

# Contribuer à la sécurité industrielle « par le facteur humain »

Un regard pour aider à (re)penser la formation

Simon Flandin, Germain Poizat  
et Romuald Perinet

*Edition coordonnée par Eric Marsden*

n° 2019-01



**L**A **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. La Foncsi finance des projets de recherche autour des activités à risque et souhaite favoriser l'ouverture et le dialogue entre l'ensemble des acteurs (administrations, associations, collectivités, équipes de recherche, entreprises, organisations syndicales, *etc.*).

L'originalité de sa démarche repose sur l'interdisciplinarité de ses travaux, en France et à l'international, ainsi que sur sa volonté affirmée d'innover et d'anticiper les enjeux de demain.

La Foncsi s'est fixé quatre missions :

- ▷ Faire émerger les nouvelles idées et les pratiques innovantes
- ▷ Développer, soutenir et financer la recherche
- ▷ Contribuer à l'essor d'une communauté de recherche
- ▷ Rendre accessibles les connaissances à l'ensemble du public

La communauté autour de la sécurité industrielle est sur [www.foncsi.org](http://www.foncsi.org).

Rendez-vous sur le site web participatif de la Fondation et :

- ▷ Découvrez et téléchargez gratuitement l'ensemble des [publications](#) : Cahiers de la sécurité industrielle, Regards...
- ▷ Partagez des informations — appels à communications et propositions scientifiques, manifestations, offres d'emploi... — dans la rubrique [Communauté/RézoTons](#)
- ▷ Explorez la [carte des laboratoires et chercheurs](#), de toutes disciplines, investis dans la sécurité industrielle et développez votre réseau.
- ▷ Enfin, faites connaître vos idées, entrez dans la communauté et commentez les articles, proposez une Tribune...



**Fondation pour une culture de sécurité industrielle**

Fondation de recherche, reconnue d'utilité publique

[www.FonCSI.org](http://www.FonCSI.org)

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

Twitter : @LaFonCSI

Courriel : [contact@foncsi.org](mailto:contact@foncsi.org)



<b>Titre</b>	Contribuer à la sécurité industrielle « par le facteur humain » : un regard pour aider à (re)penser la formation
<b>Mots-clés</b>	formation, professionnalisation, sécurité industrielle, facteur humain
<b>Auteur</b>	Simon Flandin, Germain Poizat, Romuald Perinet
<b>Date de publication</b>	octobre 2019

Ce « Regard » s'adresse au lecteur intéressé pour réfléchir à l'idée et aux moyens d'un **développement de la sécurité industrielle** par le biais de la **formation**, en particulier quand elle a pour objet la **gestion de situations difficiles**. Dans l'approche proposée par les auteurs, la formation n'est pas réductible à l'apport et à l'acquisition de savoirs devant être maîtrisés par les formés, mais consiste en la conception et l'accompagnement de dispositifs encourageant des actions négociées et jugées souhaitables par le formateur et les formés.

### 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 et al (2019). *Contribuer à la sécurité industrielle « par le facteur humain » : un regard pour aider à (re)penser la formation*. Numéro 2019-01 de la collection *Regards sur la sécurité industrielle*, Fondation pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France. DOI : [10.57071/207bbe](https://doi.org/10.57071/207bbe). Gratuitement téléchargeable à [foncsi.org](http://foncsi.org).



# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Sécurité industrielle et formation</b>	<b>3</b>
1.1 La sécurité industrielle . . . . .	3
1.2 Objet ou objectif de formation? . . . . .	4
1.3 Formation métier et formation sécurité . . . . .	4
<b>2 Former à la sécurité : les approches « curriculaires » de la formation</b>	<b>9</b>
2.1 Bonnes pratiques et approche « réglée par la preuve » . . . . .	9
2.2 Limites des approches « curriculaires » de la formation . . . . .	13
<b>3 Former <i>pour</i> la sécurité : approches « non-curriculaires » de la formation</b>	<b>15</b>
3.1 Les retours d'expérience . . . . .	21
3.2 Les espaces de discussion et de débat structurés du travail . . . . .	22
<b>4 Conclusion</b>	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>29</b>





# Introduction

## Contexte

La société occidentale se caractérise par un haut niveau d'industrialisation et l'omniprésence des technologies, ce qui l'expose à de nouvelles formes de risque, et qui a conduit à l'introduction ou à la reviviscence de notions telles que « société du risque », « vulnérabilité », « résilience », « disruption », etc. Cette intensification globale du risque est renforcée d'un côté par l'entrée dans un nouveau régime climatique et de l'autre par la complexité exponentielle des systèmes technico-organisationnels (notamment dans le domaine industriel) dérivés de notre idéal de progrès.

Dans ce cadre, certains analystes prédisent des phénomènes fréquents de disruption voire de rupture organisationnelle de grande échelle, synonymes d'effondrements massifs [Servigne et Stevens 2015]. Ces idées sont la source de débats féconds et ouvrent de nouvelles options politiques mais aussi de « design » dans différents domaines d'intérêt. Elles intéressent spécifiquement le domaine des industries à risques, où l'exposition à des dangers majeurs et évolutifs est une préoccupation déjà ancienne. Cela se traduit par des réflexions et décisions politiques et opérationnelles relatives aux situations incidentelles, accidentelles, et de crise qui sont associées à ces dangers, et aux moyens d'aider les opérateurs à les penser, à les anticiper et à y faire face.

## Objectifs du document

Ce Regard s'adresse au lecteur intéressé pour réfléchir à l'idée et aux moyens d'un **développement de la sécurité industrielle** par le biais de la **formation**, en particulier quand elle a pour objet la **gestion de situations difficiles**.

C'est un double regard de chercheurs dans le domaine de la formation professionnelle des adultes et de consultant Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) que nous proposons de poser sur ces questions. Engagés collectivement dans le projet **FOResilience**, un projet de recherche-conception soutenu par la Foncsi, nous nous intéressons à l'**activité réelle des opérateurs au travail et en formation**, et aux moyens de développer cette activité pour améliorer la sécurité industrielle. Nous avons en commun une inscription conceptuelle et méthodologique dans la tradition d'Ergonomie de Langue Française et d'analyse de l'activité, et une approche mêlant les logiques de formation et d'intervention, de transmission de savoirs et d'accompagnement, usuellement plutôt distinctes. Transdisciplinaire, notre projet fédère sciences du travail et sciences de l'éducation et de la formation, et fait la jonction entre deux « mouvements » identifiables dans la recherche actuelle :

- ▷ un mouvement des **sciences du travail**, notamment de l'ergonomie, vers les dimensions constructives, apprenantes, développementales, capacitantes, formatives de l'intervention (qui ont toujours été investies mais qui le sont de manière renouvelée depuis quelques années) [Beaujouan et Coutarel 2013; Boccara et Delgoulet 2015; Falzon 2013; Vidal-Gomel 2018];
- ▷ un mouvement des **sciences de l'éducation** et de la formation, notamment de la formation des adultes, vers l'analyse du travail, l'accompagnement du changement, la prise en compte des cultures locales et des dimensions socio-technico-organisationnelles conditionnant la formation et ses effets [Poizat et al. 2016].

---

### Notre conception de la formation

Point clé

Dans notre approche, la formation n'est pas réductible à l'apport et à l'acquisition de savoirs devant être maîtrisés par les formés, mais consiste en la conception et l'accompagnement de dispositifs encourageant des actions négociées et jugées souhaitables par le formateur et les formés [Durand 2008].

## Structure du document

Nous proposons au lecteur de considérer avec nous quelques pistes qui nous paraissent fécondes pour penser la formation à la sécurité. C'est pourquoi le premier chapitre est consacré à une réflexion générale sur le rapport entre sécurité et formation afin de construire des cadres de compréhension de la problématique dans son ensemble.

La formation peut porter sur la sécurité des opérateurs formés, de leurs collaborateurs, des bénéficiaires directs de leur travail ou plus largement du public lorsque ce travail est caractérisé par une influence de large portée, comme c'est souvent le cas dans le domaine des industries dites à risque (agroalimentaire, chimique, énergétique, pharmaceutique, etc.). On parle alors de « sécurité industrielle », qui est le niveau dont il est majoritairement question dans ce *Regard*.

Il en résulte un champ de pratiques très vaste : tenter de le décrire de façon exhaustive serait sûrement vain, et de surcroît d'un faible intérêt pour le lecteur. Il ne s'agit pas de faire ici un inventaire des pratiques de formation existantes dans le domaine de la formation à la sécurité, ni même un état des lieux de la recherche dans le domaine. Nous proposons plutôt une distinction argumentée entre **deux tendances lourdes en formation**, qui ne sont pas uniquement valables dans le domaine de la formation à la sécurité industrielle, mais qu'il est particulièrement utile de distinguer dans ce domaine. La première approche, dite « curriculaire », est décrite dans le chapitre 2, et la seconde approche, dite « non-curriculaire », fait l'objet du chapitre 3.

Cette distinction a un intérêt conceptuel en soi, mais aussi un intérêt pratique parce qu'elle suppose des options différentes et déterminantes pour la conception de formation.

Le document se focalise sur un domaine particulier de la formation à la sécurité : la formation à la **gestion de situations dégradées**, voire critiques. Ce domaine est évidemment prioritaire dans les organisations à risque et fait l'objet de nombreuses réflexions et actions locales, mais il comporte selon nous des zones d'ombre encore faiblement théorisées, notamment relatives aux situations « impensées ». Nous ne proposons pas une synthèse de l'intégralité des recherches et des pratiques portant sur la formation à la gestion de situations critiques, mais un cadre conceptuel que nous estimons utile pour agir efficacement par la formation dans ce domaine.

# Sécurité industrielle et formation

Quelques réflexions liminaires nous semblent devoir être menées sur ce que nous entendons par « sécurité » et par « formation ».

## 1.1 La sécurité industrielle

D'abord, de quelle sécurité parlons-nous? La sécurité est un enjeu global qui peut être pensé à différentes échelles de temps et à différents niveaux, quel que soit le système socio-technico-organisationnel considéré. C'est également un concept aux nombreuses acceptions, qui peuvent être déclinées et précisées dans une multitude de contextes et de domaines d'intérêt. Notre objectif n'étant pas un approfondissement conceptuel de la notion de sécurité, nous optons ici pour une définition globale de la sécurité intégrant sa dimension réglée et sa dimension gérée [Amalberti et al. 2007; Daniellou et al. 2010], ainsi que ses liens étroits avec la sûreté, la fiabilité (faible probabilité d'erreurs et dysfonctionnements), la robustesse (stabilité de la performance) et la résilience (tolérance et ajustement aux dynamiques de dégradation) de l'organisation.

Définition

### Sécurité réglée et sécurité gérée

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 le respect des règles.

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 sécurité<sup>1</sup>.

Nous regroupons également sous le terme de « sécurité industrielle » la sécurité des personnes, professionnelles et civiles (enjeux sociaux et sanitaires), des biens matériels et des biens environnementaux (enjeux économiques et écologiques), et de la fonction et du fonctionnement de l'organisation (enjeux liés à la nécessité d'une continuité de service ou de production, à la responsabilité légale et financière, à la pérennité de l'organisation en tant que société ou association). En outre, un consensus semble se dégager autour de l'idée que la sécurité est à envisager dans trois dimensions interdépendantes, indissociables, et en partie consubstantielles : l'humain, la technique et l'organisation. Par conséquent, si la formation a d'abord la transformation de l'humain pour objet, pour sujet et d'une certaine manière pour objectif, l'interdépendance des trois dimensions (ou facteurs) humaine, technique et organisationnelle implique qu'elles sont toutes trois influencées par la formation, à des degrés divers.

<sup>1</sup> Pour en savoir davantage sur le facteur humain dans la sécurité, consulter le Cahier de la sécurité industrielle *Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art* [Daniellou et al. 2010].

## 1.2 Objet ou objectif de formation ?

Les réflexions sur la formation à la sécurité industrielle présentées ici sont polarisées par les dispositifs de formation, les hypothèses sur l'activité humaine qui les sous-tendent, et leurs effets transformatifs, plutôt que par les objectifs spécifiques à la sécurité qu'ils peuvent permettre de remplir (développement de l'anticipation des risques, de la détection des signaux faibles, du maintien de l'attention et de la vigilance, de la qualité de la communication, du partage d'informations et de la coopération, de la capacité à arbitrer, décider, appliquer les procédures ou s'affranchir des procédures, etc.).

La sécurité — sous toutes ses formes — est un objet de formation extrêmement courant, notamment en contexte professionnel. Il est presque impensable qu'un cursus de formation (initiale et continue) du domaine industriel n'intègre aucun module dédié à la sécurité. Le plus souvent, **la sécurité constitue un objet de formation spécifique et séparé des autres enjeux** ou dimensions du travail. Cela peut sembler paradoxal étant donné qu'il est largement admis que la sécurité ne peut être pensée et assurée indépendamment des situations de travail, et donc qu'il n'y a pas de connaissance ou d'opération qui ne relèvent que de la sécurité, indépendamment des dimensions productives et contingentes du travail.

L'offre de formation correspondant à cette seconde idée selon laquelle la production de sécurité serait intégrée à l'activité de travail devrait logiquement se proposer d'aider les opérateurs à faire les meilleurs compromis, c'est-à-dire les compromis les plus soutenables entre les enjeux souvent contradictoires qui caractérisent leur travail (l'exemple archétypique dans l'industrie étant la tension récurrente entre enjeux de sécurité et enjeux de productivité). Ces formations existent. Les espaces de discussion et de débat structuré sur le travail peuvent par exemple, être considérés comme de telles formations (cf. la discussion au § 3.2), si l'on s'accorde d'emblée sur l'idée déjà évoquée selon laquelle la formation ne se réduit pas à l'apport de savoirs devant être maîtrisés par les formés. Mais ce type de formation, s'il est bien présent dans la littérature scientifique de langue française, reste peu développé dans le paysage des pratiques en matière de sécurité industrielle.

## 1.3 Formation métier et formation sécurité

Comme nous l'avons indiqué, la sécurité constitue le plus souvent dans la pratique un objet de formation spécifique et séparé des autres enjeux ou dimensions du travail. Cette séparation conduit à deux offres de formation distinctes (parmi d'autres) :

- ▷ Un ensemble de **formations « métier »** (ou formations « technique »), qui correspondent plutôt à l'expertise professionnelle, au cœur de métier, à l'objet même du travail, aux systèmes technico-organisationnels locaux (à l'échelle du secteur industriel, de l'usine, de l'atelier, de la machine). Elles sont le plus souvent organisées par le porteur institutionnel (le métier, la branche) et assurées par des personnes du métier ou au moins du secteur, notamment des opérateurs expérimentés devenus formateurs.
- ▷ Les **formations « sécurité »** (ou formations « gestion & maîtrise des risques », « formations santé-sécurité », etc.) correspondent plutôt à une expertise spécifique, reconnue en particulier à des « référents sécurité » (ou « référents maîtrise des risques »...), qui peuvent être du métier ou non (ingénieurs hygiène - santé - environnement - sécurité au travail, consultants, etc.). Elles sont plutôt organisées par le service sécurité ou le service RH. Bien qu'étant parfois finement articulées aux caractéristiques précises du travail, elles renvoient le plus souvent à des enjeux ou caractéristiques générales des systèmes technico-organisationnels « à risques », comme la conceptualisation et la gestion du risque (e.g. « Comprendre le risque incendie », « Risques liés au bruit », « Risques du travail en hauteur »...), ou l'accompagnement de l'introduction de normes, règles et procédures (e.g. « Exigences réglementaires SST », « La directive Machines », « Nos règles d'or groupe »...), avec une part liée aux exigences externes (réglementation, organes de surveillance) et une part liée à la politique sécurité de l'entreprise.

La distinction entre « formations » métier et formations « sécurité » s'accompagne d'une distinction de leurs objets de formation respectifs. Dans l'épistémologie des savoirs qui prédomine actuellement dans le monde de l'éducation et de la formation, ces objets de formation sont pensés en termes de

compétences<sup>2</sup>. Au cours des deux dernières décennies, plusieurs contributions retentissantes ont conduit à l'introduction et au renforcement d'une distinction entre des compétences techniques, d'une part, et des compétences non-techniques, d'autre part<sup>3</sup>.

[Kohn et al. 2000] ont notamment pointé de manière édifiante un rapport de causalité entre erreurs du personnel soignant et mortalité des patients dans le système de soin américain. Ces erreurs sont nettement moins attribuées à un défaut de maîtrise technique et individuelle des actions à effectuer qu'à un défaut de la capacité de coordination et de décision collective en vue d'actions sûres. Il en a découlé une refonte de nombreux programmes de formations recentrés sur le travail en équipe et englobant à la fois les dimensions sociales, cognitives et organisationnelles des actions de soin, déclinées en compétences dites non-techniques [Horcik 2014].

Selon [Furno et Promé 2014], les **compétences techniques** seraient plutôt liées au métier, quand les compétences non-techniques seraient plus transversales et permettraient d'augmenter l'efficacité des compétences techniques, ou de les compléter. Ces auteures ont identifié, parmi les compétences non-techniques (sans prétention d'exhaustivité) : perception des risques, coopération, communication, prévention et récupération des erreurs, place des acteurs humains par rapport à l'interface technique (p. 7). On trouve chez d'autres auteurs ou énoncés : adaptabilité, flexibilité, responsabilité, intégrité, positivité, voire professionnalisme. Les **compétences non-techniques** sont pensées de manière transversale, mais elles peuvent être déclinées à l'envie selon les secteurs industriels, les domaines d'intervention et les métiers. Elles renvoient aussi largement aux relations interpersonnelles et au travail en équipe, mais souvent de façon détachée de l'objet même du travail [Poizat et al. 2015].

#### Les formations "Crew Resource Management"

Exemple

Un dispositif est emblématique d'une approche de la formation visant le développement de compétences non-techniques dans le domaine de la sécurité industrielle : le "Crew Resource Management" (CRM). La formation CRM a été initialement développée dans le domaine de l'aviation [Cooper et al. 1980; Helmreich et Foushee 1993], puis dans le domaine médical [Howard et al. 1992] avant de se diffuser dans tous les secteurs d'activité à risque. Elle vise à augmenter la fiabilité du travail collectif en ciblant et améliorant certains de ses aspects (communication, coopération, leadership, etc.) en particulier lors des épisodes considérés comme particulièrement risqués qui émergent régulièrement dans les systèmes complexes. Pour cela, elle consiste à transmettre des savoirs sur les risques, sur la sécurité et sur les moyens de l'assurer (ce qui peut nécessiter un transfert préalable d'un domaine d'activité à l'autre, comme de l'aviation à la chirurgie) puis à entraîner les opérateurs à les mobiliser efficacement en situation de travail la plupart du temps simulée<sup>4</sup>.

La formation CRM vise à influencer conjointement [Bergström et al. 2010] : l'activité individuelle (acquisition et stabilisation de savoirs sur les modalités d'action et de gestion a priori sûres), l'activité collective (acquisition et stabilisation de savoirs sur les modalités de communication, et plus largement d'interaction a priori sûres), et l'organisation (développement présumée de la culture de sécurité).

Différentes caractéristiques des formations CRM font cependant l'objet de vives critiques et ce de manière récurrente :

- ▷ une évaluation de leurs effets quasi impossible ;
- ▷ la difficulté à susciter l'engagement de tous les professionnels ;
- ▷ une dégradation et un déclin rapide des effets de la formation (notamment en ce qui concerne la persistance des « comportements » encouragés par les formations CRM) ;
- ▷ une exportation ou un transfert « mécanique » des dispositifs issus de l'aviation sans prise en compte des cultures professionnelles et locales différentes ;
- ▷ l'illusion parfois entretenue de formations CRM comme une solution de type "quick fix" (« réparation rapide »), peu compatible avec les changements profonds qui sont nécessaires pour transformer la culture de sécurité ;
- ▷ l'entretien dans les formations CRM d'une distinction « technique versus non-technique » très critiquée car souvent jugée peu féconde pour rendre compte du travail réel ou pour structurer

<sup>2</sup> Nous verrons plus loin que dans d'autres épistémologies, les objets de formation peuvent être pensés différemment, notamment en termes de dispositions à agir.

<sup>3</sup> On parle aussi parfois de "hard skills" et de "soft skills" (de manière synonyme ou légèrement différente) mais il ne nous paraît pas utile ici de développer cette alternative.

la formation.

Pour reprendre la distinction sécurité réglée-sécurité gérée, il convient également de préciser : premièrement que la formation CRM contribue à l'instauration des conditions d'une sécurité gérée sans pour autant la garantir ; deuxièmement, que dans un contexte industriel très imprégné par un modèle de sécurité réglée, les formations CRM se transforment souvent en dispositifs d'entraînement contribuant à la mise en œuvre ou au rappel de règles relatives aux dimensions « non-techniques » (à travers des modalités instructives ou de débriefing).

Dans cette acception, la sécurité appréhendée par le facteur humain est donc intégrée dans des compétences cumulables et de deux types : techniques et non-techniques. Le risque appréhendé par le facteur humain se situerait notamment dans l'incapacité à faire face à une situation par déficit de compétence, « par exemple lorsque l'on doit travailler dans un nouveau site que l'on ne connaît pas bien, lorsque la formation n'a pas été efficace ou suffisante pour réaliser le travail ou encore lorsque les procédures sont absentes ou non adaptées à certaines situations » [Furno et Promé 2014, p. 7]. Nous verrons plus loin que dans une épistémologie de l'activité, le risque appréhendé par le facteur humain n'est pas pensé comme un déficit absolu de compétence (c'est-à-dire l'idée selon laquelle les opérateurs seraient inadaptés à certaines composantes du travail), mais comme un décalage relatif entre les dispositions à agir des opérateurs et les situations qu'ils rencontrent (c'est-à-dire une congruence insatisfaisante — et supposément provisoire — entre ce qu'ils tendent à faire et ce qui pourrait s'avérer plus pertinent)<sup>5</sup>.

Selon [Daniellou 2012, p. 111],

“ les enjeux de la formation en matière de sécurité industrielle sont doubles :

- ▷ d'une part, la formation professionnelle doit permettre à chacun de développer les compétences qui lui permettront d'agir en toute circonstance sur le procédé ou sur les installations de façon techniquement appropriée ;
- ▷ d'autre part, les pratiques de sécurité ne sont pas naturelles, elles doivent être acquises, notamment par la formation et l'entraînement. Il est essentiel que ces deux volets, formation professionnelle et formation à la sécurité, ne soient pas disjoints, et que les formations professionnelles intègrent à toutes les étapes les pratiques assurant la sécurité.

”

Cette recommandation est importante et heuristique. Toutefois, **les pratiques de formation peuvent s'avérer difficiles à modifier**, notamment pour deux raisons :

- ▷ Elles tendent à être produites et organisées de manière assez analogue aux pratiques de travail et de gestion de l'entreprise (ou de l'institution). Ainsi, une entreprise faisant l'objet d'une forte exigence de contrôle et de résultats sera sûrement très réfractaire à l'adoption de pratiques de formation congruentes avec le principe d'incertitude inhérent à la gestion de crises.
- ▷ Les pratiques de formation s'inscrivent dans des habitudes et des doctrines souvent très « sédimentées ». Les doctrines (entendues comme ensembles d'idées sur le travail et la formation) ont pour la plupart en commun une conception de la formation comme acquisition de compétences cumulables et de différentes natures.

En conséquence, les objets de formation (les compétences) sont des unités de savoirs « discrétisées », formalisées, soit sur la base d'analyses du travail, soit sur la base d'idées de ce que le travail est ou doit être. Ces unités de savoirs sont traitées pour être accessibles aux formés et séquencées pour une acquisition progressive. Aussi, les formateurs, ingénieurs pédagogiques, responsables de développement de la sécurité — s'ils disposent par ailleurs des compétences et ressources requises — sont capables de concevoir des programmes de formation basés sur l'appréhension de circonstances connues et *a priori* maîtrisables.

<sup>4</sup> Suivant la terminologie que nous introduisons au chapitre 2, cette modalité de formation appartient à la catégorie « curriculaire ».

<sup>5</sup> Il ne s'agit pas là d'une simple bienveillance voire d'un angélisme consistant à penser que le problème ne vient jamais des opérateurs. Il s'agit d'une posture pragmatique qui consiste à penser que l'activité engendrant les situations, il est vain de travailler sur les écarts de manière absolue, et sur le changement sans une réelle prise en compte de l'activité des opérateurs.

Mais « permettre à chacun d'agir en toute circonstance » suggère également que les formés devront être capables d'agir dans des **circonstances encore impensées** par eux... et par les personnes censées les former. Ce constat est vrai pour toute formation professionnelle, tous les professionnels étant susceptibles de rencontrer des situations inédites auxquelles leurs formateurs s'efforcent de les former. C'est là un paradoxe bien connu que celui de concevoir pour des situations futures, en projetant des transformations sur un environnement lui-même continuellement en transformation [Daniellou 2004; Theureau et Pinsky 1984]. Mais notons que ce paradoxe pose des problèmes particuliers lorsque se trouve en jeu la protection de vies humaines et de biens environnementaux inestimables.

La sécurité s'apprend-elle? La sécurité est-elle un objet ou un objectif de formation? La sécurité peut-elle être apprise par les opérateurs ou est-elle la conséquence des apprentissages des opérateurs? En somme : forme-t-on à la sécurité ou forme-t-on *pour* la sécurité? Derrière cette question binaire, qui peut sembler triviale de prime abord, on peut décrire deux façons de concevoir le développement de la sécurité par la formation. Elles ne sont pas nécessairement opposables mais rarement bien identifiées et articulées en termes de conception et d'organisation. Elles sont l'objet des deux chapitres qui suivent.





## Former à la sécurité : les approches « curriculaires » de la formation

### 2.1 Bonnes pratiques et approche « réglée par la preuve »

De nombreux programmes de formation à la sécurité industrielle sont dérivés de l'ingénierie de la sécurité (procès, méthodes, analyse rétrospective des causes, retour d'expérience...) avec un idéal "evidence-based" (fondé sur la preuve scientifique), à partir de l'hypothèse selon laquelle plus la connaissance des situations est précise (voire expérimentalement valide), plus la pratique est efficiente (y compris en ce qui concerne la formation). Cette perspective alimente un modèle de gestion organisationnelle basé sur l'idée que la sécurité exige un haut niveau de connaissances individuelles et une réflexivité collective organisée [Bieder et al. 2017; Gherardi et Nicolini 2002]. Elle répond à une volonté d'homogénéisation et de **standardisation des pratiques** [Abastado 2007]. Cela conduit à la conception et à l'implémentation de normes, de règles et de procédures dictées par la conviction que plus les risques sont importants, plus les lignes directrices et la réglementation du travail doivent être rigoureuses, restrictives et précises.

Ces apports, notamment issus des approches du management et des sciences des organisations, sont couplés (i) à des études structurelles orientées par le temps présent (« études de risques » ou « études de dangers ») et (ii) à des études épisodiques et rétrospectives (du simple retour d'expérience aux études d'incidents critiques et de catastrophes). En effet, une approche "evidence-based" est par nature ancrée dans les données disponibles, et se propose de tirer non seulement des leçons, mais les bonnes leçons des événements passés. Les « règles d'or »<sup>1</sup> et les « bonnes pratiques » qui sont formalisées à partir de ces résultats sont utiles au formateur pour aider les opérateurs à travailler de façon plus sûre dans les situations de travail, pour autant qu'elles soient connues et analysées comme gérables. Néanmoins, elles ne lui sont d'aucune utilité pour les aider à travailler de façon plus sûre dans des situations encore impensées. De plus, sans développement conjoint d'une culture du doute (et pas seulement d'une culture « juste », de la transparence ou de l'évaluation), une telle approche « réglée par la preuve » risque d'alimenter ce que la psychologie a décrit en termes d'illusion de contrôle et de biais d'optimisme<sup>2</sup>.

#### Culture juste

Définition

Une « culture juste » vise à supprimer la peur du blâme, en définissant de façon largement partagée la limite entre l'acceptable et l'inacceptable. Le droit à l'erreur (involontaire, donc) est reconnu. L'organisation formalise et met en place un processus de questionnement systématique permettant, lorsqu'un événement non souhaitable s'est produit, de distinguer erreur, violation inévitable ou illégitime, sabotage. Elle clarifie le processus d'attribution de sanctions positives ou négatives et les garanties associées, négocie sa formulation avec les représentants du personnel, s'assure de sa maîtrise par l'ensemble de la chaîne managériale, et veille à ce qu'aucune sanction ne soit prononcée en dehors de ce processus.

<sup>1</sup> Pour en savoir davantage sur l'élaboration et la mise en œuvre d'une démarche « règles d'or », consulter le Cahier de la sécurité industrielle *Déployer une démarche Règles d'or. Prévention des accidents graves et des accidents mortels* [ICSI 2017].

<sup>2</sup> Pour en savoir davantage sur les risques d'erreur humaine, consulter le Cahier de la sécurité industrielle *Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art* [Daniellou et al. 2010].

---

**Illusion de contrôle et biais d'optimisme**


---

Définition

L'illusion de contrôle est la tendance à surestimer ses capacités à maîtriser les événements, tandis que le biais d'optimisme est la tendance à sous-estimer les risques, et notamment la gravité des conséquences, d'événements pouvant survenir.

Dans les contextes de travail reposant sur la sécurité réglée, l'activité est principalement perçue comme l'activation d'une série de routines régies par des règles explicites, qui sont apprises et appliquées par les professionnels. Définies par des ingénieurs et / ou des managers sur la base d'une démarche « processus – produit » (service des méthodes), elles répondent à la question suivante : « que savons-nous de nos objectifs, de nos ressources et de nos contraintes, et comment pouvons-nous organiser notre travail pour agir le plus efficacement possible dans ce cadre ? ». Elles soutiennent des modes de fonctionnement qui organisent le travail quotidien, et s'avèrent très importantes pour qu'une réponse rapide, fonctionnelle, conjointement humaine, technique et organisationnelle soit apportée dans le cas où surviendrait un accident prévu par l'étude de dangers.

Néanmoins, lorsque les situations deviennent plus complexes ou moins routinières, et/ou en cas d'escalade de la menace, il est nécessaire pour les professionnels impliqués de se décentrer de ce qui est bien établi, et d'investir une sécurité gérée. Le travail est alors majoritairement organisé par des processus décisionnels orientés vers la résolution de problèmes dont la solution n'est pas disponible *a priori*. Cette transition est bien documentée par la recherche sur les contextes post-accidentels, qui met en exergue des régularités entre des incidents apparemment isolés et/ou spécifiques, et des procédures de prise de décision plus sûres que d'autres.

Les programmes de formation connexes proposent des situations dans lesquelles les participants doivent acquérir des **connaissances procédurales** et apprendre des principes de sécurité et des règles d'action, de manière séquentielle et graduelle. On parle à ce titre d'une approche « curriculaire » [Poizat et Durand 2015], dont les formats s'éloignent peu de la **forme scolaire**. Ils doivent également apprendre à reconnaître les situations problématiques pour identifier la nature des dysfonctionnements et prendre de bonnes décisions *in situ*. Les programmes de formation se basent donc sur la connaissance des règles d'action efficaces et visent leur instruction aux formés. Ces programmes sont accompagnés de propositions *ad hoc* faisant référence à des situations considérées comme risquées ou problématiques et séparées du travail lui-même [Gherardi et Murgia 2015].

En somme, *former à la sécurité* suppose que :

- ▷ **la sécurité s'apprend**, ou tout du moins qu'une certaine sécurité s'apprend ;
- ▷ un état de sécurité acceptable et les moyens pour l'assurer sont établis, définissables (on se situe donc plutôt du côté des risques considérés comme prédictibles et maîtrisables), et transposables en objets de formation (règles, procédures, gestes, aspects techniques et non-techniques, etc.);
- ▷ les formés disposent de prérequis, et suivent différents niveaux de formation organisés selon une progression. Une fois les objets de formation maîtrisés par les formés, ceux-ci sont censés être en mesure de mettre en œuvre (ou en actes) la sécurité.

L'état et les moyens de la sécurité étant susceptibles de changer, cette conception appelle notamment une formation initiale plutôt « transmissive », et une formation continue envisagée comme « mise à jour » et/ou « recyclage » des acquis, les apprentissages étant plutôt conçus en termes de connaissances et de compétences.

Ces modalités de formation sont assez faciles à contrôler et organiser pour les **services de ressources humaines**, qui de ce fait tendent à les favoriser. En effet, elles se prêtent bien à une mise en correspondance entre des référentiels (de compétences, notamment) et des journées de formation à l'issue desquelles les formés « seront capables de ». On est là dans une approche « **adéquationniste** » de la formation qui vise à réduire l'écart entre ce qui est prédéfini comme devant être maîtrisé par les formés et l'état actuel de ce qu'ils maîtrisent.

Cette approche est utile et difficilement dispensable pour faire acquérir aux opérateurs (en particulier débutants) « ce qu'ils ne peuvent ignorer » pour satisfaire minimalement aux exigences nominales de performance et de sécurité des tâches qui leur sont confiées. Mais plus les opérateurs sont expérimentés et/ou plus les tâches sont susceptibles d'engendrer des situations imprévues et à risque, moins cette approche s'avère efficace.

**Identifier les écarts entre l'attendu et le réalisé : l'exercice de crise**

Dans les industries à risque, un mode de prévention et de préparation dans le domaine de la sécurité est particulièrement répandu : « l'exercice de crise ». Il consiste à scénariser, simuler, puis débriefer des événements visant la perturbation des fonctionnements normaux (avaries, mises en défaut, dysfonctionnements, accidents, urgences), avec deux objectifs :

- ▷ tester la capacité des organisations (en tant que systèmes sociotechniques) et des acteurs (individuellement ou collectivement), à produire — souvent sous pression temporelle — les ajustements nécessaires au maintien ou au recouvrement de la sécurité;
- ▷ d'évaluer collectivement cette capacité (à l'aide d'outils spécifiques ou non).

Les exercices de crise se déroulent la plupart du temps en trois phases :

- ▷ Briefing : le responsable de l'exercice communique aux participants toutes les informations et consignes nécessaires au déroulement de l'exercice (certaines informations devant rester inconnues d'eux en fonction du scénario choisi), notamment au sujet de ce qui ne pourra pas être simulé de façon fidèle pour des raisons pratiques (pannes, contact avec des personnes extérieures à l'entreprise ou simplement à l'exercice, etc.).
- ▷ Simulation : le responsable de l'exercice (ou un animateur) introduit ou « injecte » (en annonçant une modification virtuelle de l'état du système ou en la faisant concrètement advenir, en forçant une alarme par exemple) un ou plusieurs événement(s) — parfois appelés « injects » ou « injections » — faisant problème et visant la perturbation du travail ordinaire individuel et collectif (et pouvant conduire, par exemple, au déclenchement et donc au test du Plan d'Opération Interne dans les structures concernées).
- ▷ Débriefing : le responsable de l'exercice (ou un animateur, ou le responsable de la structure) organise un bilan collectif et une évaluation prospective de l'exercice (on parle parfois de « retour d'expérience »), souvent sur la base de critères assez répandus (points positifs et points à améliorer, analyse « SWOT » : forces, faiblesses, menaces et opportunités, etc.) mais parfois aussi via des démarches plus élaborées (e.g., la démarche ACTIVE illustrée à la page 12).

Chaque problème scénarisé en exercice de crise doit permettre la mise en œuvre des règles de sécurité existantes, ainsi que l'évaluation de la pertinence de ces règles et de leur respect pendant l'exercice. À ce titre, la phase simulée est au service du débriefing : l'approche est « corrective », c'est-à-dire que l'on mesure l'écart entre attendu et réalisé dans une perspective de réduction d'erreurs. La scénarisation est souvent tenue par une conception minimaliste des pratiques humaines, en partie réduite à des mises en actes de règles ou des exécutions de consignes. Lorsque les exercices sont réalisés régulièrement, et en fonction des évaluations de leurs occurrences successives, les règles de sécurité ou doctrines sont précisées, ajustées ou modifiées sans que l'exercice soit formellement assimilé à de la formation. Les transformations afférentes relèvent : i) de changements organisationnels qui font que les modalités d'actions en situation de crise deviennent graduellement tenues par des règles de plus en plus adéquates, ou ii) de l'acquisition par les acteurs de règles d'action nouvelles.

L'exercice de crise est un dispositif dont la **fonction formative** est souvent **sous-estimée** car il est le plus souvent pensé comme un dispositif de test et d'amélioration de la sécurité, des procédures et des méthodes, et en conséquence conçu et organisé par les professionnels de ces services, qui n'ont pas nécessairement de préoccupations et de connaissances liées à la formation. Il peut toutefois être davantage considéré (et conçu) sous l'angle « formatif » ou « constructif », en prenant au sérieux le fait qu'il s'agit d'une situation potentielle de développement. Dans une approche plutôt curriculaire, l'exercice vise plutôt le rappel, l'entraînement, et la stabilisation d'un existant prédéfini. Néanmoins, il peut aussi être orienté vers la construction de la nouveauté au niveau de l'action et de l'organisation.

## Principes de conception des exercices de crise

Nous caractérisons la conception des exercices de crise selon trois invariants :

1. les situations : des situations à enjeux de sécurité sont prises pour objet de conception, la scénarisation pédagogique consistant à les planifier et à les articuler ;
2. la crise : la scénarisation privilégie des zones de fragilité et/ou des dimensions particulièrement problématiques du travail ;
3. la simulation : la scénarisation cherche à rendre l'exercice fidèle à un état de crise possible, et le plus souvent assez plausible.

Deux registres de scénarisation peuvent être utilisés : le registre de *l'inattendu* et le registre de *l'impensé*. 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 correctement et à agir 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 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 danger ». Ce type de scénarisation est rare bien que très prometteur [Flandin et Poizat 2018].

La démarche ACTIVE décrite ci-après constitue une tentative remarquable d'investir davantage la dimension formative des exercices de crise.

## La démarche ACTIVE (Perinet, ENGIE Lab, 2016–2017)

La démarche ACTIVE répond à la préoccupation lors d'exercices de crise de mieux tirer parti de la phase de simulation, du débriefing et de leur articulation. Elle repose sur quatre principes :

- ▷ Un exercice « zone grise » : l'exercice repose sur un scénario à multiples facettes. La réponse ne va pas de soi, pas plus que la solution à apporter. Le groupe mis en situation doit déployer une démarche collective d'analyse et de coopération pour identifier la source de la défaillance et apporter une réponse adaptée.
- ▷ Un exercice « dont vous êtes le héros » : l'exercice prend pour principe la mise en situation comme levier pédagogique. La pertinence de l'exercice repose sur la réactivité des stimulateurs qui font évoluer le scénario au fur et à mesure des décisions du groupe. Puis au cours du débriefing, les acteurs sont invités à partager sur leur stratégie pour comprendre la situation, sur leurs incertitudes et les difficultés ressenties et sur la qualité des décisions prises.
- ▷ Un « REX vivant » : l'exercice permet de « rejouer » des situations réelles (dérive process, défaillances techniques, accident ou presque accident, perte de production). Au-delà de l'exercice de gestion de crise en tant que tel, c'est un outil puissant de REX, qui favorise l'adhésion des participants dans le processus d'apprentissage.
- ▷ La transversalité : l'exercice fait travailler ensemble les équipes Conduite, Maintenance, Exploitation et l'encadrement. L'objectif est de challenger chacun sur ses capacités, en situation imprévue, à s'impliquer dans l'organisation en sachant parfois dépasser des logiques purement métier ou hiérarchique pour améliorer les décisions prises.

Mise en œuvre sur de nombreux sites industriels durant deux ans, cette expérimentation a révélé un intérêt fort des participants pour ce type d'exercice en pointant notamment le réalisme du scénario et son caractère immersif et transverse. Le débriefing est notamment l'occasion de discuter collectivement de ce qu'est un « bon diagnostic de panne » et une « bonne décision » lorsque les objectifs apparaissent conflictuels. L'attention est particulièrement portée sur la prise en compte de la diversité des expertises de terrain disponibles et sur la place devant être laissée au débat contradictoire et à la recherche d'alternatives potentielles.

## 2.2 Limites des approches « curriculaires » de la formation

Les approches curriculaires se révèlent utiles pour concevoir des programmes de formation basés sur les circonstances connues et *a priori* anticipables et maîtrisables. Dans le passé, ces approches ont conduit à des progrès considérables en matière de sécurité, pour la préparation des opérateurs à des situations déjà connues ou connaissables, dans lesquelles ils agissent en référence à un objectif explicite et non équivoque, sur un mode adaptatif. Elles ont cependant montré aussi leurs limites pour concevoir des formations (i) qui n'entretiennent pas les principaux mythes sur la sécurité [Besnard et Hollnagel 2014]; et (ii) qui tiennent compte des situations de travail caractérisées par des dimensions non-anticipables, imprévues et non-pensées [Hollnagel et al. 2015].

### Quelques mythes de la sécurité industrielle

Point clé

[Besnard et Hollnagel 2014] identifient six mythes typiques des doctrines dominantes en sécurité industrielle qui tendent à amoindrir la capacité des organisations à en saisir et maîtriser les enjeux :

- ▷ L'erreur humaine serait la cause principale et première des accidents.
- ▷ La sécurité pourrait être décrite par des modèles linéaires (simples ou complexes) et causalistes.
- ▷ La sécurité serait optimale si les opérateurs se conformaient aux procédures qui leur sont données.
- ▷ La sécurité reposerait sur la mise en place de barrières et de « défenses en profondeur ».
- ▷ L'enquête sur les accidents serait une identification logique et rationnelle des causes basée sur les faits.
- ▷ La sécurité viendrait toujours au premier rang des priorités opérationnelles ("safety first").

Un objet de formation simple mais prometteur en sécurité industrielle pourrait consister à travailler sur les conceptions des opérateurs en les aidant à déconstruire ces mythes et les pratiques afférentes afin d'en changer.

Bien qu'encore considérées comme rares et extrêmes, les situations « hors-cadre » semblent devenir de plus en plus fréquentes [Lagadec 2015]. L'activation des procédures de crise semble alors insuffisante, en raison de l'urgence et de la pression temporelle constante, de la dégradation imparable et des réactions en chaîne dans ces situations, du débordement du système malgré les ressources disponibles, de la difficulté voire de l'impossibilité pour les opérateurs à « faire sens » des événements [Weick et Sutcliffe 2001]. Dans ces cas de figure, le système dans sa globalité se retrouve dans une situation non-dimensionnée ou exceptionnelle et les professionnels restent sans directives adéquates. En dépit de risques avérés et potentiellement majeurs, ni la procédure ni les algorithmes disponibles ne permettent d'identifier, d'imaginer et de créer une stratégie pour faire face à la situation.

Ces situations peuvent conduire et ont conduit à des catastrophes, dont les pires ont probablement toutes été aujourd'hui analysées rétrospectivement. Cherchant en particulier à établir ce qui s'était réellement passé, ces analyses ont privilégié un point de vue expert et extérieur, « en troisième personne », en analysant des « faits » se voulant objectifs davantage que les points de vue des personnes concernées. De ce fait, les résultats sont peu à même d'informer la conception de formation.

## Karl E. Weick, les sciences des organisations et les leçons du passé

Karl E. Weick est un chercheur américain en science des organisations conduisant des travaux mobilisant la psychologie, la sociologie et les FHO, célèbre pour avoir élaboré une théorie puissante des organisations (dont les nombreux concepts ne peuvent être déclinés ici). Dans ce cadre, il a conduit une série d'études visant à décrire et analyser des situations dans lesquelles des problèmes dans les interactions entre les opérateurs ont eu des conséquences tragiques, notamment : la collision de deux avions à Tenerife qui a entraîné la mort de 583 personnes [Weick 1990], un feu de forêt à Mann Gulch (USA) où treize rangers ont perdu la vie [Weick 1995], et l'explosion d'une usine chimique à Bhopal faisant plusieurs milliers de morts [Weick 2010]. L'analyse comparée que fait Weick du déclenchement, de l'évolution, et du dénouement des situations de crise étudiées confère notamment un rôle fondamental au *sensemaking* (ou à son absence), c'est-à-dire à la capacité des opérateurs à produire du sens (ou non) à partir des éléments leur permettant d'agir dans ces situations. Cette capacité peut « s'effondrer » chez des opérateurs *a priori* préparés (et donc *a priori* compétents) et à l'inverse se manifester chez des opérateurs non préparés.

La « perte de sens » ou « l'effondrement de sens » en situation qui conduit à une catastrophe peut être brève, comme lors de l'accident du vol Air France 447 entre Rio et Paris, où les pilotes ne sont pas parvenus à re-élaborer (ou à construire d'autres chemins de signification) du sens sur l'évolution de la situation afin d'éviter que l'appareil ne s'écrase dans l'océan. Mais elle peut également être progressive et s'étendre sur une organisation entière et sur une longue période : c'est le cas des accidents de la navette spatiale Challenger [Vaughan 1997] et de la navette Columbia [Starbuck et Farjoun 2005]. Le Cahier de la sécurité industrielle *L'apport des théories du sensemaking à la compréhension des risques et des crises* fournit une introduction pédagogique à ces travaux [Laroche et Steyer 2012].

Dans tous les cas, l'épisode de crise qui interrompt l'action peut se transformer soit en un épisode de sidération et d'effondrement, soit en un épisode de création de sens. En effet, si l'action échoue parce qu'elle est inadaptée, son échec permet de remettre en cause les hypothèses erronées sur lesquelles on s'appuie inconsciemment, de revisiter les « réservoirs de sens » hérités du passé. Plutôt que d'être des moments de faillite, les crises sont alors des moments de (re-)création, où les individus reprennent « contact », brutalement, avec le « monde ». Pour [Weick et Sutcliffe 2001], l'enjeu est de concevoir des « organisations attentives » se caractérisant par une infrastructure qui encourage le *sensemaking* et l'organisation comme « opérateurs s'organisant » plutôt que comme structure rigide, homogène et standardisée.

Certaines situations critiques sont célèbres pour s'être résolues de manière positive, comme l'atterrissage imprévu d'un Boeing de la compagnie US Airways sur la rivière Hudson en 2009. Les personnes impliquées avec succès dans de telles situations peuvent apparaître comme des héros, capables de surmonter une adversité critique voire désespérée, supposément par le biais de dispositions exceptionnellement développées (hypersensibilité aux signaux faibles, hyperlucidité, hyperplasticité de la capacité d'action). Certaines études ont tenté de comprendre ces cas dont l'issue a été heureuse, mais actuellement et à notre connaissance, rares sont encore les programmes de recherche systématiques visant à produire des connaissances sur les moyens de concevoir des formations à même de développer les dispositions impliquées dans le recouvrement de la sécurité en situation « hypercritique » [Flandin et al. 2018 ; Righi et al. 2015].

Un tel objectif implique de s'intéresser particulièrement aux composantes expérientielles et attentionnelles de l'activité humaine, ainsi qu'aux propriétés d'auto-construction et d'auto-organisation des systèmes vivants et sociotechniques complexes. Celles-ci expliquent le mieux le redressement des situations rendues critiques par une dimension fortement inattendue voire impensée, et constituent de ce fait un levier pour la formation.

Le chapitre suivant décrit une approche de la formation, dite non-curriculaire, qui vise à développer ces capacités chez les personnes formées.

## Former *pour* la sécurité : approches « non-curriculaires » de la formation

Comment un contrôle délibéré des situations hypercomplexes et à haut risque est-il possible dans des situations partiellement inconnues? Certaines théories comme l'**enaction** [Varela 1989], le **sensemaking** [Weick 1995] ou la **théorie des systèmes dynamiques** [Kelso 1995] permettent d'aborder ces questions, qui s'avèrent cruciales pour déterminer comment améliorer la sécurité industrielle. Elles ont en commun le double constat que les procédures les plus élaborées associées à la plus haute maîtrise par les opérateurs des savoirs thématiques — abstraits et d'action ou d'expérience — rencontrent deux limites :

- ▷ elles n'expliquent pas totalement les plus hauts niveaux de performance (et de fiabilité, en ce qui concerne la sécurité);
- ▷ elles n'empêchent pas les situations critiques et les défaillances les plus lourdes (comme les catastrophes industrielles).

Basée sur les principes d'émergence et d'**auto-organisation**, cette perspective rompt avec l'objectif d'un modèle général de l'intelligence humaine [Newell 1990] en faveur de modèles qui tiennent compte de l'existence d'une **expertise locale et créative** étant irréductible à l'application de règles abstraites et formelles [Chi et al. 1988]. Ces modèles mettent l'accent sur certaines dimensions importantes du savoir conçu comme :

- ▷ pragmatique, c'est-à-dire soutenu par une implication active dans le monde [Varela 1989];
- ▷ situé, sur le plan culturel, dans l'espace et le temps [Suchman 1987];
- ▷ incarné et incorporé, et non séparé du corps [Varela et al. 1991];
- ▷ inextricablement inséré dans la vie et l'expérience [Varela 1989].

Des modèles développementaux, ayant notamment pour objet les *dispositions* (ou *dispositions à agir*), se substituent aux modèles d'apprentissage d'actions « fermées » (c'est-à-dire de *la bonne action* à réaliser de *la bonne manière* dans une situation considérée comme totalement stable). La distinction processus-produit appliquée dans les approches curriculaires de la formation décrites dans le chapitre précédent (ce qu'il y a à apprendre est acquis de façon progressive et linéaire) n'est plus pertinente dans un tel référentiel : ce qu'il y a à apprendre en formation est contenu dans l'ensemble du dispositif et peut émerger sous différentes formes et intensités pour les formés. Cela signifie aussi que dans une approche non-curriculaire de la formation, les formés doivent « apprendre à faire ce qu'ils ne savent pas encore faire en le faisant » [Durand 2008].

Prenons l'exemple d'une formation conçue comme moyen de lutte contre le « silence organisationnel », un comportement qui consiste à taire délibérément ses opinions et préoccupations relatives à l'organisation et à ses problèmes (pour diverses raisons, que nous ne pouvons développer ici, lire par exemple [?]). Cette formation ne pourra pas se résumer à transmettre un corpus de savoirs sur le silence organisationnel, ses mécanismes, ses effets, etc. En effet, même si cela peut s'avérer utile, il est peu probable que ce soit suffisant pour que les opérateurs se sentent ensuite, dans l'ordinaire du travail, capables et autorisés à exprimer ce qu'ils estimaient jusqu'alors indicible. Dans une approche non-curriculaire, la formation doit constituer un espace et un temps dont les caractéristiques (tâches, règles communes, etc.) doivent permettre une rupture *effective* du silence organisationnel

en organisant, voire en scénarisant, l'expression de l'indicible. Les formés **font ainsi l'expérience** qu'ils sont capables et autorisés à exprimer ces éléments, ce qui développe leurs dispositions à la « discussion organisationnelle » et augmente ce faisant les chances que le processus **ré-émerge plus tard**, dans l'ordinaire du travail. Ponderons pour finir cet exemple : ce changement par la formation devrait probablement, pour réussir, s'accompagner d'un changement organisationnel susceptible de soutenir ses effets (nous y reviendrons plus loin). Cela suppose que si les opérateurs peuvent être, au moyen de la formation, encouragés et outillés à la « discussion organisationnelle » (plutôt qu'au silence), les managers et les décideurs devraient également être — au moyen de la formation — encouragés et outillés à déclencher et soutenir ce processus.

#### Les dispositions (à agir)

Définition

Les **dispositions à agir** [Lahire 1998 ; Muller et Plazaola Giger 2014] sont l'ensemble des composantes perceptives, interprétatives, cognitives, émotionnelles, intentionnelles et actionnelles qui tendent à être mobilisées par un acteur dans un ensemble de situations parentes. Elles se caractérisent par [Flandin 2015] :

- ▷ leur cohérence (fort degré d'interdépendance des composantes);
- ▷ leur récurrence (une certaine fréquence d'occurrence en situation);
- ▷ leur invariance (relative stabilité);
- ▷ leur inclination (elles ne sont pas neutres mais expriment des normes propres);
- ▷ leur résistance (à la modification, à la transformation).

Quels que soient ses objets et méthodes, bien souvent, une approche non-curriculaire de la formation mobilise les principes de conception d'un « **laboratoire du changement** » :

- ▷ Les objectifs et contenus de formation ne sont pas totalement déterminés à l'avance par les intervenants mais font l'objet de discussions et d'une validation itérative avec les formés;
- ▷ Les contenus et le déroulement de l'intervention peuvent faire l'objet de résistances et de négociations qui ne sont pas à interpréter comme une faiblesse de l'ingénierie de formation;
- ▷ Le module de formation ne se conclut pas par des solutions permettant d'aboutir à un résultat reproductible et directement transférable dans d'autres contextes : il vise plutôt à produire de nouveaux concepts pouvant servir de cadres pour imaginer de nouvelles solutions appropriées à chaque situation locale.

#### Les laboratoires du changement

Définition

Le laboratoire du changement est une méthodologie d'analyse et d'intervention intéressante en formation ou pour favoriser des transformations à la fois sociales, techniques et organisationnelles en misant sur la dimension auto-constructive de l'activité (ou parle parfois d'environnements « capacitateurs »). Ils mettent en jeu un partenariat entre un chercheur/intervenant et des professionnels. Cette méthodologie a été développée par le chercheur finlandais Y. Engeström à partir des années 1990.

Les laboratoires du changement visent le développement d'un pouvoir d'agir individuel et collectif (parfois qualifié « d'agentivité transformatrice »). Il s'agit notamment, suivant la théorie historico-culturelle à laquelle se réfère l'auteur, d'amener les participants à s'engager collectivement dans la transformation de leurs systèmes activités. L'hypothèse générale est qu'il est possible de retrouver une forme d'agentivité par la rencontre et l'examen collectif des tensions et de contradictions dans l'activité, mais aussi des écarts, chevauchements, et incoordinations entre les systèmes d'activité dans le cadre des activités collectives. Dans la perspective historico-culturelle, cette méthodologie d'intervention se base sur deux principes centraux : (a) le principe de double stimulation, (b) le principe de déplacement ascendant de l'abstrait au concret (voir pour plus de détails [Engeström 2007; Engeström et al. 1996; Virkkunen 2013]).

Le dispositif méthodologique consiste à réunir différents acteurs autour d'une multitude de ressources organisées selon trois catégories : « confrontation » (mirror), « idées et outils » (ideas, tools), et « modèles » (model, vision), représentés dans la figure 3.1. La catégorie « confrontation » vise à confronter les acteurs à des données concrètes sur l'activité telle qu'elle se déroule en situation afin de pointer des problèmes, des difficultés, ou des innovations individuelles. L'objectif est de documenter la situation faisant problème. La catégorie « modèles » met les participants en présence de modèles représentant



le système d'activité à différents moments de son évolution afin d'aider à la conceptualisation des changements déjà réalisés et encore possibles. Les sources de perturbations et les problèmes récurrents qui se produisent dans le travail quotidien sont tracés et conceptualisés comme des tensions et contradictions internes au système d'activité. Enfin, la catégorie « idée et outils » est réservée à un niveau intermédiaire de généralisation établi dans la discussion et au cours de l'utilisation des modèles.

Aujourd'hui, les dispositifs de type « Laboratoire du changement » se sont diversifiés et se sont développés en faisant référence à d'autres hypothèses théoriques que celles de l'approche historico-culturelle. Quelques conditions sont cependant incontournables pour permettre à ces espace-temps collectifs d'atteindre leur plein potentiel : a) rompre avec les interventions linéaires classiques, b) s'appuyer sur des traces vidéos ou matérielles de situations de travail réelles pour encourager des « expériences mimétiques » convoquant l'activité et le travail, c) s'appuyer sur des données empiriques sur l'activité ou le travail en amont ou dans le laboratoire lui-même, d) s'appuyer sur des modélisations (locales ou génériques) de l'activité ou du travail comme objet intermédiaire dans le processus de transformation de l'activité individuelle et collective, et e) encourager le débat, la controverse sur l'activité et le travail. L'intérêt de ces dispositifs de type « Laboratoire » est de créer des espaces inter-catégoriels de professionnalisation au sein des organisations qui offrent par exemple un cadre structurant aux professionnels pour analyser à grains fins le travail et ses conséquences sur la sécurité gérée et réglée (voir également la § 3.2).

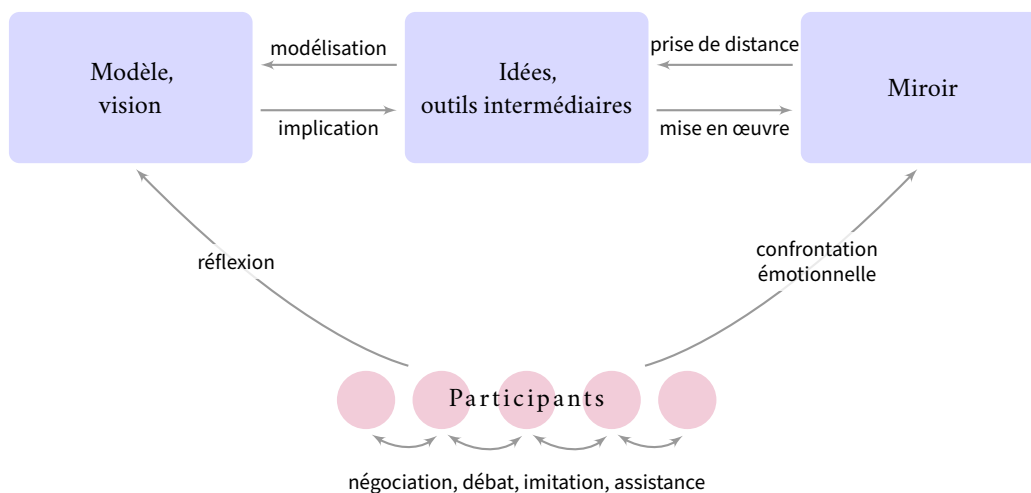


FIG. 3.1 – Les processus socio-cognitifs déclenchés lors d'un laboratoire du changement (adapté de [Engeström et al. 1996])

Prenons un exemple pour lequel la formation pourrait avantageusement passer d'un modèle basé sur la compétence à un modèle basé sur les dispositions à agir. La détection de signaux faibles par les opérateurs est reconnue comme un atout important pour anticiper une trajectoire de dégradation de la sécurité. Mais elle est rendue difficile pour au moins cinq raisons :

- ▷ ces signaux peuvent être de natures multiples et il est impossible de les inventorier tous : à ce titre il semble peu judicieux de chercher à les enseigner aux opérateurs ;
- ▷ il n'est pas non plus imaginable d'enseigner comme une méthode la détection de signaux que l'on ne connaît pas ;
- ▷ les signaux sont dits « faibles » car ils sont généralement éloignés des dispositifs d'alerte communs (voyants, alarmes sonores, interactions humaines, etc.) auxquels les prescriptions commandent pourtant aux opérateurs d'être très attentifs : sachant que les capacités d'attention sont limitées et que la surcharge cognitive est un obstacle, comment former les opérateurs à être attentifs simultanément aux dispositifs d'alerte et à d'éventuels signaux faibles ? ;
- ▷ on qualifie souvent les opérateurs ayant détecté les signaux faibles en question de « lanceurs d'alerte » ; or, il ne viendrait à l'idée de personne de les qualifier « d'experts en détection » : c'est-à-dire que si ces opérateurs ont agi efficacement, ce n'est pas à partir d'une « compétence en détection » dont ils auraient la maîtrise ;

- ▷ si la détection des signaux faibles est importante, il est surtout primordial que les actions qui s'imposent soient engagées, donc que l'opérateur signale ces signaux, qu'il soit entendu et pris au sérieux : les multiples dysfonctionnements possibles entre le niveau de l'opérateur et le niveau de la décision opérationnelle (manque de communication voire silence organisationnel, hiérarchie verticale, désengagements divers) constituent là aussi autant d'obstacles au processus.

Ces considérations découragent largement toute entreprise de formation à la détection de signaux faibles comme compétence à acquérir. Mais que pourrait-on en dire sous l'angle des dispositions à agir ?

La recherche sur la sécurité industrielle s'est intéressée aux dispositions à agir des opérateurs, en les nommant comme telles ou en parlant de « caractéristiques » comportementales, cognitives, professionnelles et/ou culturelles. Le modèle de la « **vigilance collective** » ("collective mindfulness" [Weick et al. 2008]), en particulier, a été élaboré pour contribuer à la compréhension des dispositions par lesquelles, dans certains domaines d'activités comme le nucléaire et l'aéronautique — caractérisés à la fois par un niveau de complexité et un haut niveau de risque — les opérateurs permettaient par leur travail ordinaire que très peu d'accidents graves ne surviennent. Ce modèle propose cinq dispositions « prometteuses » (ce n'est jamais garanti) d'un fonctionnement sûr (adapté par [Le Coze et al. 2010]), que l'on peut aisément rapporter à des dispositions à la détection de signaux faibles :

- ▷ Le souci de l'échec (Preoccupation with failure) : avoir conscience de la vulnérabilité de l'organisation, de l'organisation, des autres et de soi, la recherche active de mauvaises nouvelles ;
- ▷ La réticence à simplifier les interprétations (Reluctance to simplify interprétations) : se méfier des évidences, envisager le plus d'options possibles ;
- ▷ L'attention au détail des opérations (Sensitivity to operations) : être présent sur le terrain, utiliser les connaissances de terrain et de métier ;
- ▷ L'engagement pour la résilience (Commitment to Resilience) : développer le professionnalisme, favoriser les contacts transversaux ;
- ▷ Le respect de l'expertise (Deference to Expertise) : quels que soient le type d'expertise et le niveau hiérarchique, solliciter l'avis d'autrui, favoriser l'expression et le croisement des points de vue experts.

Ces dispositions à agir ne sont pas des compétences, mais, comme nous les avons définies précédemment, des combinaisons complexes de composantes perceptives, interprétatives, cognitives, émotionnelles, intentionnelles et actionnelles qui tendent à être mobilisées par un opérateur en situation. Il s'agit de les encourager, de les développer, de les intensifier en formation, comme dans l'exemple ci-après.

#### La démarche « Vigilance Collective » [Le Coze et al. 2010 ; Perinet et al. 2018]

Exemple

Le modèle « dispositionnel » de la « vigilance collective » a été opérationnalisé sous forme d'intervention-formation et environ 150 managers de services maintenance, conduite et exploitation du domaine du stockage de gaz en ont bénéficié depuis 2014. La démarche part du principe que la gestion au quotidien de toute exploitation industrielle s'affronte à une complexité importante (technologique, humaine, organisationnelle, réglementaire...) et à des situations non prévues (interruption, changement de personne, pression du temps, conflit de priorité, tâche rare ou complexe, incertitudes et doutes...). Malgré les dispositions prises (planning, plan de prévention, procédure, équipements...) référant à ce qu'il est habituel d'appeler la « sécurité réglée », des erreurs restent possibles dans le traitement de ces situations (défaut d'attention, erreur de représentation, communication défailante, décision inappropriée, action tardive...).

La démarche et les ateliers « Vigilance Collective » visent à créer, pour les managers des sites industriels, les conditions d'un partage d'expérience, permettant de revisiter sereinement, « sans tabou », les mesures prises au quotidien par les différents niveaux de l'organisation (réunions, briefings, double contrôle, point d'arrêt...) pour gérer au mieux cette complexité et maîtriser les risques associés (notion de sécurité gérée). L'objectif est de continuer à s'améliorer à partir de solutions simples faisant appel à l'expérience des participants, à leur créativité et au retour d'expérience d'autres secteurs industriels à risques (notamment nucléaire et aéronautique). Il s'agit au final de créer les conditions d'une plus grande vigilance collective.

Considérant que si les règles sont essentielles pour fixer un cadre d'intervention pérenne, elles ne sont toutefois pas suffisantes pour garantir complètement la sécurité au quotidien, la prise en compte des aléas, des imprévus, de la complexité - en somme, du travail réel. Le modèle de « vigilance collective », après avoir été testé et validé dans le cadre d'analyses d'incidents, a ensuite trouvé sa place dans le cadre de la formation/l'accompagnement des managers des sites aux facteurs humains et organisationnels. Devenue « démarche vigilance collective », elle se structure ainsi :

- ▷ Immersion : organisée sur deux jours (environ 1 mois avant l'atelier de formation), permet à l'intervenant-formateur de prendre connaissance du contexte de l'exploitation et des moments et pratiques clés mis en œuvre au quotidien ;
- ▷ Atelier « vigilance collective » :
  - État des lieux : l'objectif est de découvrir les facteurs humains et organisationnels (FH&O), en tenant compte des spécificités des activités et de l'organisation du site ;
  - Sommes-nous « bien préparés » ? (phase de réflexivité) : à partir d'une auto-évaluation collective, l'objectif est d'éprouver la robustesse des « défenses » en place en matière de sécurité ;
  - Comment mieux « faire face » ? (phase de construction) : tenter de réviser les pratiques individuelles et collectives à partir notamment de la créativité des participants.
- ▷ Retour d'expérience : environ 6 mois après l'atelier, tirer les leçons des premières évolutions perceptibles et des obstacles à surmonter.

Dix sites industriels ont bénéficié de cette démarche sur la période 2014-2017. Nous pouvons tirer quelques enseignements de ce travail, qui a donné lieu à environ 50 entretiens individuels sur les sites et à la participation d'environ 80 managers aux ateliers.

Nous avons observé que la démarche met « au travail » les participants dès la phase d'immersion à partir d'un ensemble d'entretiens individuels : de l'ordre de 6 à 8 entretiens individuels avec les managers du site, l'occasion de faire le point sur les spécificités du site, son histoire et la sécurité au quotidien (les risques, les incidents, les anecdotes, les « situations problèmes », les « moments-clés » ou rituels, les tentatives et les perspectives). Ces entretiens sont aussi l'occasion de découvrir les attentes et l'énergie que chacun est prêt à mobiliser pour continuer à progresser en sécurité.

Le travail réflexif se poursuit ensuite lors de l'atelier. Il est une occasion (rare) d'échanges entre les participants, s'inscrivant dans le cadre et selon le régime spécifique de discussion inhérente à la démarche : bienveillance, absence de jugement des personnes, pas de censure ni d'autocensure et rebond sur les idées des autres. Ce régime particulier de discussion prôné, l'environnement géographique choisi pour ces ateliers (souvent à l'extérieur du site) et l'intervention d'un tiers (intervenant-formateur) donnent aux échanges une nature particulière, différente de celle des réunions habituelles sur site, souvent centrées sur l'actualité immédiate du site. Dans ces ateliers, le contenu « facteur humain » des échanges est d'emblée assumé par tous : le but n'est pas ici d'évacuer ni de renoncer à la technique ni aux procédures mais, de dépasser ces aspects (souvent « plus confortables ») pour aller sur des dimensions plus culturelles, plus organisationnelles et subjectives des stratégies, décisions et pratiques du quotidien.

Ces échanges ont bien souvent été 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 encore sur les difficultés relationnelles ou de positionnement dans l'organisation. Ils sont aussi parfois l'occasion d'exprimer au sein de l'équipe leur respect, leur confiance et leur reconnaissance envers leurs collègues. Ainsi, de ces échanges, chacun a pu 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.

Les échanges s'avèrent riches de 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. À partir de ces échanges, chacun a été amené, d'abord individuellement puis en sous-groupe, à s'autoévaluer sur les différentes dimensions du modèle de la vigilance collective. De ces évaluations, il ressort une « image » de ce que les managers considèrent comme leurs forces ou leurs faiblesses en matière de vigilance collective. Par exemple, le souci de l'échec (ou conscience des possibles) est également évalué comme un point fort (note moyenne de 12,5/20) mais avec des disparités plus importantes selon les sites.

Structurée de manière non-curriculaire, cette formation contribue significativement à révéler, soutenir, conforter, questionner et développer les « fonctionnements normaux » existants (et les dispositions

qui les sous-tendent). Cela est permis en particulier par plusieurs choix de conception de la formation : (i) par le biais de l'analyse du travail préalable effectuée par le formateur, (ii) par le choix d'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.), (iii) par des médiations inter-individuelles (évoqueries et débats sur le travail entre les formés), et (iv) par la métaphorisation d'éléments de culture locale (choix par les formés d'images représentant leur rapport à la sécurité, par exemple). Ces méthodes gagnent également à être soutenues par des modalités ludiques (mais non triviales ou frivoles) et non utilitaires (mises en situation, jeux de rôles, récits narratifs, etc.) susceptibles de favoriser la créativité et l'imagination productive. Elles remplissent pour les formés une fonction de « diagnostic » (auto-diagnostic, et diagnostic partagé avec le formateur), de modélisation, et plus largement de conceptualisation de leur travail et de ses enjeux sécuritaires.

Ainsi, le potentiel de développement inhérent à cette formation ne se limite pas à l'acquisition de connaissances prédéfinies mais éprouve les facultés de perception, de compréhension et d'imagination des formés vis-à-vis de leur travail ordinaire [Flandin et al. 2017]. À partir de ce travail d'explicitation, les formés sont encouragés et accompagnés dans trois tâches complémentaires : (i) se projeter vers ce qui peut advenir en termes de menaces comme en termes de ressources, (ii) élaborer des pistes de transformation à différents niveaux du travail et de son organisation, et (iii) s'engager individuellement et collectivement à les mettre en œuvre et à en assurer le suivi, notamment via la désignation de « relayeurs » responsables de leur mise en œuvre.

Sur les dix sites, plus d'une trentaine d'actions ont été décidées à l'issue des ateliers. Il semble que la démarche permet des bénéfices à différents niveaux :

- ▷ Aide à la conceptualisation : la démarche permet d'éclairer les participants sur ce que recouvrent les facteurs humains et organisationnels et sur leurs traductions concrètes au quotidien sur le comportement de chacun et les collectifs (concepts de comportement, d'arbitrage, de biais de représentation, d'effet tunnel...);
- ▷ Réflexivité : la démarche offre aux participants un espace de prise de recul et d'évaluation encadré sur leurs pratiques de travail, sur les conditions parfois piégeantes des activités et les situations parfois complexes de prise de décision (conflit de priorité, incertitudes...);
- ▷ Coopération : la démarche propose aux participants un espace de partage sur les représentations des participants, sur les rôles et les difficultés de chacun vis-à-vis de la sécurité, elle donne aussi l'occasion à l'équipe d'exprimer ses préoccupations, aspirations, et de renforcer la confiance mutuelle et les synergies;
- ▷ Dynamique sécurité : la démarche place les participants dans un rôle actif de proposition d'amélioration avec la participation du chef de site, permettant ensuite à celui-ci de s'appropriier le travail réalisé et la responsabilité des changements.

Les solutions imaginées sont à même de renforcer les systèmes et pratiques de travail, les collectifs de travail et le travail collectif, les interactions entre services et le management de la sécurité afin de mieux prévenir les risques d'erreurs humaines mais aussi de mieux s'ajuster le cas échéant. Au-delà de la dimension « formative », cette démarche est aussi un dispositif d'accompagnement des équipes et du management pour prendre du recul sur la gestion des imprévus et la complexité du quotidien et ainsi faire évoluer les pratiques, la culture et la maîtrise des risques à tous les niveaux.

Deux types de dispositifs assez répandus sont emblématiques d'une approche non-curriculaire de la formation dans le domaine de la sécurité industrielle, et en tant que tels ne sont souvent pas considérés comme de la formation : le retour d'expérience (REX ou RETEX) — à condition qu'il ne vise pas uniquement à alimenter de nouvelles prescriptions, mais à spécifier des marges et leviers de progrès et de développement — et les espaces de discussion et de débat structuré sur le travail.

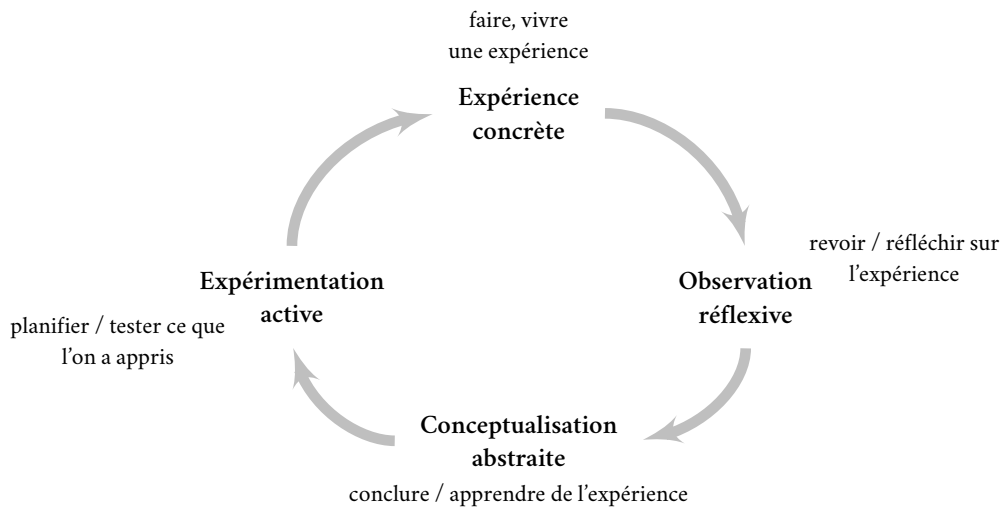


FIG. 3.2 – Le cycle de l'apprentissage expérientiel selon Kolb

### 3.1 Les retours d'expérience

Les retours d'expérience<sup>1</sup> sont basés sur l'hypothèse d'un développement par la réflexivité, principalement défendue dans la littérature en termes de « pratique réflexive » ou « praticien réflexif » [Schön 1994]. Le dispositif consiste d'abord à formaliser une expérience collective, souvent sélectionnée — en situation de travail ou d'entraînement — pour son caractère accidentel ou critique. On estime utile de dédier à cette expérience un espace/temps spécifiques afin de la reconsidérer « à froid », à distance, et de manière réflexive (même si un débriefing « à chaud » peut l'avoir précédée). Le dispositif peut être adressé à ses participants bien sûr, mais aussi à des pairs n'ayant pas participé (on espère alors une « migration de l'expérience ») ou à la hiérarchie (on espère alors un gain organisationnel). La réflexivité encouragée se veut d'abord objective et rationaliste, c'est-à-dire essayer de revenir au factuel et de jauger ce qui a bien ou mal fonctionné, avant d'envisager des pistes d'évolution. Mais elle ne l'est pas toujours exclusivement. Certaines restitutions issues du processus de REX font également une place à l'affectivité des opérateurs, et ainsi à *leur* expérience au sens « vécu » du terme, avec l'idée que les situations ainsi débriefées s'accompagneront d'un retentissement plus important pour eux. Dans la littérature sur la formation des adultes, le modèle de Kolb théorise cette circularité entre expérience et réflexivité.

#### Le concept d'experiential learning et le modèle de Kolb

Définition

La plus connue des approches de l'apprentissage expérientiel est celle de [Kolb 1983] qui a proposé un modèle en quatre phases (illustrés par la figure 3.2), par la suite précisé par des recherches empiriques. Pour cet auteur, l'apprentissage procède d'une expérimentation concrète de la part de l'acteur, suivie d'un processus réflexif qui vient alimenter la construction d'abstractions qui sont ensuite explorées lors de nouvelles expérimentations concrètes. Cette vérification amène de nouvelles hypothèses, de nouvelles questions, entraînant un nouveau cycle.

Deux aspects de ce cycle sont à noter particulièrement :

- ▷ l'accent placé sur l'ici et maintenant, la concrétude, et globalité de l'expérience permettant de valider ensuite des notions ou savoirs abstraits ;
- ▷ l'hypothèse d'un processus de rétroaction généralisé et permanent, suivant une continuelle adaptation au monde.

<sup>1</sup> Il s'agit ici de retours d'expérience « de type debriefing » qu'il faut distinguer du processus / dispositif organisationnel mis en place par les entreprises pour apprendre des incidents (« REX événementiel »). Pour en savoir davantage, consulter [Wybo et Van Wassenhove 2009] ou le Cahier de la sécurité industrielle *Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de REX* [Marsden 2014].

### 3.2 Les espaces de discussion et de débat structurés du travail

Les espaces de discussion et de débat structuré sur le travail (EDDST, e.g., [Rocha 2014]) ne sont généralement pas associés à de la formation proprement dite, mais plutôt à une instance interne de régulation et d'évolution des fonctionnements. Ils peuvent être organisés et animés soit par le management de l'organisation soit par un intervenant extérieur. Ils sont en particulier une ressource précieuse pour lutter contre le « silence organisationnel », dont il a été question plus haut. Dans une plus large perspective, les EDDST peuvent s'avérer intéressants pour entretenir la cohésion et la vitalité d'un collectif de travail [Caroly et Clot 2004], améliorer le fonctionnement dans l'organisation et faire développer aux opérateurs de nouveaux moyens d'action. Leurs limites se trouvent principalement dans la difficulté à faire exister et fonctionner ses espaces en l'absence de chercheurs ou d'experts<sup>2</sup>, et dans la difficulté à rendre compte et à prendre la mesure de leurs effets concrets.

Les espaces de discussion et de débat structurés du travail ne sont généralement pas associés à de la formation proprement dite, mais plutôt à une instance interne de régulation et d'évolution des fonctionnements. Ils peuvent être organisés et animés soit par le management de l'organisation soit par un intervenant extérieur. Chaque mot compte dans l'intitulé de ce dispositif déjà ancien, bien connu en particulier dans la tradition de l'ergonomie de langue française, l'ergologie et la clinique de l'activité.

#### « Espaces Structurés »

Moins trivialement qu'il n'y paraît, il s'agit tout d'abord de faire exister des espaces (ou plutôt des espace-temps) dans l'organisation de travail : les faire exister en leur dédiant une salle et en les intégrant à l'emploi du temps. Ces espaces n'étant ni auto-organisés ni autoportants, il s'agit aussi de les structurer, c'est-à-dire de définir des objectifs et des règles de discussion et de débats. La participation des bénéficiaires à la validation — voire à l'élaboration — de ces règles et objectifs est éminemment souhaitable. Les règles visent à aider l'animateur (ou les animateurs) à engager, alimenter, faciliter ou informer la discussion de manière à la rendre la plus productive possible pour les bénéficiaires, mais aussi à protéger l'intégrité morale et sociale de ces derniers.

Plusieurs principes de conception pour créer et structurer des EDDST peuvent être formulés (adaptés de [Detchessahar 2001; Detchessahar et Journé 2011; Rocha 2014]). Il sont à comprendre comme des aides, et non comme des critères devant absolument être remplis :

- ▷ planification, stabilité, régularité et pérennité des EDDST ;
- ▷ élaboration au préalable d'un diagnostic (voire d'une modélisation) et spécification (même partielle) des objets à débattre ;
- ▷ définition du niveau pertinent le plus bas de l'organisation auquel les objets de travail peuvent et doivent être discutés (principe de subsidiarité) ;
- ▷ institution d'un « découplage » entre l'EDDST et le fonctionnement normal et continu de l'organisation (ouverture d'une « parenthèse ») ;
- ▷ animation par quelqu'un du métier et proche dans la ligne hiérarchique (un manager de proximité par exemple), si possible formé à la démarche ;
- ▷ implication et protection des bénéficiaires ;
- ▷ modération, alimentation et facilitation des échanges ;
- ▷ focalisation sur des objets de travail bien définis ;
- ▷ institution d'un « recouplage » entre l'EDDST et le fonctionnement normal et continu de l'organisation (fermeture de la « parenthèse »).

Les objets de travail, ainsi que les règles de fonctionnement, doivent être validés par les bénéficiaires, voire co-élaborés avec eux. Un diagnostic préalable, voire une modélisation, présente une plus-value déterminante, qu'une analyse du travail peut opportunément étayer mais qui requiert des

<sup>2</sup> 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](http://anact.fr/services-outils/outils/le-kit-gratuit-mettre-en-place-des-espaces-de-discussion).

compétences que la plupart des managers n'ont pas. Ce constat introduit la nécessité d'un compromis «classique» entre l'intérêt pour les compétences apportées par un intervenant extérieur, et l'intérêt de la connaissance du métier apportée par un intervenant interne. Les deux sont précieux pour la définition et la priorisation des objets de travail à discuter. [Conjard et Journoud 2013] identifient notamment l'exécution des activités quotidiennes, leurs difficultés et contraintes, mais aussi la déclinaison opérationnelle des prescriptions comme des objets privilégiés de discussion et de débat.

#### «Discussion et débat»

La littérature de référence (voir notamment [Pinder et Harlos 2001]) décrit, au sujet des employés de nombreuses organisations, un comportement qui consiste à taire délibérément leurs opinions et préoccupations relatives à l'organisation et à ses problèmes : on parle de «silence organisationnel». Ce mutisme volontaire trouve de nombreuses explications, parmi lesquelles :

- ▷ le sentiment que «faire remonter» ses opinions et préoccupations est vain car ce n'est pas pris en compte par la hiérarchie, ça n'aboutit à aucun changement, voire ça peut engendrer des répercussions néfastes pour les employés;
- ▷ la crainte par les employés d'une dévalorisation sociale de leurs opinions (notamment par la hiérarchie), qui pourraient être interprétées comme de la plainte, de l'incompétence, ou une attitude négative voire perturbatrice;
- ▷ un système de règles et d'habitudes décourageant voire déniaient le droit à l'expression personnelle sur le travail, qui relève dans ce cas d'une activité empêchée [Clot 2001].

Le silence organisationnel est un problème sérieux vis-à-vis du maintien de la sécurité, et sa rupture est l'un des nombreux objectifs pouvant être assignés à l'institution d'espaces pour libérer la parole collective. Toutefois, au même titre que ces espaces ne se décrètent pas, et demandent nécessairement du temps, de l'énergie et des compétences, la nature et la forme de la discussion et du débat constituent des objets de conception et d'animation. Plusieurs principes de conception complémentaires peuvent être formulés :

- ▷ s'assurer que l'organisation dans laquelle se tient l'EDDTS «suspende ses structures de routines normales du discours, communications et hiérarchie» ([Hendry et Seidl 2003], cité par [Rocha 2014]);
- ▷ décourager les discussions et tensions inter-personnelles<sup>3</sup> et encourager l'expression des points de vue sur les objets de travail en débat;
- ▷ chercher le consensus sur les changements souhaités;
- ▷ ne pas mettre en difficulté les managers de proximité ou se mettre soi-même en difficulté en tant qu'animateur présumé «expert», étant donné que les réponses et les ressources pour régler les problèmes soulevés peuvent rarement être toutes disponibles [Daniellou 2013].

Ce sont là des conditions pour que l'EDDTS puisse être un instrument du collectif de travail [Caroly et Clot 2004] susceptible de renforcer la culture commune des opérateurs et leur sentiment d'appartenance à une équipe, la reconnaissance de leurs compétences et de leurs aspirations, et le développement de nouveaux pouvoirs d'agir (comme les pouvoirs d'agir en et pour la sécurité).

#### «Du travail»

Discuter *sur le travail* ou discuter *du travail*? La seconde formulation nous paraît plus correcte car elle rend mieux compte d'une perspective critique et transformative. L'enjeu se situe moins *sur le travail* — à sa surface — que *dans le travail*, c'est-à-dire dans ses composantes (à la fois réglées et gérées, comme la sécurité) que les employés peuvent collectivement faire évoluer : gestion des déviations par rapport aux règles, définition des critères du travail bien fait, des pratiques acceptables et des «violations possibles», construction d'un référentiel partagé par le développement de connaissances [Mollo et Falzon 2004; Nascimento 2009; Rocha 2014]. La discussion du travail peut avantageusement tirer parti d'une analyse du travail préalablement réalisée par la personne

<sup>3</sup> Il s'agit de faire éprouver une sécurité psychologique qui est toujours déterminante dans les dispositifs de formation, et qui n'est jamais facile à assurer, de surcroît sur la place de travail [Mornata 2014].

amenée à la conduire. Cette analyse peut déboucher sur un modèle du travail particulièrement utile à la conceptualisation collective, c'est-à-dire à un référentiel commun « de départ » (e.g., [Mouton et Flandin 2017]). Modéliser le travail permet en effet de rendre compte de façon heuristique de ses structures sous-jacentes (liens et rapports entre les personnes, les métiers, les services, les niveaux hiérarchiques, etc.) et de ses dimensions typiques (ce qui revient) et critiques (ce qui crée les problèmes).

Encore faut-il, en plus d'avoir institué et structuré l'espace et créé les conditions de la discussion et du débat, être en capacité de ramener « sous forme discutable » le travail au centre de l'EDDTS, dont on a pris initialement soin de le découpler. Pour cela, de nombreuses modalités d'explicitation (e.g., entretien d'explicitation, [Vermersch 1994]; instruction au sosie, [Oddone et al. 1981]), et de confrontation à des traces d'activité (voir notamment [Theureau 2010]) existent. Les enregistrements vidéo sont très utilisés depuis les années 1990 (même si leur usage à des fins transformatives est plus ancien) et constituent notamment un outil privilégié de la « vidéoformation orientée-activité » [Flandin et al. 2015; Leblanc et Veyrunes 2011]. De façon basique, on parle d'auto-confrontation quand l'opérateur observe sa propre activité, et d'allo-confrontation lorsqu'il observe l'activité d'un autre ou d'autres (le plus souvent des pairs ou des collègues). Ces modalités de confrontation, potentiellement individuelles, collectives ou croisées, amènent les opérateurs à observer leur travail comme celui d'un autre, et le travail des autres comme leur travail. Cela donne lieu à des expériences immersives, empathiques, mimétiques et projectives [Leblanc 2012; Flandin 2017] qui renforcent leur capacité à se focaliser et à débattre des objets de travail visés dans les EDDST. Les modalités de confrontation peuvent être croisées et articulées dans des dispositifs *ad hoc* : autoconfrontation croisée [Clot et al. 2000], ateliers réflexifs [Mollo et Falzon 2004], video learning lab [Lussi Borer et al. 2014], etc.

Les EDDST peuvent s'avérer puissants notamment pour entretenir la cohésion et la vitalité d'un collectif de travail, améliorer le fonctionnement dans l'organisation et faire développer aux opérateurs de nouveaux moyens d'action. Ce sont là trois objectifs récurrents de la formation en général et de la formation à la sécurité en particulier. Nous avons néanmoins insisté sur le fait que de nombreuses conditions doivent être réunies dans la conception et dans l'animation pour la réussite d'un EDDST. Bien que la littérature fournisse des critères pertinents pour ce faire, réunir ces conditions est rarement simple.

En somme, *former pour la sécurité* suppose que l'état de sécurité acceptable et les moyens pour l'assurer se trouvent dans la capacité des acteurs à mobiliser des ressources variées en situation, individuellement et collectivement, et y compris dans des situations imprévisibles [Dechy et al. 2016] (on se situe donc plutôt du côté des risques imprédictibles et non-maîtrisables, voire dans le registre du « hors dimensionnement », « hors cadre, ou « hors étude de danger »). Les objets de formation ne peuvent pas être dérivés à partir de moyens d'action définis à l'avance. Il est donc nécessaire de spécifier des objets « intermédiaires » à développer chez les formés, considérés comme étant à même de soutenir leur capacité à assurer la sécurité, la plupart du temps sans que ces objets soient réduits à cette seule fonction (capacités d'engagement, d'attention, d'interprétation, de réorganisation, etc.). La formation vise à développer des dispositions à agir susceptibles de « s'auto-activer » dans les situations ciblées. La formation est alors conçue comme une occasion de développement pour les formés qui, même si elle vise principalement la sécurité, va influencer sur d'autres composantes importantes dans l'organisation (santé, performance, etc.) voire en dehors de l'organisation (développement personnel, apprentissage tout au long de la vie, etc.).



	Approches curriculaires	Approches non-curriculaires
Principe de base	Adéquationnisme (Réduction de l'écart entre réel et attendu)	Occasion de développement (Exploitation de potentiels en germe)
Objectif principal	Améliorer surtout la sécurité réglée, mais aussi la sécurité gérée	Améliorer la sécurité gérée, mais plus largement les capacités d'interprétation et d'action
Rapport entre savoir et action	Mise au centre des savoirs Discontinuité entre savoir et action	Mise au centre de l'action Continuité entre savoirs et action
Objet de formation	Connaissances, savoirs, compétences Stables, identifiables, discrétisables, formalisables	Dispositions à agir (et à interagir) Complexes, difficiles à formaliser voire à identifier
Cible de la formation	L'apprentissage comme transformation des savoirs	Le développement comme évolution des dispositions à agir
Statut et place des savoirs	Prédéfinis, non négociables (ou peu)	Émergents, en construction perpétuelle, négociables
Modèle et méthodes	Transmission-Acquisition Dissymétrie formateur/formé dans l'expertise métier	Intervention-Accompagnement Dissymétrie formateur/formé dans l'expertise formation
Principes de conception	Séquençage didactique Progressivité Répétition - recyclage	Ciblage d'enjeux critiques Principe de perturbation Logique événementielle
Principale limite	« Illusion de contrôle »	Incertitudes et variabilités sur les résultats Modestie de principe

TAB. 3.1 – *Approches curriculaires et « non-curriculaires » de la formation : essai de synthèse*



## Conclusion

La littérature scientifique sur le développement de la sécurité par le facteur humain est suffisamment avancée pour informer efficacement la conception de formation dans une approche curriculaire, c'est-à-dire visant l'acquisition de savoirs établis relatifs à la sécurité et aux moyens de l'assurer. Elle contient également de nombreuses propositions que l'on peut qualifier de non-curriculaires (généralement moins connues, et souvent désignées sans le terme « formation », mais contribuant également au développement professionnel en matière de sécurité), dans lesquelles les savoirs ne sont pas apportés par le formateur, voire ne constituent pas la cible de la formation. Plusieurs exemples ont été donnés à travers des dispositifs souvent ambivalents (notamment sur leurs ambitions de formation), mais montrant un potentiel certain pour le développement de dispositions à agir pour la sécurité : la formation « Vigilance collective », le retour d'expérience de type debriefing, les espaces de discussion et de débat structuré sur le travail, et les exercices de crise. Un travail considérable reste à mener pour développer l'opérationnalisation des propositions de la recherche dans des contextes de travail et de formation ordinaires. À titre d'exemple, l'ensemble de la démarche de formation « Vigilance collective » a nécessité un programme étendu sur une décennie :

- ▷ une veille scientifique repérant et opérant un premier travail conceptuel sur les propositions scientifiques de Weick et Sutcliffe (2008-2010);
- ▷ un travail de transposition visant à opérationnaliser ces propositions théoriques en objets et en objectifs de formation et à convaincre les responsables opérationnels (2010-2014);
- ▷ la promotion, l'organisation, la mise en œuvre et l'évaluation de la démarche de formation sur des sites opérationnels (2014-2018).

Mais ces dispositifs innovants peuvent changer significativement l'offre de formation si les expérimentations convaincantes essaient entre les industries, ce à quoi contribuent les programmes de recherche comme ceux initiés par la Foncsi. Cette ambition requiert plus largement l'entretien d'une relation soutenue et de longue durée entre l'industrie et la recherche sur la formation.

### Freins au développement d'approches non-curriculaires

Point clé

Les approches non-curriculaires de la formation apparentée à la sécurité industrielle restent méconnues, peu développées, et éventuellement moins compatibles avec les obligations de formation qui incombent aux employeurs. Il n'est pas certain que tous les services de formation et de ressources humaines s'accommodent aisément d'objectifs et de modalités assez radicalement différentes des modèles « traditionnels » basés sur les savoirs et les compétences, bien moins faciles à organiser, séquencer et évaluer. Il est possible par ailleurs que les consultants et responsables de sécurité, les ingénieurs Hygiène, Sécurité, Environnement et autres responsables en prise avec la sécurité industrielle s'avèrent de meilleurs relais pour ces approches.

Il nous semble intéressant pour les acteurs d'identifier ce qui, dans l'existant de leurs programmes, pourrait être infléchi dans une direction plus constructive, plus prometteuse pour le développement professionnel des opérateurs. Par exemple, les exercices de crise qui sont parfois conçus sur un mode un peu routinier, pourraient avantageusement tirer parti d'une refondation autour d'objectifs plus ambitieux que le seul test de la capacité opérationnelle du système à l'instant  $t$ . Ils nous paraissent particulièrement intéressants, notamment, pour simuler les situations les plus inattendues et les plus critiques, qui engendrent des pertes (ou un effondrement) de sens chez les opérateurs, et ainsi

encourager chez eux des dispositions à la réactivité (capacité à reprendre pied, retrouver des ancrages et reconstruire du sens, par exemple). Le concept de construction de sens (« sensemaking ») est en effet souvent mobilisé dans la littérature pour faire état de la manière dont les acteurs font face aux imprévus et impensés, c'est-à-dire aux situations dans lesquelles le sens n'émerge pas spontanément, contrairement à la plupart des situations de travail ordinaires. Nous pensons que la dynamique de construction de sens doit être plus radicalement pensée en relation avec les modèles d'auto-organisation (enaction, systèmes dynamiques) et être l'élément central autour duquel concevoir la formation. Ceux qui sont impliqués dans la conception d'environnements de formation peuvent être déconcertés par le changement de perspective proposé, car il implique de problématiser les transformations « attendues » des formés non pas comme l'apprentissage de savoirs qui régulent l'action quotidienne efficace et permettent de régler des problèmes, mais comme le développement de dispositions à gérer — ou tout du moins à appréhender — des situations désagréables, difficiles, dangereuses, en étant capable de les interpréter au fil de l'eau.

Concevoir de la formation pour la sécurité dans cette perspective implique une conceptualisation de la vulnérabilité non pas uniquement comme un problème d'exposition aux risques qu'il s'agit de réduire, mais aussi comme la condition *sine qua non* du développement. Selon cette acception, la **vulnérabilité est également la condition et la possibilité de la résistance**, de la récupération, du rebond, de la restauration, du retour à la stabilité et à l'ordre, voire du dépassement, de l'ouverture et du développement par rapport à des situations ou états antérieurs : un ensemble de conditions pour la résilience. Depuis une dizaine d'années, les chercheurs plutôt issus des sciences de gestion et des organisations essaient d'opérationnaliser cette proposition théorique dans des organisations à risque, afin de concevoir des prototypes de « formation à la résilience ». Les objets de formation de ces prototypes peuvent être divisés en trois catégories :

- ▷ assurer la sécurité ordinaire, avec comme exemple la démarche de vigilance collective présentée page 18 ;
- ▷ faire face à des situations progressivement dégradées, qu'il s'agisse de situations d'urgence et anormales [Malakis et Kontogiannis 2008, 2012], de scénarios d'incertitude [Field et al. 2011; Righi et al. 2015], de situations d'escalade du danger [Bergström et al. 2010], ou de la formation à la flexibilité [Grøtan et al. 2017];
- ▷ la réponse aux crises, avec pour exemples la formation à la résilience opérationnelle [Bergström et al. 2011], la formation basée sur les perturbations [Gorman et al. 2010], et la formation à la subsidiarité des rôles, c'est-à-dire la capacité à endosser le rôle d'un tiers absent ou défaillant [Lundberg et Rankin 2013].

Malgré la contribution de chacune de ces études à la conception de formations pour la sécurité, les résultats sont difficiles à cumuler pour deux raisons opposées : les caractéristiques de la formation sont trop liées à leur domaine d'activité pour être transférables ou alors le travail conceptuel est convaincant, mais les principes de conception de la formation ne sont ni suffisamment clairs et explicites, ni pondérés par rapport aux conditions de mise en œuvre requises sur le terrain. Le projet *FOResilience* que nous conduisons avec l'aide de la Foncsi vise notamment à définir des principes de conception robustes pour des formations « à et par la résilience » opérationnalisant les avancées conceptuelles récentes dans ce domaine.

Ce *Regard* visait à aider les lecteurs à repenser, à la marge ou fondamentalement, ce que peut être la formation pour la sécurité industrielle. Nos propositions impliquent d'encourager les formés à produire de nouvelles significations sur leur travail et celui des autres. Elles supposent optimisme et modestie de la part des formateurs : en postulant d'une part l'existence d'un potentiel de développement en germe que la formation peut actualiser et cultiver, et en espérant d'autre part déclencher et entretenir des dispositions à agir qui sont difficiles à formaliser. Cela pour espérer rendre la résilience un peu moins improbable qu'elle ne le serait sans eux.

# Bibliographie

- Abastado, P. (2007). *L'impasse du savoir : essai d'épistémologie médicale*. EDP Sciences. ISBN : 978-2842541200.
- Amalberti, R., Masson, M., Merritt, A. et al. (2007). *Performance humaine et ses limites JAR-FCL : Facteurs humains, physiologie et psychologie aéronautiques ATPL-CPL-IR*. Institut Aéronautique Jean Mermoz. 189 pages.
- Beaujouan, J. et Coutarel, F. (2013). *Quelle pertinence de l'ergonomie et des ergonomes à intervenir dans le champ de la formation professionnelle? Tensions entre l'adaptation du travail à l'homme et l'adaptation de l'homme à son travail*. Dans *Actes du 48e congrès international de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Paris, 28-30 août*.
- Bergström, J., Dahlström, N., Henriqson, É. et al. (2010). *Team coordination in escalating situations: an empirical study using mid-fidelity simulation*. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 18(4):220–230. DOI : 10.1111/j.1468-5973.2010.00618.x.
- Bergström, J., Henriqson, É. et Dahlström, N. (2011). *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.
- Besnard, D. et Hollnagel, E. (2014). *I want to believe: Some myths about the management of industrial safety*. *Cognition, Technology & Work*, 16(1):13–23. DOI : 10.1007/s10111-012-0237-4.
- 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.
- Boccard, V. et Delgoutel, C. (2015). *Works analysis in training design. How ergonomics helps to orientate upstream design of virtual training environments*. *Activités*, 12(2):137–158. DOI : 10.4000/activites.1109.
- Caroly, S. et Clot, Y. (2004). *Du travail collectif au collectif de travail : développer des stratégies d'expérience*. *Formation emploi*, 88(1):43–55. DOI : 10.3406/forem.2004.1737.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. et Farr, M., Éd. (1988). *The nature of expertise*. Erlbaum. ISBN : 978-0805804041, 470 pages.
- Clot, Y. (2001). *Psychopathologie du travail et clinique de l'activité*. *Éducation permanente*, 146(1):35–49. DOI : 10.3917/nrp.001.0165.
- 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.
- Conjard, P. et Journoud, S. (2013). *Ouvrir des espaces de discussion pour manager le travail*. *Management & Avenir*, 63(5):81–97. DOI : 10.3917/mav.063.0081.
- 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.
- Daniellou, F. (2004). *L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail*. Dans *Ergonomie* (Falzon, P., Éd.), pages 359–373. PUF.
- Daniellou, F. (2012). *Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : des questions pour progresser*. *Cahier de la Sécurité Industrielle 2012-03*, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. [www.foncsi.org](http://www.foncsi.org).
- Daniellou, F. (2013). *L'ergonomie et les débats sur la performance de l'entreprise*. Dans *Des pratiques en réflexion* (Petit, J., Chassaing, K. et Aubert, S., Éd.), pages 225–240. Octarès.
- 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](http://www.foncsi.org).
- Dechy, N., Mortureux, Y., Planchette, G. et al. (2016). *Explorer « l'imprévisible » : comment et jusqu'où ?* Dans *Actes du Congrès Lambda Mu 20 de Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement, 11-13 Octobre 2016, Saint Malo, France*.
- Detchessahar, M. (2001). *Quand discuter c'est produire : pour une théorie de l'espace de discussion*. *Revue française de gestion*, 01(132):34–43.
- Detchessahar, M. et Journé, B. (2011). *The conduct of strategic episodes: A communicational perspective*. Dans *Proceedings of the EGOS Conference, July, Goteborg, Sweden*.
- Durand, M. (2008). *Un programme de recherche technologique en formation des adultes. Une approche enactive de l'activité humaine et l'accompagnement de son apprentissage/développement*. *Éducation et didactique*, 2(3):97–121.
- Engeström, Y. (2007). *Putting Vygotsky to work: The change laboratory as an application of double stimulation*. Dans

- The Cambridge companion to Vygotsky* (Daniels, H., Cole, M. et Wertsch, J. V., Éd.). Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M. et al. (1996). *The change laboratory as a tool for transforming work*. *Lifelong Learning in Europe*, 1(2):10–17.
- Falzon, P., Éd. (2013). *Ergonomie constructive*. PUF. ISBN : 978-2130607489, 254 pages.
- Field, J., Rankin, A., van der Pal, J. et al. (2011). *Variable uncertainty: scenario design for training adaptive and flexible skills*. Dans *Proceedings of the 29th Annual European Conference on Cognitive Ergonomics — ECCE'11*, pages 27–34. ACM. DOI : 10.1145/2074712.2074719.
- Flandin, S. (2015). *Analyse de l'activité d'enseignants stagiaires du second degré en situation de vidéoformation autonome : Contribution à un programme de recherche technologique en formation*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, dirigée par L. Ria, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.
- Flandin, S. (2017). *Vidéo et analyse de l'activité*. Dans *Encyclopédie d'analyse des activités*, pages 193–205. PUF. ISBN : 978-2130729549.
- Flandin, S., Leblanc, S. et Muller, A. (2015). *Vidéoformation « orientée activité » : quelles utilisations pour quels effets sur les enseignants ?* Dans *Analyse du travail et formation dans les métiers de l'éducation* (Lussi Borer, V., Durand, M. et Yvon, F., Éd.), pages 179–198. De Boeck. ISBN : 978-2804194079.
- 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., Poizat, G. et Durand, M. (2017). *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. (2018). *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.
- Furno, A. et Promé, M. (2014). *Compétences en sécurité*. Cahier de la sécurité industrielle 2014-02, Institut pour une culture de sécurité industrielle. [www.icsi-eu.org](http://www.icsi-eu.org).
- Gherardi, S. et Murgia, A. (2015). *L'in-sicurezza sul lavoro tra imposizioni formali e pratiche quotidiane : un'introduzione*. *Studi organizzativi*, 1:7–17. DOI : 10.3280/SO2015-001001.
- Gherardi, S. et Nicolini, D. (2002). *Learning the trade: A culture of safety in practice*. *Organization*, 9(2):191–223. DOI : 10.1177/1350508402009002264.
- Gorman, J. C., Cooke, N. J. et Amazeen, P. G. (2010). *Training adaptive teams*. *Human Factors*, 52(2):295–307. DOI : 10.1177/0018720810371689.
- Grotan, 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.
- Helmreich, R. L. et Foushee, H. C. (1993). *Why crew resource management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation*. Dans *Cockpit resource management* (Wiener, E. L., Kanki, B. G. et Helmreich, R. L., Éd.), pages 3–45. Academic Press.
- Hendry, J. et Seidl, D. (2003). *The structure and significance of strategic episodes – social systems theory and the routine practices of strategic change*. *Journal of Management Studies*, 40(1):175–196. DOI : 10.1111/1467-6486.00008.
- Hollnagel, E., Wears, R. L. et Braithwaite, J. (2015). *From Safety-I to Safety-II: A white paper*. Rapport technique, The Resilient Health Care Net. [resilienthealthcare.net/onewebmedia/WhitePaperFinal.pdf](http://resilienthealthcare.net/onewebmedia/WhitePaperFinal.pdf).
- 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.
- Howard, S. K., Gaba, D. M., Fish, K. J. et al. (1992). *Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents*. *Aviation, space, and environmental medicine*, 63(9):763–770.
- ICSI (2017). *Déployer une démarche règles d'or*. Cahier de la sécurité industrielle 2017-04, Institut pour une culture de sécurité industrielle. [www.icsi-eu.org](http://www.icsi-eu.org).
- Kelso, J. S. (1995). *Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior*. MIT Press. ISBN : 978-0262112000, 354 pages.
- Kohn, L. T., Corrigan, J. M. et Donaldson, M. S., Éd. (2000). *To err is human: building a safer health system*. National Academies Press. ISBN : 978-0309261746, 312 pages. DOI : 10.17226/9728.
- Kolb, D. A. (1983). *Experiential learning experience as the source of learning and development*. Prentice Hall. ISBN : 978-0132952613, 256 pages.
- Lagadec, P. (2015). *Le continent des imprévus : Journal de bord des temps chaotiques*. Manitoba Les Belles Lettres. ISBN : 978-2251890135.

- Lahire, B. (1998). *L'homme pluriel. Les ressorts de l'action*. Nathan. ISBN : 978-2091908984, 272 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](http://www.foncsi.org).
- 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.
- Leblanc, S. (2012). *Conception d'environnements vidéo numériques de formation. Développement d'un programme de recherche technologique centré sur l'activité dans le domaine de l'éducation*. Note de synthèse pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches, Université de Montpellier 3. [hal.umontpellier.fr/te1-01627323](http://hal.umontpellier.fr/te1-01627323).
- Leblanc, S. et Veyrune, P. (2011). « Vidéoscopie » et modélisation de l'activité enseignante. *Recherche et formation*, 68:139–152. DOI : [10.4000/rechercheformation.1569](https://doi.org/10.4000/rechercheformation.1569).
- 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](https://doi.org/10.1007/s10111-013-0253-z).
- Lussi Borer, V., Ria, L., Durand, M. et al. (2014). *How do teachers appropriate learning objects through critical experiences? A study of a pilot in-school collaborative video learning lab*. *Form@re*, 14(2):63–74. DOI : [10.13128/formare-15137](https://doi.org/10.13128/formare-15137).
- 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](https://doi.org/10.1080/10508414.2012.635127).
- Marsden, E. (2014). *Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de REX*. Cahier de la sécurité industrielle 2014-01, Fondation pour une culture de sécurité industrielle. [www.foncsi.org](http://www.foncsi.org), DOI : [10.57071/067rex](https://doi.org/10.57071/067rex).
- Mollo, V. et Falzon, P. (2004). *Auto-and allo-confrontation as tools for reflective activities*. *Applied ergonomics*, 35(6):531–540. DOI : [10.1016/j.apergo.2004.06.003](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.06.003).
- Mornata, C. (2014). *La sécurité psychologique ou comment démystifier l'apprentissage en situation de travail*. Dans *Apprendre dans l'entreprise* (Bourgeois, É., Éd.), pages 177–191. PUF. ISBN : 978-2130618959.
- Mouton, J.-C. et Flandin, S. (2017). *Associer les formateurs à la conception de ressources pour leur propre formation : un essai d'analyse d'une coopération orientée-activité*. *Travail & Apprentissages*, 17(1):149–170.
- Muller, A. et Plazaola Giger, I. (2014). *Dispositions à agir, travail et formation*. Octarès. ISBN : 978-2366300338.
- Nascimento, A. (2009). *Produire la santé, produire la sécurité : développer une culture de sécurité en radiothérapie*. Thèse de doctorat en ergonomie, dirigée par P. Falzon, CNAM. [hal.archives-ouvertes.fr/te1-00453447](http://hal.archives-ouvertes.fr/te1-00453447).
- Newell, A. (1990). *Unified theories of cognition*. Harvard University Press. ISBN : 978-0674920996, 549 pages.
- 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.
- 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*.
- Pinder, C. C. et Harlos, K. P. (2001). *Employee silence: Quiescence and acquiescence as responses to perceived injustice*. Dans *Research in Personnel and Human Resources Management* (Gerald, F., Éd.), pages 331–369. Emerald Group Publishing Limited. ISBN : 978-0762308408.
- Poizat, G., Bailly, M.-C., Seferdjeli, L. et al. (2015). *Analyse du travail et conception dans le cadre de recherches technologiques en formation : illustration sur le terrain de la radiologie médicale*. Dans *Analyse du travail et formation dans les métiers de l'éducation* (Lussi Borer, V., Durand, M. et Yvon, F., Éd.), pages 71–91. De Boeck. ISBN : 978-2804194079.
- Poizat, G. et Durand, M. (2015). *Analyse de l'activité humaine et éducation des adultes : faits et valeurs dans un programme de recherche finalisée*. *Revue française de pédagogie*, 190:51–62. DOI : [10.4000/rfp.4698](https://doi.org/10.4000/rfp.4698).
- Poizat, G., Durand, M. et Theureau, J. (2016). *The challenges of activity analysis for training objectives*. *Le Travail Humain*, 79(3):233–258. DOI : [10.3917/th.793.0233](https://doi.org/10.3917/th.793.0233).
- 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.ress.2015.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ress.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/2014BORD0197](http://www.theses.fr/2014BORD0197).
- Schön, D. A. (1994). *Le praticien réflexif : à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Les éditions logiques. ISBN : 978-2893812267, 418 pages.

- Servigne, P. et Stevens, R. (2015). *Comment tout peut s'effondrer : Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*. Seuil. ISBN : 978-2021223330.
- Starbuck, W. H. et Farjoun, M., Éd. (2005). *Organization at the Limit: Lessons from the Columbia Disaster*. Wiley-Blackwell. ISBN : 978-1405131087, 384 pages.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions: the problem of human-machine communication*. Cambridge University Press. ISBN : 978-0521331371, 224 pages.
- Theureau, J. (2010). *Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action »*. Revue d'anthropologie des connaissances, 4(2):287–322. DOI : 10.3917/rac.010.0287.
- Theureau, J. et Pinsky, L. (1984). *Paradoxe de l'ergonomie de conception et logiciel informatique*. Revue des conditions de travail, 9:25–31.
- Varela, F. J. (1989). *Autonomie et connaissance. Essai sur le vivant*. Éditions du Seuil. ISBN : 978-2020100304, 247 pages.
- 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.
- Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. ESF. ISBN : 978-2710110743, 182 pages.
- Vidal-Gomel, C., Éd. (2018). *Analyses de l'activité : perspectives pour la conception et la transformation des situations de formation*. Presses Universitaires de Rennes. ISBN : 978-2753566347, 212 pages.
- Virkkunen, J. (2013). *The change laboratory: A tool for collaborative development of work and education*. Sense Publishers. ISBN : 978-9462093263.
- Weick, K. E. (1990). *The vulnerable system: an analysis of the Tenerife air disaster*. Journal of Management, 16(3):571–93. DOI : 10.1177/014920639001600304.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations: Foundations for organizational science*. Sage Publications. ISBN : 978-0803971776, 235 pages.
- Weick, K. E. (2010). *Reflections on enacted sensemaking in the Bhopal disaster*. Journal of Management Studies, 47(3):537–550. DOI : 10.1111/j.1467-6486.2010.00900.x.
- Weick, K. E. et Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the unexpected: assuring high performance in an age of uncertainty*. Jossey-Bass. ISBN : 978-0787956271, 224 pages.
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M. et Obstfeld, D. (2008). *Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness*. Crisis management, 3(1):81–123.
- Wybo, J.-L. et Van Wassenhove, W. (2009). *Retour d'expérience et maîtrise des risques : Pratiques et méthodes de mise en œuvre*. Lavoisier. ISBN : 978-2743012090, 136 pages.



Vous pouvez extraire ces entrées bibliographiques au format BibTeX 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](http://www.FonCSI.org)

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

Twitter : @LaFonCSI

Courriel : [contact@FonCSI.org](mailto:contact@FonCSI.org)





ISSN : 2100-3874

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

[www.foncsi.org](http://www.foncsi.org)