



**HAL**  
open science

## Risques technologiques majeurs et signaux faibles

Eve Guillaume, Jean-Christophe Le Coze

► **To cite this version:**

Eve Guillaume, Jean-Christophe Le Coze. Risques technologiques majeurs et signaux faibles. Rapport Scientifique INERIS, 2012, 2011-2012, pp.42-43. ineris-01869420

**HAL Id: ineris-01869420**

**<https://ineris.hal.science/ineris-01869420>**

Submitted on 6 Sep 2018

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

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

## Contributeurs



Ève Guillaume



Jean-Christophe Le Coze

# RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS ET SIGNAUX FAIBLES

La plupart des accidents technologiques majeurs sont toujours précédés de signes avant-coureurs. C'est ce qu'affirmait le sociologue Barry Turner dès les années 1970 [A]. En étudiant un grand nombre de rapports d'accidents, il a en effet montré que ces accidents étaient précédés d'une « période d'incubation » au cours de laquelle des signaux étaient présents. Selon lui, un accident n'arrive pas soudainement; il a une histoire, se développe dans le temps, en d'autres termes, il « couve ». Cette métaphore médicale (« l'incubation ») fait écho à la notion de latence utilisée plus tard par le psychologue James Reason [B]. Dans un système complexe (comme le sont souvent les organisations gérant une activité à risque – pétrochimie, transport, nucléaire), les causes des accidents sont présentes bien avant que ces derniers ne surviennent. Le système renferme des « erreurs » dites latentes, dont les effets ne sont pas immédiatement visibles, mais qui peuvent favoriser des situations dangereuses, voire un accident majeur.

Les travaux de Barry Turner et James Reason nous conduisent au travail conséquent de Diane Vaughan [C]. Cette sociologue définit les signaux faibles comme des « informations ambiguës qui ne représentent pas des menaces claires et directes sur la sûreté/sécurité ». Les signaux faibles (incubation, latence) se caractérisent ainsi par la difficulté de détection et de traitement. Pourtant, Barry Turner considère que les notions de signaux et de période d'incubation restent fondamentales pour la sécurité industrielle. Détecter les informations pertinentes en amont de l'accident permet en principe d'anticiper

l'événement et non de le « subir ». Réussir ce défi est ambitieux, mais il a pour objectif d'améliorer les pratiques de retour d'expérience dont la principale faiblesse réside dans le fait qu'il reste encore largement réactif.

## Enjeu industriel

L'un des enjeux actuels des entreprises gérant une activité à risque est d'anticiper, le plus en amont possible, ce que nous pouvons appeler des « dérives ». Les études approfondies des accidents des navettes Challenger en 1986 [C] et Columbia en 2003 [D] ont apporté une vision très détaillée de la période d'incubation de Turner. Diane Vaughan a interprété ces cas comme des exemples de normalisation de la déviance [table 1] au cours de laquelle l'organisation de la NASA s'éloigne progressivement d'un fonctionnement sûr, en interprétant successivement les informations non pas comme des signaux d'alerte, mais comme des normes de fonctionnement.

La problématique des signaux relève d'une triple difficulté:

- **des signaux d'alerte existent**, couvent avant l'accident, mais ils restent difficiles à détecter;
- **leur sens n'est pas clair** et le lien avec l'accident n'est pas évident;
- **ces signaux s'accroissent** et deviennent une nouvelle norme de travail.

## Axe de travail de l'INERIS et thèse sur les signaux faibles

En principe, tous les accidents récents peuvent être l'objet d'investigations qui explorent la piste du traitement des signaux par l'entreprise, comme l'explosion de la raffinerie BP à Texas City (2005), le crash de l'AF 447 (Rio-Paris, 2009), l'accident de la plateforme Deep Water Horizon (2010) ou encore la catastrophe nucléaire de Fukushima Daïchi (2011). Cette notion de signaux faibles fait partie des arrière-plans théoriques et méthodologiques de l'INERIS pour traiter, dans ses programmes de recherche, de l'investigation des accidents (*a posteriori*) à l'évaluation (*a priori*) des risques technologiques [E] [F]. Pour alimenter ces réflexions, l'INERIS avec le département R&D d'EDF, a ainsi participé à l'encadrement d'une thèse réalisée par Ève Guillaume (2011), en partenariat avec le laboratoire Safety Science Group de l'université technologique de Delft (Pays-Bas). Ce travail de recherche a été financé par la FonCSI, entre 2005 et 2011.

En immersion totale sur deux sites industriels (pétrochimie et sidérurgie), Ève Guillaume a réalisé une investigation de type sociologique (réalisation d'entretiens, d'observations *in situ* et étude de la documentation). Elle a étudié quatre scénarios d'accidents survenus sur les deux sites et le fonctionnement normal, à savoir le management des risques industriels. Les résultats de cette thèse ouvrent sur un certain nombre de constats qui prolongent, illustrent et approfondissent certains des thèmes identifiés par les auteurs précités (Barry Turner et Diane Vaughan). Elle définit les signaux faibles comme des données dont le sens n'est pas interprété comme des informations pertinentes pour prévenir la survenue d'un accident. Ce sont pourtant des informations importantes dans le sens où elles sont récurrentes, latentes, et révèlent des causes organisationnelles des accidents.

Ève Guillaume a identifié trois catégories de signaux faibles:

- **des signaux faibles de type défaillances** techniques latentes répétées;
- **des signaux faibles de type problèmes** de coordination dans le travail;
- **des signaux faibles de type sous-estimation** des risques.

Table 1

## Étape de la normalisation de la déviance [C].

1. Des signaux informent d'un possible problème.
2. Les comportements des éléments techniques qui dévient des critères de sécurité sont analysés comme des signaux de dangers réels.
3. Une enquête sur les preuves de ces comportements est menée.
4. Après discussions, le comportement déviant du joint – qui est à l'origine technologique de l'accident – a souvent été « normalisé », définissant ainsi une nouvelle norme de travail.
5. Le risque devient ainsi acceptable, en accord avec la nouvelle norme.

Table 2

## Typologie informationnelle de Turner [A].

1. L'information est complètement inconnue.
2. L'information est connue mais non complètement comprise.
3. L'information est connue par quelqu'un, mais n'est pas croisée au bon moment avec d'autres informations qui ont le potentiel de changer les représentations (l'information peut être répartie entre plusieurs organisations ou départements au sein de l'organisation; elle peut être masquée par une masse d'autres informations; des informations sont retenues volontairement).
4. L'information était disponible mais ne pouvait pas être traitée parce qu'elle n'a pas sa place dans les représentations, dans les modes actuels de vision du monde.

Ces signaux sont faibles, car, dans chaque cas étudié, ils n'ont pas été détectés et traités comme des signaux permettant de prévenir l'accident, alors que leur lien avec l'événement s'est révélé, après coup, évident. Rejoignant, mais aussi illustrant concrètement la catégorisation informationnelle de Barry Turner (table 2), Ève Guillaume propose d'expliquer pourquoi les deux sites investigués sont dans l'impossibilité de traiter ces signaux. Le premier filtre est lié à la fragmentation des systèmes de remontée d'information; peu de liens sont faits entre les multiples bases de données existantes, ce qui ne permet pas de donner du sens à ces dernières. Le deuxième filtre concerne le traitement des données connues. Les sites investigués privilégient et traitent les données précodées dans les outils de détection et de traitement des informations (audits, visites de terrain, etc.), car elles sont connues, au détriment des données peu ou mal connues parce que ne rentrant pas dans les catégories de précodage des outils. Le troisième filtre renvoie au fait que le domaine de la sûreté/sécurité peut être largement pris en charge par des procédures formelles de gestion des données et rester déconnecté de l'activité opérationnelle. En privilégiant la forme au fond, les deux sites investigués n'utilisent pas le potentiel des données émergeant du cœur de l'activité pour les interpréter comme de réelles connaissances sur leur activité, et plus précisément sur leurs risques.

Ce travail de thèse [G] montre ainsi que les signaux faibles ne sont pas des catégories absolues, mais bien relatives aux contextes de traitement de l'information, au sein d'une organisation particulière [H]. Ces constats et interprétations permettent d'orienter les entreprises vers des solutions concrètes pour la gestion des risques, mais ils permettent également de prendre en compte cette dimension dans l'évaluation de la sécurité industrielle. En prenant conscience des limites du fonctionnement de leur système de retour d'expérience, les entreprises à risque peuvent envisager d'améliorer leurs pratiques, comme décloisonner les systèmes ou encore approfondir les analyses d'incidents pour y introduire les connaissances du domaine des facteurs humains et organisationnels. ●

## Références

- A Turner B. *Man-made disasters. The failure of foresight*. Wykeham, London, 1978.
- B Reason J. *L'erreur humaine. Le travail humain*, Presses Universitaires de France, 1993.
- C Vaughan D., *The challenger launch decision: risky technology, culture and deviance at NASA*. University of Chicago Press, Chicago, 1996.
- D Vaughan D., *History as cause. Chapter 8. Columbia accident investigation board. Report Vol. 1*, Government Printing Office, Washington DC, August 2003.
- E Le Coze J.-C. *Are organisations too complex to be introduced in technical risk assessment and current safety auditing?* Safety science, 2005, 43, pp. 613-638.
- F Le Coze J.-C., *An example of an organisational investigation in a French dynamite factory*, Safety Science, 2010, 48, pp. 80-90.
- G Guillaume È. *La prise en compte des signaux faibles d'accidents dans le retour d'expérience*, Safety Science Group. Université technologique de Delft (Pays-Bas), 2011.
- H Weick K. *Sensemaking in organizations*, London: Sage, 1995.

## Abstract

The topic of "weak signals" in safety research is based on the idea that information about pending disasters exist in organisations beforehand. First Barry Turner, a sociologist, established the notion of "incubation period" in the 70's. According to his model, before an accident, some clues are potentially available but are mainly ignored by people of the organisation (a factory for instance). Twenty years later after Turner's sociological contribution, in the 90's, another sociologist, Diane Vaughan, developed this time the notion of weak signals. Weak signals are ambiguous and their direct link with safety cannot be asserted. They make sense for all only in

retrospect. INERIS research maintains a strong interest in this concept as it can be used in both investigations following accidents and in the development of safety assessment methodologies including social sciences. INERIS launched a research in association with TU Delft, EDF R&D and financed by FonCSI in order to explore this topic. Between 2005 and 2011, a PhD student, Ève Guillaume, conducted a qualitative research in two industrial sites in France in order to understand how these organizations dealt with their weak signals. The thesis clarifies some definition issues in relation to weak signals and describes different layers of factors impeding information flows within companies.