

Une enquête sur les thématiques de recherche prioritaires en matière d'activités à risque

La FonCSI a organisé fin 2012 une enquête pour recueillir des informations sur les questions de recherche jugées prioritaires en matière de sécurité industrielle et d'activités à risques. Ce document propose une synthèse des réponses recueillies.

Version du 9 avril 2013

1 L'enquête

La FonCSI participe à un projet européen, SAFERA, qui vise à coordonner les financements de la recherche dans le domaine des activités à risque et de leurs relations avec la société. Le projet est financé par la Commission européenne dans le cadre du 7^{ème} programme cadre, et a pour but la construction d'un réseau européen durable d'organismes animant la recherche, ainsi que le montage d'un premier appel à propositions de recherche.

Pour en savoir davantage sur les activités de la FonCSI liées au projet SAFERA :

<http://www.foncsi.org/fr/recherche/travailler-avec-nous/SAFERA>

Dans le cadre de SAFERA, la FonCSI a souhaité mieux connaître et faire connaître les nombreuses équipes de recherche françaises travaillant autour des activités à risque et de leurs relations à la société, et porter au niveau européen les questions que soulève la communauté de la recherche. Dans ce but, elle a organisé fin 2012 une enquête nationale sur les futures thématiques de recherche soulevées par l'ensemble de la communauté française.

L'enquête a été diffusée par courriel à près de 300 personnes ayant travaillé avec la FonCSI (principalement des chercheurs dans des établissements en France), puis à 900 personnes concernées par les activités à risques. L'information a également été transmise au CNRS, à l'Inra, à l'Inserm et à l'IRSN afin d'être diffusée par leurs propres canaux de communication. Les réponses à l'enquête étaient fournies à l'aide d'un formulaire web.

Nous avons recueilli 85 réponses à cette enquête, provenant principalement de chercheurs. La figure ci-dessous indique la distribution des disciplines scientifiques des répondants.

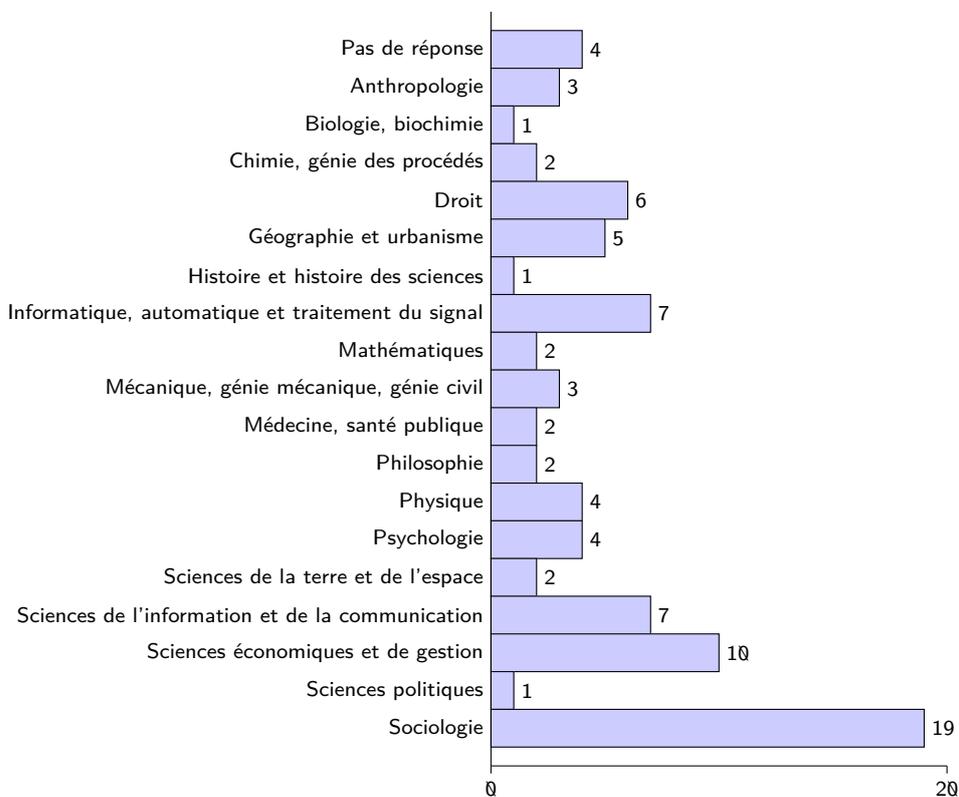


FIGURE 1 – Discipline scientifique des répondants (une seule réponse possible)

La FonCSI remercie toutes les personnes ayant répondu à cette enquête.

Le présent document propose une **synthèse des réponses** reçues. Nous avons supprimé un petit nombre de propositions qui ne nous semblent pas relever des activités à risques ou de la sécurité industrielle, et avons simplifié certaines réponses pour davantage d'homogénéité. Nous avons également regroupé les questions par famille, pour en faciliter la lecture.

Ce document n'a pas la prétention de fournir un livre blanc ou un agenda stratégique sur les besoins de recherche en sécurité industrielle. Par contre, la diversité des sujets évoqués permettra peut-être au lecteur de découvrir des questions qu'il n'avait pas considérées.

2 Questions de gouvernance

- ▷ Glissement de la gestion des risques vers la préparation et la gestion des crises dans l'organisation et l'action de l'État.
- ▷ Mauvaise gouvernance et risques politiques.
- ▷ Gouvernance et appropriation sociale des politiques d'adaptation aux changements globaux.
- ▷ Réparation des dommages sociaux et environnementaux suite à situations de crise : quels dispositifs ? Quelles formes de réparation ?
- ▷ Effets de l'exigence de transparence sur les processus d'expertise et de prise de décision.
- ▷ L'invisibilité sociale de certaines classes de dangers avérés. Pourquoi certains dangers et risques peinent-ils à émerger comme problème public et comme problème politique alors que les preuves scientifiques existent ?
- ▷ Pour beaucoup d'industriels, l'obtention d'une certification — ISO 9001, ISO 14001 ou plus spécialisée dans la sécurité (OHSAS 18001, MASE) — constitue la condition nécessaire et suffisante pour garantir la sécurité de leurs installations et de leur personnel. Du côté académique, on pense plutôt qu'il n'en est rien, mais peu de travaux existent sur le sujet. Vu la prolifération actuelle des normes et des certificateurs dans le monde industriel, il s'agit là d'un sujet émergent.
- ▷ Expertise et confiance : la récente crise de l'évaluation des biotechnologies agricoles mériterait d'être analysée en profondeur. Information (transparence), connaissance (agir en situation d'incertitude), coproduction des savoirs, confiance envers les acteurs institutionnels. Vers une démocratie technique ?
- ▷ Quels engagements et quelles éthiques sont mobilisés pour des actions violentes de revendication, ainsi que les potentiels risques encourus.
- ▷ Décrochage des visions du futur souhaitable, en l'occurrence le futur technique et industriel, entre le public et l'industrie. Contrairement à ce que l'on entend partout, le public continue de souhaiter des progrès, mais ne le voit pas forcément là où les scientifiques et à leur suite les industriels le voient ; *a contrario*, le progrès qui leur est proposé est vu comme lourd de risques. Il en découle des visions complètement différentes du lien entre innovation et risque.
- ▷ Émergence d'un « discours citoyen » dans les grandes orientations de la recherche, censé se substituer à la parole des experts et diminuer les risques liés aux évolutions technologiques dans le secteur industriel.
- ▷ Responsabilité face aux individus lorsqu'ils sont appréhendés (par des pouvoirs publics ou des entreprises) à travers leurs groupes d'appartenance. Dans certains cas qui suscitent l'intérêt, la responsabilité est liée aux risques tels qu'ils se déterminent en référence à l'expertise d'une part, à la concertation institutionnelle d'autre part (responsabilité liée à la prévention des risques technologiques, par exemple, ou encore risques de sur-mortalité liée à des conditions de vie dangereuse pour des groupes marginalisés). L'établissement de ces risques et la concertation à leur sujet posent des problèmes de méthode et des problèmes épistémologiques ; ils appellent aussi des recherches nouvelles sur la concertation et ses méthodes et sur les rapports entre pouvoir et dialogue avec des sous-groupes de la population.
- ▷ Décrypter des situations de controverses autour de la notion de risque (comme pour les nanotechnologies). Analyser les positions, intérêts, cultures, stratégies des différentes parties prenantes afin de mieux cerner le processus d'émergence, de constitution de forums hybrides et de coopérations entre experts et groupes concernés « profanes ».
- ▷ Analyse socio-anthropologique des conséquences de l'accident de la centrale de Fukushima. Très peu de travaux ont été réalisés sur Tchernobyl. Étudier notamment le passage de l'accidentel au post-accidentel. Impact en retour sur les stratégies de gestion du risque et stratégies énergétiques en Europe. Approche pluridisciplinaire indispensable.
- ▷ La prise de risque dans les choix scientifiques.

3 Arbitrage

- ▷ Arbitrer entre la sécurité et d'autres objectifs (la production, les coûts, les délais, *etc.*) est une des dimensions les plus importantes de la culture sécurité et paradoxalement une des moins documentées. Il y a certes des recherches dans le domaine mais très peu de choses qui ne permettent d'aboutir sur des critères robustes de prise de décision au niveau des dirigeants, des donneurs d'ordres (dans le cadre de contrats). Sur cette thématique, deux niveaux semblent stratégiques : les dirigeants et l'encadrement de proximité (thématiques pouvant se croiser avec celles du leadership en sécurité qui restent à creuser).
- ▷ Analyse des arbitrages effectués par les individus (en fonction des groupes sociaux auxquels ils appartiennent) entre risques (technologiques, sociaux, civiles) et aménités (emploi, cadre de vie, *etc.*). Les travaux effectués jusqu'ici ont surtout été déclinés risque par risque.
- ▷ Processus de prise de décision tout le long de la chaîne hiérarchique.
- ▷ Modalités de prise en compte des « zones d'ignorance », des incertitudes.
- ▷ Prise en compte des incertitudes dans la conduite de projets de nouvelles installations ou de modernisation, dans des industries à risques.
- ▷ Détermination de l'acceptabilité d'un risque nouveau ou incertain.
- ▷ Approches innovantes pour analyser/observer/modéliser les pratiques/comportements de décideurs face à l'incertitude par des outils de simulation/apprentissage ("serious game").

4 Les cultures de sécurité

- ▷ Culture sécurité : quels modèles/quelles mesures ? La mode de la thématique de la culture sécurité a donné lieu à un foisonnement de modèles et d'outils dont les liens et l'homogénéité scientifique sont peu questionnés. Dans la thématique culture sécurité, celle de la culture sécurité dans les grands projets (temps réduits, intervention d'une multiplicité d'équipes internationales à coordonner, problématique des chantiers de construction accidentogènes mais peu « sexy » pour les chercheurs...) est une des moins explorées.
- ▷ Intégration des dimensions culturelles à la gestion des risques.
- ▷ Place et rôle du management dans l'élaboration d'une culture de sécurité intégrée.

5 Design organisationnel

- ▷ Conception renouvelée des organisations à haut risque : quels risques maîtrisés pour quelle population de collaborateurs ? À quoi ressemblera l'organisation à haut risque de demain ?
- ▷ Organisations à haut-risque du futur : quels défis ? Quelle organisation du travail ? Quels types de collaborateurs ? Quel type de formations ?
- ▷ Des organisations pensées par qui ? Quels groupes ? Avec quelles compétences ?
- ▷ Gestion de crise et thématiques connexes comme l'organisation de la nation face aux catastrophes (résilience socioéconomique en particulier). Ce thème très développé par les USA et le Japon par exemple, reste insuffisamment développé en Europe.
- ▷ Les risques liés à la gouvernance et au contrôle des systèmes fractionnés et organisations éclatées induisant une autonomie croissante des agents et un manque d'harmonisation des pratiques et de leur contrôle.
- ▷ La complexité organisationnelle et ses effets sur l'efficacité de la gouvernance des risques.

6 Collectifs de travail

- ▷ Caractérisation des populations de travailleurs impliqués dans des activités industrielles à risques et perception qu'ont les populations environnantes de leur étrangeté, de leur distance, de leur relation aux régulations territoriales.
- ▷ Histoire de la prise en compte des questions de risques par les catégories de travailleurs pas explicitement en charge de ces questions. Et plus généralement, histoire des caractéristiques des mains-d'œuvre mobilisées par des activités industrielles à risques, y compris chez les cadres.
- ▷ Activité des bureaux d'études et des experts en matière de risques industriels (savoirs, instruments, pratiques).
- ▷ Liens entre le travail des acteurs industriels (ingénieurs, techniciens) et les controverses sur les questions de risques (lien entre l'intérieur et l'extérieur des industries à risques).
- ▷ Transmission des savoirs dans les collectifs de travail.
- ▷ Coopération entre métiers autour de la prévention des risques ou de la gestion des aléas et des imprévus.
- ▷ Culture professionnelle de prévention.
- ▷ Risques liés aux modes de management et plus particulièrement à ceux liés à des effets inter-générationnels.
- ▷ Responsabilité au sein des organisation et les politiques de reconnaissance de la performance en matière de sécurité (y compris donc la sanction) à des niveaux individuels, mais également de collectifs de travail.
- ▷ Impact du niveau de stress, de la solidarité entre les équipes, et des relations de confiance réciproque au sein de l'équipe au sens large. L'impact des écarts de traitement justifiés ou injustifiés. Des mesures objectives de ces facteurs et de leur impact au niveau de la sécurité permettraient de se faire une idée plus objective.

7 Psychologie

- ▷ Étude des déterminants et des mécanismes sous-tendant les explications naïves des accidents (motivations ou justifications des explications naïves, croyances, *etc.*).
- ▷ Explications naïve ou spontanée des accidents, attitudes et comportements de sécurité (attitudes vis-à-vis de la protection individuelle, de la prise de risque, motifs du non-respect des mesures de sécurité, prise de précautions, *etc.*).
- ▷ Déterminants de la perception ou de l'évaluation du risque : influence des caractéristiques du risque (nature, gravité, contrôlabilité, probabilité d'occurrence, utilité) ; des caractéristiques du percevant (sexe, âge, expérience, culture, personnalité, position sociale & hiérarchique, familiarité, degré de proximité, utilité perçue), et des caractéristiques de l'environnement ou de l'organisation sur la perception des risques. Exemple : perception des risques liés au nucléaire ou facteurs socioculturels et perception des risques de santé, ou sentiment de contrôle et perception des risques.
- ▷ Étude des mécanismes en œuvre dans la perception du risque : optimisme, invulnérabilité, illusion de contrôle, biais de supériorité, perception de ses compétences, *etc.* : motivations ou justifications de telles croyances. Exemples : l'illusion d'invulnérabilité comme explication de la prise de risque ; ou les déterminants de l'optimisme comparatif, ou influence de la croyance en un monde juste sur la perception des risques.
- ▷ Perception des risques et comportement de protection.
- ▷ Perception des risques et messages de sécurité ou communication sur le risque (à la recherche du message pertinent) : évaluer l'efficacité de différentes tonalités du message sur la perception des risques, mettre en rapport le type de message perçu et les caractéristiques du participant ou de l'organisation.

8 Communication

- ▷ Production de discours sur les risques : scientifiques, politiques, militants, journalistes.
- ▷ Utilisation de la notion de risque à des fins politiques : la mise en œuvre du gouvernement des corps de Foucault.
- ▷ Professionnalisation de la communication autour de la thématique des risques, notamment dans les collectivités locales.
- ▷ Risques, médias et politiques publiques.
- ▷ Place des médiateurs dans l'information sur les risques : l'exemple des journalistes.
- ▷ Communication des collectivités territoriales sur les risques industriels.
- ▷ Pratiques informationnelles des habitants sur les risques.
- ▷ Interactions entre experts institutionnels, « experts citoyens » et acteurs locaux en situation post-accidentelle.

9 Droit

- ▷ Reconnaissance des certifications privées dans le droit, ou plus largement des différentes formes de corégulation.
- ▷ Définition et évolutions de la sécurité appliquée au secteur industriel sous l'effet de la législation communautaire.
- ▷ Risques industriels et sécurité civile : évolutions et perspectives communautaires.
- ▷ Gestion territoriale des risques technologiques dans le droit de l'Union européenne.

10 Sciences économiques et de gestion

- ▷ La sécurité industrielle en situation d'économie contrainte et la problématique de l'externalisation de la sécurité.
- ▷ Lien entre sécurité et développement durable : deux démarches intégrées ou parallèles ?
- ▷ Responsabilité sociale et environnementale des entreprises.
- ▷ Analyse coût-bénéfice des mesures de sécurité.
- ▷ Évaluation économique de la valeur du foncier et des maisons autour des sites à risque.
- ▷ Étude des mesures de protection adoptées par la population riveraine.
- ▷ Évaluation économique des bénéfices sanitaires et environnementaux d'une réglementation : défi méthodologique dans un contexte de déficit de données quantitatives et d'une asymétrie informationnelle (en défaveur des autorités publiques et en faveur des industriels).
- ▷ Analyse comparative des modes de gestion des risques utilisés dans différents pays, en reprenant la méthodologie d'étude des transferts de technologie pour éviter de recueillir des discours qui cacheraient des pratiques différentes.
- ▷ La justification des décisions, aux niveaux individuels et organisationnels, au sein des entreprises et des autorités de tutelle. Dans un univers (celui de la sécurité) où les règles et normes prolifèrent et où les acteurs sont susceptibles d'avoir à rendre des comptes (face à des publics multiples, de plus), dans quelle mesure la logique de la justification (notions de "accountability") influence les décisions dans un sens contraire à la sécurité ?
- ▷ Vécu de l'erreur, aux plans individuels et organisationnels (également exprimé par un autre répondant par « La question du pardon et des casseroles »).
- ▷ Gestion des erreurs dans les organisations (les possibilités d'identification, les compensations éventuelles...). Le sujet vise notamment le traitement par les organisations de difficultés identifiées et incidemment leur capacité à remettre en cause ou à compenser des décisions erronées.
- ▷ Pilotage de la performance et le rôle des managers.

11 Risques et territoires

- ▷ Prise en compte des effets dominos dans une vision système, allant de l'information préventive à l'organisation des secours et l'aménagement du territoire. Développement d'outils de simulation et d'information spatiale capable de mettre en évidence et d'exprimer à différentes échelles — spatiales et temporelles — les mécanismes complexes d'interactions génératrices de risques au sein d'un territoire. En prenant en considération les différentes formes d'interaction (entre différents types d'aléas et différentes formes de vulnérabilités), ils devraient aider à une gestion globale et concertée de la phase de prévention (aménagement), à l'intervention jusqu'à la prise en compte de la capacité de résilience, à l'échelle intercommunale voire internationale.
- ▷ Enquêtes quantitatives sur la perception des risques manquant cruellement. Il ne s'agit pas d'un sujet émergent mais de la nécessité de construire une connaissance plus quantitative et approfondie des logiques de perception, de connaissance et de mémoire des risques. Une enquête comparative régulière de type Eurostat serait très importante.
- ▷ Enquête globale à l'échelle de l'Europe sur les risques industriels, sur la prévention dont l'information et la communication sur les risques, sur les acteurs et les modes de gestion.
- ▷ Données sur les risques industriels encore trop peu nombreuses. On manque de données sur les risques notamment de données qualitatives (exemple de la perception et de la représentation des risques, de l'information et de la communication sur les risques). Manque de données également sur les acteurs des risques, qui participe à la gestion des risques, est-ce que le public et/ou associations, par exemple, y sont intégrés et comment ?
- ▷ Études comparatives entre pays européens sur les dispositifs d'information et de participation des populations, sur les modalités de traitement des sites à l'abandon et des sols pollués.
- ▷ Développement d'outils interactifs pour traiter les données qualitatives et quantitatives concernant la perception des risques. Proposition de modèles d'aide à la décision (prospective et préventive). Les sciences sociales ici doivent pouvoir travailler avec les ingénieurs en informatique, etc.

12 Innovation

- ▷ Énergies renouvelables et risques nouveaux.
- ▷ Échanges énergétiques et risques de blackout (en particulier en Europe).
- ▷ Amélioration des systèmes de conduite (aides à la décision en situation de risque, les aides à la prise de recul pour les opérateurs occupés par l'action à court terme, les aides logicielles à la gestion des crises : mises à jour collectives des informations en temps réel pendant la crise pour donner une vision de la situation à chaque instant).

13 Sûreté de fonctionnement et gestion des risques

- ▷ Les risques liés à des événements naturels extrêmes et à leurs conséquences sur les systèmes complexes ; conjonction des risques naturels et technologiques.
- ▷ Modalités de prise en compte des très faibles probabilités.
- ▷ Couplage entre surveillance et sûreté des systèmes ("risk-informed maintenance" ...).
- ▷ Dissémination versus concentration des risques, prenant en compte la sûreté globale incluant les effets des transports, les impacts sanitaires et économiques. Les solutions n'étant pas indépendantes du secteur analysé.
- ▷ Exploitation de REX hétérogènes (par exemple disponibles sous forme de textes).
- ▷ Analyse et modélisation du vieillissement, couplé aux problématiques de maintenance et de durabilité des systèmes.
- ▷ Utilisation des réseaux bayésiens, des réseaux bayésiens dynamiques, des réseaux de fonctions de croyance, des diagrammes d'influence, des modèles PRM.

- ▷ Validation expérimentale des codes de calcul utilisés pour l'estimation des risques des conséquences d'accidents (dispersion atmosphérique de rejets). Les phénomènes physiques impliqués (diphase, turbulence stratifiée en densité) restent difficiles à modéliser de façon fiable, d'où la nécessité d'expériences de laboratoire et d'analyse physique de processus.
- ▷ Sécurité intrinsèque liée aux explosions de poussières et mélanges hybrides.
- ▷ Amélioration de la performance de capteurs permettant la détection de gaz toxiques ; conception de nouvelles générations de capteurs embarqués pour une mise à jour des risques.
- ▷ Écart aux normes et évaluation quantitative des risques liés aux explosions de nanopoudres.
- ▷ Résistances des structures aux impacts (faible et grande vitesses), tenue des installations aux vibrations induites par les chocs.
- ▷ Sécurité et sûreté des structures : meilleure modélisation des données d'entrée, approfondissement des méthodologies (par exemple modèles multiphysiques, intégration du REX), agressions externes industrielles ou naturelles (notamment explosions accidentelles, séismes), méthodes (état de l'art, statistique bayésienne, méthodes de type électre).
- ▷ Conception et gestion de grandes bases de données et analyse du retour d'expérience pour une conception robuste (procédés, génie civil).
- ▷ Comportement des structures en ambiance environnementale réelle.
- ▷ Gestion optimale de parcs d'infrastructures ou de réseaux soumis à des facteurs multiples (vieillesse, politique de maintenance, ...)
- ▷ Élimination des produits nocifs pour l'environnement dans les effluents gazeux (fumées d'usine, échappement moteur...).
- ▷ Prise en compte d'un modèle de comportement des feux de végétation afin de pouvoir caractériser les distances de sécurité face à un incendie, de manière physique au lieu d'avoir des relations purement empiriques.
- ▷ Risques possibles de l'exploitation des gaz de schiste sur la ressource en eau souterraine. Rôle de la fracturation hydraulique ou de la réactivation de fractures naturelles dans la migration de polluants. Migration éventuelle de polluants en milieu karstique.
- ▷ Effets non thermiques des champs électromagnétiques sur la matière vivante.

Synthèse préparée par Eric Marsden

<eric.marsden@foncsi.org>.

Reproduction de ce document

Ce document est diffusé selon les termes de la licence **BY-NC-ND** du **Creative Commons**. Vous êtes libres de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public selon les conditions suivantes :

- ▷ **Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'œuvre).
- ▷ **Pas d'utilisation commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.
- ▷ **Pas de modification.** Vous n'avez pas le droit de modifier, de transformer ou d'adapter cette création.



Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle

Fondation de recherche reconnue d'utilité publique

<http://www.FonCSI.org/>

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

Téléphone : +33 534 32 32 00
Twitter : @LaFonCSI
Courriel : contact@FonCSI.org