées par l'opérateur qui s'occupe aussi de l'homme mort. D'autres restrictions d'emploi sont mises en place. Elles sont répertoriées dans la table V.

| N° | Description de la préconisation ou de la restriction d'utilisation |
|----|---|
| 1 | En cas de défauts identifiés lors des contrôles, le tir des munitions impactées est interdit. |
| 2 | Ne pas utiliser des munitions suite à des chutes hors emballage. |
| 3 | Toutes les manipulations et opérations autour de l'arme devront être réalisées par les personnels habilités |
| 4 | Les munitions sont mises dans l'arme lorsque le véhicule est sur le pas de tir. Pas de roulage avec les munitions dans le véhicule. |
| 5 | Les maintenances préventives de l'arme doivent avoir été effectuées avant l'essai et faire l'objet de procès-verbaux |
| 6 | Tous les tirs seront faits véhicule à l'arrêt, ouvrants fermés |
| 7 | L'accès au toit doit se faire véhicule et tourelle à l'arrêt et doit être limité au strict nécessaire. |

| N° | Description de la préconisation ou de la restriction d'utilisation |
|----|--|
| | Marcher de préférence sur les zones recouvertes d'antidérapant lorsque cela est compatible des opérations effectuées. |
| 8 | Le tir devra être interdit en cas de conditions météorologiques défavorable |
| 9 | Les ouvrants doivent être fermés et verrouillés lorsque la tourelle est sous tension. |
| 10 | Interdiction de tirer en cas d'orage à proximité du pas de tir. |
| 11 | Interdiction d'utiliser le véhicule sur terrain boueux, pentu et non dégagé s'il n'y a pas de véhicule de dépannage. |
| 12 | Port de protection auditive lors du tir pour les opérateurs à l'intérieur du véhicule |
| 13 | Former les servants aux zones de sécurité liées au débattement de la tourelle. |
| 14 | Pour l'ensemble des opérations, il est recommandé de porter des gants afin d'éviter les pincements, coupures, brûlures et écorchures. |
| 15 | La présence de personnels autour du véhicule, même équipés de protection auditive, ne doit pas être autorisée à moins de 20 m lors du tir. Le port de la protection auditive reste obligatoire jusqu'à 50 m. |
| 16 | La puissance des postes radio devra être limitée à 5W. |
| 17 | Il est interdit d'utiliser le télémètre laser en direction d'un être humain. |
| 18 | S'assurer que les fonctions tir et pointage sont inhibées lors des phases d'approvisionnements et de déchargement dans l'arme. |
| 19 | A la suite d'une séquence de tir les trappes sont systématiquement ouvertes |
| 20 | Mettre à disposition pour chaque opérateur un capteur portatif de détection de CO. En cas d'alerte, il faut ouvrir les trappes. |
| 21 | Le pilote doit toujours être présent à son poste si le moteur est en route. |
| 22 | En cas de déclenchement intempestif du système incendie, le véhicule doit être aéré pendant plusieurs minutes. |

TABLE V. EXEMPLE DE TABLEAU D'ANALYSE AVEC LES MESURES COMPLEMENTAIRES IDENTIFIEES

Toutes les mesures listées doivent être reprises dans la notice d'accompagnement du système prototype et doivent avoir été consultées par les opérateurs et le responsable de l'essai.

- Etape 3 : réalisation des essais fonctionnels avec personnel à bord du véhicule en dynamique

Toutes les mesures identifiées lors de l'étape 2 sont toujours applicables, des mesures complémentaires liées au roulage du système prototype sont identifiées (cf table VI).

| N° | Description de la préconisation ou de la restriction d'utilisation |
|----|--|
| 26 | Limitation stricte de la vitesse à 20km/h, pente et dévers à moins de 10% |
| 40 | En roulage, les personnels doivent être assis à leurs postes casqués et sanglés. Le dossier des sièges doit être le plus verticale possible. |
| 41 | Pour le franchissement d'obstacles ou autres essais destinés à solliciter la mobilité aux limites, la tourelle sera positionnée à 12h. |

TABLE VI. EXEMPLE DE TABLEAU D'ANALYSE AVEC LES MESURES COMPLEMENTAIRES IDENTIFIEES

3) Exemple de notice d'accompagnement

La notice d'accompagnement est fournie avec le système prototype et est affichée sur des panneaux dans l'atelier où est pris en charge le système prototype avant le tir. Ces panneaux doivent être lus avant le début des essais. La notice d'accompagnement est aussi présente dans le système prototype.

La notice d'accompagnement a la forme suivante (cf fig 3).

ATTENTION DANGER :

POUR LE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES OU AUTRES ESSAIS DESTINES A SOLLICITER LA MOBILITE AUX LIMITES, LA TOURELLE SERA POSITIONNEE A 12H

ATTENTION DANGER :

EN CAS DE DECLENCHEMENT INTEMPESTIF DU SYSTEME INCENDIE, LE VEHICULE DOIT ETRE AERE PENDANT PLUSIEURS MINUTES.

ATTENTION DANGER :

METTRE A DISPOSITION POUR CHAQUE OPERATEUR UN CAPTEUR PORTATIF DE DETECTION DE CO. EN CAS D'ALERTE, IL FAUT OUVRIR LES TRAPPES.

Fig. 3. Exemple de notice d'accompagnement

La réalisation de la notice d'accompagnement permet de mettre en place des mesures en réductions des risques pour un système prototype qui n'est pas entièrement qualifié. En s'appuyant sur la démarche de l'ISO 12100 [1], les faits techniques remontés et les écarts, la notice d'accompagnement est complétée de l'ensemble des mesures en réductions des risques propres au système prototype et aux types d'essais à réaliser. Cette notice s'ajoute aux consignes de sécurité déjà identifiées lors de la démarche de sécurité « classique » s'appuyant sur le MIL STD 882 E [2]. Elle est rappelée sous forme de panneaux et l'objectif est d'être le plus didactique possible afin que les opérateurs prennent connaissance des restrictions/ consignes de sécurité à appliquer.

C. Dossier de sécurité pratique

Le dossier de sécurité pratique fait la concaténation de l'analyse faite à l'aide de la démarche de l'ISO 12100 [1], de l'analyse des faits techniques et la prise en compte des preuves de conformité. Une synthèse est réalisée rappelant l'ensemble des consignes de sécurité à appliquer lors de

l'essai du système prototype. Cette synthèse est versée dans la notice d'utilisation qui est consultée par les opérateurs avant toute utilisation du système prototype.

IV. CONCLUSION

Le dossier de sécurité pratique fait la concaténation entre la notice d'utilisation et l'ensemble des études de sécurité théoriques afin d'assurer le niveau de sécurité nécessaire pour les opérateurs réalisant les essais du système prototype. Il permet de pallier les écarts et les manques des études de sécurité théoriques en identifiant des actions en réductions de risques spécifiques et permettre ainsi la réalisation des essais dans un contexte serein et maîtrisé. Le dossier de sécurité pratique est de plus en plus important. En effet, les délais de développement étant de plus en plus contraints, les phases de validation et d'essais des équipements doivent être anticipées et menées en parallèle voire en amont des phases de cycles de développement classiques.

REFERENCES

- [1] Norme NF EN ISO 12100 : Sécurité des machines Principes généraux de conception- Appréciation du risque et réduction du risque
- [2] MIL STD 882 E System safety program requirement