

Proactivité et réactivité

Deux orientations pour concevoir
des dispositifs visant le
développement de la sécurité industrielle
par la formation

Simon Flandin, Germain Poizat et
Romuald Perinet

Rédaction coordonnée par Eric Marsden

n° 2021-01

THÉMATIQUE

Facteurs humains et
organisationnels

LA *Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle* (FonCSI) est une Fondation de recherche reconnue d'utilité publique par décret en date du 18 avril 2005. Elle a pour ambitions de :

- ▷ contribuer à l'amélioration de la sécurité dans les entreprises industrielles de toutes tailles, de tous secteurs d'activité ;
- ▷ rechercher, pour une meilleure compréhension mutuelle et en vue de l'élaboration d'un compromis durable entre les entreprises à risques et la société civile, les conditions et la pratique d'un débat ouvert prenant en compte les différentes dimensions du risque ;
- ▷ favoriser l'acculturation de l'ensemble des acteurs de la société aux problèmes des risques et de la sécurité.

Pour atteindre ces objectifs, la Fondation favorise le rapprochement entre les chercheurs de toutes disciplines et les différents partenaires autour de la question de la sécurité industrielle : entreprises, collectivités, organisations syndicales, associations. Elle incite également à dépasser les clivages disciplinaires habituels et à favoriser, pour l'ensemble des questions, les croisements entre les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales.

Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle

Fondation de recherche, reconnue d'utilité publique

www.FonCSI.org

6 allée Émile Monso – BP 34038
31029 Toulouse cedex 4
France

Twitter: @LaFonCSI
Courriel: contact@FonCSI.org

Title	Proactivity and reactivity: two approaches to the design of professional development activities for industrial safety
Keywords	perturbation-based training, professional development, resilience, proactivity, reactivity, safety
Authors	Simon Flandin, Germain Poizat and Romuald Perinet
Publication date	February 2021

In a world exposed to uncertainty and upsets, the development of organizational resilience is often proposed to improve performance. Intended as a complement – but also sometimes as a counterpoint – to management approaches based on anticipation and preparedness, resilience-based approaches aim to improve the ability of professionals to react in an opportune manner to extraordinary and unexpected situations. Despite increasing interest for this change in paradigm, few concrete case studies have been documented.

The work presented in this document explores the possibilities offered by new training modalities, *for* and *using* resilience, which aim to improve the ability of professionals to produce safety in work situations. The work is part of a research project called *FOResilience*, led by Simon Flandin and Germain Poizat at the University of Geneva, which was partially funded by the FonCSI. Three characteristics of the authors' approach are worth emphasizing:

- ▷ They adopt a broad definition of “training”, which includes professional development activities and organizational interventions, with a particular interest for methods that differ from classical classroom-based training, such as crisis exercises, discussion forums, coaching, and collective analysis of work situations.
- ▷ They are more interested in activities and methods that develop professionals' ability to interpret ambiguous situations and to act and cooperate in unexpected or critical situations, than in activities that promote a quasi-mechanical execution of a procedure or deployment of a pre-established plan.
- ▷ They see safety as resulting as much from the daily work activities that develop professionals' ability to act in appropriate ways in a constantly evolving context, as from the initial safe system design and careful implementation of operating procedures that cover all possible situations.

Two families of training/intervention methods are analyzed:

- ▷ Methods that develop **proactivity in routine situations**, the daily activities that create conditions which are favourable to safe operations. These include different forms of discussion between professionals that aim to improve the shared understanding of goal conflicts, of the decisions and compromises made, the difficulties encountered (such as procedures that are inappropriate in certain situations) and improvement opportunities.
- ▷ Methods that encourage **reactivity in extraordinary or critical situations** and the ability to bounce back after a critical organizational upset. These include various simulation-based methods, such as crisis exercises, though designed to improve the ability of professionals to make sense of and react in appropriate ways to unexpected events, rather than the classical objective of exercises to check correct execution of a predefined plan.

About the authors

Simon Flandin is a Researcher in the CRAFT lab at the Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Geneva. His research consists in analysing the occupational and training activity of professionals in order to determine the best methods of generating transformations that improve performance, health, and development. His research approach is grounded in French-speaking Ergonomics and in Enaction theory, and his main fieldworks are video and simulation uses in various contexts of vocational education and professional development. Since 2016, his research agenda is polarized by safety and crisis management training. In 2019, he was the first educational scientist to obtain an Ambizione Fellowship from the Swiss National Science Foundation.

Germain Poizat is professor in the Faculty of Psychology and Educational Sciences, Department of Adult Education, University of Geneva, and director of CRAFT research team. His work focuses on a) the analysis of human activity in various social practices (work, education, leisure, everyday life...), and b) the design of innovative learning environments (according to the outcomes of activity analysis). His research is mainly conducted in reference to the theoretical and methodological framework of the course-of-action and to the enactive approach, and is at the intersection of educational sciences, cognitive anthropology and ergonomics. He is currently involved, among other things, in a research project focused on the design of safety training environments and more specifically resilience-oriented training (in areas including healthcare, nuclear or gas industries, transportation industry, humanitarian work, and protection of civilian populations).

Romuald Perinet is an ergonomics and human and organizational factors expert at the Research and Innovation Center for Energy of GRTgaz. GRTgaz, a subsidiary of Engie, is a leading European natural gas transmission system operator. His areas of expertise are organizational and workplace analysis, safety culture, human factors risk analysis, human and organizational factors engineering, organizational learning and team coaching.

To cite this document

Flandin et al (2021). *Proactivity and reactivity: two approaches to the design of professional development activities for industrial safety*, number 2021-01 of the *Cahiers de la Sécurité Industrielle*, Foundation for an Industrial Safety Culture, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). Available at FonCSI.org/en.

Titre	Proactivité et réactivité: deux orientations pour concevoir des dispositifs visant le développement de la sécurité industrielle par la formation
Mots-clefs	formation, professionnalisation, résilience, proactivité, réactivité, simulation, coaching
Auteurs	Simon Flandin, Germain Poizat et Romuald Perinet
Date de publication	février 2021

Dans un monde exposé à l'incertitude et aux bouleversements, le développement de la résilience des organisations est souvent évoqué comme piste d'amélioration de la performance. Conçue comme un complément – mais aussi parfois comme un contre-pied – aux approches de gestion basées sur l'anticipation et la préparation, le développement de la résilience vise à améliorer la capacité des acteurs à réagir de façon opportune à des situations qui sortent du cadre habituel de fonctionnement. Malgré l'intérêt croissant pour ce changement de paradigme, peu de cas concrets de mise en œuvre et d'analyse des effets ont été documentés.

Le travail présenté dans ce document est tiré du projet de recherche *FORésilience*, piloté par Simon Flandin et Germain Poizat de l'Université de Genève, et financé par la Foncsi. La recherche a été effectuée dans deux principaux domaines: la sécurité dans une industrie à risque et la gestion interprofessionnelle d'un événement de sécurité majeur. Les auteurs explorent les effets de principes prometteurs pour des formations dites « à et par » la résilience, qui visent à améliorer la capacité de professionnels à assurer et rétablir la sécurité. Trois éléments de leur positionnement sont à souligner:

- ▷ Ils s'intéressent à la « formation » au sens large, incluant tous les dispositifs de développement des compétences et du professionnalisme des intervenants, avec une attention particulière pour ceux qui s'éloignent du modèle classique (et quasi-scolaire) de formation en salle: exercices de crise, séminaires d'échange et de partage, coaching, interventions organisationnelles.
- ▷ Ils s'intéressent davantage aux activités et dispositifs qui développent la capacité des professionnels à interpréter une situation ambiguë, à agir et coopérer dans des situations imprévues ou critiques, qu'aux activités visant le suivi quasi-mécanique d'une procédure prescrite ou le déroulement d'un plan pré-établi.
- ▷ Ils considèrent la sécurité comme résultant autant d'un travail quotidien de développement des capacités à agir de façon pertinente dans un contexte en constante évolution, que de la conception initiale d'un système technique sûr et d'un ensemble de prescriptions couvrant toutes les situations possibles.

Deux familles de dispositifs de formation/intervention sont analysées:

- ▷ Ceux qui développent la **proactivité en situation ordinaire**, c'est-à-dire les activités quotidiennes qui créent des conditions favorables au bon fonctionnement. Il s'agit de différentes formes d'échange entre les professionnels visant une meilleure compréhension partagée des conflits entre objectifs, des arbitrages rendus, des difficultés rencontrées (par exemple des procédures peu adaptées à certaines situations) et des possibilités d'amélioration.
- ▷ Ceux qui favorisent la **réactivité en situation extraordinaire et critique**, c'est-à-dire la capacité de rebond suite à une déstabilisation organisationnelle critique. Il s'agit principalement d'approches basées sur la simulation, comme les exercices de crise, mais utilisées dans l'intention d'améliorer la capacité des professionnels à assurer une sécurité gérée, plutôt que l'utilisation classique des exercices pour vérifier le bon déroulement de plans (amélioration de la composante réglée de la sécurité).

À propos des auteurs

Simon Flandin est chercheur au sein de l'équipe CRAFT (Conception-Recherche-Activité-Formation-Travail) de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève. Ses recherches consistent à analyser l'activité de professionnels au travail et en formation afin de déterminer les meilleurs moyens de favoriser des transformations désirables vis-à-vis de leur performance, leur santé et leur développement. Son approche de recherche est fondée sur l'ergonomie de langue française et la théorie de l'enaction. Ses principaux domaines de recherche sont l'utilisation de la vidéo et de la simulation dans divers contextes de formation et de développement professionnel. Depuis 2016, son programme de recherche est polarisé par la formation à la sécurité et à la gestion de crise. En 2019, il a été le premier chercheur en éducation à obtenir une bourse Ambizione du FNS (Fonds national suisse de la recherche scientifique).

Germain Poizat est professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université de Genève et directeur de l'équipe CRAFT. Son travail concerne l'analyse de l'activité humaine dans différentes pratiques sociales (travail, éducation, loisirs, vie quotidienne...) et la conception d'environnements de formation innovants à partir de l'analyse de l'activité. Ses recherches, à la croisée des sciences de l'éducation, l'anthropologie cognitive et l'ergonomie, s'inscrivent principalement dans le champ de l'analyse du travail et de la formation. L'un de ses projets en cours concerne la conception d'environnements de formation en matière de sécurité, visant la résilience, dans différents domaines incluant la santé, l'énergie, les transports et l'humanitaire.

Romuald Perinet est ergonomiste et expert facteurs humains et organisationnels au centre de recherche RICE de GRTgaz. GRTgaz, une filiale du groupe Engie, est un important gestionnaire de réseaux de transport de gaz en Europe. Ses domaines d'expertise sont l'analyse de l'activité et l'analyse organisationnelle, la culture de sécurité, l'analyse de risque des facteurs humains de la sécurité, l'ingénierie des facteurs humains et organisationnels, l'apprentissage organisationnel et le coaching d'équipes.

Pour citer ce document

Flandin, S. et al (2021). *Proactivité et réactivité: deux orientations pour concevoir des dispositifs visant le développement de la sécurité industrielle par la formation*. Numéro 2021-01 des *Cahiers de la sécurité industrielle*, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). Disponible à l'adresse [FonCSI.org/fr](https://foncsi.org/fr).

Table des matières

Introduction	1
1 Sécurité industrielle, résilience et formation : trois objets pour un programme de recherche	3
1.1 Recherches récentes sur la sécurité et la formation à la sécurité	3
1.2 Recherches récentes sur la formation à la sécurité et les dispositifs orientés-résilience	6
2 Le projet FOResilience	9
2.1 Sélection et modalités d'étude des situations de formation prototypiques	9
2.2 Méthode	12
2.3 Les données recueillies	13
2.4 Des propositions pour développer des modalités d'intervention-formation . . .	13
3 Développer la proactivité au quotidien dans les situations ordinaires	15
3.1 (Ré)indexer la formation à la sécurité telle qu'elle est assurée réellement et collectivement par le travail	15
3.2 Organiser entre les professionnels des dynamiques d'échange constructives et de longue portée	17
3.3 Former des professionnels attentifs et attentionnés	20
4 Développer la réactivité en situation extraordinaire et critique	23
4.1 Faire advenir l'extraordinaire pour en faire faire l'expérience	25
4.2 Perturber l'activité individuelle	28
4.3 Perturber l'activité collective	32
5 Conclusions	37
Bibliographie	39

Introduction

Contexte

Le présent *Cahier* a été rédigé comme « point d'orgue » à un projet de recherche intitulé « FORésilience : Transformations des activités et des organisations pour la sécurité industrielle – vers des propositions de formation à et par la résilience », financé par la Foncsi dans le cadre de son programme de recherche *Professionnalisation et sécurité industrielle*. Ce texte est moins un compte-rendu de la recherche, qu'une synthèse des leçons que nous pouvons en tirer pour la conception de **dispositifs** visant le **développement de la sécurité industrielle par la formation**. Il comporte des références à d'autres projets menés sur des thématiques proches, par notre équipe ou d'autres.

Objectifs du document

Le document propose des outils conceptuels et méthodologiques permettant d'articuler :

- ▷ une appréhension de la sécurité industrielle comme processus dynamique fondamentalement lié au travail réel plutôt que comme état et résultat des seules mesures organisationnelles ;
- ▷ une appréhension de l'intervention et de la formation au sens large prenant pour objet le travail, dans ses dimensions ordinaires et extraordinaires, individuelles et collectives, techniques et organisationnelles plutôt que dans ses seules prescriptions ;
- ▷ une focalisation sur les dimensions expérientielles, attentionnelles et significatives de l'activité plutôt que sur les seuls savoirs et savoir-faire.

Ces outils permettent de développer et illustrer concrètement la notion de *formation à et par la résilience*. Les praticiens du monde industriel sont encouragés à se saisir de nos propositions à des fins d'expérimentation ou d'évolution de leurs doctrines et politiques de gestion de la sécurité, de management des compétences, et bien sûr de formation.

Structure du document

Ce cahier est composé de quatre chapitres, présentant :

1. Le point de départ de la réflexion menée dans le projet de recherche FORésilience, à partir d'un aperçu de recherches récentes sur la sécurité, la résilience et la formation.
2. La genèse, les objets, les terrains et la méthodologie de la recherche.
3. Des enseignements de cette recherche pour la conception de dispositifs de formation et d'intervention (intégrant des dimensions formatives) finalisés par le développement de la sécurité industrielle et basés sur le cadre conceptuel exposé précédemment. Ce chapitre se focalise sur le développement de la proactivité en situation ordinaire.
4. Une seconde cible prioritaire pour la formation et l'intervention, le développement de la réactivité en situation extraordinaire et critique.

Cible du document. Ce Cahier est adressé à toutes les personnes intéressées par la question du développement de la sécurité industrielle par « le facteur humain » et plus spécifiquement la formation (responsables, consultants et intervenants dans les domaines HSE, FHO, RH, formation, conseil, *coaching*...).

Remerciements

Les auteurs remercient la Foncsi pour le financement du projet dont cette publication est issue, et en particulier Éric Marsden pour son accompagnement tout au long du projet et de la rédaction de ce cahier. Nous remercions également le SDMIS du Rhône pour l'accès aux entraînements zonaux de gestion des événements NRBC-E, et en particulier le Lieutenant-Colonel Roger Viney. Un grand merci enfin à Oriane Sitte de Longueval pour sa relecture constructive d'une version antérieure de ce texte.

Votre avis nous intéresse! Pour tout commentaire ou remarque permettant d'améliorer ce document, merci d'envoyer un courriel à cahiers@FonCSI.org.

Sécurité industrielle, résilience et formation : trois objets pour un programme de recherche

1.1 Recherches récentes sur la sécurité et la formation à la sécurité

Cette section propose un aperçu des tendances qui se dégagent de la recherche récente sur la sécurité et la formation à la sécurité, et situe le concept de résilience dans ce paysage.

1.1.1 Preparedness et résilience

Dans le sens commun, la sécurité peut être résumée dans la formule « rien ne va mal » : l'organisation serait dans un état de sécurité aussi longtemps que dure l'absence de problème. Cette définition « négative » de la sécurité, en creux par rapport aux avaries, la réduit à un « non-événement dynamique » [Weick 1987], c'est-à-dire à une sécurité invisible, intangible, qui ne se concrétise que lorsqu'elle est rompue. Elle convoque un ensemble d'idées sur les moyens de penser et d'assurer la sécurité qui ont été rassemblées sous le concept de "Safety I" [Hollnagel 2014, p. 49] : « Une condition dans laquelle le nombre d'effets indésirables (accidents / quasi-accidents / incidents) est aussi faible que possible ». Dans le monde industriel, cette conception se traduit par exemple par le fameux « nombre de jours sans accident » affiché à l'entrée de certains sites de production. Par conséquent, les stratégies utilisées dans les organisations à risque pour améliorer la sécurité relèvent surtout d'une approche de *preparedness* (« état de préparation »).

L'approche *preparedness*

Définition

L'approche *preparedness* (anticipation et préparation) se concentre sur l'exposition aux risques et consiste à essayer d'anticiper, de contenir, d'atténuer, d'éliminer et de se préparer à résister aux dangers prévisibles et aux causes de dysfonctionnement. L'approche *preparedness* est généralement opérationnalisée par la mise en œuvre et le contrôle d'un ensemble dense de normes et de règles, ainsi que par l'établissement de barrières matérielles (par exemple une digue pour empêcher une inondation) ou organisationnelles (comme l'audit, le contrôle de gestion, et l'évaluation externe).

Les programmes de formation connexes consistent principalement en l'enseignement direct de procédures supposément fiables [Bourrier 2001], en des programmes de professionnalisation fondés sur des compétences et un savoir-faire professionnels précis [Gilbert 2015] et en des transferts de méthodes d'ingénierie (comme des réunions d'examen des incidents, une analyse systématique des causes, des feedbacks opérationnels) vers des méthodes de formation [Cuvelier et al. 2017]. Cependant, les procédures et les routines ont une valeur limitée dans les situations d'urgence critiques [Weick 1993], qui ne peuvent jamais être pleinement prévues et préparées à l'avance [Clarke 1999]. Bien que les ressources consacrées à la formation à la sécurité soient devenues de plus en plus importantes au cours de la dernière décennie, les attentes en matière de sécurité sont loin d'être entièrement satisfaites [Bieder et al. 2017].

Par conséquent, de nombreux chercheurs conduisant des recherches sur la sécurité (en sciences du travail, de gestion, des organisations, cyndiniques) ont appelé à un nouveau conceptuel et

opérationnel pour repenser la sécurité en tant qu'objet de sciences, de travail et de formation (citons par exemple [Bieder et Bourrier 2013 ; Braithwaite et al. 2015]). Deux tendances semblent particulièrement significatives dans ce cadre :

- ▷ un intérêt croissant pour l'innovation en matière de formation en tant que moyen prometteur pour l'amélioration de la sécurité par la professionnalisation et le développement des compétences ;
- ▷ un nombre croissant de recherches menées selon une approche axée sur la *résilience*, visant à remettre en question et à compléter l'approche de la *preparedness*.

Notons que peu de programmes de formation sont strictement et explicitement conçus en référence au modèle "preparedness" ou au modèle « résilience » en pratique. Cette distinction conceptuelle est utilisée pour donner un aperçu simple de la question. Notons aussi que le modèle de la *preparedness* a une consistance historique importante, alors que la résilience est un paradigme qui peine à se concrétiser dans les pratiques de formation. Il existe des expérimentations innovantes sur le terrain (menées par des scientifiques mais aussi bien sûr par des industriels), encore peu nombreuses et qu'il faudrait multiplier [Righi et al. 2015].

L'approche résilience

Définition

La résilience peut être considérée comme un concept « parapluie » [Klein et al. 2004] qui couvre un large éventail de préoccupations, de concepts et de pratiques. Dans le domaine de la sécurité, la résilience peut être définie comme « la capacité de l'organisation à ajuster son fonctionnement avant, pendant et/ou après un choc ou une perturbation, afin que ce système puisse soutenir les opérations requises dans des conditions prévues et imprévues » [Hollnagel 2014, p. 49]. Les opérations connexes consistent en un ensemble de processus d'organisation et d'habitudes de travail d'abord « proactives » — déployées en continu en conditions nominales — mais aussi « réactives » — déployées en réponse à la survenue des avaries, sous forme de rebond post-événement — [Hollnagel et al. 2006].

[Hollnagel 2014, p. 183] suggère que le renforcement de la résilience nécessite de développer à la fois la "Safety I" (définie plus haut) et la "Safety II", définie comme « une condition dans et par laquelle le nombre de résultats positifs est aussi élevé que possible ».

Le modèle de la Safety II diffère de celui de la Safety I en ce qu'il se concentre sur ce qui fonctionne bien plutôt que sur ce qui fonctionne mal, et sur la capacité à réussir dans diverses conditions plutôt que sur ce qui aurait dû être fait pour éviter un accident. Les défaillances sont alors envisagées comme des cas situés et difficilement détachables de leurs conditions d'occurrence, et la sécurité comme partie intégrante des pratiques de travail. La polarisation est ainsi déplacée de « l'absence d'avarie » vers « la production continue, par le travail quotidien, de situations sûres ». Par conséquent, ce modèle invite à porter l'attention sur l'activité ordinaire au sein des organisations, alors qu'à l'heure actuelle un découplage peut être identifié dans la plupart des organisations entre le design organisationnel d'une part — ce qui relève globalement de la constitution des entités, de leur interrelations, de leurs modes de gestion, etc. — et le design du système d'activités d'autre part — la spécification des tâches, des rôles, des ressources, des compétences requises, etc. [Bourrier 2017 ; Haavik et al. 2019]. Ce constat se traduit par un décalage entre le monde managérial et le monde opérationnel¹. Le modèle de la Safety II invite également à une prise en compte accrue des phénomènes d'auto-organisation et de construction de sens par les acteurs dans les situations de crise.

Les principales initiatives visant à (re)coupler le design de l'organisation et le design du système d'activités concernent l'ingénierie. Bien qu'elles soient étayées sur le plan scientifique, les approches de l'ingénierie de la résilience sont rarement appliquées à grande échelle dans les organisations de travail (par exemple [Christianson et Sutcliffe 2008 ; Comfort et al. 2010 ; Hollnagel et al. 2006 ; Le Coze 2019 ; Nemeth et Herrera 2015 ; Sutcliffe et Vogus 2003 ; Weick et Sutcliffe 2015]). Cela peut s'expliquer par trois limites de la recherche et de l'expertise actuelle :

- ▷ Une focalisation peut-être excessive, notamment dans les recherches en HRO (*High Reliability Organizations*, ou organisations de haute fiabilité), sur la façon dont des organisations très spécifiques atteignent un niveau élevé de performance en matière de sécurité,

¹ Pour une forme originale de présentation des problèmes posées par l'injonction au professionnalisme, consulter la bande dessinée *L'opérateur, le manager... et le monstre de l'espace* d'Hervé Laroche dessinée par peb & Augel, disponible sur le site web de la FonCSI.

sans pour autant pouvoir être généralisées ou transposées vers d'autres contextes, ou alors de manière très spéculative.

- ▷ Une focalisation peut-être excessive sur la façon dont ces mêmes organisations n'ont pas réussi à assurer la sécurité, avec un effort important accordé à l'analyse des accidents majeurs et au retour d'expérience.
- ▷ Un manque d'expérimentations locales dans des contextes industriels variés, qui seraient pourtant nécessaires à l'évaluation scientifique de la pertinence et de la faisabilité de politiques et de méthodes en matière de sécurité [Savioja et Norros 2013].

Si la recherche actuelle contribue à donner de l'épaisseur à un modèle résilient de l'organisation, elle ne documente adéquatement ni les exigences et les modalités qui favorisent le développement organisationnel [Hollnagel et al. 2009], ni la contribution possible de la formation à ces modalités [Bieder et al. 2017]. Les « organisations résilientes » sont censées être avant tout des organisations « réflexives » et « apprenantes » [Antonsen et al. 2008 ; Gherardi et Nicolini 2002 ; Weick et Putnam 2006]. Mais le plus souvent, dans les organisations, il est difficile pour les acteurs de tous niveaux (de décision et d'opération) de concrétiser ces principes, faute d'accompagnement et de ressources appropriées. De plus, la formation semble être « oubliée », ou tout du moins reléguée au second plan par rapport au design organisationnel ou à l'ingénierie (même lorsque la formation est considérée comme une composante de l'ingénierie). En effet, dans leur revue des recherches menées dans le cadre de l'ingénierie de la résilience, [Righi et al. 2015] ont constaté que la composante « Formation » comprenait le plus petit nombre d'études (cf. la figure 1.1).

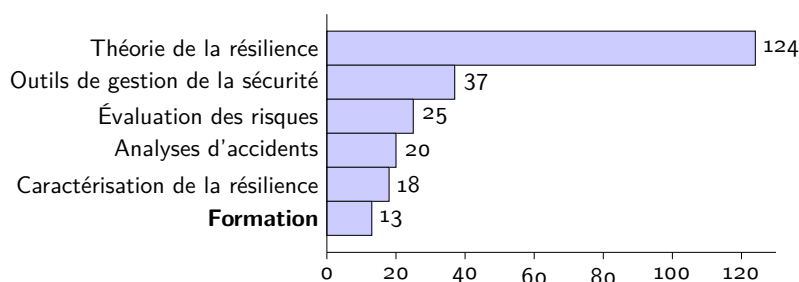


FIG. 1.1 – Champs traités par les 237 articles sur la résilience analysés dans [Righi et al. 2015]

Un intérêt institutionnel croissant

Conformément à ces constats sur l'importance de la dimension professionnelle et développementale de la sécurité industrielle, deux acteurs de la recherche sur la sécurité industrielle ont ces dernières années orienté leur appel à projets vers la formation et le développement. Le consortium de financeurs européens de la recherche sur la sécurité industrielle SAFERA a financé 16 projets dans le cadre du programme « Développer les compétences professionnelles et apprendre par l'expérience » (2016-2018) et la Foncsi (Fondation pour une culture de sécurité industrielle) a financé six projets dans le cadre du programme *Professionnalisation et sécurité industrielle* (2017-2018). Les idées avancées dans ce *Cahier* sont issues d'un des projets de recherche financés dans le cadre de ce programme, intitulé « FOResilience: Transformation des activités et des organisations pour la sécurité industrielle ».

1.2 Recherches récentes sur la formation à la sécurité et les dispositifs orientés-résilience

Le concept de résilience ne provient pas du domaine de la sécurité, et ne se limite pas non plus à ce domaine. De même, si le maintien et la mise à jour des connaissances/compétences, la capacité à composer avec une forte variabilité des situations professionnelles, et la gestion de crise sont (entre autres) des objectifs fondamentaux de la formation des opérateurs à la sécurité, leur portée déborde largement les enjeux de sécurité industrielle. On les retrouve notamment dans les formations relatives aux enjeux de continuité d'activité, d'image de l'entreprise, de responsabilité juridique, etc. Ce type de formation, comme tous les dispositifs finalisés par le développement des capacités individuelles et collectives à faire face efficacement à des situations vécues comme problématiques de par leur caractère exceptionnel, ne peut se résumer à la transmission directe ou descendante (du formateur vers les formés) d'un ensemble de savoirs établis. Que ce soit théoriquement très étayé ou très intuitif, les formateurs tendent à intégrer autant que possible à leurs dispositifs des tâches mettant en jeu la simulation, l'expérimentation, l'imagination, l'invention, la collaboration comme moyens d'encourager « de l'intérieur » la construction de connaissances et de modalités d'action pertinentes vis-à-vis de ces situations particulièrement complexes et difficiles à gérer. Les dispositifs qui en résultent sont rarement nommés « formation », mais plutôt « démarche », « intervention », « coaching », etc.

Sur le plan théorique, ce type de formation relève plutôt d'une approche « non-curriculaire », par distinction d'une approche « curriculaire » qui organise — presque exclusivement — les programmes d'éducation et de formation sur le modèle scolaire (voir notamment [Flandin et al. 2019a]). Cela signifie qu'elle ne repose pas sur une programmation séquentielle et réglée de contenus de savoir, de modalités d'enseignement et de moyens d'évaluation des acquis, comme c'est le cas dans les modèles pédagogiques traditionnels d'acquisition et de reproduction des procédures. Elle consiste plutôt à susciter et encourager des modèles inventifs de résolution des problèmes émergents (par exemple [Flandin et al. 2018a]). Les effets de telles formations étant bien plus incertains que pour celles dont elles cherchent à pallier les manques, leur mise en œuvre requiert :

- ▷ de la part des formateurs, une attention particulière à la validité, à l'acceptabilité et à l'applicabilité des solutions construites par les formés ;
- ▷ de la part des formés, un engagement total et soutenu.

L'engagement semble en effet constituer un critère clé pour le développement de nouvelles actions susceptibles d'être mises en œuvre en milieu de travail [Burke et al. 2011]. Il faut en ce sens comprendre « l'engagement » non pas comme un synonyme de motivation, mais comme une composition entre des dimensions dites « comportementales » comme l'attention, l'exigence et le souci des résultats, la réflexion approfondie, ou encore la propension aux changements.

La propension aux changements

Définition

Nous appelons « propension aux changements » un ensemble d'habitudes de fonctionnement essentiellement collectives et organisationnelles, qui sont liées à une recherche permanente et effective d'améliorations concrètes et ciblées. Le pluriel indique que le changement n'est pas souhaitable en soi et en général, mais toujours en fonction d'enjeux déterminés et d'opportunités émergentes. Ce concept prend le contre-pied de la célèbre « résistance au changement » faisant trop systématiquement porter la responsabilité du maintien du *statu quo* aux seuls opérateurs, qui ainsi ne seraient « personnellement » pas disposés à changer. Nous pensons plus fécond de penser les changements comme dépendant de deux conditions qui sont sans cesse à soutenir et à renouveler :

- ▷ la création de possibilités concrètes de changement (organisationnelles, portées par le management, offertes par exemple par la formation) ;
- ▷ leur valorisation par les opérateurs censés les mettre en œuvre (parce qu'elles répondent à un besoin perçu, permettent de mieux composer avec des problèmes récurrents voire de les régler, favorisent le développement des capacités d'action, etc.).

Ainsi, ce qui est souvent pensé comme une résistance au changement « en général », relevant de la seule responsabilité des intervenants de première ligne, doit être pensée comme un déficit d'appropriabilité des changements. Cette bascule théorique permet et demande une appréhension

plus large des leviers de changement, au-delà de la seule « conduite du changement » : une articulation fine entre management, ergonomie, et formation.

Les résultats expérimentaux tels que ceux obtenus par Burke et ses collègues confirment une longue tradition d'études axées sur les accidents critiques et le changement organisationnel (par exemple [Weick 1987, 1993; Weick et Quinn 1999; Weick et Sutcliffe 2015; Weick et al. 2005, 2008]). Ces travaux conduisent au consensus selon lequel la gestion des situations dégradées voire critiques est étroitement liée au sensemaking, c'est-à-dire à la capacité des acteurs à produire (ou « fabriquer ») du sens dans ces situations [Laroche et Steyer 2012]. Selon cette théorie, le sens n'est pas disponible *a priori* dans l'environnement, il est le produit toujours incertain d'une faculté – fluctuante – des opérateurs à percevoir, sentir, distinguer, associer, se remémorer, anticiper, se projeter... et ainsi interpréter des événements vécus. La difficulté réside donc principalement pour les opérateurs dans les événements inattendus (au-delà de leur « structure d'anticipation »), inédits (au-delà de ce qui a déjà été rencontré), voire impensés (au-delà de ce qui a déjà été imaginé). La capacité à produire du sens dans ces situations est une composante déterminante de la résilience. Depuis une décennie, de nombreux acteurs de la recherche et du terrain tentent de concevoir des dispositifs permettant de développer cette capacité des opérateurs à produire du sens, seule possibilité d'éviter – ou tout du moins de rebondir après – des expériences qui obèrent toute possibilité de réaction. Ces expériences correspondent à des états de panique, de choc, voire de sidération.

La sidération

Définition

La sidération (au sens d'un état de stupeur dans lequel le sujet reste figé, inerte) peut être causée selon [Weick 1993] soit par un « effondrement » de sens, soit par un « déferlement » de sens. L'effondrement de sens correspond à une incapacité soudaine à comprendre quoi que ce soit, les éléments perçus par la personne échappant à son entendement, c'est-à-dire à l'ensemble des significations possibles pour elle. Le déferlement de sens correspond à la production d'une signification si lourde et émotionnellement engageante qu'elle bloque toute possibilité d'en produire d'autres. Dans les deux cas, la production de significations étant bloquée, la personne tombe dans un état de sidération qui est à la fois un obstacle majeur de la gestion de crise et un objet pertinent pour penser des formations visant à améliorer la capacité des opérateurs à faire sens en situation.

Nous retenons notamment de cette littérature quelques prototypes de formation inspirants. Les objets de formation de ces prototypes peuvent être divisés en deux catégories :

1. La première relève d'une forme de **proactivité** : soit pour assurer la sécurité au quotidien, dans des situations ordinaires (comme pour le dispositif de « vigilance collective » dont il sera question plus loin [Le Coze et al. 2010]) et/ou faire face à des situations qui se détériorent (comme les situations d'urgence et anormales [Malakis et Kontogiannis 2008, 2012]; les scénarios d'incertitude [Rankin et al. 2011; Saurin et al. 2014]; l'escalade de la menace [Bergström et al. 2011a]; la formation à la flexibilité opérationnelle [Grøtan et al. 2017]).
2. La seconde relève d'une forme de **réactivité** : répondre à des situations extraordinaires ou critiques. On peut citer la formation à la résilience opérationnelle [Bergström et al. 2011b]; la formation basée sur la perturbation [Gorman et al. 2010]; la formation aux rôles improvisés [Lundberg et Rankin 2013]².

Malgré la contribution de chacune de ces études récentes à la conception de formations pour la sécurité, les résultats sont difficiles à cumuler pour deux raisons opposées : soit (i) les caractéristiques de la formation sont trop spécifiques à leur domaine (par exemple la sécurité aérienne) pour être généralisées à d'autres, soit (ii) le travail conceptuel est convaincant mais les principes de conception de formation ne sont pas suffisamment formalisés, ni pondérés

² Précisons que ce n'est pas le format général de la formation qui détermine si la visée est plutôt proactive ou réactive. Un même format (comme celui de l'exercice de crise par exemple) peut être exploité selon différentes modalités de conception et d'animation : viser la proactivité peut notamment passer par la scénarisation de nombreux points d'incertitude requérant une recherche proactive d'indices de la part des opérateurs, quand viser la réactivité peut notamment passer par la scénarisation d'une perturbation majeure requérant une réorganisation réactive, rapide et globale des moyens d'action.

par les conditions d'application requises dans le domaine. L'étude de cette littérature indique enfin que si ces formations reposent souvent sur des simulations de situations problématiques, les dispositifs de formation basés sur une perturbation massive de l'organisation du travail à des fins d'apprentissage-développement des opérateurs sont rarissimes.

Inscrite dans le prolongement de ces travaux, notre réflexion est notamment orientée par :

- ▷ l'identification d'éléments de formation efficaces dans les organisations préoccupées par de forts enjeux de sécurité ;
- ▷ la modélisation et la généralisation de principes transverses pour la conception de formations « orientée-résilience ».

Le projet FORésilience

Ce chapitre fournit une description synthétique du [projet de recherche FORésilience](#), qui a été conduit par Simon Flandin et Germain Poizat, de l'équipe *Conception Recherche Activité Formation Travail* (CRAFT) de la faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève. Leur travail a été effectué dans deux principaux domaines : la sécurité dans une industrie à risque et la gestion interprofessionnelle d'un événement de sécurité majeur.

2.1 Sélection et modalités d'étude des situations de formation prototypiques

La recherche a commencé par la spécification, parmi les nombreuses démarches d'intervention-formation dans le domaine de la sécurité, de dispositifs à la fois accessibles à la recherche et prototypiques de formations *à et par* la résilience. Le projet FORésilience visait notamment à documenter des formations prototypiques : 1) d'une visée d'amélioration de la sécurité par le développement du travail ordinaire et 2) d'une visée d'amélioration de la sécurité par le développement de la capacité de gestion de crise. Ces réquisits nous ont conduits à étudier trois dispositifs dans deux organisations différentes :

- ▷ la démarche « Vigilance collective » mise en place dans l'entreprise Storengy ;
- ▷ un projet d'amélioration des exercices de crise à Storengy ;
- ▷ des entraînements interministériels de gestion d'événement majeur NRBC-E (nucléaire, radiologique, biologique et chimique ou explosive) en France.

Ce travail a donné lieu à des recueils de données empiriques, à des échanges entre les parties prenantes, et à des préconisations de notre part quant à des évolutions souhaitables des dispositifs à des fins d'amélioration de leur potentiel développemental.

2.1.1 L'étude de la démarche « Vigilance Collective » à Storengy

Le premier dispositif sélectionné est une démarche d'intervention-formation pour la sécurité industrielle intitulée « Vigilance collective », menée auprès d'opérateurs du stockage de gaz de l'entreprise Storengy¹. Le concept de « vigilance collective »² est issu de recherches menées en psychologie et sociologie des organisations pour comprendre pourquoi certains domaines d'activités caractérisés à la fois par un niveau de complexité et un niveau de risques élevés, comme le nucléaire et l'aéronautique, enregistrent peu d'accidents graves (voir par exemple [Weick et Sutcliffe 2015]). La théorie élaborée repose notamment sur l'idée que (i) le facteur humain est source de sécurité avant d'être source d'erreur, et (ii) le facteur organisationnel doit être saisi de façon dynamique en tant que « processus organisant » plutôt que comme « état organisé ». De ces recherches, les auteurs ont déduit un ensemble de principes caractéristiques d'une organisation hautement fiable (Highly Reliable Organization, ou HRO), qui ont été traduits et repris [Le Coze et al. 2010] afin de constituer un support de travail avec les professionnels :

¹ Storengy est une filiale de l'entreprise Engie qui gère des stockages souterrains de gaz naturel.

² Ce terme est la traduction de « collective mindfulness » [Weick et al. 2008], où le terme de « mindfulness » peut également être traduit par l'état de pleine conscience ou la conscience réfléchie.

- ▷ HRO-P₁ : Le souci de l'échec ("preoccupation with failure") : la conscience de la vulnérabilité, l'attention aux détails, la recherche active de « mauvaises nouvelles » ;
- ▷ HRO-P₂ : La réticence à simplifier les interprétations ("reluctance to simplify") : se méfier des évidences, favoriser l'expression d'une diversité de points de vue ainsi que la « contradiction constructive » ;
- ▷ HRO-P₃ : L'attention au détail des opérations ("sensitivity to operations") : la présence et l'importance conférée au travail sur le terrain, au plus près des événements, l'utilisation des connaissances des opérateurs de première ligne ;
- ▷ HRO-P₄ : L'engagement pour la résilience ("commitment to resilience") : la capacité à détecter les indices de dégradation, à en endiguer la dynamique et à rebondir en cas de perturbation massive y compris sur un mode imaginaire et improvisationnel ;
- ▷ HRO-P₅ : Le respect de l'expertise professionnelle ("deference to expertise") : quel que soit le niveau hiérarchique, la facilité à solliciter l'avis et la décision d'autrui.

Ces critères ont servi de référence pour constituer un modèle de vigilance collective défini et représenté graphiquement (figure 2.1). Ce modèle constitue pour les professionnels en formation une aide à la conceptualisation de leur travail, mais aussi à l'établissement ou le renforcement d'une culture d'action locale intégrant des dimensions liées à la sécurité (et pas seulement de leur « culture de sécurité »). Pour une description précise du dispositif, voir [Perinet et al. 2018].



FIG. 2.1 – Modèle de « Vigilance collective »

La démarche « Vigilance collective » s'apparente à une formation à et par la résilience en ce qu'elle vise la mise en exergue et l'encouragement de composantes d'activité quotidienne contribuant à la sécurité [Flandin et al. 2019a]. C'est le développement de la résilience en tant que capacité à produire au quotidien les ajustements nécessaires au maintien de la sécurité qui est visée.

2.1.2 L'étude de la dimension « formative » d'exercices de crise à Storengy

Tels qu'ils sont le plus souvent pratiqués, les exercices de crise ont pour fonction principale de tester : d'une part la fonctionnalité et les éventuelles limites du plan et des procédures d'urgence et de crise (sur les plans technique et organisationnel), et d'autre part la capacité des opérateurs à mettre en œuvre ces plans et procédures. Pour ce faire, généralement les concepteurs-organiseurs (consultants ou responsables Sécurité, HSE, Gestion des risques, Facteurs humains et organisationnels, etc.) scénarisent, simulent, puis débriefent des événements visant la perturbation des fonctionnements normaux (avaries, mises en défaut, dysfonctionnements, accidents, urgences) afin d'évaluer collectivement le degré de préparation à la crise, puis d'élaborer et planifier d'éventuels projets d'amélioration.

À ce titre, la dimension « apprenante », « pédagogique », « constructive », « développementale », « formative » de l'exercice de crise est souvent sous-investie au profit de la réflexion technico-organisationnelle [Flandin et al. 2019b]. De plus, même lorsqu'il est mis en œuvre avec une réelle ambition partagée (ce qui n'est bien sûr pas toujours le cas, l'exercice étant souvent organisé par simple obligation légale en contexte industriel), l'exercice ne s'accompagne pas toujours d'effets satisfaisants. Le faible temps qui lui est généralement imparti, les difficultés intrinsèques au dispositif (notamment : scénariser et articuler de façon constructive une phase de travail simulé et une phase de retour réflexif) et le manque de compétences spécifiques parmi les organisateurs obèrent les opportunités réelles de transformation majorante de l'activité individuelle et collective en situation de crise.

Pour autant, ces exercices restent un espace très intéressant car ils sont obligatoires en contexte industriel, et constituent de façon irréductible un espace potentiel d'innovation, de découverte, de test, de réflexion, d'élaboration et de réélaboration des situations de travail en général et de crise en particulier. C'est pourquoi nous avons profité de la mise en œuvre à Storengy de la démarche ACTIVE (Apprécier les Compétences par la praTIque en enVironnement pEdagogique, une démarche visant à accroître l'utilité des exercices) pour étudier les possibilités d'amélioration du potentiel développemental ou de la dimension constructive de ces dispositifs d'exercice. Ceux-ci s'apparentent à une formation à et par la résilience en ce qu'ils visent la perturbation des modalités d'actions prescrites et/ou ordinaires (nominales ou d'urgence) pour favoriser l'émergence et la stabilisation de réponses les plus efficaces possibles.

2.1.3 L'étude d'entraînements inter-services de gestion de crise NRBC-E

En 2014, l'État français s'est doté d'un dispositif interministériel (dédié conjointement aux acteurs de la défense, de la justice, de l'intérieur et de la santé) d'entraînement à la gestion de crise NRBC-E (nucléaire, radiologique, biologique et chimique ou explosive). L'objectif est de mettre en place et d'entraîner des procédures conjointes d'intervention qui ont pour but de renforcer la capacité de réaction et de résilience sur tout le territoire, découpé en Zones de Défense et de Sécurité. Bien que ces entraînements visent d'abord l'amélioration des capacités d'intervention de l'État face à l'accident ou l'attentat NRBC-E *via* la préparation des services de décision (notamment l'autorité préfectorale), de secours (notamment les sapeurs-pompiers), de soin (notamment les services d'urgence médicale), de l'ordre (la police et la gendarmerie) et de défense (l'armée), sont également presque toujours présents des acteurs de l'industrie (notamment des transports et des énergies) et des organismes liés à la sécurité industrielle (notamment l'IRSN et l'ASN en ce qui concerne le risque radiologique).

Ces entraînements ne sont pas conçus *en première intention* comme des dispositifs de formation proprement dits mais plutôt — à l'instar des classiques exercices de crise industriels — comme des « tests » ou des « mises à l'épreuve du réel » de l'organisation de crise. Ils articulent des phases d'information et d'instruction avec des phases de simulation-débriefing (« jeux dirigés » sur le terrain pour les actions « opérationnelles » et en cellule de crise pour les actions de décision et de commandement). Cependant, nous nous sommes en particulier intéressés à déterminer dans quelle mesure ils contribuent à des apprentissages et au développement de nouvelles dispositions à agir en situation critique chez les participants.

2.2 Méthode

La méthode utilisée pour étudier ces dispositifs a articulé un observatoire du contexte et des enjeux organisationnels et un observatoire de l'activité en formation, auquel le primat a été accordé.

2.2.1 Observatoire du contexte et des enjeux organisationnels

Le contexte et les enjeux organisationnels avaient pour nous un intérêt de compréhension intrinsèque, mais nous intéressaient surtout comme ressource pour comprendre les situations de formation. Ils ont été saisis au travers de deux objets d'étude : les contraintes pesant sur l'activité des acteurs et les effets de celle-ci. Contraintes et effets de l'activité ont été étudiés dans la limite de ce qui était accessible et documentable par l'observation et/ou l'entretien sur du temps court, c'est-à-dire sans recours à des mesures ou autres méthodes permettant de renseigner des dimensions à la fois inobservables et inaccessibles aux acteurs eux-mêmes. Les contraintes étudiées étaient tous les éléments qui participaient de la délimitation du périmètre d'action dans lequel les acteurs évoluaient (type d'organisation ; prescriptions, normes et règles ; habitudes ; énoncés et interactions spontanées entre les acteurs, etc.). Les effets étudiés étaient tous les éléments créés ou transformés par l'activité des acteurs (au niveau de leur propre activité, de celle d'autrui, de l'organisation, etc.). Ces objets d'étude débordaient largement les situations de formation qui restaient le cœur de l'étude, mais ils les ont renseignées et ont ainsi permis d'interpréter ce qui s'y déroulait.

Comme développé par [Journé 2005], la méthode a combiné de manière *opportuniste* (en fonction des autorisations et opportunités d'accès aux pratiques, aux documents, et aux personnes, mais aussi des aléas inhérents à toute démarche collaborative) l'observation directe et *in situ* des pratiques de travail et de formation (accompagnée de prises de notes), l'étude documentaire de traces d'activité diverses (affichages sur site, documents de travail, référentiels, circulaires, échanges de mails, etc.) et des échanges informels avec les acteurs.

2.2.2 Observatoire de l'activité en formation

L'analyse de l'activité des acteurs dans les dispositifs de formation étudiés a constitué le noyau dur de l'étude. L'activité a été étudiée dans sa dimension observable (comportements des acteurs saisis en termes de gestes, positionnements, déplacements, attitudes, énoncés, interactions, etc.) et dans sa dimension inobservable mais accessible aux à la conscience des acteurs, moyennant la mise en place de conditions favorables, (préoccupations, intentions, attentes, perceptions, attentions, émotions, savoirs, etc.). Cette dimension de l'activité a été documentée à deux niveaux : celui de la conscience réflexive, exprimable par une interlocution guidée par le chercheur, et celui de la conscience pré-réflexive, exprimable moyennant des conditions particulières d'interlocution basées sur la remise en situation de l'acteur.

La méthode a combiné de manière opportuniste (en fonction là encore des autorisations et des opportunités d'accès aux pratiques, aux documents, et aux personnes) l'observation directe et *in situ* des situations de formation (accompagnée de prises de notes), l'observation différée à l'aide de photos et d'enregistrements vidéo de différentes natures (caméra embarquée, plan large, et format 360°), et une modalité d'entretien articulant des phases d'explicitation de l'expérience en autoconfrontation (remise en situation à l'aide de l'enregistrement vidéo de l'activité) et des phases compréhensives et réflexives montant en généralité sur la base préalable de la remise en situation.

2.3 Les données recueillies

Dispositif	Type de formation	Type et volume de données recueillies
Vigilance collective	Safety II – proactivité Explicitation du travail Partage de préoccupations Aide à la conceptualisation Laboratoire du changement	Échanges informels Prise de notes Photos (25) Enregistrements vidéo (4h30) Entretien (1h, 1 formateur) Entretiens (1h30, 3 formés) Documents divers
Entraînement NRBC-E + débriefing à chaud Attentat radiologique CEZ - Saint-Priest	Acculturation à la crise Ateliers de terrain Mécanisation procédurale Jeu dirigé PCO-COD Perturbation	Échanges informels Prise de notes Photos (4) Entretiens (2h, 2 animateurs) Entretiens (2h, 2 formés) Documents divers
Exercice de crise + débriefing à chaud Storengy	Simulation Perturbation hors étude de danger (problème non-prévu) Perturbation inédite (2 morts fictives)	Échanges informels Prise de notes Photos (5) Documents divers
Exercice de crise + débriefing à chaud Storengy	Simulation Test opérationnel (utilisation de fiches-réflexes)	Échanges informels Prise de notes Photos (120) Documents divers
Entraînement NRBC-E + débriefing à chaud CEZ - Saint-Priest	Acculturation à la crise Ateliers de terrain Mécanisation procédurale Jeu dirigé PCO-COD Perturbation	Échanges informels Prise de notes Photos (20) Enregistrements vidéo (3h) Entretiens (5h, 4 formés) Documents divers

2.4 Des propositions pour développer des modalités d'intervention-formation

Dans le premier chapitre, nous avons dérivé de la littérature scientifique sur la sécurité et la résilience deux objectifs globaux et complémentaires pour les organisations concernées par de hauts risques en sécurité industrielle et civile : assurer la sécurité au quotidien, dans des situations ordinaires, et recouvrer la sécurité face à des situations extra-ordinaires voire critiques. Ces deux objectifs sont bien théorisés et documentés dans la littérature, mais les méthodes pour les atteindre sont essentiellement développées en ingénierie, à travers des modes de conception de systèmes s'efforçant de penser conjointement les processus, les contraintes et les ressources techniques, organisationnelles, et humaines visant à les soutenir ainsi que les installations dans lesquelles ils doivent se concrétiser. On trouve en revanche dans cette même littérature peu de travaux visant à élaborer des principes transversaux pour la conception de formations explicitement assignées à ces objectifs.

L'analyse de la littérature et notre analyse d'un certain nombre de situations de formation prototypiques nous a permis de formaliser de tels principes. Formulés de façon provisoire et sujets à améliorations et précisions constantes, ces principes sont développés dans les deux chapitres suivants :

- ▷ le chapitre 3 propose des principes de conception d'interventions-formations visant le développement de la **proactivité**, c'est-à-dire la capacité des professionnels à assurer la sécurité au quotidien et à créer chaque jour des conditions favorables au bon fonctionnement.
- ▷ le chapitre 4 propose de principes de conception d'interventions-formations visant à développer la **réactivité** en situation extraordinaire et critique, la capacité des professionnels à « rebondir » suite à un choc massif et un déséquilibre critique.

Les principes sont illustrés à l'aide d'exemples tirés de nos observations dans le cadre du projet FORésilience.

La ligne directrice que nous assignons à la conception de formations est la recherche d'une maximisation (en intensité, en fréquence, et en efficacité) des opportunités d'apprentissage-développement des formés « de l'intérieur », c'est-à-dire moins par des apports de connaissances externes que par différentes formes d'aide à une meilleure compréhension, transformation et maîtrise de l'existant (leurs situations de travail individuel et collectif). Le postulat de départ pour de telles modalités d'intervention-formation est un faible potentiel d'amélioration dans la dimension que l'on qualifie souvent de « technique » (une expertise métier, qu'il s'agirait d'accroître) et un fort potentiel dans la dimension humaine (une capacité à agir efficacement dans les situations ordinaires, qu'il s'agit de développer). Cette distinction ne doit pas conduire à opposer des compétences qui seraient techniques et des compétences qui seraient non-techniques.

Compétences techniques et non-techniques

Définition

Un courant de recherche sur les facteurs humains développé depuis les années 1970 [Cooper et al. 1980] établit une distinction entre « compétences techniques » (spécifiques aux caractéristiques techniques et technologiques d'un métier) et « compétences non-techniques », des capacités sociales et cognitives telles que la communication, la coordination, la prise de décision et la gestion du stress. Cette distinction a influencé à partir des années 1980 (et en particulier suite à la collision de deux avions à Tenerife en 1977) les pratiques de formation, conduisant à la mise en place de formations *Cockpit Resource Management* (CRM) qui visaient à développer les compétences non-techniques des pilotes d'avion. Ces formations ont ensuite été étendues à l'ensemble de l'équipage et à d'autres secteurs d'activité³.

La distinction « technique/non-technique » est souvent critiquée car jugée peu féconde pour rendre compte du travail réel ou pour structurer la formation.

Nous postulons, avec d'autres, que l'activité humaine est techniquement constituée, de manière irréductible. Aussi, nous postulons que ce que nous ne parvenons pas à saisir comme compétence technique n'est pas « non-technique », mais « non-compétence », et nécessite la définition de nouveaux objets et réflexion et d'action (voir notamment [Flandin et al. 2019a]).

La distinction que nous proposons d'opérer pour penser le développement de dispositions professionnelles à la proactivité par la formation se situe entre deux formats nécessaires mais insuffisants l'un sans l'autre :

- ▷ un format « curriculaire » classique, ayant pour objet l'expertise, qui vise une amélioration par l'accroissement des connaissances spécifiques au domaine professionnel ;
- ▷ un format « non-curriculaire », ayant pour objet le travail, qui vise une amélioration par la reconfiguration des modes de pensée et d'action ordinaires des professionnels.

Les idées développées ont fait l'objet de sept publications :

- ▷ deux communications théoriques sur la formation à l'imprévu et à la résilience [Flandin et al. 2017b,a] ;
- ▷ deux communications empiriques sur les simulations de crise [Flandin et Poizat 2019 ; Flandin et al. 2018b] ;
- ▷ un article théorique sur la conception de formations à et par la résilience [Flandin et al. 2018a], et un autre sur la conception de formations à la gestion d'événements inédits et critiques [Flandin et al. 2021] ;
- ▷ un article méthodologique sur la conception de formations indexées à l'analyse du travail [Flandin et al. 2019b].

Elles font également largement écho à une approche de la formation pour la sécurité industrielle développée dans un numéro de la collection *Regards sur la sécurité industrielle* de la Foncsi [Flandin et al. 2019a].

³ Pour une analyse plus approfondie des formations CRM et de certaines critiques qui leur sont adressées, consulter le *Regard sur la sécurité industrielle* des mêmes auteurs [Flandin et al. 2019a].

Développer la proactivité au quotidien dans les situations ordinaires

La *proactivité* est un objet théorique circonscrit dans *l'activité* des professionnels pour penser la construction de la sécurité par des conduites délibérément orientées vers la réduction des risques, la levée des doutes et la résolution des problèmes qui émergent à tout instant. L'activité ne se résume pas à sa dimension de proactivité. En effet, elle est toujours multi-orientée, par des enjeux liés à différents niveaux de préoccupations et de culture enchâssés dans la culture professionnelle de chaque individu. On peut discriminer dans cette culture professionnelle différents niveaux, qui n'ont pas d'existence réelle (ce sont des constructions théoriques) mais qui permettent de mettre en intelligibilité et en ordre des éléments relatifs aux modes de pensée et d'action des professionnels. Ainsi a-t-on l'habitude de discriminer des niveaux de culture de métier, d'entreprise... et bien sûr de sécurité. Toutefois, ce que les professionnels savent, perçoivent, sentent, comprennent, souhaitent, redoutent, surveillent, ignorent... et qui, de l'extérieur, semble relever de façon évidente de la sécurité, relève en réalité pour eux et elles d'une galaxie d'éléments significatifs qui englobe l'enjeu sécuritaire parmi d'autres, d'ordre professionnel bien sûr (bien faire son travail, notamment) mais aussi personnel (se réaliser à travers son activité par exemple).

La proactivité est donc un objet théorique sous lequel nous nous proposons de rassembler tout ce qui – dans l'activité des professionnels – contribue à assurer la sécurité au quotidien, et qui fait que « les choses vont bien » en créant chaque jour des conditions favorables au bon fonctionnement de l'organisation. Cette définition minimale a plus d'implications qu'elle peut en avoir l'air : la sécurité y est pensée comme un état positif provisoire, dynamiquement situé et activement maintenu, plutôt qu'un état de « non-problème », tel que pensé dans une conception négative de la sécurité, définie en creux par rapport aux problèmes (avaries, incidents, accidents...). Ainsi, la proactivité se démarque des formes de passivité (par lesquelles le système subit des changements provoqués de l'extérieur), et ne se réduit pas non plus à ce qu'on appelle parfois la « préactivité », qui consiste à se préparer à des changements anticipés.

Développer la proactivité consiste dans ce cadre à révéler, à aider à conceptualiser, à soutenir, à remettre en question, à renforcer et à développer ce qui dans le fonctionnement quotidien fait que les choses vont bien. Cela suppose des méthodes d'explicitation, de confrontation, de discussion, d'évaluation, de soutien que nous développerons dans ce chapitre.

3.1 (Ré)indexer la formation à la sécurité telle qu'elle est assurée réellement et collectivement par le travail

L'intérêt pour la sécurité telle qu'elle est assurée réellement par le travail est une tentative de se démarquer d'une approche de la sécurité jugée de moins en moins féconde.

Point clé

À force d'être priorisée en tant qu'objet du travail, de la réflexion, ou de la recherche, la sécurité tend à être détachée des pratiques réelles et d'autres enjeux organisationnels importants (la productivité, l'éthique professionnelle, la qualité de vie au travail, etc.). Ainsi « atomisée », elle s'abstrait jusqu'à devenir une simple « idée de la sécurité ». Simultanément, les situations de travail réelles se trouvent désincarnées et dévaluées au profit d'objectifs et de standards à atteindre [Boccaro 2017].

C'est notamment contre cette tendance que [Gilbert 2015, p. 5] propose de

« tenter d'abord d'effectuer, autant que faire se peut, un « retour au réel » en rapprochant les formations à la sécurité et la sécurité telle qu'elle est effectivement mise en œuvre au sein des entreprises à risques.

Cela suppose selon nous, en particulier et pour commencer, un examen minutieux et partagé du travail ordinaire en tant que tel. Cela afin de révéler ce qui assure la sécurité pensée comme *Safety II*, c'est-à-dire « une condition où le nombre de résultats positifs est aussi élevé que possible » [Hollnagel 2014, p. 183], dans laquelle la focale est mise sur la capacité pratique des professionnels à faire réussir l'organisation dans diverses conditions. Weick propose que cette capacité repose sur un processus de création de sens et d'organisation collective, indissociables et interdépendants, qu'il décrit à l'aide des concepts de *sensemaking* (faire sens) et *d'organizing* (s'organiser) [Weick 1995, p. 25]. En effet, pour réussir à faire leur travail, les professionnels s'organisent à l'aide et en vue d'un sens partagé, et la création de sens leur permet de partager, de se coordonner et d'agir en interrelation [Maurel 2010]. L'intérêt de la formation ici est de pouvoir provoquer, hypertrophier, amplifier, et entretenir ces processus au-delà de leur émergence singulière et aléatoire au travail. De telles formations sont enclines à aider les formés à construire « de la causalité là où il vivait de la contingence » [Pastré 1999], c'est-à-dire à mettre en relation de façon précise des circonstances, des modalités d'action, et des effets ciblés dans les situations de travail.

Principe « miroir »

Définition

Utiliser un principe « miroir » en formation signifie (par analogie) rendre le travail visible ou en tout cas intelligible pour les formés dans certaines de ses dimensions. Cela peut être effectué à l'aide de traces d'activité réelle (enregistrements vidéo, photographies, traces matérielles...), par l'organisation de controverses (évoqueries croisées d'expériences et de situations de travail entre les formés) ou par la métaphorisation d'éléments de leur culture professionnelle (par exemple à l'aide du photolangage, à travers le choix par les formés d'images représentant leur rapport à la sécurité). Ce principe peut notamment être soutenu par des modalités ludiques et non utilitaires (simulation, jeux, jeux de rôles, théâtre, récits narratifs, etc.) susceptibles de favoriser la créativité et l'imagination productive. Il sous-tend pour les formés une fonction « révélatrice » de leur travail, les aidant à un « diagnostic » (auto-diagnostic et diagnostic partagé avec le formateur), à une mise en ordre et à une formalisation d'éléments jusqu'ici contingents, et plus largement à une conceptualisation de leur travail et de ses enjeux. L'utilisation d'un modèle du travail (voir l'exemple du modèle « Vigilance collective » à la page 9) peut aider les formés à projeter leur propre conception de leur travail et à identifier des points forts (sur lesquels s'appuyer) et des points faibles (à consolider).

Un examen minutieux et partagé du travail ordinaire peut constituer en lui-même une aide déterminante au développement de la proactivité, notamment par l'obtention d'une convergence entre les professionnels dans l'interprétation d'un éventail de situations-cibles, dans l'identification des facteurs de réussite et des leviers d'amélioration, et dans la définition des changements à opérer. Cet examen peut toutefois s'accompagner de modalités de formation plus prospectives. En effet, cette étude initiale partagée sur le travail peut permettre d'utiliser efficacement un « auto-diagnostic » à des fins d'anticipation et de transformations souhaitables vis-à-vis de critères définis collectivement.

Principe « fenêtre »

Définition

Il convient en formation de sortir de l'existant, non seulement pour anticiper des circonstances inédites, mais pour travailler à la préfiguration par les professionnels de futurs possibles. Cela signifie pour les formés :

1. s'informer sur « l'existant des autres » dans la mesure où il « vaut pour soi » (Comment s'y prend-on dans le service d'à côté ? Comment s'y prend-on sur le site voisin ? Comment s'y prend-on dans cette industrie parente ?, etc.);
2. se projeter vers ce qui peut advenir en termes de menaces comme en termes de ressources ;
3. élaborer des pistes de transformation à différents niveaux du travail et de son organisation ;
4. s'engager individuellement et collectivement à les mettre en œuvre et à en assurer le suivi.

Ces situations doivent notamment favoriser l'invention et peuvent être encouragées sur le mode

d'enquêtes guidées « par proscription », au sens où « ce qui n'est pas interdit est permis » (alors que dans la plupart des programmes de formation traditionnels, ce qui n'est pas permis est interdit). Ainsi, le potentiel de développement ne se limite pas à l'acquisition de connaissances prédéfinies mais éprouve les facultés de perception, de compréhension et d'imagination des formés.

Il peut être complémentaire d'articuler par exemple :

- ▷ des études de cas emblématiques ou critiques comparables et « confrontables » à ce que les formés vivent ou peuvent vivre dans leur travail (nature des risques, outils, procédures, accidents, etc.);
- ▷ l'élaboration commune de pistes de progrès;
- ▷ la désignation de « relayeurs » responsables de leur implémentation.

Les démarches d'analyse collective du travail peuvent permettre incidemment d'éclairer les participants sur les apports des approches « facteurs humains et organisationnels » et sur leurs traductions concrètes au quotidien pour l'activité individuelle et collective (concepts d'activité, d'arbitrage, de biais de représentation, d'effet tunnel...). Elles peuvent aussi constituer une occasion de prise de recul en offrant aux participants un espace encadré d'explicitation des pratiques réelles de travail et des difficultés rencontrées, de nature à dépasser les échanges souvent superficiels sur le travail qui se produisent en réunion et de lutter contre le silence organisationnel.

3.2 Organiser entre les professionnels des dynamiques d'échange constructives et de longue portée

Conçue dans une visée de développement de la proactivité, la formation doit favoriser les interactions et la création de significations partagées sur le travail et ses objets. Cela est utile dans le temps de la formation, mais davantage si le dispositif est implémenté de façon pérenne à l'issue de la formation. Faire connaître aux différents professionnels les déterminants du travail des collègues du service ou d'autres services, c'est-à-dire leurs préoccupations, leurs techniques, leurs modes de fonctionnement, leurs habitudes; en quelque sorte leur culture professionnelle, constitue un levier de progrès important pour l'organisation. Cela suppose de créer des occasions d'échanges et/ou de collaboration concrète.

Les espaces de discussion et de débat sur le travail sont des dispositifs qui sont aujourd'hui bien documentés sur les plans conceptuels et pratiques et qui peuvent s'inscrire dans cette visée. Ils contribuent notamment à entretenir la cohésion et la vitalité du collectif de travail, à améliorer le fonctionnement dans l'organisation et à faire développer aux professionnels de nouveaux moyens d'action. Nous ne développons pas ici cette approche et renvoyons notamment à la lecture de [Rocha 2014] et du travail de l'ANACT¹. Ces espaces peuvent être avantageusement adossés à des simulations préalables, y compris inter-métiers, comme dans le cas de la coopération conduite-circulation dans le ferroviaire [Renoir et al. 2020; Sitte de Longueval et al. 2020].

L'objectif d'une formation conçue dans le but de créer des occasions de collaboration entre services afin d'améliorer cette collaboration peut être de chercher à s'approcher, au niveau inter-service, de l'efficacité, de la rapidité, et de la fluidité du fonctionnement « intra-service », soutenues par une culture commune et des habitudes de travail largement partagées. Le but est de contribuer à ce que les professionnels développent conjointement :

- ▷ des modalités d'intervention qui décloisonnent les segmentations ordinaires et leurs tentations « corporatistes » (maintenance / conduite / exploitation par exemple);
- ▷ une culture commune et un sentiment d'appartenance à une « entité » qui dépasse leur service (et qui n'est pas nécessairement le niveau « entreprise »);
- ▷ une « inter-professionnalité » transversale et finement articulée.

¹ C'est ici l'occasion de faire connaître l'excellent kit de ressources de l'ANACT: anact.fr/services-outils/outils/le-kit-gratuit-mettre-en-place-des-espaces-de-discussion

En psychologie du travail, cette idée est résumée par [Clot 2002] par la formule « passer d'une collection de professionnels à un collectif de professionnels », c'est-à-dire d'un mode de fonctionnement où les professionnels travaillent les uns à la suite des autres ou les uns à côté des autres à un mode de fonctionnement plus prometteur dans lequel ils et elles travaillent ensemble et s'autorisent à des regards croisés et critiques. La collaboration véritable ne pouvant être seulement décrétée ou prescrite, elle doit être encouragée par des dispositifs adaptés, par exemple de type entraînement ou exercice, potentiellement « de crise ». C'est également là une occasion de convertir des obligations légales a priori contraignantes, telles que les tests des plans exigés des industriels – notamment le plan d'opération interne (POI) –, en opportunités de développement professionnel collectif. Bien organisé, c'est-à-dire spécifiquement scénarisé, animé et débriefé suivant cet objectif, un exercice de crise de type « test du POI » peut constituer une expérience concrète de collaboration inter-services constructive.

Une expérimentation menée dans la démarche ACTIVE chez Storengy visait à recueillir des traces d'activité durant la première phase d'un exercice de crise (simulation d'un ou plusieurs problèmes opérationnels), en plus des « traditionnelles » notes manuscrites prises par les observateurs². Le but était d'utiliser ces traces pour construire un « synopsis d'activité » pouvant outiller l'animation de la phase de débriefing, une demi-heure plus tard. Deux améliorations principales étaient visées par rapport aux débriefings habituels :

- ▷ Passer efficacement d'une variété d'expériences de la simulation (distribuée entre les différents participants à l'exercice, engagés dans différents lieux et dans différentes opérations) à une compréhension commune (ou pour le dire autrement, à l'émergence d'un domaine consensuel) de la chronologie de la crise et des éléments-clés de sa gestion ;
- ▷ Améliorer le partage des interprétations des événements et de leur chronologie à des fins de débat sur le travail, et aider à la projection de transformations possibles des modalités d'action et d'organisation testées par l'exercice.

Les deux principales contraintes vis-à-vis de cette expérimentation, relatives à des modalités d'intervention trop complexes ou non négociables à court terme, étaient : (i) l'impossibilité de suivre les opérateurs se déplaçant sur le site industriel, et (ii) l'impossibilité de changer l'organisation de l'exercice de crise, avec une phase de débriefing suivant « directement » la phase de simulation (une demi-heure de battement). Nous avons alors choisi de cibler l'activité se déroulant dans la cellule de crise, qui présente deux intérêts : une grande majorité des informations et des décisions transitent par elle, et se focaliser sur un lieu unique facilite grandement l'observation. Nous avons également opté pour un recueil automatique de photographies effectué à l'aide d'un appareil photo spécifique, de très petite taille, fixé sur le col de chemise de l'intervenant, et prenant automatiquement un cliché toutes les trente secondes. Ainsi, sans perturber son observation et sa prise de note, l'intervenant a pu obtenir 120 clichés automatiques durant les deux heures qu'a duré la phase simulée de l'exercice. Cette période a été mise à profit pour identifier les éléments (événements, interactions, situations, épisodes) les plus prometteurs pour le débriefing, sachant qu'il était impossible de revenir sur toute la phase simulée. Ces « éléments-clé » ont été identifiés en référence à trois facteurs :

- ▷ les objectifs spécifiques de la scénarisation de l'exercice (e.g., le test de l'opérationnalité du plan d'opération interne) ;
- ▷ les prises de décisions inhérentes à la gestion de crise (« levée de doute », « mise en sécurité ultime », communication interne et externe...);
- ▷ les différents types d'interactions inter-individuelles et inter-services.

À l'issue de la phase de simulation de l'exercice de crise, l'intervenant a transféré les photos sur son ordinateur et les a fait défiler entièrement, afin de :

1. retrouver, à l'aide de ses notes, les « éléments-clés » identifiés pendant l'observation ;
2. sélectionner les clichés correspondants et supprimer les clichés superflus (relatifs à un « temps faible » de la simulation ou étant de trop mauvaise qualité pour être exploités) ;
3. marquer les clichés correspondant à des éléments devant être prioritaires pour le débriefing.

² Cet exemple est tiré et adapté de [Flandin et al. 2019b].

Cette opération a été réalisée en une dizaine de minutes et a abouti à la sélection d'une soixantaine de clichés. De cette manière, et en revenant au besoin à ses notes manuscrites, l'intervenant a obtenu une « chronique photographique » de la phase de simulation.

L'extrait de chronique photographique³ illustre une séquence allant de la déclaration de l'incident au lancement des premières opérations de réponse, par l'intermédiaire de six éléments-clé, avec parmi eux deux éléments jugés prioritaires pour le débriefing :

1. La réception de l'alerte par l'agent de conduite ;
2. Le diagnostic de la situation d'incident par le responsable ;
3. La décision de déclenchement du plan d'opération interne ;
4. La coordination inter-services ;
5. La planification des tâches prioritaires ;
6. Le lancement des opérations et l'activation de la main courante.

Au début de la phase de débriefing, la chronique photographique a été vidéo-projetée au collectif des dix participants (après un court rappel de la fonction et du fonctionnement du débriefing). En facilitant une remise en situation dynamique, elle a contribué significativement à l'obtention d'une intelligibilité partagée du décours de l'activité, et cela que les formés aient été présents ou non dans la cellule de crise (le lieu photographié). En outillant et en orientant le débriefing vers une dimension participative, la chronique photographique a favorisé les interactions et leur focalisation sur la reconstruction collective de l'histoire simulée et jouée, ainsi que de son déroulement. Il a ainsi aidé les acteurs à reconstruire collectivement l'histoire et à faire réellement « communauté ».

Cette méthode s'avère d'un intérêt pratique tout en restant économique pour l'intervenant. Après l'expression des différents points de vue en débriefing, la discussion et la réalisation d'une analyse terminale, elle s'avère également utile :

- ▷ Au développement de la dimension formative de l'exercice de crise (souvent sous-investie au profit de la réflexion technico-organisationnelle) par une articulation plus performante des phases de simulation et de débriefing ;
- ▷ À la création d'une « mémoire » partageable de l'exercice compilant par exemple le scénario (conception amont), la chronique photographique (résumé de la simulation), et le rapport post-débriefing (bilan critique de l'exercice) pouvant constituer un rapport complet et peu coûteux à produire, pouvant être utile à des acteurs n'ayant pas participé, voire constituer une aide à la conception de nouveaux scénarios ;
- ▷ Au « recyclage » de l'exercice qui peut opportunément être organisé à nouveau sur un autre site à partir de ce type de rapport, ou comme support d'une modalité de formation différente (par exemple une étude de cas).

Que ce soit entre la maintenance, l'exploitation et la conduite lors d'un exercice de sécurité industrielle, ou bien entre les forces de l'ordre, les services de secours, et de justice lors d'un entraînement de sécurité civile, la collaboration inter-services articule une dimension de découverte et d'appropriation du travail des autres, mais aussi des formes de comparaison voire de rivalité, qui peuvent contribuer à :

- ▷ Des tensions, qu'il est néanmoins difficile de percevoir et d'atténuer ;
- ▷ Une émulation constructive, souvent très silencieuse et dont les effets ne sont pas mesurables ;
- ▷ Des phénomènes d'analogie, d'emprunts ou de transferts croisés, qui alimentent une dynamique d'enrichissement inter-services très souhaitable. Ces « emprunts » et transferts peuvent être conscients et explicites pour les participants, mais aussi inconscients et tacites, sous-jacents à des « transformations silencieuses » [Jullien 2009].

Elle est l'occasion de différentes prises de conscience et du développement par les participants de connaissances sur soi (et sur son métier) et sur les autres (et leur métier) en situation,

³ Les photographies ayant été prises dans une zone jugée sensible d'un site industriel, nous ne pouvons les reproduire ici.

comme l'illustrent ces quelques *verbatim* recueillis en débriefing de simulation inter-services NRBC-E :

- « Je me suis aperçu que je ne maîtrisais pas aussi bien le sujet que je le croyais. »
 « Je me suis rendu compte que j'avais trop tendance à être surplombant dans ces situations, et que c'était de nature à agacer certains collègues. »
 « J'ai beaucoup appris sur les besoins et préoccupations des collègues des secours médicaux. »
 « J'ai compris pourquoi les collègues de la police judiciaire nous enquiquinent avec certaines procédures. »

Ce type de connaissances peut notamment :

- ▷ inciter les participants à retravailler individuellement ou collectivement certains aspects de leur intervention ;
- ▷ introduire de nouveaux points d'attention ou de vigilance dans l'activité des participants.

Les interactions permises par la simulation contribuent également à de multiples apprentissages informels par « friction » entre les champs d'expertise et plus largement entre les différentes cultures professionnelles en présence. Cela relève d'une acculturation ou appropriation mutuelle, que nous pouvons définir à la fois comme le processus et comme le produit d'une multiplicité d'expériences d'invention, d'imitation, d'apprentissage ou d'adaptation des professionnels au contact de leurs homologues d'autres services. L'encouragement en formation d'une logique de décloisonnement des services, même de façon occasionnelle, engendre une circulation, une diffusion de savoirs et de techniques généralement plébiscitée par les professionnels mais dont il est difficile de prendre la mesure et la teneur. Favoriser les échanges *a posteriori* de ces phases de collaboration concrète est l'occasion pour chacun de revisiter son propre rôle ou celui des autres au quotidien, de revenir sur certains moments marquants du passé (des événements, des changements...), sur les tiraillements ou frustrations ressentis, ou sur les difficultés éprouvées vis-à-vis du positionnement ou des relations dans l'organisation.

Les échanges sont aussi parfois l'occasion pour les professionnels d'exprimer au sein de l'équipe leur respect, leur confiance et leur reconnaissance envers leurs collègues. Ils permettent aussi l'évocation d'un ensemble de « situations pièges » ou « situations problèmes », de risques d'erreurs (et de représentations sur l'erreur) et parfois simplement du « dévoilement de chacun » sur ses propres limites. Ainsi, de ces échanges chacun peut tirer, ou renforcer, ses connaissances sur les autres, sur le fonctionnement réel de l'organisation et la réalité des activités des équipes et des agents, en tentant de dépasser parfois « l'illusion d'une totale maîtrise des risques » de tous les instants. Terminer ces formations par un questionnement des participants sur « ce avec quoi ils repartent » (en terme d'apprentissage, d'idées, d'intentions de changement) s'avère utile pour les aider à prendre conscience de l'intérêt de ce décloisonnement et de ses apports.

3.3 Former des professionnels attentifs et attentionnés

Développer, préserver et savoir orienter sa capacité d'attention est un enjeu majeur dans la vie professionnelle, mais aussi personnelle. Dans le domaine de la sécurité industrielle, l'attention est généralement plutôt caractérisée en termes de **vigilance**, afin de mettre en exergue la dimension consciente et délibérée de cette capacité humaine. Elle est également souvent associée soit à l'activité humaine comme source de risque (par exemple « un défaut d'attention » conduisant à un incident), soit à l'activité humaine comme source de sécurité (par exemple la détection précoce de problèmes). La détection des problèmes peut se faire lorsqu'ils sont caractérisés, mais aussi (et cela nous intéresse tout particulièrement vis-à-vis de la sécurité) lorsqu'ils sont annoncés par des « signaux faibles » ; à condition que l'on sache / puisse les détecter, ce qui revient à considérer que les signaux existent en dehors des individus qui les perçoivent. Cette hypothèse est selon nous peu féconde. Nous considérons au contraire, en nous inspirant de la théorie de l'**énaction** [Varela 1996], que les signaux sont enactés par les individus, c'est-à-dire qu'ils émergent dans le monde propre de l'individu. Le « signal » est alors pensé comme concrétisation située et momentanée d'une relation sensible particulière que l'individu entretient avec son environnement lorsqu'il est engagé dans une pratique telle que son travail. Cette relation sensible est liée mais n'est pas assimilable à ce qu'on appelle communément l'expérience ou encore à l'expertise.

Une conséquence directe d'une telle hypothèse pour la formation est qu'on ne peut pas, par exemple, « former les professionnels à la détection des signaux faibles » comme on les forme, à raison, à la détection des causes récurrentes et connues d'incidents. Celle-ci s'effectue en définissant les caractéristiques typiques d'une cause d'accident, en les enseignant aux formés, puis en entraînant ces derniers à les repérer dans des configurations diverses. On peut en revanche travailler conjointement à les sensibiliser à des enjeux, normes et valeurs (qui peuvent être liés à des objets aussi divers que le procès industriel, les relations interindividuelles, l'histoire du métier ou la culture de service public), et à les aider à discriminer dans l'environnement des configurations distinctes (qui constitueront autant d'ancrages pour le repérage — futur — de variations dans l'environnement). En effet, en situation de travail, la détection d'un signal faible renvoie à la capacité d'un professionnel à faire sens d'un élément perçu comme détaché de la globalité de l'environnement (émergence d'une forme détonante sur un arrière-fond bien connu) et associé à une altération de valeur (sans nécessairement pouvoir encore définir la nature d'un problème à venir). Perception, interprétation, sensibilité et normativité s'exercent donc toujours de concert [Récopé et al. 2018]. C'est pourquoi nous promovons une conception de l'attention qui est à la fois le fait d'être attentif (concentré, disponible) et d'être attentionné (« sensible à », concerné) et définissons un objectif de formation qui serait « former des professionnels attentifs et attentionnés ».

Un serveur qui développe son expertise

Exemple

[Ingold 2017] défend cette idée en prenant l'exemple d'un serveur de restaurant, que nous repreneons à notre compte en le développant différemment. La logique interne du travail du serveur consiste à faire attention à ses clients (*soigner* sa clientèle), ce qui consiste à se tenir prêt à répondre à des besoins qu'ils exprimeraient. Ainsi réduite, cette logique pourrait s'apparenter à une forme de soumission du professionnel à l'objet de son travail. Néanmoins, le développement de l'expertise du serveur lui permet de soigner sa clientèle de façon de plus en plus proactive, et s'il se tient toujours prêt à répondre à des besoins émergents, il les anticipe et les devance de plus en plus, ce qui lui permet de répondre à d'autres enjeux que la stricte disponibilité à la clientèle. Autrement dit, le rapport normatif et sensible qu'il entretient à l'objet de son travail évolue en même temps que son expertise se développe, de façon corrélationnelle et non causale.

Suivant cette idée, la formation doit aider les professionnels à développer une expertise leur permettant de soigner leur travail dans sa logique interne (ce qui nécessite de faire expliciter et partager les critères du travail bien fait) tout en leur permettant de répondre à d'autres enjeux majeurs (de sécurité, par exemple).

Nous proposons donc que l'attention ne doit pas être seulement considérée comme une focalisation ou une simple concentration mais plutôt comme une « attention-vigilance », une double disposition à agir vis-à-vis du prévu et de l'imprévu. Cette disponibilité / réceptivité à l'environnement ne va pas de soi et doit être entraînée et cultivée. À ce titre, la formation doit favoriser ce que nous appelons un *concernement* [Brunet 2008], c'est-à-dire un engagement intentionnel « de fond » envers les problèmes de travail et ceux qui les partagent, une disposition à être toujours prêt sans être nécessairement actif. L'objectif que peut se donner une telle formation est de maintenir les professionnels intentionnellement engagés dans la perspective d'une possible avarie voire d'un événement critique, surtout quand un tel événement peut impliquer la nécessité d'inventer une nouvelle façon d'agir. Le travail doctoral en cours d'Artemis Drakos fournit des pistes pour la conception de telles formations. L'engagement dans des « scénarios-enquêtes » [Drakos et al. 2017], par exemple, conduit les formés à suivre des procédures, construire et interpréter des indices, résoudre des problèmes techniques, retrouver du matériel, reproduire un cheminement, etc. en « naviguant » seul ou en binôme dans un environnement virtuel (appelé VVPROPREPA) reproduisant le bâtiment réacteur d'une centrale nucléaire.

Trois principes de conception nous semblent particulièrement intéressants :

- ▷ « L'enquête » à résoudre en temps contraint contribue à « dramatiser » l'enjeu, c'est-à-dire à faire que sa résolution *importe* aux formés ;
- ▷ La dimension ludique favorise l'engagement dans la tâche et facilite la coopération ;
- ▷ La fidélité à la fois de l'environnement de formation à l'environnement de travail et des tâches fictives aux tâches réelles est de nature à susciter des « expériences mimétiques » à fort potentiel formatif [Durand et al. 2013].

Trois types d'effets sont notamment rapportés :

- ▷ Le développement de la connaissance et de l'attention aux détails de l'environnement de travail, notamment révélées par la capacité des formés à repérer des écarts entre l'environnement virtuel (reproduction imparfaite) et l'environnement réel dans lequel ils ont agi;
- ▷ Le développement de la capacité à réaliser des opérations tout en gérant une part d'incertitude sur la configuration de l'environnement (par exemple, possibilité d'une entrée en puissance);
- ▷ Des connaissances variées sur l'environnement de travail construites par sérendipité (attention portée sur ce qui surprend indépendamment de la tâche à réaliser, couplée à l'imagination d'une interprétation pertinente), qui débordent du cahier des charges de la formation et qui sont l'apanage des tâches réalisées en environnement authentique, riche et complexe.

Point clé

Penser l'attention à la fois comme le fait d'être attentif (concentré, disponible) et d'être attentionné (« sensible à », concerné) ouvre de nouvelles pistes de compréhension de cet enjeu de travail et de formation.

Être attentif renvoie à deux types d'attention :

- ▷ une attention *constituée* : concentrer ses ressources de perception et d'interprétation sur un objet délimité dans l'environnement (la signification précède l'attention ; définition de sens commun de l'attention) ;
- ▷ une attention *constituante* : chercher à se rendre disponible à tout événement pouvant émerger dans l'environnement (l'attention précède la signification ; définition parfois utilisée pour le concept de vigilance).

La capacité d'attention peut être à la fois développée :

- ▷ dans ses objets, par une sensibilisation des professionnels à des enjeux, normes et valeurs qui vont « densifier » leur relation à l'environnement de travail : par exemple au niveau individuel en créant des perturbations significatives de leur culture [Schot et al. 2019], ou bien au niveau collectif en utilisant l'instruction au sosie [Oddone et al. 1981] ou l'autoconfrontation croisée [Clot et al. 2000] pour rendre intelligible et discutable le système de valeurs que les professionnels mobilisent au travail ;
- ▷ dans son intensité, en étant éprouvée dans des conditions écologiques particulières : par exemple en environnement de travail, en entraînant les professionnels à discriminer des bruits relatifs à certaines machines ou à certaines avaries dans le fond sonore d'une usine bruyante, ou dans un environnement complètement différent, en les entraînant à identifier des variations, des étrangetés ou des inconsistances dans des objets complexes comme des œuvres d'art [Bardès et al. 2001] ;
- ▷ dans la construction d'habitude, au travers de tâches requérant une attention distribuée envers différents enjeux : par exemple en entraînant les professionnels à être à l'affût de tous les événements possibles, des besoins des autres, ou de potentiels indices de dégradation dans l'environnement de travail tout en appliquant minutieusement des procédures prescrites [Drakos et al. 2017] ;
- ▷ dans sa dimension délibérée, par l'acquisition de savoirs sur les mécanismes de l'attention [Lachaux 2015].

Travailler en formation sur ces dimensions attentionnelles peut servir des objectifs précis vis-à-vis de la sécurité industrielle, comme identifier des indices et des dynamiques de dégradation (ou « d'escalade »), ou encore comprendre qu'une procédure ou qu'un ensemble de ressources s'avèrent insuffisantes face à un problème rencontré (pour pouvoir instruire et mettre en œuvre de nouvelles modalités de gestion et d'intervention).

Développer la réactivité en situation extraordinaire et critique

La « gestion de crise » est un domaine indissociable de la maîtrise des risques, et qui s'est invitée au centre du débat public pendant la rédaction du présent document, depuis que la Covid-19 a pris le statut de pandémie. Il est communément admis dans le domaine de la « gestion de crise » que la crise est d'abord une perturbation du système (technique, humain et organisationnel) avant de constituer un objet pouvant être « géré », c'est-à-dire endigué, maîtrisé et peu à peu dépassé par un ensemble d'actions appropriées. Améliorer la gestion de crise commence donc par développer la capacité des acteurs à répondre à des perturbations extraordinaires, voire critiques. La capacité à répondre est indissociablement liée à une capacité à faire sens de la situation. Cette capacité peut être envisagée dans une approche de **traitement de l'information** : le sens est le produit d'un traitement computationnel et symbolique de représentations de *l'environnement*, envisagé comme ensemble d'informations préexistantes et disponibles pour tout individu qui sait les percevoir et les traiter. Nous nous proposons plutôt d'investiguer cette capacité dans une approche **sémiotique** (création de sens, ou *sensemaking*) : le sens émerge comme concrétisation phénoménale d'une relation sensible entre l'individu et son environnement, envisagé comme monde propre à l'individu [Varela et al. 1991 ; Weick 1995]. Cette option théorique a une conséquence majeure pour la formation : il ne s'agit pas « d'enseigner » la gestion de crise, mais de développer une capacité de réactivité qui consiste à faire sens des événements émergents et à agir de manière à maintenir ou rétablir un état acceptable (notamment de sécurité).

La réactivité est une dimension de l'activité sous laquelle nous proposons de rassembler tout ce qui dans l'activité individuelle et collective des professionnels contribue à « rebondir » suite à un choc massif et un déséquilibre critique, pouvant se traduire par un état de sidération et/ou d'effondrement de sens [Weick 1993], c'est-à-dire à recouvrer une capacité d'interprétation et d'action et des moyens de développement et de projection vers l'avenir. Développer la réactivité consiste dans ce cadre à faire advenir des situations inédites pour que les professionnels puissent en faire l'expérience, voire à perturber, dérouter, dézoner leur activité en cours de fonctionnement normal (que ce soit en mode nominal ou en organisation de crise) afin d'encourager le développement de nouvelles modalités d'interprétation, d'action et de configuration collective.

Aussi, selon nous, l'enjeu pour la formation est-il double :

- ▷ Enrichir les « réservoirs de sens » [Weick 1993] ou « de prototypes » qui permettent aux individus de reconnaître un trait de familiarité entre la situation actuellement vécue comme indéterminée avec une ou plusieurs situations vécues antérieurement. Ce trait peut être très fort : la situation est alors vécue comme familière et identique à d'autres qui font partie de la culture de l'acteur. Celui-ci est alors en capacité de remobiliser très rapidement des modalités d'interprétation et d'action déjà éprouvées et validées (c'est-à-dire « typifiées » selon [Varela et al. 1991]). Ce trait peut à l'inverse s'avérer très ténu : l'individu éprouve alors un sentiment de vague ressemblance permettant néanmoins l'émission d'un faisceau d'hypothèses provisoires quant au sens des événements. Faire sens passe alors davantage par des processus d'imagination, d'analogie, voire d'abduction [Flandin et al. 2021].
- ▷ Entraîner la capacité individuelle à réorganiser son activité et la capacité collective à se reconfigurer de façon pertinente, afin de produire les ajustements nécessaires au

recouvrement rapide d'une situation déterminée et maîtrisée suite à une grande variété de perturbations, y compris inédites et massives.

Les dispositifs les plus communément mis en œuvre dans le domaine industriel auxquels on pourrait assigner des objectifs de ce type sont les exercices de crise. Néanmoins, ils sont généralement conçus dans une perspective de test opérationnel et non de formation, et même lorsqu'ils intègrent des objectifs de formation, leur structure et leur organisation nous semblent peu favoriser l'apprentissage-développement, et cela pour quatre raisons :

- ▷ Comme ils sont pensés comme un dispositif de test et d'amélioration de la sécurité, des procédures et des méthodes, les exercices sont généralement conçus et organisés par les professionnels de ces services, qui n'ont pas nécessairement de préoccupations et de compétences dans le domaine de la formation.
- ▷ Comme ils sont souvent organisés dans un temps contraint (une demi-journée, typiquement), les exercices intègrent très rarement une véritable dimension de surprise, d'imprévu, de perturbation, d'appréhension de la nouveauté pour des raisons de faisabilité pratique.
- ▷ Comme ils remplissent souvent une fonction évaluative ou certificative, les exercices s'accompagnent pour les organisateurs et les participants d'une réticence aux erreurs manifestes et à la mise en défaut de l'organisation (et par conséquent d'une propension à masquer ces erreurs et à s'arranger avec l'aspect fictif de la résolution des problèmes simulés) qui pourraient conduire à l'invalidation et à des conséquences qu'il s'agirait d'éviter. Le plus souvent, un scénario est déroulé qui prescrit progressivement une sortie positive indépendamment de l'activité des opérateurs. Dans ces conditions, l'exercice ne peut constituer un espace pédagogique dans lequel les erreurs et les incompréhensions ne seraient pas masquées, et pourraient ainsi constituer un levier d'apprentissage-développement.
- ▷ Comme ils relèvent globalement d'un même cadre, d'une même écriture (eu égard aux contraintes de leur organisation, coûteuse en temps et en compétences, et à une certaine rigidité réglementaire), les exercices tendent à s'uniformiser. Le problème est qu'ainsi uniformisés, les exercices peuvent contribuer à *réifier* la gestion de crises ; crises qui précisément se caractérisent par un caractère intangible, dynamique, incertain, évolutif qui ne peut être réduit ou enfermé dans un objet aux contours bien définis. Le risque est donc d'entraîner une activité « routinière » de gestion de crise qui, si elle peut s'avérer très efficace pour gérer des événements difficiles mais pas très éloignés des cas déjà gérés, peut au contraire s'avérer sclérosante dans des cas totalement inédits et éloignés de tout ce qui a été préfiguré et testé auparavant. En faisant entrer la crise dans des habitudes de pensée et d'action routinières, elle peut devenir pour les opérateurs et opératrices un problème « bien structuré », ce qui peut conduire à des « effondrements de sens » encore plus profonds lors d'événements jusqu'alors impensés. Cette tendance présente alors un risque de *normalisation* [Borraz et Gisquet 2017] qu'il faut prendre en compte.

Le risque de normalisation

Définition

De récents travaux sociologiques, et en particulier ceux de Gisquet et Borraz, mettent en exergue les manières dont les exercices de crise de grande envergure contribuent à des dynamiques délétères de routinisation et de normalisation déjà connus de longue date (voir par exemple [Vaughan 1997]). Selon ces auteurs [Gisquet et Borraz 2020],

« se dessinent dans les exercices un espace et une séquence d'événements qui respectent un ordre préétabli, ainsi que les catégories cognitives et normatives des organisations. Ces catégories proposent à leur tour une vision de la crise qui demeure maîtrisable, autrement dit gouvernable. En ce sens les scénarios constituent des outils de normalisation de la gestion de crise permettant de construire une réalité, muée dans le « concret » et « l'observé » en donnant à voir dans le jeu la possibilité de maîtrise de cette réalité – loin de ce à quoi une crise dans le « monde » [Boltanski 2009] pourrait ressembler.

4.1 Faire advenir l'extraordinaire pour en faire faire l'expérience

La « crise » renvoie à la fois à un caractère de grande intensité et aux conditions d'une transformation importante. Il s'agit d'exploiter en formation les caractéristiques de la crise à laquelle on se prépare (accident, cyber-attaque, attentat...) comme moyen de créer les conditions du développement individuel et organisationnel. Pour cela, il est nécessaire de scénariser et animer des situations susceptibles de provoquer des expériences personnelles significatives de surprise, d'incertitude, de méfiance, d'inconfort, voire d'effondrement de sens, mais aussi de connivence, de solidarité, de réassurance — voire de fierté — de chaque participant. Ces expériences constituent une cible prioritaire parce qu'elles sont à la fois :

- ▷ une caractéristique fondamentale des situations de crise à fort enjeu de sécurité (crises de type accident ou attentat) ;
- ▷ le principal moteur d'engagement dans la formation ;
- ▷ la principale condition de la portée des apprentissages et autres retentissements futurs ;
- ▷ des ancrages / étalons pour les situations futures, qui sont d'abord personnelles mais qui peuvent être partagées.

4.1.1 L'entraînement comme dispositif de test opérationnel, de réélaboration du prescrit, et de formation

Nous nous appuyons dans cette partie sur l'exemple des entraînements inter-services de gestion de crise NRBC-E, qui présentent des caractéristiques intéressantes. En plus de leurs objectifs de développement de la capacité de réponse opérationnelle à la crise, ces entraînements poursuivent un objectif de test (non-évaluatif, contrairement aux exercices) qui porte à la fois sur :

- ▷ la capacité de prescriptions complexes à aider les professionnels à réaliser les opérations nécessaires, dans la perspective d'une évolution possible de ces prescriptions si cette capacité s'avère insatisfaisante (c'est-à-dire si elle est jugée insuffisamment pertinente, réalisable, soutenable, et/ou efficace) ;
- ▷ la capacité des opérateurs et des opératrices à mettre en œuvre les prescriptions dans leurs opérations, dans la perspective d'actions de formation complémentaires et ciblées si cette capacité s'avère insatisfaisante (c'est-à-dire si elle est jugée inadéquate et/ou lacunaire).

Point clé

Penser les prescriptions à l'aune des compétences devant les rendre applicables, et réciproquement les compétences à l'aune des prescriptions devant les rendre efficaces est assez rare dans les organisations complexes. Celles-ci souffrent souvent d'un découplage [Bourrier 2017] entre le niveau organisationnel (notamment les prescriptions entérinées par les instances décisionnaires) et le niveau opérationnel (l'activité individuelle et collective des opérateurs et opératrices de différents niveaux, services et métiers). Aussi, concevoir et mettre en œuvre un dispositif ayant la double ambition, à partir d'une mise à l'épreuve d'un réel simulé, d'une amélioration des prescriptions et de la capacité d'action des professionnels nous paraît particulièrement prometteur pour développer la sécurité par comparaison avec de « classiques » formations à une sécurité « idéalisée » [Bieder 2017].

Test de la capacité du prescrit à aider les opérateurs et opératrices à réaliser leurs opérations

Dans les entraînements NRBC-E que nous avons étudiés, les prescriptions constituent un cadre le plus souvent évolutif — et non figé — de ressources pour l'intervention. C'est assez rare pour le noter et l'encourager : ils constituent à ce titre, explicitement, une occasion de critique constructive des fonctionnements prévus, là où la plupart des dispositifs similaires dans d'autres domaines d'activité (notamment industrielles) ne peuvent pas conduire à remettre en cause le fonctionnement en vigueur. Pourtant, les sciences du travail et des organisations insistent depuis longtemps sur le fait que tester les prescriptions et associer à leur élaboration ceux et celles à qui l'on demande de les mettre en œuvre est un levier de performance important. Le mode de fonctionnement de ces entraînements contribue en ce sens à une forme de vitalité du champ de la sécurité organisationnelle qui nous semble être à encourager et à développer.

En ce sens et sur ce point, le domaine de la sécurité industrielle gagnerait à s'inspirer de celui de la sécurité civile, moyennant les compromis nécessaires entre des oppositions de fond (obligation de résultat *versus* obligation de moyens, évaluation externe *versus* jugement par les pairs, etc.).

Test de la capacité des opérateurs et des opératrices à mettre en œuvre le prescrit dans leurs opérations

La dimension évaluative des compétences des participants est laissée à l'initiative et à la discrétion des parties prenantes. L'auto-évaluation, dans le cas où elle est réalisée, peut donc potentiellement être réalisée : (i) formellement, dans un service qui aurait prévu des critères, et d'éventuelles actions complémentaires et correctives (suivi de formation, etc.); (ii) informellement, par l'intermédiaire d'un débriefing ou d'une réunion de service post-entraînement visant à en faire le bilan. Elle peut également être réalisée (i) au niveau individuel, chaque participant pouvant exercer un regard critique sur sa performance personnelle et/ou (ii) au niveau collectif, chaque participant pouvant exercer ce même regard sur le niveau de performance de son équipe (notamment les responsables hiérarchiques). Le cas échéant, les entraînements peuvent jouer un rôle de réassurance individuelle et collective, mais aussi de révélateurs de dysfonctionnements.

Un responsable ayant participé à un entraînement témoigne :

“ Y a des entraînements et des exos qu'on a moins bien vécus que d'autres. Je me rappelle notamment d'un exo où on avait eu des problèmes de coordination entre nous. Nos compétences sont à l'épreuve, c'est comme un oral blanc à l'école. Tu peux te dire «Houlà, y a quelques trucs qui marchaient pas comme ça aurait dû marcher... On va peut-être se refaire un mini-exo en interne.» On se dit parfois «Y a des choses qu'on doit revoir mais sans les autres services». D'ailleurs après le dernier entraînement, on s'est refait une matinée de formation en interne.

Bien que l'entraînement vise d'abord la compréhension et la coordination inter-services (partage des informations, répartition des rôles, coordination des missions, coopérations situées, etc.), en mettant en jeu les différentes professionnalités il permet à des services qui n'en ont pas toujours l'occasion de tester leurs modalités d'intervention, voire de travailler à les améliorer au-delà des programmes de formation disponibles et prévus à cet effet. Dans l'extrait d'entretien restitué ci-dessus, on constate que c'est la mise en défaut perçue du service qui a constitué le moteur du changement. Ce cas de figure, assez emblématique, indique que dans des conditions pédagogiques bien établies, la mise en échec de participants n'est pas nécessairement une mauvaise chose, mais de surcroît un moyen possible d'amélioration des pratiques. Aussi, plutôt que d'essayer « d'aseptiser le risque psycho-social » lié à de possibles échecs des participants au cours des simulations de crise, les formateurs devraient essayer d'accompagner davantage le travail lorsqu'il s'avère potentiellement insatisfaisant en aidant les managers à en faire un levier de progrès pour leur service.

Enactment et reenactement

La simulation permet de faire advenir des situations dont le caractère de rareté rend l'appréhension incertaine et difficile. Quand ces situations rares sont largement « anticipables », en les faisant advenir dans le domaine de l'expérience concrète des participants (en les leur faisant *enacter*), la simulation permet à ces derniers d'expérimenter dans leur corps « ce que ça peut être » et « ce que ça peut faire » (d'être confronté à une crise majeure nucléaire, radiologique, etc.). Quand ces situations sont largement inédites et extraordinaires, la simulation permet aux participants d'éprouver leur capacité d'interprétation et d'action en conditions stressantes et incertaines, ainsi à la fois d'étendre leur entendement (domaine de signification possible) et de développer leurs dispositions à agir en situation de crise (répertoire d'actions possibles et souhaitables).

Quand les situations rares simulées ont pour les participants un « air de famille » avec une ou des situations vécues directement ou par procuration, la simulation leur permet d'en refaire l'expérience à nouveaux frais. Elle contribue ainsi à une double circulation d'expériences : entre les événements, chronologiquement distants, et entre les personnes présentes, qui ne sont pas les mêmes dans la situation passée et présente. Reenactées dans des conditions différentes, les significations produites initialement sont réélaborées selon des modes de renforcement, d'affaiblissement et/ou de relativisation qui tendent à enrichir le « réservoir de sens » [Weick 1993] des participants et ainsi leur capacité d'interprétation.

En simulation, deux modalités de scénarisation et d'animation permettent en particulier de faire advenir des composantes de situations de crise :

- ▷ Narratives : des informations sont délivrées progressivement de manière à créer une intrigue (briefing) et à l'entretenir (au fil de l'entraînement) ;
- ▷ Événementielles : les concepteurs cherchent à « faire événement » en injectant des éléments perturbateurs dans le scénario (on parle « d'injects » : appels téléphoniques, messages sur les réseaux sociaux, journaux télévisés...) pour créer des perturbations de différentes natures (contraintes et ressources pour la gestion de crise).

Ces deux modalités fonctionnent à condition d'un environnement simulé qui soit suffisamment immersif pour que les expériences qui y sont vécues entretiennent un rapport mimétique entre le travail simulé en formation et le travail réel.



FIG. 4.1 – Exemple d'élément perturbateur pouvant être utilisé pour animer une simulation de crise : un faux message sur un réseau social

Les recherches que nous avons conduites nous ont amenés à proposer aux concepteurs de ces entraînements l'introduction de modalités « événementielles » et perturbatrices comme meilleur moyen d'engagement et de mobilisation de l'attention des formés, au service des processus de création de sens visés. Ces modalités doivent permettre d'investir la dimension sensible, émotionnelle de l'expérience en s'appuyant sur trois principes en cascade :

- ▷ encourager des processus de reenactment, d'empathie et de projection, permettant de...
- ▷ ...provoquer des décalages radicaux dans les perceptions, les focalisations et les préoccupations des formés, permettant de...
- ▷ ...les placer en situation d'enquête (donc de création active de sens) et de les impliquer fortement dans la suite des événements.

Dans la trajectoire professionnelle d'un certain nombre de participants, les entraînements NRBC-E ont de bonnes chances de devenir des points de référence, des marqueurs, des « jalons expérientiels » vis-à-vis de la gestion d'événements critiques, et cela que les entraînements constituent pour eux et elles une chose exceptionnelle (pour un professionnel *lambda*, par exemple), ou au contraire une chose somme toute assez ordinaire, comme pour les professionnels plus habitués aux situations d'urgence (certains cadres supérieurs décisionnaires). Cette expérience entre en résonance et permet des analogies avec d'autres (i) vécues en intervention sur le terrain et dans d'autres simulations (entraînements, exercices), mais aussi (ii) rapportées par les pairs, notamment lors d'événements emblématiques. Ces analogies alimentent le processus de création de sens.

Autrement dit, l'entraînement façonne l'intervention, et *vice versa*. Cette « circularité » des expériences réelles et fictionnelles est souhaitable et à encourager en formation car elle est prometteuse de développement. Un agenda de recherches dédié à cette question serait particulièrement bien venu.

4.2 Perturber l'activité individuelle

Cette section s'appuie sur un développement théorique produit dans [Flandin et al. 2021] et [Schot et al. 2019].

Lorsqu'elle est basée sur un principe de perturbation [Flandin et al. 2018a], la formation vise à perturber l'activité des formés, conceptualisée dans le cadre de ces travaux comme un couplage dynamique acteur-environnement [Theureau 2006 ; Varela et al. 1991]. À travers l'activité en formation, c'est l'activité cible qui est visée (au travail); on espère donc que la perturbation :

- ▷ s'accompagne d'un écho « retentissant » au travail ;
- ▷ touche un niveau structuré, « sédimenté » d'activité que l'on peut qualifier de culture¹.

L'exemple de la simulation à des fins de formation (type exercice de crise) est privilégié pour expliquer ce principe en formation.

4.2.1 Principe de perturbation en formation

Perturber l'activité des acteurs formés doit les conduire à créer de nouvelles significations et de nouveaux principes d'interprétation rendant leurs situations professionnelles compréhensibles, transformables, et/ou plus maîtrisables. Parmi ces situations professionnelles, on cherche particulièrement à préparer et prémunir les formés de celles qui s'apparentent à une impasse, c'est-à-dire à un blocage de la capacité à produire des significations et des actions (sidération, effondrement de sens). La perturbation en formation est toujours de l'ordre de l'expérience de l'acteur (du formé) : aussi n'est-elle jamais acquise à l'avance (elle peut ne pas se produire ou se produire différemment de ce que le formateur avait envisagé). Notons aussi qu'elle est toujours indirecte au sens où le formateur ne peut pas décider et maîtriser totalement la nature et l'intensité de la perturbation, celle-ci dépendant à chaque instant de l'état du couplage dynamique acteur-environnement. Comme l'a proposé Varela dans le cadre de l'enaction [Varela 1996], la perturbation est en quelque sorte « in-formare », c'est-à-dire formée de l'intérieur.

L'objectif est que les perturbations permettent la production de nouvelles significations mais aussi de nouvelles modalités / possibilités d'action et d'organisation, y compris dans des situations inattendues voire impensées. Le but est d'aider les opérateurs à développer conjointement leurs capacités de perception, d'interprétation, d'anticipation, de réorganisation, d'invention et d'action en situation. Ces dimensions de l'activité nous semblent notamment participer d'une capacité plus générale des opérateurs [Flandin et al. 2017a] :

- ▷ à réaliser les ajustements nécessaires pour éviter ou contrecarrer d'éventuelles dynamiques de dégradation des situations ;
- ▷ mais aussi à « rebondir » en cas de perturbation, même massive, de leur activité ou plus largement du système industriel auquel ils appartiennent.

La perturbation peut provoquer chez le formé un état de déstabilisation qui s'étend d'une simple focalisation de l'attention sur un objet précis à la sidération la plus totale. Ce nuancier induit la nécessité d'un « dosage » dans la conception, afin de provoquer des perturbations d'un degré suffisamment élevé pour perturber l'activité ou la culture de manière significative, mais de manière suffisamment contrôlée pour se prémunir d'effets néfastes. Il s'agit de susciter chez l'acteur un état « métastable », c'est-à-dire un équilibre à la limite entre « stabilité » et « instabilité » [Simondon 2005] suscitant chez le formé des phases d'indétermination et des phases de détermination progressives. Cet état de « métastabilité » correspond à un potentiel de développement qui, de la même manière, peut varier en intensité. Une perturbation vécue

¹ On utilise culture dans le sens de [Geertz 1973], un réseau de significations que les hommes créent et dont ils dépendent eux-mêmes.

comme une simple interpellation, conduisant le formé à être par exemple un peu plus attentif à un aspect de son travail, ne recèle pas le même potentiel qu'une perturbation vécue comme un *événement* faisant « choc » pour le formé et le conduisant potentiellement à une bifurcation majeure dans sa trajectoire de développement, voire à une remise en question du sens même de son travail. Dans tous les cas, le développement n'est jamais certain et les formes qu'il peut prendre ne sont jamais prédictibles. Comme l'avait déjà proposé [Varela 1996], les perturbations ne déterminent pas la nature des modifications par lesquelles le système produit les compensations qui maintiennent invariante son organisation : elles les provoquent. Concevoir la perturbation signifie faire que l'environnement de formation devienne *chargé de potentiels en devenir* [Durand et Salini 2016], en encourageant le formé à se mettre « en quête » afin de regagner un état de stabilité. Le nouvel état de stabilité est espéré majoré, c'est-à-dire plus viable et enviable pour les formés.

4.2.2 Principes de conception de perturbations en formation

Concevoir des perturbations en formation a trait à la réactivité en ce qu'on vise à perturber (voire à « disrupter ») un fonctionnement « normal », en mode nominal, dans le but de favoriser des processus de rebond passant par des réponses imaginatives et aboutissant au rétablissement d'un état de sécurité. La simulation est un outil particulièrement favorable à ce procédé, mais un exercice « sur table » sollicitant l'imagination des formés est également un format possible. Des études de cas scénarisées peuvent également être utilisées, avec des cas qui ne sont donc pas nécessairement issus d'accidents passés, comme c'est généralement l'usage.

Cela suppose pour les formateurs de disposer d'un répertoire de techniques de conception² pour avoir les meilleures chances de produire les effets escomptés :

- ▷ Depuis la scénarisation amont et/ou « l'injection » en cours de formation de « micro-perturbations » dans l'environnement, visant la création d'ancrages et/ou la concrétisation de la variabilité des événements pouvant se produire lors d'une situation réellement dégradée ou critique...
- ▷ ...vers des perturbations plus intenses visant une interpellation de différents niveaux de cultures des formés (d'action, de métier, de sécurité...) et ainsi à enclencher des processus de réflexivité (examen ou réexamen précis, circonstancié, documenté, critique de ses propres manières de penser et d'agir) et de renormalisation (réévaluation et transformation du système de valeurs des formés)...
- ▷ ...jusqu'à la création d'événements très marquants, très perturbateurs dans l'environnement de formation, visant à rendre l'activité ordinaire « insuffisante » ou « impuissante » et ainsi ouvrir un espace dans lequel l'invention est nécessaire pour agir. Il s'agit là de favoriser l'expression et le développement de dimensions cruciales de la réactivité (capacité à agir vite et en dehors des habitudes d'intervention à la suite d'une perturbation lourde de l'organisation et de son fonctionnement prévu) telles que la capacité d'interprétation (dépasser la sidération, l'incompréhension, et accepter d'agir dans une forte incertitude), d'imagination (émettre et hiérarchiser des hypothèses explicatives sur la base d'informations rares, imprécises, voire potentiellement fausses), d'invention (inventer des modalités d'action nouvelles), et d'improvisation (trouver des ressources de différentes natures dans un environnement qui en est a priori dépourvu afin de pouvoir agir), etc.

Il est également possible de scénariser une escalade d'événements pour simuler une dynamique de dégradation, très progressive ou au contraire brutale, selon les effets recherchés.

La conception de tels environnements de formation est possible en utilisant notamment deux principes généraux :

1. la **stimulation d'expériences mimétiques** [Durand et al. 2013] chez les formés, favorisées par la création de similitudes entre les situations de formation et les situations de travail visées, de nature formelle (ressemblance *figurative* entre les deux environnements - par

² En utilisant la terminologie des sciences de l'éducation, nous dirions une « technologie » de la perturbation en formation [Schot et al. 2019]. La « technologie » ne désigne dans ce sens « pas seulement des objets, des machines et des biens matériels, elles sont aussi des biens immatériels, des langages, des programmes, des techniques de gestion, d'organisation et de décision, qui reconfigurent l'espace culturel et social » [Albero 2004].

exemple en simulation de haute fidélité), de nature fonctionnelle (ressemblance *opérative* entre les deux tâches - par exemple lors d'un entraînement de révision-répétition des procédures sur simulateur), ou de nature expérientielle (ressemblance intentionnelle, cognitive, émotionnelle entre les deux activités - par exemple en scénario d'urgence, de travail sous pression, etc. ou bien très différemment, sur un mode analogique avec des études de cas, ou encore sur un mode métaphorique, par des schémas narratifs mis en récits (*storytelling*) ou mis en scène (jeux de rôles, etc.). Selon le type d'engagement recherché chez les formés, la scénarisation peut chercher à dramatiser les situations (simuler la mort d'un collègue au cours d'un exercice de crise) pour que les formés approchent des états émotionnels difficiles qu'ils sont susceptibles de rencontrer lors d'une crise réelle, ou au contraire à dédramatiser les situations en adoptant une tonalité ludique qui va momentanément libérer les formés du caractère pétrifiant des émotions négatives et favoriser leur engagement dans la résolution des problèmes;

Formation basée sur un jeu de plateau

Exemple

Dans le jeu de plateau TORC [Grøtan et al. 2017], qui consiste à faire explorer aux formés des scénarios impliquant un arbitrage dynamique entre sécurité réglée et sécurité gérée, ceux-ci convoquent, imaginent et éprouvent virtuellement des décisions et des registres d'action et de gestion possibles de différentes natures, de différentes portées et à différents niveaux organisationnels (matérialisés par les disques de couleur) dans des exercices de crise scénarisés par les formateurs. La réactivité est encouragée notamment selon trois modes :

- ▷ la stabilisation d'un vocabulaire pour échanger sans ambiguïté sur le degré de divergence du contexte réglé;
- ▷ l'exploration des transitions rendues nécessaires d'un mode de fonctionnement (rendu inopérant par une perturbation), à un autre visant à le suppléer, ainsi que la communication et les approbations nécessaires;
- ▷ l'explication des compromis effectués entre sécurité, performance, et surcharge mentale.

2. la **scénarisation amont** et/ou l'introduction en cours de formation (ou « injection ») d'événements inattendus, voire impensés [Flandin et Poizat 2018], visant à perturber les opérations et modalités de gestion ordinaires. Les catégories de l'inattendu et de l'impensé peuvent être utilisées comme deux registres de scénarisation de formation, et en particulier de simulation. Le registre le plus souvent utilisé est celui de l'inattendu : il concerne des événements dont la réalisation est prévisible, mais dont le moment d'occurrence ne l'est pas. Il vise à surprendre les opérateurs par des événements connus ou plausibles mais inattendus parce que rarement ou jamais survenus par le passé, ou bien liés à des conditions exceptionnelles. Cela permet de tester leur capacité à détecter précocement les anomalies (éventuellement comme signaux faibles), à les interpréter de manière pertinente pour l'action, et à réagir de manière performante pour la sécurité. Le registre de l'impensé contient tous les ingrédients de l'inattendu, et intègre une dimension supplémentaire : les événements ne sont pas imaginés par les concepteurs afin d'être reconnus comme plausibles, mais au contraire pour déconcerter les opérateurs et tester les limites du système socio-technico-organisationnel. On parle alors d'exercices simulant des accidents « hors cadre », « hors dimensionnement », ou « hors étude de dangers ». Ce type de scénarisation est rare bien que très prometteur selon nous, et très complémentaire d'exercices inopinés, qui permettent d'éviter les comportements convenus des formés « en attente » d'un événement ou d'un piège.

Exercice simulant un accident chez Storengy

Bien que simulées, les situations de « gestion de crise » donnent lieu à des expériences bien réelles qui marquent les opérateurs, potentiellement durablement, en leur faisant découvrir, interpréter et agir dans des situations encore impensées et « inédites ». Nous avons tenté d'interpréter les significations produites par un agent de conduite lors d'un exercice « hors étude de danger » conduit dans le cadre de la démarche ACTIVE chez Storengy, simulant un accident en dehors des schémas de réponse disponibles et impliquant notamment la mort fictive de deux agents de terrain [Flandin et Poizat 2018 ; Flandin et al. 2021].

Registre de l'inattendu :

- ▷ Préfiguration d'un cas de figure plausible (par exemple une explosion), qui faute d'atténuer la surprise chez l'agent en situation d'accident réel, contribuera probablement à réduire le temps de confusion (voire de sidération) caractéristique des situations accidentelles.
- ▷ Bénéfice d'un ensemble d'expériences de perception et de significations (émergence d'émotions, d'indices, de repères) liées à ce cas de figure, dont on peut penser qu'elles accroîtront la réactivité de l'agent en situation d'accident réel.
- ▷ Préfiguration d'une solution soutenable ou d'une configuration d'activités ainsi plus susceptibles de se reconfigurer de manière semblable en situation d'accident réel.

Registre de l'impensé (ce qui était tenu jusque-là pour impossible) :

- ▷ Extension de l'entendement, c'est-à-dire de la capacité à produire du sens (i) *sur* le critique (ce qui peut arriver, comme la mort d'un collègue) et (ii) *dans* le critique (ce qu'on peut faire, par exemple s'écarter de la procédure et improviser un mode opératoire inédit).
- ▷ Développement d'une sensibilité à une « possibilité de l'impossible » et à une nécessité d'improvisation : si la mort d'un collègue n'est pas impossible, d'autres événements supposément impossibles ne le sont peut-être pas non plus.
- ▷ Identification ou création de points de repères, de ressources toujours disponibles, de « bouées de sauvetage » auxquelles se raccrocher en cas d'urgence et de confusion (par exemple une « fiche réflexe »).

Quel que soit l'usage des principes développés ici en formation, il est difficile mais nécessaire de « doser » et contrôler l'expérience provoquée par la perturbation, qui peut comme nous l'avons déjà évoqué s'étendre d'un léger inconfort à un choc massif accompagné d'un effondrement de la capacité à faire sens de la situation. Il s'agit donc de créer un espace pédagogique pour maîtriser autant que possible les perturbations. Par exemple, à la différence des simulations de type « exercice » qui ont valeur de test d'étape (ou d'évaluation *sommative*, pour utiliser un vocable éducatif), une simulation formative est censée constituer un espace *pédagogique*, c'est-à-dire un espace 1) où le système de contraintes des situations cibles est atténué (pauses, brisures de temps, aides ponctuelles de l'animation, etc.), 2) où le doute et l'erreur sont permis, et 3) où l'évaluation, si elle est estimée nécessaire, n'est pas certificative mais *formative*, c'est-à-dire qu'elle vise à renseigner formateurs et formés sur le niveau de maîtrise de ces derniers à un moment-clé de la formation.

La question du dosage

Comme les concepteurs de simulations le savent bien, la plausibilité et la vraisemblance du scénario est très importante pour que les participants consentent à « suspendre leur incrédulité », c'est-à-dire acceptent de « faire comme si ». Dans le cas contraire, les participants peuvent avoir tendance à se « désengager » s'ils ou elles ont le sentiment que le scénario n'a pas ou pas suffisamment de rapport avec les situations de travail ciblées. En simulation, les participants jaugent en permanence, en même temps qu'ils jouent, la plausibilité du scénario, qui peut varier d'un moment à un autre et d'une personne à une autre. Cela influe inévitablement sur leur engagement qui fluctue au cours du jeu, pour cette raison mais aussi pour d'autres conduisant à des « sorties de jeux » épisodiques (fatigue, apartés sans rapport avec le jeu, moments d'humour, notifications du smartphone, etc.). Cette fluctuation de l'engagement n'est pas rédhibitoire, voire même est nécessaire au maintien de l'attention globale sur l'ensemble du jeu. Elle est une caractéristique de toute situation de formation et n'est pas quelque chose qu'il faut chercher à éviter à tout prix. En revanche, il est utile de prendre la dynamique d'engagement des participants comme une préoccupation et un objet de conception et d'animation [Horcik 2014]. Il faut notamment considérer que plus l'événement scénarisé (ou « injecté ») est plausible, plus il est typique (fréquent, ordinaire, au pire banal), et par conséquent moins sa gestion par les participants risque d'être intéressante et constructive d'un point de vue formatif. À

l'inverse, plus un événement est atypique et difficile à gérer (donc virtuellement dangereux), moins il risque d'être perçu comme plausible par les participants. Il y a donc un dosage très subtil à exercer (cf. la figure 4.2) dans la conception de ces jeux pour à la fois (i) soutenir l'engagement des participants et (ii) garantir un potentiel d'apprentissage-développement par la gestion d'événements atypiques.

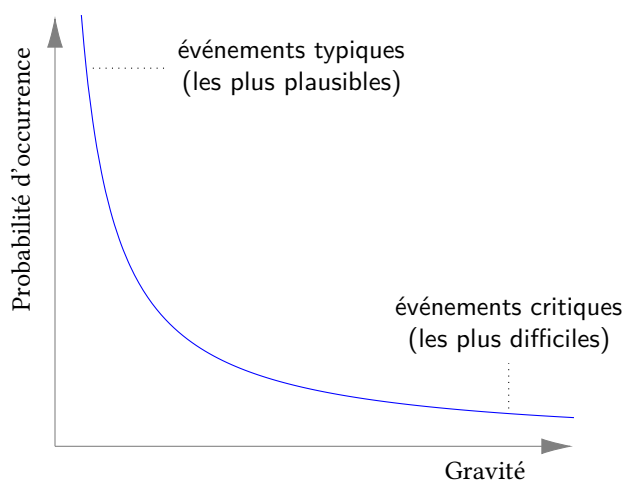


FIG. 4.2 – L'équilibre à trouver entre plausibilité et difficulté des scénarios de simulation

La cinétique (fréquence des événements) est également une dimension pouvant être évaluée comme plausible ou non par les participants. En simulation, la temporalité des événements est un levier important pour obtenir de la part des formés une activité assez intense, multi-adressée et multi-finalisée, qui ressemble à une situation de gestion de crise réelle. Mais le scénario peut également introduire à des fins pédagogiques des décalages avec cette temporalité, sous forme de pauses ou de « brisures de temps ». La scénarisation – couplée à l'animation – peut donc alterner entre des moments d'encouragement d'une expérience *mimétique* des participants (moments dédiés à l'urgence, à une forte ressemblance entre situation simulée et situation de travail réel et à l'autonomie des participants) et des moments d'encouragement d'une réflexion accrue des actions des participants, voire d'une prise de recul vis-à-vis des événements (moments « ralentis », moments de soutien par l'animation et de rupture avec la cinétique réelle). Nous considérons que les temporalités sont des leviers de scénarisation encore sous-exploités et qui méritent d'être travaillés et étudiés plus finement.

4.3 Perturber l'activité collective

Une des composantes centrales de l'entraînement à la gestion de crise est le rodage de mécanismes d'intervention collective. La formation au travail collectif / coopératif est souvent pensée : soit comme un moment de construction d'un référentiel (opératif) commun, d'une compréhension partagée voire d'une conscience partagée des situations, d'une compréhension mutuelle du travail, soit comme un moment de construction d'une « compétence collective », en étendant au collectif la notion de compétence. Or la problématique de formation au travail collectif / coopératif, notamment dans une perspective inter-services et inter-métiers, soulève de nombreuses questions. Faut-il partager pour coopérer ? Que faut-il partager ? La coopération exclut-elle des moments de concurrence ? Comment prendre en compte les changements dans les collectifs ? Quel est le rôle des objets (matériel, équipements, dispositifs techniques) dans la coopération ? Quel est l'impact de la confiance sur les situations de travail collectif / coopératif ?

Au-delà de contribuer à une forme de « partage en actes » entre les participants, l'intérêt des entraînements par simulation réside dans :

1. la fabrication d'une « communauté d'activité » dans laquelle les interactions inter-services se mêlent progressivement aux modalités ordinaires d'intervention ;
2. la possibilité d'éprouver corporellement un pouvoir « d'agir ensemble » qui dépasse la capacité d'action individuelle des différents participants.

Les simulations de gestion de crise contribuent entre autres à une familiarisation des formés avec des techniques et procédures collectives (mais aussi avec le matériel), leur acquisition, leur stabilisation, leur automatisation, ainsi que la coordination des actions pratiques des différents acteurs sur le terrain. Cette familiarisation est importante vis-à-vis des gestes et procédures à maîtriser en primo-intervention (ressources techniques et organisationnelles directement disponibles et activables). Mais les entraînements par simulation contribuent aussi à développer collectivement des dispositions « à voir », « à percevoir », « à sentir », « à agir », « à imaginer », « à interagir ». Ce regard « dispositionnel » [Muller et Plazaola Giger 2014] permet de penser et de rendre compte des transformations de l'activité en simulation tout en se distanciant des notions de base de l'entraînement (techniques, procédures...).

La simulation peut alors être comprise comme un espace d'entraînement des professionnels, mais aussi de création de configurations d'activité collective efficaces, sous-tendues par ce que nous appelons des dispositions. Les recherches dans le domaine du "Team Training" qui mobilisent et développent le principe de perturbation, postulent que ces configurations d'activités collectives ont une propension à se concrétiser en situation de crise réelle, lorsque certaines conditions sont présentes (notamment des ressemblances partielles ou des airs de famille entre les conditions de l'entraînement et celles du travail réel). À partir d'une approche des systèmes dynamique, [Gorman et al. 2010] définissent la perturbation comme « une contrainte extrinsèque qui perturbe brièvement un processus dynamique, forçant la réacquisition d'une nouvelle trajectoire stable, et qui est généralement utilisée pour tester la stabilité de ce processus » (notre traduction). Selon ces auteurs, les perturbations du système d'activité collective peuvent être créées notamment de trois manières :

- ▷ en interférant avec la communication de l'équipe de façon à forcer les membres à développer de nouvelles voies de communication pour accomplir la tâche ;
- ▷ en induisant un dysfonctionnement de l'équipement qui oblige l'équipe à exécuter la tâche d'une façon inédite ;
- ▷ en introduisant de soudains changements dans les objectifs et exigences des tâches de façon à provoquer des bifurcations dans les modalités d'opération et de coopération.

Si la simulation de gestion de crise, basée sur la perturbation a des effets sur les configurations d'activité collective qu'une approche dynamique permet de saisir, elle s'accompagne également d'effets que l'on peut documenter du point de vue des personnes, moyennant des techniques d'entretien de remise en situation comme celles que nous avons utilisées dans le projet *FOResilience*.

4.3.1 Réassurance

Nous avons argumenté en faveur d'un principe de perturbation, en formation, de l'activité et de la culture comme moyen de développement individuel et collectif pour la gestion de crise. La perturbation constitue donc un moyen mais pas une fin, et porte sur l'activité et non sur les personnes : il n'est pas souhaitable que les formés sortent perturbés de la formation. Au contraire, il est utile et nécessaire pour les formateurs de s'assurer que les formés sont entrés dans un processus de transformation de leur activité qui leur sera bénéfique et non sclérosant (sentiment d'incompétence, baisse de l'estime de soi, etc.).

Autrement dit, si la simulation cherche à perturber l'activité des participants à des fins d'entraînement, d'apprentissage et de développement, la scénarisation et les modalités de débriefing doivent créer les conditions d'une « issue positive ». Pour ce faire, soit les perturbations et problèmes à résoudre sont raisonnablement dimensionnés, et l'animation intervient au besoin pour aider les participants à les résoudre, soit on se situe à l'autre extrémité du nuancier (hors cadre, hors dimensionnement, hors étude de dangers, hors « entendement »), auquel cas il s'agit pour les formateurs de mettre en œuvre les moyens d'une sortie « majorante » de la simulation de crise. On peut largement questionner le bien-fondé de cette issue « toujours positive » de la formation vis-à-vis de la préparation à la gestion de crise. Par exemple, certaines formations visant le développement de l'acceptabilité des « issues négatives » de crise mettent délibérément les formés en situation d'incapacité, afin de leur faire éprouver des situations dans lesquelles plus rien n'est possible [Bisschop 2020]. Assurer une issue positive remplit au contraire une fonction importante de réassurance collective qui aide les participants à penser (ou croire ?) qu'ils et elles sont prêts, capables, et sauront faire face en cas d'accident grave. Cette fonction alimente le sentiment de compétence individuelle et collective et contribue à

souder les professionnels comme membres d'une « équipe qui gagne ». L'enjeu est donc plutôt de faire développer aux formés une capacité à agir malgré un fort degré d'incertitude, une perte totale de repères, un stress important, etc.

4.3.2 Confiance

La réassurance évoquée précédemment repose sur l'encouragement d'un sentiment de compétence individuel et collectif consécutif à la gestion de crise simulée. Elle renvoie donc à un sentiment de confiance en soi et en les autres, qui peut être diffus ou au contraire tenir à des expériences significatives bien précises dans lesquelles un participant se trouve en situation de faire la démonstration — auprès d'un autre participant ou de tout le monde — de sa compétence et/ou de sa fiabilité. Cela est d'autant plus fréquent dans les épisodes interactifs lors desquels un participant sollicite le concours d'un tiers perçu à cette occasion comme pertinent et efficace. Cette expérience significative tend à être typifiée (à prendre une valeur qui déborde la situation dans laquelle elle a été vécue) et l'on peut penser qu'elle s'accompagnera d'un écho dans des situations analogues futures. Cette expérience de confiance constitue alors une ressource pour l'action, que l'on peut résumer dans la formule « cette personne / ce groupe de personnes est fiable dans tel type de situation ».

Ce principe est bien analysé par [Quéré 2001], s'appuyant notamment sur les travaux de Luhmann :

“ La complexité est synonyme de multiplicité des possibles. Pour agir, il faut réduire cette multiplicité. C'est précisément ce que permet la confiance : elle consiste à ne pas tenir compte volontairement d'un certain nombre de possibilités pour le futur. C'est en ce sens qu'elle est un mécanisme de « réduction de la complexité ». [...] Le lien entre confiance et risque tient en partie à l'orientation temporelle de la première : faire confiance, c'est adopter une certaine attitude vis-à-vis du futur, plus précisément élargir l'éventail futur des possibilités et « se conduire comme si le futur était certain ». « La complexité du futur est réduite par l'acte de confiance. En faisant confiance, on s'engage dans l'action comme s'il n'y avait que certaines possibilités dans le futur » [Luhmann 1979, p. 20]. Mais en optant ainsi pour ces possibilités, on prend des risques, car il n'est pas certain que ce soit les possibilités retenues qui se produisent.

Le développement de la confiance interpersonnelle constitue ainsi un moyen de réduction de la complexité (important en situation de crise, d'urgence, d'incertitude) en même temps qu'une prise de risque (en tant que pari sur l'avenir).

4.3.3 Méfiance

Si la gestion de crise simulée est une occasion particulièrement favorable de construction de repères notamment sociaux et organisationnels, les repères sociaux ne se limitent pas à l'établissement de relations de confiance, mais également à des relations de méfiance. Bien qu'il paraisse étrange de juger cela souhaitable, l'établissement de relations de méfiance reste une ressource pour l'action. Comme décrit précédemment, cette expérience significative tend à être typifiée et l'on peut penser qu'elle s'accompagnera d'un écho dans des situations analogues futures. Cette expérience de méfiance constitue alors une ressource pour l'action, que l'on peut résumer dans la formule « cette personne / ce groupe de personnes n'est pas fiable dans tel type de situation ». La méfiance émerge principalement de conflits d'objectifs, de méthodes et de normes entre différentes personnes ou entre différents services engagés dans la même tâche. La limite de la simulation elle-même, à cet égard, est de constituer un cadre généralement très défavorable à la discussion et au débat, l'action et l'organisation étant orientées vers la résolution de problèmes immédiats et urgents.

4.3.4 Dilemmes de concepteurs d'exercices

Les concepteurs de simulations et d'exercices de crise doivent arbitrer en permanence entre des préoccupations parfois contradictoires, d'une part liées à la bonne réalisation de l'exercice (répondre aux prescriptions institutionnelles et légales, respecter le format et le temps impartis, obtenir l'adhésion, l'implication, et la satisfaction des participants, etc.), et d'autre part liées à la dimension constructive de l'exercice (renforcer par différents moyens la capacité des participants à agir efficacement dans des situations de crise, et parfois « post-crise »). Les deux dilemmes suivants nous semblent particulièrement structurants du travail de conception d'exercices, et plus largement de simulations.

Développer la sécurité réglée ou développer la sécurité gérée ?

Si développer la sécurité réglée est généralement l'objectif principal des exercices, leurs concepteurs savent qu'en situation de crise réelle, l'activité des professionnels ne peut se réduire à un suivi de règles. Mais la marge de manœuvre pour développer la sécurité gérée dans les EDC est mince et pourrait nécessiter par exemple de créer des événements du registre de l'inattendu, de l'inédit voire de l'impensé, qui s'avèrent prometteurs mais qui posent des problèmes :

- ▷ En termes d'acceptabilité pratique : difficultés à garantir le déroulement d'un scénario et à tenir les impératifs de format et de temps ;
- ▷ En termes d'acceptabilité sociale : difficultés à obtenir l'adhésion des participants qui jaugent continuellement la plausibilité des événements et ont tendance à la plébisciter. L'introduction de tels événements est aussi de nature à accroître significativement l'incertitude quant au résultat, avec des blocages possibles, voire des échecs dans la gestion de la crise simulée.

Sécurité gérée et sécurité réglée

Définition

La sécurité réglée réside dans l'évitement de toutes les défaillances prévisibles par des formalismes, règles, automatismes, mesures et équipements de protection, formations aux « comportements sûrs », et par un management assurant que les règles sont respectables et respectées.

La sécurité gérée réside dans la capacité d'anticiper, de percevoir et de répondre aux défaillances imprévues par l'organisation. Elle repose sur l'expertise humaine, la qualité des initiatives, le fonctionnement des collectifs et des organisations, et sur un management attentif à la réalité des situations et favorisant les articulations entre différents types de connaissances utiles à la sécurité³.

Accompagner la réussite des actions liées à la gestion de crise ou perturber l'activité jusqu'à « risquer » de possibles échecs ?

La logique d'exercice-formation se distingue de la logique d'exercice-évaluation en ce qu'elle est censée constituer un espace « pédagogique » où l'erreur est acceptée, et l'aide par les animateurs est possible (alors que l'exercice-évaluation renvoie plutôt à une forme de test de validation / invalidation d'une organisation de crise). Toutefois, l'exercice produit systématiquement des situations de nature à exposer socialement les participants, voire à créer des tensions sociales (hiérarchiques, territoriales, intra- et inter-professionnelles, etc.). Les concepteurs-animateurs ont tendance à chercher à euphémiser ces aspects et à accompagner les actions jusqu'à la réussite, plutôt qu'à dérouter l'activité au point de risquer des mises en échec ; cela pour deux raisons principales :

- ▷ La mise en échec individuel peut avoir un effet néfaste sur le sentiment de compétence et sur différents niveaux de confiance, ce qui peut également avoir un effet délétère sur l'engagement des participants dans l'exercice (et le refus de participer plus tard), voire sur la qualité ultérieure du travail ;
- ▷ La mise en échec collective peut avoir les mêmes effets qu'au niveau individuel, et s'accommode mal des enjeux politiques et de communications internes et externes auxquels les parties prenantes sont souvent soumises.

³ Pour en savoir davantage sur les facteurs humains de la sécurité, consulter le Cahier Foncsi « Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art » [Daniellou et al. 2010].

Conclusions

Automatiser les gestes et procédures de primo-intervention (ressources techniques et organisationnelles directement disponibles et activables) sans entamer la capacité d'*adaptation* à l'imprévu voire à l'impensé (événements hors cadre, hors dimensionnement), renforcer le *sentiment individuel et collectif de compétence* (« si ça nous arrive, on sera capable de faire face ») sans développer une *illusion de maîtrise* (« perdre le contrôle, ça ne peut pas nous arriver... »); développer la *proactivité*, c'est-à-dire la capacité à maintenir un état sûr ou à enrayer l'escalade de la menace, et conjointement la *réactivité*, c'est-à-dire la capacité de rebond suite à une déstabilisation organisationnelle critique: autant de défis que doivent relever les acteurs en responsabilité dans tous les domaines concernés par la sécurité et la gestion de crise.

À partir d'expérimentations concrètes en contexte d'intervention-formation, de résultats de recherche et d'un travail conceptuel étayé par la littérature, nous avons proposé des pistes pour la réflexion et la conception de dispositifs nous semblant prometteurs, dans une perspective de développement de la résilience. La simulation constitue notamment un terrain de recherche propice à l'investigation d'une piste qui nous semble innovante en ce sens: le développement d'une « technologie » (au sens d'un répertoire de principes de conception élaboré en relation organique à des recherches empiriques) de la perturbation en formation [Flandin et Poizat 2018 ; Gorman et al. 2010 ; Schot et al. 2019]. D'autres programmes de recherche innovants et ambitieux sont nécessaires, notamment pour comprendre les effets concrets des formations, exercices et entraînements sur l'intervention en contexte réel (en termes d'apprentissage-développement, de retentissements, et d'évolution / transformation des pratiques d'intervention), qui permettraient de mettre en relation de façon concluante leurs principes de conception et de mise en œuvre avec ce qui est réellement fait sur le terrain.

Bibliographie

- Albero, B. (2004). *Technologies et formation: travaux, interrogations, pistes de réflexion dans un champ de recherche éclaté*. Savoirs, 2(4):9–69. DOI: [10.3917/savo.005.0009](https://doi.org/10.3917/savo.005.0009).
- Antonsen, S., Almklov, P. G. et Fenstad, J. (2008). *Reducing the gap between procedures and practice – lessons from a successful safety intervention*. Safety science monitor, 12(1):1–16.
- Bardes, C. L., Gillers, D. et Herman, A. E. (2001). *Learning to look: developing clinical observational skills at an art museum*. Medical education, 35(12):1157–1161. DOI: [10.1046/j.1365-2923.2001.01088.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2001.01088.x).
- Bergström, J., Dahlström, N., Dekker, S. W. A. et al. (2011a). *Training organizational resilience in escalating situations*. Dans *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D. D. et al., Éd.). Ashgate. ISBN: [978-1409410355](https://doi.org/10.1080/10801009.2011.610355).
- Bergström, J., Henriqson, É. et Dahlström, N. (2011b). *From crew resource management to operational resilience*. Dans *Proceedings of the fourth Resilience Engineering Symposium* (Hollnagel, E., Rigaud, E. et Besnard, D., Éd.), pages 36–42. DOI: [10.4000/books.pressesmines.967](https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.967).
- Bieder, C. (2017). *Can safety training contribute to enhancing safety?* Dans *Beyond Safety Training: Embedding Safety in Professional Skills* (Bieder, C., Gilbert, C., Journé, B. et al., Éd.), SpringerBriefs in Safety Management, pages 156–163. Springer Verlag. ISBN: [978-3319655277](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65527-7_10).
- Bieder, C. et Bourrier, M., Éd. (2013). *Trapping Safety into Rules – How Desirable or Avoidable is Proceduralization?* Ashgate. ISBN: [978-1409452263](https://doi.org/10.1080/10801009.2013.82263), 302 pages.
- Bieder, C., Gilbert, C., Journé, B. et al., Éd. (2017). *Beyond Safety Training: Embedding Safety in Professional Skills*. SpringerBriefs in Safety Management. Springer Verlag. ISBN: [978-3319655277](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65527-7).
- Bisschop, H. D. (2020). *Se former à diriger en situations de formations simulées de haute intensité: une activité de présence à soi et à autrui*. Thèse de doctorat en Sciences de l'éducation, Université Bourgogne Franche-Comté.
- Boccaro, V. (2017). *Training design oriented by works analysis*. Dans *Beyond Safety Training: Embedding Safety in Professional Skills* (Bieder, C., Gilbert, C., Journé, B. et al., Éd.), SpringerBriefs in Safety Management, pages 117–126. Springer. ISBN: [978-3319655277](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65527-7_10).
- Boltanski, L. (2009). *De la critique. Précis de sociologie de l'émancipation*. Gallimard. ISBN: [978-2070126569](https://doi.org/10.1017/9780126569).
- Borraz, O. et Gisquet, E. (2017). *Exercice de gestion de crise, exercice de normalisation des accidents*. Dans *Actes du colloque AGORAS (Amélioration de la Gouvernance des Organisations et de Réseaux d'Acteurs de la Sécurité nucléaire, Paris, novembre 2017)*.
- Bourrier, M. (2001). *Organiser la fiabilité*. L'Harmattan. ISBN: [978-2747515023](https://doi.org/10.1017/9782747515023), 239 pages.
- Bourrier, M. (2017). *Organisations et activités à risque: le grand découplage*. Dans *Encyclopédie d'analyse des activités* (Barbier, J.-M. et Durand, M., Éd.), pages 743–774. PUF. ISBN: [978-2130729549](https://doi.org/10.1017/9782130729549).
- Braithwaite, J., Wears, R. L. et Hollnagel, E. (2015). *Resilient health care: turning patient safety on its head*. International Journal for Quality in Health Care, 27(5):418–420. DOI: [10.1093/intqhc/mzv063](https://doi.org/10.1093/intqhc/mzv063).
- Brunet, P. (2008). *De l'usage raisonné de la notion de «concernement»: mobilisations locales à propos de l'industrie nucléaire*. Natures Sciences Sociétés, 4(16):317–325. DOI: [10.1051/nss/2008062](https://doi.org/10.1051/nss/2008062).
- Burke, M. J., Salvador, R. O., Smith-Crowe, K. et al. (2011). *The dread factor: How hazards and safety training influence learning and performance*. Journal of Applied Psychology, 96(1):46–70. DOI: [10.1037/a0021838](https://doi.org/10.1037/a0021838).
- Christianson, M. K. et Sutcliffe, K. M. (2008). *Sensemaking, high reliability organizing, and resilience*. Dans *Patient Safety in Emergency Medicine* (Croskerry, P., Crosby, K., Schenkel, S. S. et al., Éd.), pages 27–33. Lippincott Williams and Wilkins. ISBN: [978-0781777278](https://doi.org/10.1017/9780781777278).
- Clarke, L. (1999). *Mission Impossible: Using Fantasy Documents to Tame Disaster*. University of Chicago Press. ISBN: [978-0226109428](https://doi.org/10.1017/9780226109428), 225 pages.
- Clot, Y. (2002). *Clinique de l'activité et répétition*. Cliniques méditerranéennes, 2(66):31–53. DOI: [10.3917/cm.066.0031](https://doi.org/10.3917/cm.066.0031).
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G. et al. (2000). *Entretiens en autoconfrontation croisée: une méthode en clinique de l'activité*. Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé, 2(1). DOI: [10.4000/pistes.3833](https://doi.org/10.4000/pistes.3833).
- Comfort, L. K., Boin, A. et Demchak, C. C., Éd. (2010). *Designing Resilience: Preparing for Extreme Events*. University of Pittsburgh Press. ISBN: [978-0822960614](https://doi.org/10.1017/9780822960614), 384 pages.
- Cooper, G. E., White, M. D. et Lauber, J. K., Éd. (1980). *Resource management on the flightdeck. Proceedings of a NASA/industry workshop*. NASA Conference Publication 2120.

- Cuvelier, L., Bencheckroun, H. et Morel, G. (2017). *New vistas on causal-tree methods: from root cause analysis (RCA) to constructive cause analysis (CCA)*. *Cognition, Technology & Work*, 19(1):13–30. DOI: 10.1007/s10111-017-0404-8.
- Daniellou, F., Simard, M. et Boissières, I. (2010). *Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle: un état de l'art*. Cahier de la Sécurité Industrielle 2010-02, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. www.foncsi.org.
- Drakos, A., Filippi, G., Poizat, G. et al. (2017). « Scénarios-enquêtes » et maquette numérique en situation de formation. Dans *Actes du 52e Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*. Toulouse, 20-22 septembre.
- Durand, M., Goudeaux, A., Horcik, Z. et al. (2013). *Expérience, mimésis et apprentissage*. Dans *Expérience, activité, apprentissage* (Albarello, L., Barbier, J.-M., Bourgeois, E. et al., Éd.), pages 39–64. PUF. ISBN: 978-2130619758.
- Durand, M. et Salini, D. (2016). *Éducation à la résilience: une démarche événementielle*. Dans *Le Théâtre du Vécu - Art, Soins, Éducation* (Assal, J.-P., Durand, M. et Horn, O., Éd.), pages 303–315. Raison et passions. ISBN: 978-2917645444.
- Flandin, S. et Poizat, G. (2018). *How do perturbation training contribute to safety? The unexpected and the unthought as means to design perturbations in safety training*. Dans *Proceedings of the EARLI Special Interest Group 14 "Learning and Development" Conference, Geneva, Switzerland, September 12-14*.
- Flandin, S. et Poizat, G. (2019). *Quatre axes d'analyse des simulations de crise en sécurité civile: des pistes pour la conception de formation*. Dans *Actes du cinquième Colloque International de Didactique Professionnelle*. Longueuil, 23-25 octobre 2019.
- Flandin, S., Poizat, G. et Durand, M. (2017a). *Développer la résilience dans les organisations à risque en renouvelant la formation: une recherche en cours*. Dans *Actes du 52e Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, Toulouse, 20-22 septembre.
- Flandin, S., Poizat, G. et Durand, M. (2017b). *Peut-on former à des situations imprédictibles? Une piste technologique théorique*. Dans *Actes du Quatrième Colloque International de Didactique Professionnelle*. Lille, 7-8 juin 2017.
- Flandin, S., Poizat, G. et Durand, M. (2018a). *Improving resilience in high-risk organizations. Principles for the design of innovative training situations*. *Development and Learning in Organizations: an International Journal*, 32(2):9–12. DOI: 10.1108/dlo-03-2017-0027.
- Flandin, S., Poizat, G. et Perinet, R. (2019a). *Contribuer à la sécurité industrielle « par le facteur humain »: Un regard pour aider à (re)penser la formation*. Les Regards sur la sécurité industrielle 2019-01, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. www.foncsi.org/fr.
- Flandin, S., Poizat, G. et Viney, R. (2018b). *Deux dilemmes typiques de la conception d'entraînements de crise: quels compromis acceptables?*. Dans *Actes de la Biennale de la Recherche sur la Sécurité Civile*. Aix-en-Provence, 4-5-6 juin.
- Flandin, S., Ria, L., Périnet, R. et al. (2019b). *Analyse du travail pour la formation: essai sur quatre problèmes méthodologiques et le recours à des synopsis d'activité*. *Revue Transformations – Recherches en éducation et en formation des adultes*, 18.
- Flandin, S., Salini, D., Drakos, A. et al. (2021). *Concevoir des formations facilitant l'émergence de nouvelles significations face à des événements inédits et critiques*. *Activités*, 18(1). à paraître.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. Basic Books. ISBN: 978-0465097197.
- Gherardi, S. et Nicolini, D. (2002). *Learning in a constellation of interconnected practices: Canon or dissonance?* *Journal of Management Studies*, 39(4):419–436. DOI: 10.1111/1467-6486.t01-1-00298.
- Gilbert, C. (2015). *La sécurité: une affaire de « professionnels »?* *Tribune de la sécurité industrielle* numéro 2015-06, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. www.foncsi.org/fr/publications/tribunes-securite-industrielle/la-securite-une-affaire-de-professionnels.
- Gisquet, E. et Borraz, O. (2020). *Simuler une crise: la construction de la réalité dans les exercices d'accident nucléaire*. *Sociologie*, 11(4):385–398. DOI: 10.3917/socio.114.0385.
- Gorman, J. C., Cooke, N. J. et Amazeen, P. G. (2010). *Training adaptive teams*. *Human Factors*, 52(2):295–307. DOI: 10.1177/0018720810371689.
- Grøtan, T. O., Wærø, I., van der Vorm, J. et al. (2017). *Using gaming and resilience engineering principles to energize a situated resilience training of front-end operators and managers*. Dans *Risk, Reliability and Safety: Innovating Theory and Practice, proceedings of ESREL '2016*. CRC Press.
- Haavik, T. K., Antonsen, S., Rosness, R. et al. (2019). *HRO and RE: A pragmatic perspective*. *Safety Science*, 117:479–489. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.08.010.
- Hollnagel, E. (2014). *Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management*. Ashgate. ISBN: 978-1472423085, 200 pages.
- Hollnagel, E., Journé, B. et Laroche, H. (2009). *Fiabilité et résilience comme dimensions de la performance organisationnelle: introduction*. *M@n@gement*, 12(4):224–229. DOI: 10.3917/mana.124.0224.

- Hollnagel, E., Woods, D. D. et Leveson, N., Éd. (2006). *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Ashgate. ISBN: 978-0754646419, 410 pages.
- Horcik, Z. (2014). *Former par la simulation: de l'analyse de l'expérience des participants à la conception de formations par simulation*. Thèse de doctorat non publiée en sciences de l'éducation, Université de Genève.
- Ingold, T. (2017). *Prêter attention au commun qui vient: Conversation avec Martin Givors et Jacopo Rasmì*. *Multitudes*, 68(3):157–169. DOI: 10.3917/mult.068.0157.
- Journé, B. (2005). *Étudier le management de l'imprévu: méthode dynamique d'observation in situ*. *Finance Contrôle Stratégie*, 8(4):63–91.
- Jullien, F. (2009). *Les transformations silencieuses*. Éditions Grasset. ISBN: 978-2246754213.
- Klein, R. J. T., Nicholls, R. J. et Thomalla, F. (2004). *Resilience to natural hazards: how useful is this concept?* *Environmental Hazards*, 5(1-2):35–45. DOI: 10.1016/j.hazards.2004.02.001.
- Lachaux, J.-P. (2015). *Le Cerveau funambule: Comprendre et apprivoiser son attention grâce aux neurosciences*. Odile Jacob. ISBN: 978-2738132550, 312 pages.
- Laroche, H. et Steyer, V. (2012). *L'apport des théories du sensemaking à la compréhension des risques et des crises*. Cahier de la Sécurité Industrielle 2012-06, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. www.foncsi.org.
- Le Coze, J.-C. (2019). *Vive la diversité! High Reliability Organisation (HRO) and Resilience Engineering (RE)*. *Safety Science*, 117:469–478. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.04.006.
- Le Coze, J.-C., Perinet, R. et Herchin, N. (2010). *Opérationnalisation de la résilience par l'intermédiaire de la vigilance collective, son appropriation au sein d'une approche interdisciplinaire en sécurité industrielle*. Dans *Actes du Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française « Fiabilité, Résilience et Adaptation »*, Liège, 13-15 septembre.
- Luhmann, N. (1979). *Trust: a mechanism for the reduction of social complexity*. John Wiley & Sons. 103 pages.
- Lundberg, J. et Rankin, A. (2013). *Resilience and vulnerability of small flexible crisis response teams: Implications for training and preparation*. *Cognition, Technology & Work*, 16(2):143–155. DOI: 10.1007/s10111-013-0253-z.
- Malakis, S. et Kontogiannis, T. (2008). *Cognitive strategies in emergency and abnormal situations training: implications for resilience in air traffic control*. Dans *Proceedings of the 3rd Symposium on Resilience Engineering*.
- Malakis, S. et Kontogiannis, T. (2012). *Refresher training for air traffic controllers: Is it adequate to meet the challenges of emergencies and abnormal situations?* *International Journal of Aviation Psychology*, 22(1):59–77. DOI: 10.1080/10508414.2012.635127.
- Maurel, D. (2010). *Sense-making: un modèle de construction de la réalité et d'appréhension de l'information par les individus et les groupes*. *Études de communication*, 35(2):31–46. DOI: 10.4000/edc.2306.
- Muller, A. et Plazaola Giger, I. (2014). *Dispositions à agir, travail et formation*. Octarès. ISBN: 978-2366300338.
- Nemeth, C. P. et Herrera, I. (2015). *Building change: Resilience engineering after ten years*. *Reliability Engineering & System Safety*, 141:1–4. DOI: 10.1016/j.res.2015.04.006.
- Oddone, I., Re, A. et Briante, G. (1981). *Redécouvrir l'expérience ouvrière. Vers une autre psychologie du travail*. Éditions Sociales. ISBN: 978-2209054558, 260 pages.
- Pastré, P. (1999). *La conceptualisation dans l'action: bilan et nouvelles perspectives*. *Éducation permanente*, 139:13–35.
- Perinet, R., Flandin, S., Bendris, M. et al. (2018). *La démarche vigilance collective: prendre du recul sur la gestion des imprévus et la complexité du quotidien*. Dans *Actes du 21e congrès Lambda Mu*, Rouen, 16-18 octobre.
- Quéré, L. (2001). *La structure cognitive et normative de la confiance*. *Réseaux*, 108(4):125–152. DOI: 10.3917/res.108.0125.
- Rankin, A., Field, J., Wong, W. et al. (2011). *Scenario design for training systems in crisis management: Training resilience capabilities*. Dans *Proceedings of the 4th Resilience Engineering Symposium, June 8-11 2011, Sophia Antipolis, France*, pages 227–233. DOI: 10.4000/books.pressesmines.1093.
- Renoir, N., Blatter, C., Cappi, C. et al. (2020). *Renforcement des compétences non-techniques dans un contexte inter-métiers par la formation en réalité virtuelle*. Dans *Actes du Congrès Lambda Mu 22 de l'Institut pour la Maîtrise des Risques (IMdR)*. www.imdr.eu/818_p_52210/documentation-lambda-mu.html.
- Righi, A. W., Saurin, T. A. et Wachs, P. (2015). *A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal*. *Reliability Engineering & System Safety*, 141:142–152. DOI: 10.1016/j.res.2015.03.007.
- Rocha, R. (2014). *Du silence organisationnel au développement du débat structuré sur le travail: les effets*

- sur la sécurité et sur l'organisation*. Thèse de doctorat en ergonomie, dirigée par F. Daniellou et V. Mollo, Université de Bordeaux.  www.theses.fr/2014B0RD0197.
- Récopé, M., Fache, H., Beaujouan, J. et al. (2018). *A study of the individual activity of professional volleyball players: Situation assessment and sensemaking under time pressure*. Applied ergonomics, 80:226–237. DOI: [10.1016/j.apergo.2018.07.003](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.07.003).
- Saurin, T. A., Wachs, P., Righi, A. W. et al. (2014). *The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: A study with grid electricians*. Accident Analysis & Prevention, 68:30–41. DOI: [10.1016/j.aap.2013.05.022](https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.022).
- Savioja, P. et Norros, L. (2013). *Systems usability framework for evaluating tools in safety-critical work*. Cognition, technology & work, 15(3):255–275. DOI: [10.1007/s10111-012-0224-9](https://doi.org/10.1007/s10111-012-0224-9).
- Schot, S., Flandin, S., Goudeaux, A. et al. (2019). *Formation basée sur la perturbation : preuve de concept par la conception d'un environnement numérique de formation en radiologie médicale*. Activités, (16-2). DOI: [10.4000/activites.4724](https://doi.org/10.4000/activites.4724).
- Simondon, G. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Million. ISBN: 978-2841371815.
- Sitte de Longueval, O., Flandin, S. et Poizat, G. (2020). *La négociation de la sécurité, à l'épreuve de la co-activité : frontières et situations entre la conduite et la circulation ferroviaires*. Dans Actes du 55ème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française.  ergonomie-self.org/publications/actes-des-congres.
- Sutcliffe, K. et Vogus, T. (2003). *Organizing for resilience*. Dans Positive Organizational Scholarship (Cameron, K. S., Dutton, J. E. et Quinn, R. E., Éd.). Berrett-Koehler. ISBN: 978-1576752326.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : méthode développée*. Octarès. ISBN: 978-2915346350.
- Varela, F. J. (1996). *Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem*. Journal of consciousness studies, 3(4):330–349.
- Varela, F. J., Thompson, E. et Rosch, E. (1991). *The embodied mind. Cognitive science and human experience*. MIT Press. ISBN: 978-0262220422.
- Vaughan, D. (1997). *The trickle-down effect: Policy decisions, risky work and the Challenger tragedy*. California Management Review, 39(2). DOI: [10.2307/41165888](https://doi.org/10.2307/41165888).
- Weick, K. E. (1987). *Organizational culture as a source of high reliability*. California Management Review, 29(2):112–127. DOI: [10.2307/41165243](https://doi.org/10.2307/41165243).
- Weick, K. E. (1993). *Collapse of sensemaking in organizations: the Mann Gulch disaster*. Administrative Science Quarterly, 38(4):628–652. DOI: [10.2307/2393339](https://doi.org/10.2307/2393339).
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations: Foundations for organizational science*. Sage Publications. ISBN: 978-0803971776, 235 pages.
- Weick, K. E. et Putnam, T. (2006). *Organizing for mindfulness: Eastern wisdom and Western knowledge*. Journal of Management Inquiry, 15(3):275–287. DOI: [10.1177/1056492606291202](https://doi.org/10.1177/1056492606291202).
- Weick, K. E. et Quinn, R. E. (1999). *Organizational change and development*. Annual review of psychology, 50(1):361–386. DOI: [10.1146/annurev.psych.50.1.361](https://doi.org/10.1146/annurev.psych.50.1.361).
- Weick, K. E. et Sutcliffe, K. M. (2015). *Managing the unexpected: Sustained performance in a complex world*. Wiley, third édition. ISBN: 978-1118862414.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M. et Obstfeld, D. (2005). *Organizing and the process of sensemaking*. Organization Science, 16(4):409–421. DOI: [10.1287/orsc.1050.0133](https://doi.org/10.1287/orsc.1050.0133).
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M. et Obstfeld, D. (2008). *Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness*. Crisis management, 3(1):81–123.



Vous pouvez extraire ces entrées bibliographiques au format B^BL^X en cliquant sur l'icône de trombone à gauche.

Reproduction de ce document

La Foncsi soutient le libre accès (“*open access*”) aux résultats de recherche. Pour cette raison, elle diffuse gratuitement les documents qu’elle produit sous une licence qui permet le partage et l’adaptation des contenus, à condition d’en respecter la paternité en citant l’auteur selon les standards habituels.



À l’exception du logo Foncsi et des autres logos et images y figurant, le contenu de ce document est diffusé selon les termes de la licence [Attribution du Creative Commons](#). Vous êtes autorisé à :

- ▷ **Partager** : copier, imprimer, distribuer et communiquer le contenu par tous moyens et sous tous formats ;
- ▷ **Adapter** : remixer, transformer et créer à partir de ce document du contenu pour toute utilisation, y compris commerciale.

à condition de respecter la condition d’**attribution** : vous devez attribuer la paternité de l’œuvre en citant l’auteur du document, intégrer un lien vers le document d’origine sur le site foncsi.org et vers la licence et indiquer si des modifications ont été apportées au contenu. Vous ne devez pas suggérer que l’auteur vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé le contenu.



Vous pouvez télécharger ce document, ainsi que d’autres dans la collection des *Cahiers de la Sécurité Industrielle*, depuis le site web de la Foncsi.



Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle

Fondation de recherche reconnue d’utilité publique

www.FonCSI.org

6 allée Émile Monso – BP 34038
31029 Toulouse cedex 4
France

Twitter : @LaFonCSI

Courriel : contact@FonCSI.org



ISSN 2100-3874

6 allée Émile Monso
ZAC du Palays - BP 34038
31029 Toulouse cedex 4

www.foncsi.org