



Analyse des risques aux interfaces dans le domaine ferroviaire : méthodologie et formation associée

Catherine Zanarelli-Lueg, Clément Lambert

► To cite this version:

Catherine Zanarelli-Lueg, Clément Lambert. Analyse des risques aux interfaces dans le domaine ferroviaire : méthodologie et formation associée. Congrès Lambda Mu 23 “Innovations et maîtrise des risques pour un avenir durable” - 23e Congrès de Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement, Institut pour la Maîtrise des Risques, Oct 2022, Paris Saclay, France. <hal-03876083>

HAL Id: hal-03876083

<https://hal.science/hal-03876083v1>

Submitted on 28 Nov 2022

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.



HAL Authorization

Analyse des risques aux interfaces dans le domaine ferroviaire : méthodologie et formation associée

Risk analysis at interfaces in the railway sector : methodology and associated training

ZANARELLI-LUEG Catherine
SNCF VOYAGEURS
Direction Sécurité Voyageurs
1-7 place aux Etoiles
93212 La Plaine - Saint Denis cedex
catherine.zanarelli-lueg@sncf.fr

LAMBERT Clément
SNCF VOYAGEURS
Direction Sécurité Voyageurs
1-7 place aux Etoiles
93212 La Plaine - Saint Denis cedex
clement.lambert@sncf.fr

Résumé — Ce texte décrit la démarche mise en œuvre pour répondre à de nouvelles exigences réglementaires en matière de maîtrise des risques appliquée au domaine ferroviaire.

Il présente la problématique à laquelle SNCF Voyageurs se doit de répondre dans ce contexte ainsi que les moyens mis en œuvre pour y répondre.

La méthode de construction de l'analyse des risques aux interfaces et de la formation associée est décrite, ainsi que les résultats de cette démarche autour de 2 axes : reproductibilité et pérennisation.

En conclusion, un bilan de l'ensemble de la démarche est présenté et des perspectives sont ouvertes sur les concepts de référentiel opératif commun et d'amélioration continue.

Mots-clefs — *analyse des risques, retour d'expérience, ferroviaire, qualité, méthode*

Abstract— This text describes the approach implemented to meet new regulatory requirements for risk management applied to the railway sector.

It presents the problems to which SNCF Voyageurs must respond in this context as well as the means implemented to meet them.

The method for constructing the interface risk analysis and the associated training is described, as well as the results of this approach in two axes: reproducibility and sustainability.

In conclusion, an assessment of the whole approach is presented, perspectives are opened on the concepts of a common operational reference framework and continuous improvement

Keywords — *risk analysis, feedback, railway, quality, method*

I. INTRODUCTION

L'évolution de l'environnement réglementaire et concurrentiel ferroviaire pousse les entreprises du domaine à mener des actions visant à améliorer leurs produits, leurs processus, leurs organisations.

C'est le cas d'une évolution réglementaire européenne majeure qui impose aux entreprises ferroviaires de réaliser des analyses de risques spécifiques aux interfaces du train avec son environnement, du fait de leur rôle d'exploitant ferroviaire. Si cette évolution va dans le sens d'une amélioration de la maîtrise des risques, elle nécessite une adaptation des méthodes et des processus dans le cadre de projets d'acquisition ou de modification d'un train.

La présente communication se propose d'illustrer cette adaptation par un cas pratique : la mise en place d'une démarche d'évolution et de capitalisation méthodologique au sein de SNCF Voyageurs.

II. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

A. Cadre réglementaire

Depuis juin 2019, le domaine ferroviaire européen est soumis à l'application du 4ème paquet ferroviaire.

Celui-ci repose sur 2 piliers :

- L'un, concernant les marchés, dont l'ouverture progressive à la concurrence,
- L'autre, technique, s'appuyant sur 3 textes :
 - Règlement (UE) 2016/796 [1], entérinant la création de l'Agence Ferroviaire Européenne ;

- Directive (UE) 2016/797 [2], relative à l'interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union Européenne ;

- Directive (UE) 2016/798 [3], relative à la sécurité ferroviaire déclinée pour application par le règlement (UE) 2018/545 [4].

Le règlement (UE) 2018/545 cadre le processus d'admission des matériels roulants ferroviaires :

- Autorisation d'un type de véhicule, c'est-à-dire d'un modèle de train ;
- Autorisation de mise sur le marché de chaque véhicule à savoir chaque train sortant d'usine ;
- Mise en exploitation de chaque véhicule produit.

B. Impact de ce nouveau cadre

Ce changement impose aux entreprises ferroviaires une adaptation de leur méthodologie d'analyse des risques pour prendre en compte les risques aux interfaces, du fait de leur rôle d'exploitant d'un matériel roulant dans un espace ferroviaire européen ouvert et interopérable.

La problématique pour les entreprises ferroviaires, dont SNCF Voyageurs, est la suivante : comment mettre en place une démarche pour transformer efficacement et durablement les pratiques de maîtrise des risques lors de l'émergence de nouvelles exigences?

Une telle démarche de transformation des pratiques de maîtrise des risques impacte plusieurs processus du système de management de la sécurité de l'entreprise ferroviaire :

- Obtention du certificat de sécurité unique (CSU) ;
- Mise à jour du processus de demande d'autorisation ;
- Formalisation de la méthode d'analyse des risques aux interfaces, objet de la présente communication.

C. Analyser les risques aux interfaces

Dans tout processus d'admission, une démonstration globale de maîtrise des risques est exigée.

Le train est considéré comme un nouveau sous-système introduit dans un environnement composé de plusieurs autres sous-systèmes, tels l'infrastructure sur laquelle il circule ainsi que son gestionnaire, l'exploitant ferroviaire du train, l'environnement (conditions climatiques, perturbations électromagnétiques...).

Si les analyses de risques centrées sur le matériel roulant sont déjà maîtrisées et connues, l'analyse des risques aux interfaces du train avec les autres sous-systèmes est une exigence introduite par la mise en application du règlement 2018/545. Cette exigence ne s'applique pas aux industriels en charge de la construction des matériels roulants ferroviaires, mais aux entreprises ferroviaires en mesure de demander les autorisations et d'exploiter les trains.

Le règlement (UE) 402/2013 [5] propose une méthode d'analyse des risques système reconnue par l'Union Européenne appliquée par la plupart des Entreprises Ferroviaires.

Ce règlement considère le système ferroviaire comme constitué de plusieurs sous-systèmes en interaction. Il propose des analyses de risques propres à chaque sous-système ainsi -

et c'est nouveau - qu'une analyse des risques aux interfaces entre le sous-système train et les autres sous-systèmes ferroviaires.

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) « Interfaces Systèmes » a donc pour objectif de compléter, au niveau des interfaces du système ferroviaire les travaux d'analyse et de maîtrise des risques réalisés par le Maître d'Œuvre au niveau du sous-système « Matériel Roulant ».

D. Enjeux

Les enjeux de cette démarche sont d'envergure pour notre entreprise : de la qualité de la méthode d'analyse des risques et de son application dépendent les résultats produits en termes d'identification et de couverture des risques aux interfaces entre le train et son environnement.

L'impact pour SNCF Voyageurs est direct puisque cette analyse est l'un des éléments qui conditionne la délivrance des Autorisations nécessaires pour faire circuler un train, en France et dans l'Union Européenne.

A plus long terme, cette analyse des risques aux interfaces doit permettre de disposer d'un outil de maîtrise des risques évolutif tout au long du cycle de vie du matériel roulant.

E. Réplicabilité

La reproductibilité d'une méthode est un critère important au regard du système d'assurance qualité et pour l'obtention de la confiance dans les résultats obtenus.

Cette méthode d'analyse des risques aux interfaces se doit d'être reproductible d'un projet sous responsabilité SNCF Voyageurs à l'autre et maîtrisée par l'ensemble des membres de l'équipe en charge des dossiers de demande d'Autorisation.

III. MÉTHODE

Nous présentons la manière dont nous avons traité cette problématique au sein de l'entreprise ferroviaire SNCF Voyageurs :

- Adapter une méthode connue d'analyse des risques (de type analyse préliminaires des risques) pour l'appliquer à un « objet » nouveau, les interfaces entre sous-systèmes ;
- Construire un outil pédagogique (formation) afin de diffuser et partager cette méthode d'analyse des risques.

A. Retour d'expérience

Lors de la mise en place de la nouvelle réglementation, une période de transition a permis aux Etats Membres de l'UE d'appliquer progressivement les nouvelles exigences.

Les premières demandes d'autorisation soumises à ces exigences ont servi de « working case » aux Autorités Nationales de Sécurité (ANS), à l'European Union Agency for Railways (EUAR) et à SNCF Voyageurs. L'analyse de risques aux interfaces, en version projet a été partagée par SNCF Voyageurs, au fil de sa construction avec les organismes instructeurs de la demande (ANS, EUAR) jusqu'à l'obtention d'une version satisfaisant toutes les parties du point de vue du résultat attendu.

SNCF Voyageurs a choisi de réaliser ces analyses de risques aux interfaces en réunissant, pour chaque projet, des groupes de travail ad hoc. Ces groupes de travail sont constitués :

- D'un animateur, représentant du Demandeur de l'autorisation, en charge de porter la demande devant les autorités ;
- D'experts des différents métiers en interface avec le matériel roulant concerné.

Dans le cadre des premiers groupes de travail internes, les animateurs ont exprimé leurs difficultés en matière de :

- Choix et mise en œuvre d'une méthode d'analyse de risques transverse ;
- Partage de cette méthode avec les experts ;
- Double tâche d'animation et de formation des participants, étant donné la nouveauté de l'objet d'analyse.

B. Construire et stabiliser la méthode d'analyse des risques aux interfaces

Sur la base de ce retour d'expérience, SNCF Voyageurs a identifié le besoin de construire et formaliser une méthode d'analyse des risques aux interfaces entre le train et les autres sous-systèmes.

Les risques aux interfaces peuvent être, par exemple :

- Interface entre le train et les conditions climatiques ;
Risque identifié : bris de vitre par projection de glace ;
- Interface entre le train et les voyageurs ;
Risque identifié : chute à la montée/descente ;
- Interface entre le train et l'infrastructure ;
Risque identifié : circulation d'un train électrique sur une voie non électrifiée.

Cette méthode d'analyse de risques aux interfaces se doit d'être applicable aux différents types de projets nécessitant une nouvelle autorisation, à savoir tout projet concernant l'acquisition ou la modification d'un matériel roulant pouvant impacter le niveau global de sécurité du système ferroviaire.

L'analyse de cet impact et la démonstration de maîtrise des risques qui en découle sont de la responsabilité de l'Entreprise qui demande l'Autorisation.

Les projets concernés relèvent de :

- L'introduction d'un matériel roulant nouveau dans l'environnement ferroviaire.
Exemple : l'arrivée du TGV en France, les nouveaux matériels sur les lignes D et E du RER en Ile-de-France.
- La modification d'un matériel roulant existant.
Exemple : mise en place de la motorisation à hydrogène, de la motorisation hybride diesel/électrique.
- L'extension du domaine d'utilisation d'un matériel roulant existant.
Exemple : circulation en Espagne d'un train déjà autorisé en France.

C. Construire un outil pédagogique

Considérant les difficultés rencontrées, l'objectif a été fixé de construire une formation pour partager et pérenniser la méthode d'analyse de risques aux interfaces tout en impliquant l'ensemble des acteurs d'un projet, via une démarche d'ingénierie de formation.

Deux projets ont été sélectionnés, l'un portant sur une demande d'autorisation pour un matériel modifié, l'autre sur un matériel nouveau pour servir de base à l'élaboration de la méthode d'analyse des risques appliquées aux interfaces entre le matériel roulant et le système ferroviaire ainsi qu'à la formation à cette méthode.

Les étapes de construction de la méthode de formation sont :

- Identifier les étapes incontournables de l'analyse des risques aux interfaces ;
- Expliciter les transitions entre les étapes ;
- Pour chaque étape, donner les enjeux et la méthodologie de réalisation de l'analyse des risques aux interfaces ;
- Construire un formalisme pour les produits de sortie de l'ensemble des étapes de l'analyse.

A l'issue de cette phase, nous avons construit un cahier des charges de formation. Devant la difficulté à trouver un prestataire répondant à l'intégralité du besoin, au regard de la spécificité de l'objet de l'analyse des risques, SNCF Voyageurs a pris la décision de réaliser cette formation en partie en interne.

Seul le module générique sur la maîtrise des risques permettant d'inclure les stagiaires débutants dans ce domaine a été confié à un organisme extérieur.

SNCF Voyageurs a pris la décision de confier l'élaboration et la réalisation de la partie interne de la formation aux animateurs des groupes de travail ayant déjà pratiqué les premières analyses de risques aux interfaces.

Les étapes suivantes ont été réalisées :

- Construction de la réponse pédagogique associée au cahier des charges ;
- Elaboration d'un support de formation spécifique à l'analyse des risques aux interfaces ;
- Organisation des premières sessions test de formation.

La population visée pour cette formation est constituée des animateurs des groupes de travail APR Interfaces systèmes et des participants potentiels aux futurs groupes de travail (experts métiers, demandeurs d'autorisation, exploitants ferroviaires).

Deux sessions tests ont été organisées, l'une regroupant les animateurs des groupes de travail, l'autre des participants passés ou futurs aux groupes de travail. Le succès rencontré lors des sessions test a permis de valider la pérennisation de cette formation.

Par ailleurs, afin de mesurer l'efficacité et la mise en œuvre de cette méthode d'analyse des risques aux interfaces, un retour d'expérience est prévu sur les futurs projets pour

lesquels les contributeurs aux groupes de travail de l'Analyse des Risques aux Interfaces auront été formés. La qualité de l'analyse produite sera mesurée sur la base du nombre et de la consistance des questions posées par les organismes évaluateurs et les autorités instruisant les demandes d'autorisation.

IV. RÉSULTATS

Les résultats de la mise en place du processus visant à utiliser le retour d'expérience pour construire et partager une méthodologie d'analyse de risques aux interfaces pour répondre à de nouvelles exigences réglementaires dans le domaine ferroviaire sont présentés ici.

Ils s'articulent autour de 2 questions :

- La méthodologie produite pour réaliser l'analyse des risques aux interfaces entre le matériel roulant et son environnement répond-elle aux exigences réglementaires ?
- L'outil pédagogique construit pour former les contributeurs à la méthodologie d'analyse des risques aux interfaces répond-il au besoin ?

A. Structure de la méthodologie d'analyse de risques produite

La méthodologie d'analyse de risques aux interfaces qui a été construite répond à 2 objectifs :

- **Objectif 1** : construire une méthodologie d'analyse des risques en s'appuyant sur celles existantes qui puisse s'adapter le mieux à l'objet « interfaces système ».

Le tableau suivant reprend les différents critères de classification des méthodes d'analyse de risques ; en gras, les outils retenus dans notre cas.

TABLE I. MÉTHODES D'ANALYSE DES RISQUES

	Méthodes d'analyse des risques		
	<i>Simple</i>	<i>Évolué</i>	<i>Complexe</i>
Identification directe	Brainstorming Analyse FFOM(SWOT) ¹ ...	AMDEC ² Analyse des parties prenantes ...	Montecarlo Analyse de scénarios ...
Identification directe et indirecte	Diagramme Ishikawa 5 pourquoi ...	Jugement d'expert Arbre des causes ...	Diagramme d'influences HAZOP ³ ...
Identification indirecte	Check-list Retour d'Expérience ...	Diagramme d'affinité Méthodes de corrélation ...	Echantillonnage de données Analyse de la variance ...

La méthodologie d'analyse des risques aux interfaces s'appuie sur 3 outils :

- Le brainstorming permet d'assurer la variété et la diversité des points de vue au sein d'un groupe de travail. Il est facile à organiser.

- Le jugement d'expert a été retenu car les contributeurs sélectionnés pour participer à l'analyse sont des experts reconnus des métiers concernés.
- Le retour d'expérience permet de s'appuyer sur les projets passés pour lesquels la méthode d'analyse des risques aux interfaces a été éprouvée et validée.

Ceux-ci nous permettent de disposer d'une méthodologie simple, accessible et itérative.

Nous avons ensuite élaboré des supports de travail et de restitution de l'analyse des risques permettant de garantir autant d'exhaustivité que possible, sous une forme synthétique.

Une méthode d'animation des groupes de travail permet d'alimenter les supports.

- **Objectif 2** : disposer d'un outil de maîtrise des risques utilisable tout au long du cycle de vie du matériel roulant.

Le produit de sortie final de l'analyse des risques constitue le registre des dangers aux interfaces. Il est présenté aux organismes d'évaluation et aux autorités instructrices comme l'un des éléments permettant de démontrer la maîtrise des risques aux interfaces et d'obtenir l'autorisation.

Ce registre des dangers est ensuite repris par l'exploitant du matériel roulant. Il permet à ce dernier de s'assurer de la maîtrise des risques aux interfaces et est susceptible d'évoluer tout au long du cycle de vie du matériel (40 ans).

Les évolutions du registre des dangers, sous la responsabilité de l'exploitant, interviennent à l'occasion :

- D'incidents rapportés via le retour d'expérience ;
- De modifications du matériel roulant.

Au regard des premières autorisations obtenues, le formalisme et la méthode d'élaboration de l'analyse des risques aux interfaces ainsi que le registre des dangers produit conviennent :

- Aux projets de matériels neufs ainsi qu'aux projets de modification de matériels existants ;
- Aux organismes d'évaluation ainsi qu'aux autorités délivrant les autorisations.

Un retour d'expérience sera conduit auprès des exploitants pour s'assurer de la bonne mise à jour des différents registres des dangers.

B. Sessions de formation

L'outil pédagogique construit pour former les contributeurs à la méthodologie d'analyse des risques a été testé lors de 2 sessions-test de formation. Chacune de ces sessions a permis de former 10 personnes, soit au total, 20 personnes.

Les personnes formées en session-test constituent un échantillon représentatif des participants potentiels aux groupes de travail. Seul leur rôle dans les groupes de travail

¹ FFOM : Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces
SWOT : Strength, Weakness, Opportunities, Threats

² AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité

³ HAZOP : HAZard and OPerability

peut varier : certains seront animateurs, d'autres participants au titre de leur expertise métier.

Deux axes d'évaluation :

- Les stagiaires sont évalués sur l'acquisition des connaissances au travers de Questionnaires à Choix Multiples (QCM) et d'une mise en situation par la réalisation d'un cas pratique ;
- Le contenu du module de formation et la qualité de son animation sont évalués par les stagiaires au travers d'un questionnaire de satisfaction.

Seuls les résultats du second axe d'évaluation sont présentés ici.

Si de manière générale, les stagiaires valident à la fois les objectifs et l'articulation des thèmes de la formation (figures 1 et 2), un constat a été posé concernant la durée de formation : une journée n'est pas suffisante pour assimiler et mettre en œuvre sereinement la pratique de l'APR Interfaces système.

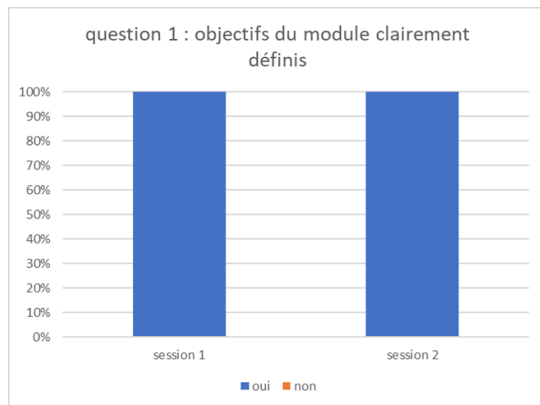


Fig. 1. Evaluation des objectifs

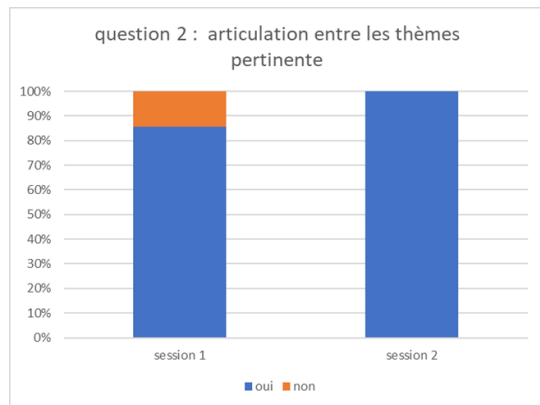


Fig. 2. Evaluation de l'articulation des thèmes

Le choix de confier l'animation de la formation à un binôme d'ingénieurs sécurité des projets en charge de piloter des groupes de travail APR Interfaces système a été évalué positivement (figures 3 et 4) :

- Du fait d'un langage partagé avec les stagiaires ;
- De leur maîtrise de la pratique de l'APR Interfaces système.

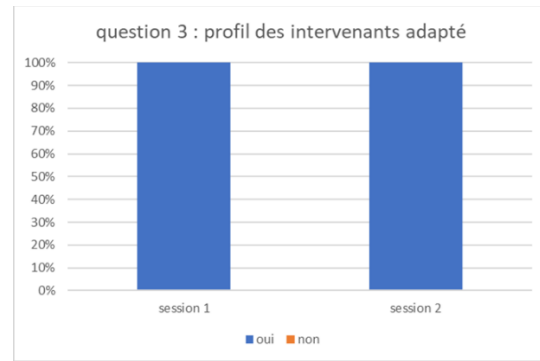


Fig. 3. Evaluation des intervenants

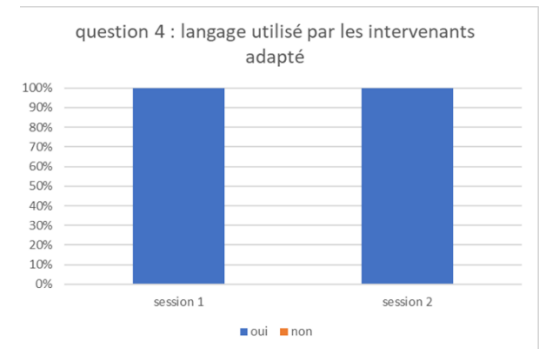


Fig. 4. Evaluation du niveau de langage

L'alternance des séquences théoriques et pratiques a été testée sous deux configurations différentes. Lors de la 1^{ère} session, les deux séquences étaient clairement séparées. A l'issue cette session, les stagiaires ont émis le souhait d'un rééquilibrage dans l'alternance des séquences théoriques et pratiques (figures 5 et 6).

Lors de la 2^{ème} session, le cas pratique a été proposé pas à pas, à l'issue de chacune des séquences théoriques, permettant l'alternance de présentation des concepts et réalisation du cas pratique tout au long de la journée.

Lors de cette 2^{ème} session, plus de temps a été consacré à chaque étape du cas pratique et une séquence permettant d'explicitier plus précisément le raisonnement appliqué pour le passage de l'analyse des risques au registre des dangers.

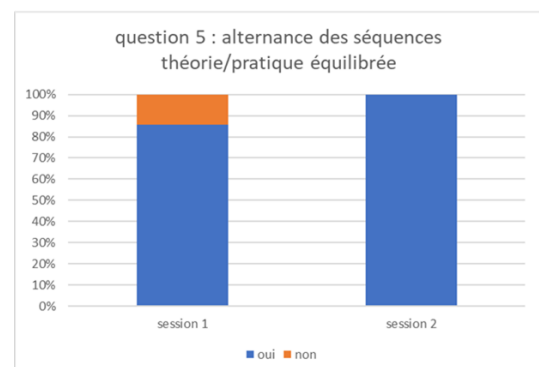


Fig. 5. Evaluation de l'alternance des séquences

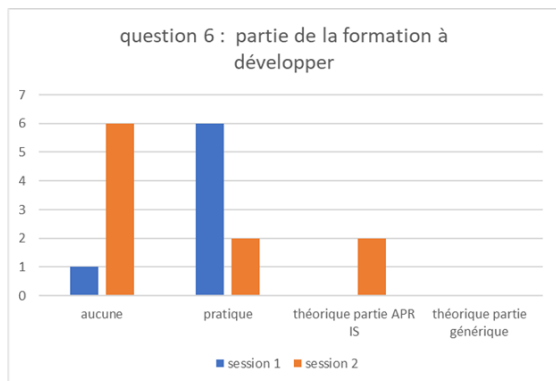


Fig. 6. Evaluation de l'équilibre entre les séquences

La 1^{ère} session de formation était homogène en termes de population car constituée de futurs animateurs des groupes de travail APR Interfaces système. Une adaptation de l'animation de la formation a été réalisée entre les deux sessions pour permettre de s'adapter à des populations plus hétérogènes en termes de profils. Lors de la 2^{ème} session, la population des stagiaires était composée des représentants des différents métiers contributeurs aux groupes de travail.

L'évaluation de l'atteinte des objectifs de formation et des attentes est restée positive avec une population plus hétérogène (figure 7).

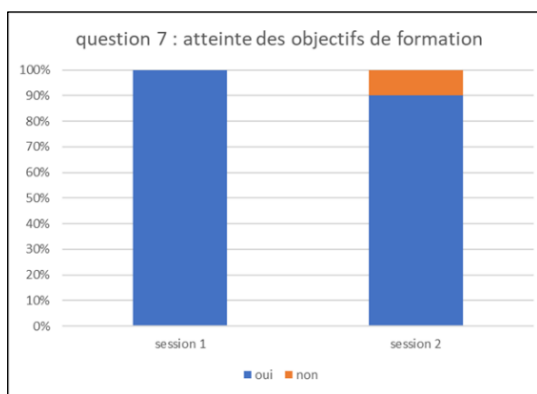


Fig. 7. Evaluation sur l'atteinte des objectifs

Le ressenti des stagiaires concernant leur capacité à mettre en œuvre la méthodologie d'analyse des risques aux interfaces a été évaluée (figure 8). L'évaluation montre moins d'assurance de la part des stagiaires de la session 1 quant à mettre en œuvre les acquis.

Ce résultat peut s'expliquer comme suit :

- La majorité des participants à la première session sont des futurs animateurs/rédacteurs de l'APR Interface Système, alors que les stagiaires de la deuxième session sont en majorité des contributeurs ;
- La durée de la formation lors des sessions test est insuffisante pour consacrer suffisamment de temps à la réalisation du cas pratique, comme évoqué plus haut.

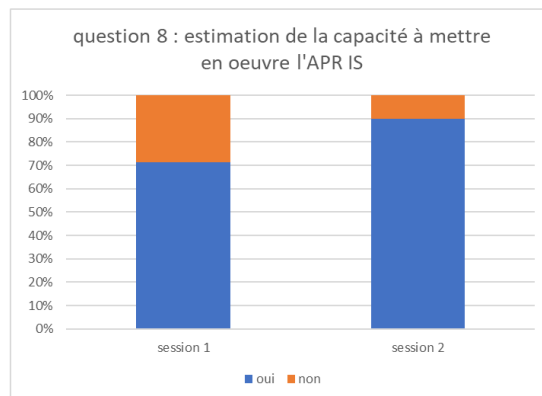


Fig. 8. Evaluation sur la capacité de mise en application

Les verbatim recueillis vont dans le sens de ces interprétations :

« je ressens le besoin d'être accompagné dans un premier temps pour mes premières APR IS »,

« Formation très intéressante. Une mise en pratique est nécessaire afin de bien saisir les subtilités »

« [...] ils ne réaliseront pas d'APR interfaces système. Donc je pense qu'il faut adapter cette partie [pratique] ; en plus une seule journée n'est pas suffisante ».

A la suite de cette évaluation, SNCF voyageurs a pris la décision de réaliser cette formation sur une durée plus longue, d'une journée et demie au lieu d'une journée.

V. PERSPECTIVES

A. Bilan et suites données

Une première conclusion de cette démarche peut être réalisée en termes de retour d'expérience, d'ingénierie pédagogique et de montée en compétences collective.

Notre premier objectif consistait à construire une méthodologie d'analyse des risques s'appuyant sur celles existantes et qui puisse s'adapter au mieux à l'objet spécifique « interfaces système ».

La méthode d'analyse des risques aux interfaces proposée s'articule en 5 étapes qui permettent de produire les livrables attendus par les exigences réglementaires (figure 9).

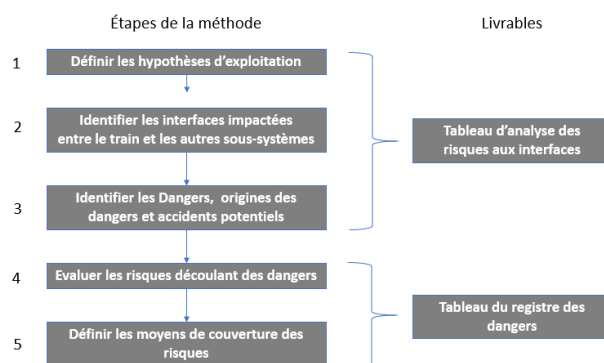


Fig. 9. Les étapes de la méthodologie d'analyse des risques aux interfaces

Elle a été appliquée sur 3 projets qui ont obtenu l'aval des Autorités et de ce fait, valide l'atteinte de ce 1^{er} objectif. L'efficacité de la méthode d'analyse des risques aux interfaces

pourra être démontrée à plus long terme au travers du retour d'expérience présenté au §III.C du présent texte.

Notre second objectif consistait à disposer d'un outil de maîtrise des risques utilisable tout au long du cycle de vie du matériel roulant. Au-delà de l'obtention des autorisations auprès des autorités, l'entreprise ferroviaire responsable de l'exploitation du matériel roulant se doit de démontrer qu'elle maîtrise les risques associés. Pour répondre à cette exigence, le support élaboré consiste en un registre des dangers, tel que décrit au §IV.A du présent texte. Tel que proposé, ce registre des dangers convient aux Autorités et à l'Exploitant.

A plus long terme, les registres des dangers interfaces système seront mis à jour au fil du cycle de vie des matériels roulants. Un retour d'expérience sur la pertinence de l'outil proposé pourra ainsi être mis en œuvre.

En termes d'ingénierie pédagogique et de montée en compétences collective, le succès rencontré lors des sessions test a permis de valider la pérennisation de la formation élaborée. Elle permettra de pouvoir former toute la population concernée et anticiper le turnover concernant les :

- animateurs de la démarche d'analyse des risques aux interfaces ;
- contributeurs à la démarche participants aux groupes de travail au sein de SNCF Voyageurs.

La pérennisation de la formation repose sur 2 actions :

- Internaliser la partie générique de la formation portant sur la maîtrise des risques, qui était dans un premier temps, confiée à un organisme extérieur ;
- Confier l'organisation des sessions à organisme de formation interne au groupe SNCF, tout en conservant l'animation des sessions par les experts du métier.

L'inscription de cette formation au catalogue de formation de SNCF Voyageurs permet de la rendre visible et accessible à l'ensemble de la population concernée, d'assurer la traçabilité des personnes formées et de garantir l'homogénéité des connaissances et compétences nécessaires à la réalisation des analyses de risques aux Interfaces.

Cette formation devient un prérequis à la participation aux groupes de travail APR Interfaces Système.

B. Ouverture

La démarche présentée dans cette communication s'est appuyée sur l'analyse du référentiel opératif commun [6] aux membres de l'équipe ayant déjà pratiqué l'Analyse des risques aux interfaces et ceux ayant une expérience projet.

Apparue dans les années 90 sous la plume d'auteurs travaillant sur la fiabilité humaine, la notion de référentiel (opératif) commun désigne une « représentation fonctionnelle commune aux opérateurs, qui oriente et contrôle l'activité que ceux-ci exécutent collectivement ». Cette notion, aussi appelée « contexte partagé », est à la base de la coopération et du travail collectif. Les recherches scientifiques dans le domaine ont montré qu'un outil conçu à partir d'un modèle approprié des référentiels communs ont plus de chances d'être acceptés par les opérateurs qu'une situation ou un outil conçu à partir d'un modèle inapproprié ou pas de modèle du tout [7].

En ce sens, elle nous a été utile pour notre objectif de construction d'un outil/méthode d'analyse des risques aux

interfaces qui s'appuie sur l'expérience commune de l'équipe des ingénieurs sécurité en charge d'animer les groupes de travail, mais aussi des contributeurs à ces groupes de travail.

Nous en avons donc tiré des axes méthodologiques pour la construction de l'outil d'analyse des risques aussi bien que pour la formation associée : éléments de contexte partagés, connaissances, savoirs informels, modes de fonctionnements associés spécifiquement à l'analyse des risques dans le cadre de projets d'autorisation des matériels roulants, compatibilité et complémentarité entre les représentations des contributeurs, formalismes partagés...

Nous avons utilisé cette notion afin nous guider vers notre objectif de permettre la construction d'une représentation commune ou a minima de représentations individuelles compatibles, entre les contributeurs à l'analyse des risques aux interfaces ; aussi bien au travers de la construction de la méthode d'analyse des risques aux interfaces que de l'apprentissage de l'élaboration des livrables.

La capitalisation des connaissances par le biais de l'analyse d'un référentiel commun, par le retour d'expérience sur plusieurs projets et par l'élaboration d'une formation interne, s'inscrit pleinement dans une logique d'amélioration continue de type PDCA (Plan-Do-Check-Act) [8] ou roue de Deming (figure 10).

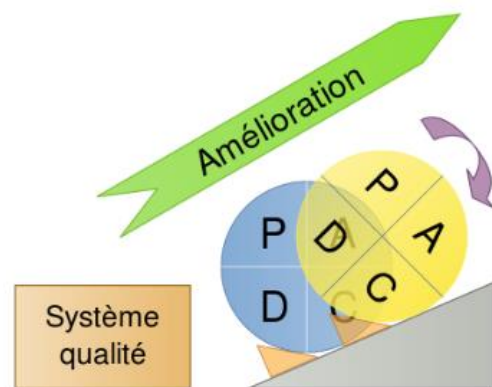


Fig. 10. Roue de Deming

Les étapes de ce cycle ont été mises en œuvre comme suit dans notre démarche :

- *Plan* : préparer, planifier.

Nous avons identifié les exigences et les besoins associés en termes de contenu, montée en compétences. Nous avons ainsi identifié 2 produits de sortie : une méthode d'analyse des risques aux interfaces et un outil pédagogique matérialisé par une formation d'1,5 jours ;

- *Do* : développer, réaliser, mettre en œuvre.

Nous avons élaboré la méthode d'analyse des risques ; formalisé un cahier des charges de formation auquel nous avons répondu via une réponse pédagogique. Nous avons organisé des sessions test de formation

- *Check* : contrôler, vérifier.

Nous avons défini des critères d'évaluation de la méthode d'analyse des risques aux interfaces construite et de la formation à cette méthode.

- *Act* (ou *Adjust*) : agir, ajuster, réagir.

Le retour d'expérience formalisé sur les projets et sur la formation permet d'ajuster aussi bien la méthode d'analyse des risques aux interfaces que l'outil pédagogique de formation à la méthode.

L'ensemble de la démarche présentée dans ce texte a été pensée pour être reproductible et applicable sur d'autres projets nécessitant des analyses aux interfaces.

REFERENCES

- [1] Règlement (UE) 2016/796 du Parlement Européen et du Conseil du 11 mai 2016 relatif à l'Agence de l'Union Européenne pour les chemins de fer et abrogeant le règlement (CE) n°881/2004.
- [2] Directive (UE) 2016/797 du Parlement Européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à l'Interopérabilité du système ferroviaire au sein de l'Union Européenne (refonte).
- [3] Directive (UE) 2016/798 du Parlement Européen et du Conseil du 11 mai 2016 relative à la sécurité ferroviaire (refonte).
- [4] Règlement d'exécution (UE) 2018/545 de la Commission du 4 avril 2018 établissant les modalités pratiques du processus d'autorisation des véhicules ferroviaires et d'autorisation par type de véhicule ferroviaire conformément à la directive (UE) 2016/797 du Parlement Européen et du Conseil.
- [5] Règlement d'exécution (UE) 402/2013 de la Commission du 30 avril 2013 concernant la méthode de sécurité commune relative à l'évaluation et à l'appréciation des risques et abrogeant le règlement (CE) n°352/2009.
- [6] A. Giboin. La construction de référentiels communs dans le travail coopératif. In J. M. Hoc & F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 119-139). Paris : PUF, 2004.
- [7] S. Caroly, F. Barcellini. Le développement de l'activité collective. Pierre Falzon. *Ergonomie Constructive*, Presses Universitaires de France, pp.33-46, 2013, 978-2-13-060748-9. [ff10.3917/puf.falzo.2013.01.0033ff](https://doi.org/10.3917/puf.falzo.2013.01.0033ff).
- [8] W. Edwards Deming, *The New Economics*, MIT Center for Advanced Engineering Study, 1994.