

“ 13th Annual Meeting on Sociol-Economics ”
 Society for the Advancemnet of Socio-Economics (SASE)
 “ Knowledge – The Nex Wealth of Nations ? ”
 Amsterdam (28/6-1/7 2001)
 Session Gestion des Connaissances et Effience Productive

Accidents “ normaux ” : la gestion du risque inconnu dans les industries dangereuses

Jean RUFFIER*
CNRS (INIDET-ISH)

Abstract en forme d'introduction	1
Normalité des accidents industriels.....	2
Complexité industrielle versus complexité de la nature.....	5
La complexité industrielle se maîtrise à force d'apprentissage.....	7
Les routines ou l'encodage des savoirs collectifs	8

Abstract en forme d'introduction

Si l'apprentissage technologique, ou la qualification collective ont déjà donné lieu à de nombreux travaux, s'ils font régulièrement l'objet de discours qui en font la condition de l'innovation technique, du succès économique ou de l'efficience productive, ces notions demeurent très largement conceptuelles, c'est-à-dire que peu d'auteurs se sont souciés de définir en quoi pouvait consister la part immatérielle et collective d'un savoir.

C'est à cette question que voudrait s'attaquer cette communication. En effet, ou cette partie du savoir collectif existe quelque part, d'une certaine manière, ou il est inutile de continuer à raisonner sur des savoirs organisationnels. Les autres savoirs sont soit individuels et donc sujets aux aléas liés aux trajectoires des individus qui les portent ; soit, ils sont matériels et peuvent donc être vendus, échangés, volés, ou perdus. Ce faisant ils ne sauraient constituer pour les systèmes productifs une garantie au-delà du très court terme.

Nous voulons commencer à éclairer ce débat en prenant pour champ d'observation un domaine qui nous semble mettre le plus à nu ces connaissances collectives à savoir celui de l'évitement des catastrophes industrielles. Nous choisissons ce champ d'une part parce qu'il n'est pas besoin de se poser la question de la motivation des salariés (on n'est pas certain que

* Cet article reprend différents travaux ayant bénéficié du soutien du Programme Risques et Situations de Crise du CNRS

la grande majorité des salariés cherche à maximiser les profits de l'entreprise, mais on est certain qu'elle tend à éviter les catastrophes industrielles.) Nous avons aussi choisi ce domaine, parce qu'il nous permet de discuter avec un auteur extrêmement intéressant : Charles PERROW.

Normalité des accidents industriels

Entre 1984 et 1986, plusieurs catastrophes technologiques majeures se sont produites, pratiquement sans équivalent depuis. Cela commence par l'explosion de réservoirs à Mexico (200 000 personnes déplacées, au moins 800 morts, en septembre 1985). En novembre 1984, le mois suivant arrive la catastrophe de Bhopal (2300 morts et au moins 60 000 blessés). En janvier 1986, Challenger explose peu après le décollage et en avril de la même année se produit la fusion du cœur de la centrale de Tchernobyl. En 1987, Patrick LAGADEC écrit un livre qui donne à penser que nous arrivons dans l'âge des catastrophes industrielles¹. LAGADEC s'y efforce de donner des indications à ceux qui auront à gérer de tels accidents de plus en plus nombreux selon lui, et pour cela il s'appuie sur le témoignage de personnes qui ont vécu de telles catastrophes. LAGADEC ne se pose pas vraiment la question du pourquoi ces accidents se produisent. C'est ce qu'avait fait Charles PERROW quelques années avant ces accidents avec son ouvrage "Normal Accidents"².

Selon PERROW, l'accident normal résulterait de boucles rétroactives introduites au cours du fonctionnement des installations industrielles les plus complexes. La présence de rétroactivité interdirait la prévision de tous les cas de fonctionnements possibles de ces installations. Alors on ne pourrait entièrement prévoir le fonctionnement de ces installations, ce qui veut dire que celles-ci sont susceptibles d'aboutir à des résultats inattendus et non souhaités. De ce fait, des catastrophes industrielles se produiront du fait du fonctionnement normal mais non prévu de ces installations.

On retrouve ici le mythe de l'apprenti sorcier où l'homme mettrait en œuvre des forces qu'il n'est pas capable de contrôler, et donc ne pourrait qu'assister impuissant à son malheur. On retrouve aussi l'inspiration de Jacques ELLUL³, c'est-à-dire d'un courant où des chercheurs en sciences sociales et des philosophes s'efforcent de rentrer dans le cœur des boîtes noires techniques pour tenter d'en dégager les effets sociaux. Jacques ELLUL a consacré l'essentiel de son œuvre de sociologue et de philosophe à la compréhension de ce qui se joue dans la construction de systèmes techniques industriels. Il a été suivi par des travaux comme ceux d'Ingmar GRANSTEDT⁴. GRANSTEDT reprend l'inspiration d'ILLICH sur la suppression de la convivialité et des modes de régulation sociale qu'elle implique pour considérer que la société industrielle crée ses propres besoins plus qu'elle ne résout les problèmes de survie et de bonheur de la population. Ces conclusions semblent propres aux années soixante-dix et aujourd'hui, peu de spécialistes les reprendront à leur compte. Mais la manière dont elles ont

¹ Patrick LAGADEC (1988), *Etats d'urgence - Défaillances technologiques et déstabilisation sociale*, Seuil, Paris, 408 p

² Charles Perrow, *Normal Accidents* (New York: Basic Books, 1984)

³ Jacques Ellul est un auteur malheureusement trop peu connu dans le monde francophone. On peut cependant se reporter utilement à : Jacques Ellul (1988), *Le Bluff technologique*, Paris, Hachette, 489 p.

⁴ Granstedt, Ingmar (1980), *L'Impasse industrielle*, Paris, Seuil

été produites est intéressante car elle oblige à une démarche scientifique qui ne se contente pas d'aborder le social comme conséquence du social. En construisant nos outils, nous résolvons des problèmes certes, mais nous en créons d'autres. Résoudre ces problèmes, c'est d'abord les identifier et pour cela les sciences sociales sont incontournables. Malheureusement, la plupart des chercheurs spécialisés dans les sciences sociales se considèrent comme incapables de rien comprendre à la technique et donc évitent de rentrer dans ce qu'ils ont appelé les boîtes noires. Or les arrangements techniques sont des arrangements entre humains, c'est-à-dire qu'on ne saurait les comprendre à partir d'un raisonnement d'ingénierie pure. Rentrer dans ces boîtes noires, c'est participer de l'effort du développement industriel en y apportant des éléments de compréhension qui font défaut aux ingénieurs.

C'est précisément un des mérites de Jacques PERROW que d'intervenir dans l'ingénierie tout en conservant les outils d'une sociologie rigoureuse. Il convient donc de réexaminer son raisonnement : comment, selon lui, un accident peut-il arriver à être normal ? L'idée est la suivante, de plus en plus, les ingénieurs créent des boucles interactives au sein des installations industrielles. Par exemple, on récupère la chaleur en excès à un endroit de l'installation pour la porter à un autre endroit où cette chaleur manque. Cela correspond à une logique saine d'économie de l'énergie et des dépenses, mais cela a pour effet de lier les comportements de deux ensembles techniques qui sans cela seraient indépendants. Maintenant, on peut imaginer que ces deux ensembles soient liés de plus d'une manière, par exemple la pression du second venant équilibrer celle du premier, et bien sûr, la partie située amont du processus de production a des effets sur la partie aval. Le nombre et la variété des comportements possibles de l'ensemble de l'installation deviennent alors difficiles à anticiper. Il n'est donc pas nécessaire que quelque chose casse pour que survienne un état du système que les concepteurs n'ont pas prévu, et qui de ce fait est susceptible de dégénérer en dysfonctionnement. La question que pose PERROW est celle de la perte de contrôle d'installations conçues et construites par l'homme, c'est-à-dire l'occurrence de situations imprévues et difficiles, voire impossibles à gérer. Il emploie "normal" dans le sens où ce mot s'oppose à "dégradé"⁵. Un fonctionnement est dit "dégradé" quand une partie de l'installation est hors service pour des raisons de pannes, d'entretien, il est dit "normal" quand tous les équipements sont disponibles et en état de marche. Les installations dangereuses ont souvent des circuits ou des équipements de sécurité doublés. Cela veut dire que si l'un des circuits est en panne, l'autre peut fonctionner. Dans ce cas, nous avons un fonctionnement "dégradé", mais qui peut être aussi performant que le fonctionnement normal. Bien sûr, le fonctionnement "dégradé" implique des conditions de sécurité moins bonnes que le fonctionnement normal. Il peut impliquer une réduction de la production, soit parce que la puissance de l'installation se trouve entravée, soit parce que l'on considère plus sage de réduire la production pour tenir compte de la mise hors service de certains équipements. Il va de soi que plus la situation est dégradée, plus la production et/ou la sécurité se trouve atteinte. Cela dit, une installation bien conçue, devrait pouvoir faire face à toute dégradation possible sans pour autant provoquer d'accident industriel majeurs : le dégradé ne s'oppose pas au prévisible. Une installation doit pouvoir être sécurisée quelles que soient les pannes, ou incidents dus à l'usure ou à de mauvaises manipulations. L'accident "normal", par définition,

⁵ Sur les notions de fonctionnement normal, fonctionnement dégradé et situation critique on se reportera à : Jean RUFFIER (1998), "Fonctionnement normal, fonctionnement accidentel, fonctionnement critique : le rôle de l'urgence dans la modification des routines. Les situations industrielles hautement risquées", Sciences de la Société N°44, mai 1998, 17 p

ne correspond pas à la mise hors service d'une partie de l'équipement, mais à des interactions non calculables entre divers éléments du système. Il est donc de l'ordre de l'imprévisible.

L'exemple de l'accident "normal" pour PERROW c'est celui qui est arrivé en 1979 dans la centrale nucléaire de Three Miles Island aux USA. Dans cette affaire, le personnel de conduite de la centrale n'a pas réussi à bien contrôler une situation. Les agents de conduite voyaient bien que la situation se détériorait. Ils avaient même averti les autorités et les spécialistes du nucléaire dans leur entreprise et hors de leur entreprise. De nombreux groupes de spécialistes se réunissaient, prenaient des informations pour tenter de contrôler le réacteur. Mais ils semblaient incapables de bloquer un processus qui s'est traduit par un début de fusion du cœur⁶ et un dégagement de radioactivité dont la gravité reste encore aujourd'hui objet de débats. Finalement, un contremaître reprenant son poste au changement d'équipes a eu le geste qui a arrêté la catastrophe qui s'annonçait.

L'explication de cette impuissance réside dans l'incompréhension de ce qui se passait dans une des canalisations de refroidissement du cœur. Cette dernière contenait de l'eau sous pression. Dans cette eau, une poche de gaz s'était formée, ce qui n'avait pas été prévu par les concepteurs, de ce fait les capteurs de la canalisation donnaient des indications de température et de pression impossibles pour un circuit liquide. Devant des chiffres ne correspondant à aucune situation connue, le personnel raisonnait comme si les capteurs se trompaient.

Le travail de Charles PERROW a certainement beaucoup contribué à l'amélioration de la sécurité de nombre d'installations à risques. Il a obligé les concepteurs à raisonner en considérant que tout peut arriver, même ce qui n'est pas prévu. En quelque sorte, le succès du livre de PERROW a fait que sa théorie est devenue de plus en plus fautive dans ses capacités prédictives. Pour Charles PERROW, la multiplication des installations industrielles remplies de boucles interactives ne peut que déboucher sur une multiplication des accidents "normaux". Or ces derniers restent des cas d'école. Charles PERROW est d'ailleurs le premier à le reconnaître. Le séminaire de Claude GILBERT⁷ lui a permis de faire le point quinze ans après la sortie de son ouvrage. Il y reconnaît ne pouvoir faire état d'un accident "normal" aux conséquences majeures. Par exemple, l'accident de Bophal n'est pas un "normal accident" mais un accident que l'on aurait dû prévoir et éviter et dans lequel la responsabilité des acteurs est vraiment engagée. TMI par contre serait ce "normal accident" que l'on ne pouvait pas éviter et qu'on a eu de la chance de limiter à la fusion de seulement la moitié du cœur (grâce à la réaction providentielle d'un contremaître).

PERROW considère que les accidents catastrophiques sont rares car ils ne peuvent se produire que par le jeu d'une conjonction de manques de chance. Par exemple en temps de paix seuls trois avions ont percuté un grand immeuble habité, la première fois en 1935 un petit avion percute l'empire state building, la deuxième fois en Hollande un gros-porteur détruit un grand

⁶ Le cœur d'une centrale nucléaire est constitué d'éléments radioactifs que l'on fait interagir pour provoquer de la chaleur que l'on transforme en vapeur puis en électricité. Le contrôle de la chaleur du cœur est la clé de la productivité et de la sûreté de la centrale. Si le cœur s'échauffe trop alors il enclenche une réaction irréversible et destructrice.

⁷ *Séminaire du Programme Risques Collectifs et Situations de Crise, Actes de la quatorzième séance*, juin 1999, MSH, Grenoble

immeuble d'habitations à loyers modérés, la troisième fois en juillet 2000, un supersonique s'écrase sur un hôtel de la région parisienne⁸. Ces accidents ont entraîné la mort d'une seule personne dans le premier cas, de 25 dans le second et de 113 dans le troisième (dont quatre étaient dans l'hôtel). Les installations industrielles nord-américaines ont plusieurs dizaines de fois laissé partir des nuages aussi toxiques et importants que celui de Bhopal⁹. Malgré cela, en 25 ans ils n'ont fait que "seulement" 75 victimes. Pour PERROW, la raison principale du peu de dégâts des accidents "normaux" se doit à ce qu'en fait il n'est pas si facile de faire d'un seul coup des centaines de victimes. En effet, il y a beaucoup d'avertisseurs explicites ou implicites, beaucoup de moyens de repli des installations, et beaucoup de voies de fuite pour les humains. La sagesse lyonnaise dirait que le pire n'est jamais certain.

Complexité industrielle versus complexité de la nature

Il nous semble que la conception de l'accident "normal", pour utile qu'elle soit aux concepteurs soucieux de sécurité, repose sur une conception erronée de la complexité. En effet, PERROW semble dire que nous avons construit des ensembles aux réactions plus complexes que celles de la nature. Nous en sommes loin encore. Les catastrophes naturelles nous éprouvent encore bien davantage que les dérèglements de nos industries. Quelques mois après l'explosion de réservoirs, les habitants de Mexico ont subi un tremblement de terre, lequel a causé cinq fois plus de décès que l'accident industriel qu'il a contribué à faire oublier.

Pour s'en tenir aux catastrophes industrielles, l'observation de ces dernières années montre qu'elles sont liées au non-respect de règles connues ou à des facteurs naturels externes aux installations, lesquels échappent plus à nos capacités de prévisions que les facteurs techniques. Ainsi le plus sérieux incident survenu dans la production nucléaire en France au cours de ces dix dernières années se doit à l'inondation d'une centrale à la suite d'une tempête en décembre 1999. Les concepteurs avaient construit des digues susceptibles de résister à une crue millénaire¹⁰. Or ces digues ont été débordées. Ce que l'on a mal prévu ici, ce n'est pas le fonctionnement de l'installation hyper technique, mais la manière dont l'eau ruissellerait si une pluie plus forte que ce que l'on connaissait s'abattait sur la région. Les phénomènes naturels sont plus difficiles à appréhender, et malgré les progrès de la science et de la technique, les sautes d'humeur du ciel et de la terre constituent encore une préoccupation plus grande que les accidents "normaux".

⁸ Suite à la rupture d'un pneu au décollage, le Concorde s'enflamme et vient s'écraser à quelques kilomètres de l'aéroport de Roissy (juillet 2000).

⁹ Lyon a connu à l'hiver 1976, un accident potentiellement plus grave que celui de Bhopal. Une unité de stockage d'acroléine s'est trouvée en surpression pour des raisons inconnues. Un capot de protection a alors volé laissant s'enfuir une nappe de gaz extrêmement toxique au-dessus de l'agglomération lyonnaise. Si cette nappe retombait sur la ville, les morts pouvaient se compter en dizaines de milliers. Heureusement, le capot a rencontré une ligne à haute tension qui surplombait le site provoquant un incendie qui a consumé entièrement la nappe. De ce fait, il n'y a pas eu de victimes hors de l'établissement industriel. Nous sommes dans le cas d'une boucle interactive imprévue et bénéfique.

¹⁰ La crue millénaire selon les hydrologues est tellement forte qu'elle contribue plus à donner la forme d'une vallée que tous les événements pluvieux intervenant entre deux crues du même niveau. Autrement dit, si une telle crue se produit, elle a davantage de conséquences que la dispersion du cœur d'une centrale située dans cette même vallée.

A bien y réfléchir, même lorsque la complexité des installations dépasse les capacités d'appréhension intellectuelle de leurs créateurs, elles n'en constituent pas moins un environnement très contrôlé, un environnement où l'expérience est d'autant plus payante que nous sommes dans le domaine du répétitif. Les installations industrielles ont un fonctionnement habituellement très répétitif, l'essentiel de ce qui s'y produit s'y est déjà produit et a déjà été mesuré, suivi, appréhendé. Il n'est pas besoin de comprendre le fonctionnement interne d'une automobile pour la conduire à peu près correctement. Par contre, il faut un minimum de connaissance de la psychologie d'un cheval pour faire un cavalier d'habileté médiocre. Et les réactions psychologiques d'un cheval ont des effets moins prévisibles que l'éclatement d'une durite. Si je tourne le volant à droite, les roues s'orienteront toujours à droite, sauf destruction d'une partie de la machine. Un cheval, lui, n'a besoin d'aucune blessure physique pour refuser l'instruction qu'on lui donne.

L'avantage des installations industrielles est qu'elles sont le lieu permanent d'expériences contrôlées. Les personnels qui les surveillent en apprennent les réactions au fur à mesure qu'ils accumulent cette expérience répétitive. Leur apprentissage donne une compétence sur l'équipement qui complète partiellement celle des concepteurs et des théoriciens. Les deux expériences cumulées permettent une maîtrise plus grande de ces équipements que celle que l'on peut espérer pour les événements naturels. Paradoxalement, plus les installations sont complexes, mieux elles sont maîtrisées. En effet, ces installations hypercomplexes sont d'un coût tel que l'on n'hésite pas à y multiplier les opérateurs humains, lesquels n'ont souvent comme tâche que d'en surveiller et analyser le fonctionnement. Autrement dit, ces installations sont l'objet d'un apprentissage et d'une spéculation sur leur comportement plus grands que dans le cas des installations plus simples et moins coûteuses.

Dans une logique d'apprentissage, les erreurs dues à la méconnaissance, si elles sont acceptées sont même un instrument pour parvenir à une gestion plus sûre. Les succès des fusées Ariane reposent précisément sur une philosophie qui reconnaît l'erreur humaine : on présuppose que si une erreur est possible, elle sera un jour commise (EDF-SPT 1992). De ce fait l'organisation se doit d'être "pardonnante", c'est-à-dire qu'elle doit tolérer des situations qui sortent du prévu. La défaillance n'est donc pas en soi dangereuse. Pour NEBOIT, CUNY, FADIER et HO, la fiabilité d'un système n'est pas dans l'absence de défaillances mécaniques ou d'erreurs humaines, car cette absence ne peut être postulée, elle repose sur la capacité "de récupération, donc (la capacité) de gérer ses dysfonctionnements " ¹¹.

Les installations les plus complexes, celles qui sont les plus susceptibles d'accidents définis comme "normaux" par PERROW, sont aussi les plus sûres. Cela est d'ailleurs confirmé par l'étude des catastrophes industrielles survenues depuis son ouvrage de 1984. Ce qui est arrivé est surtout de l'ordre du prévisible, de l'anticipé. Une canalisation mal entretenue s'est percé et le gaz, ou le liquide, toxique, inflammable ou explosif, s'est répandu et, la catastrophe s'est produite. Et pourtant, des personnes avaient averti les responsables du danger : on savait ce qu'il fallait faire et l'on ne l'a pas fait. Cette description sommaire n'est pas celle d'un accident industriel mais de la plupart des accidents industriels majeurs de ces vingt dernières années. L'accident est plus provoqué par l'incurie, le manque de formation, le souci de l'économie, que par la complexité des installations. Et il tue d'autant plus que ces éléments se conjuguent plus facilement dans les lieux où règnent la pauvreté, les mauvaises conditions de travail, les

¹¹ In LEPLAT, de TERSSAC Eds.(1990), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Ed OCTARES, Marseille, p 32

faibles capacités d'investissement, et les mauvaises performances économiques. Les usines les plus complexes sont l'objet d'investissements tels qu'elles se situent dans les pays riches, ou, lorsqu'on les trouve dans des pays peu développés, elles constituent des ghettos où salaires et conditions de formation et de travail sont nettement meilleurs que dans le reste de la région. L'accident de Tchernobyl aurait pu théoriquement se produire dans un pays plus riche. Si cela avait été en France, et à la même époque, il aurait eu lieu dans une installation dont le toit était beaucoup plus solide, et cela seul aurait probablement réduit sensiblement les conséquences écologiques de la catastrophe. Mais si la possibilité du même accident existe en France, il n'étonne que peu de monde qu'un accident aussi grave se soit produit dans un pays dont l'économie s'est effondrée quelques années plus tard, plutôt que dans les pays qui produisent le plus d'électricité nucléaire comme la France ou les USA. Car finalement plus que la gravité technique de l'accident, ce qui compte ce sont les conséquences externes à l'installation. Or, et Charles PERROW le dit bien, les installations bien surveillées, bien entretenues sont en général plus susceptibles de contenir une catastrophe et d'en réduire le nombre de victimes.

La complexité industrielle se maîtrise à force d'apprentissage

En fait, la thèse de PERROW semble fonctionner dans une relation nominaliste entre connaissance scientifique et décision technique opérationnelle. Si on avait une connaissance scientifique précise des processus, alors on les maîtriserait parfaitement. Cette thèse n'est plus guère défendue aujourd'hui. On sait bien que le problème de la connaissance réside autant, sinon davantage, dans sa mobilisation pertinente que dans son exhaustivité. Agir, produire, prendre des décisions se fait pratiquement toujours en situation de connaissance imparfaite, parce que le rassemblement de toutes les connaissances nécessaires à une exhaustivité prendrait tellement de temps qu'il rendrait inutile l'action, la décision ou la production. En parcourant l'œuvre de PERROW, on se rend bien compte qu'il ne soutiendrait pas directement une telle thèse. Par contre, c'est probablement dans la définition de la complexité qu'il faut voir pourquoi il s'attache à une thèse qui semble démentie par l'histoire¹².

D'abord, il limite la complexité aux cas de liens (lâches ou forts) d'interactivité entre éléments d'un même système technique. C'est ignorer que le complexe est beaucoup plus répandu dans la technique et surtout dans la nature. Nous sommes d'accord avec PERROW pour définir le complexe comme ce qui peut ne peut entièrement être appréhendé par l'humain. Mais là où PERROW entend l'humain comme "les humains", nous le limitons aux individus, et non aux collectifs d'individus. Pour bien comprendre notre position il faut rappeler que nous appelons difficiles des problèmes que des humains résolvent et que d'autres ne savent pas résoudre. Ces mêmes problèmes sont faciles pour ceux qui peuvent les résoudre. Les problèmes complexes sont par définition ceux qu'un individu seul ne peut pas appréhender car ils requièrent une mobilisation de trop d'informations ou de savoirs¹³. Nous mettons la complexité un cran en dessous de celui de PERROW, c'est-à-dire que nous supposons que des groupes humains peuvent appréhender des systèmes dont la complexité échappe à chacun des individus qui les

¹² Nous devons bien sûr nuancer cette conclusion, les quinze années passées depuis la sortie du livre n'invalident pas totalement la thèse, on peut penser qu'à terme, dans un monde hyper sécurisé et hyper technique, il n'y aurait pratiquement plus que des accidents "normaux". Ce que l'on peut dire, c'est qu'il ne semble pas que l'on s'oriente vers cela.

¹³ Cf. RUFFIER J (1996), L'efficacité productive - comment marchent les usines, Ed du CNRS, col. Recherches et Entreprise, Paris, 230 p

constituent. Celui qui s'est trouvé à la tête d'une grosse institution aura vite compris que celle-ci fonctionne d'elle-même sur un mode cybernétique, c'est-à-dire qu'elle évite d'elle-même les catastrophes. Point n'est besoin de chef d'orchestre pour que cela tourne. La direction donne des impulsions, tente des réformes, elle ne maîtrise pas, c'est le collectif qui maîtrise la complexité de la tâche.

Il n'y a d'ailleurs pas d'autre moyen pour un individu de constater la bonne maîtrise d'un système complexe que dans les résultats que ce système produit. Tout le reste est affaire d'hypothèses. Si un individu était capable de percevoir comment ce système est maîtrisé, cela voudrait dire que cet individu est capable de comprendre la complexité, ce qui est par définition impossible. Le fait qu'aucun individu ne maîtrise une installation industrielle n'implique pas que cette installation ne soit pas collectivement mobilisée. Cela oblige simplement à s'interroger sur la gestion collective des connaissances et des informations.

Autrement dit, le complexe industriel, produit du cerveau des hommes, échappe moins à ces derniers que le complexe naturel. Certes, le mythe de l'apprenti sorcier n'est pas une fiction inutile, il indique bien que l'homme peut se laisser déborder par ses propres œuvres, et les catastrophes industrielles, même lorsqu'elles se produisent pour des raisons répertoriées et évitables, illustrent néanmoins tragiquement notre capacité à produire des catastrophes. Mais les systèmes industriels complexes sont plus coûteux que les systèmes industriels simples. Ils rassemblent donc plus aisément des hommes et de la matière grise, ils sont plus facilement le lieu d'apprentissage. Ils sont aussi le lieu de rassemblement de grands nombres d'humains dont l'intérêt est bien évidemment d'éviter la catastrophe. En quelques sortes, ils recèlent potentiellement plus de potentiel catastrophique et plus de potentiel d'évitement de ces mêmes catastrophes. Les pires situations industrielles sont celles qui ont un fort potentiel catastrophique et un faible potentiel humain. Le rapport précédemment sur la catastrophe de l'Erika disait bien que l'équipage s'était trouvé très seul dans l'adversité¹⁴. Dans le cas de TMI, les opérateurs n'étaient pas seuls, ils ont bénéficié de tant d'aides que le central téléphonique de l'installation s'en est trouvé saturé. Et finalement, c'est l'arrivée de la nouvelle équipe qui a évité que l'accident dégénère en catastrophe.

S'il semble donc bien établi que les collectifs humains ont des capacités cognitives qui dépassent l'entendement des individus, il reste à éclaircir comment on peut en observer la mise en œuvre. Nous nous appuyons pour cela sur un concept qui doit toujours beaucoup au même PERROW : le concept de routine.

Les routines ou l'encodage des savoirs collectifs

Comme il sera difficile de définir la nature des savoirs collectifs¹⁵, nous les observerons à travers leur mise en pratique. C'est en cela que le concept de routine est intéressant.

La routine est le résultat d'un apprentissage collectif de réponse à la situation et de positionnement par rapport aux procédures et instructions données. L'observation de

¹⁴ Le Bureau Enquêtes- Accidents Mer (Ministère des Transports) a blanchi le commandant et son équipage, attribuant la cassure du navire à " une faiblesse de sa structure ".

¹⁵ Voir cependant : Jean RUFFIER (2000), Savoirs individuels et savoirs collectifs : de quoi a-t-on besoin pour produire ?, Technologies Idéologies Pratiques Revue d'Anthropologie des connaissances Volume XIV n°1-2000, Aix-en-Provence

situations dans lesquelles les procédures sont à l'évidence difficiles à bien connaître montre bien que la routine est un raccourci cognitif. La routine cumule ce que chacun a retenu et interprété des instructions correspondant à une situation donnée. La routine permet à chacun de s'insérer dans la partition collective en fonction des réactions des uns et des autres. En restant dans la routine, on s'assure de rester dans la zone de tolérance des relations de pouvoir, on rend aussi interprétable sa propre action et l'on facilite l'articulation des autres actions. Cristallisation d'un apprentissage collectif, la routine doit être apprise par tous ceux qui ont à interagir avec un collectif constitué. Corinne Tanguy (1996) a bien montré que l'innovation consistait souvent à détruire les savoirs collectifs cristallisés dans une routine afin de modifier la réponse collective à une situation donnée. Ainsi, plus un savoir est collectif, plus il est consubstantiel du collectif qui le porte et donc moins il est transmissible.

Le concept de routine a pris une grande importance en économie pour tenter d'expliquer les plus ou moins grandes capacités de systèmes productifs à se maintenir en situation compétitive, notamment en évoluant. La notion de routine a été définie par Nelson et Winter (1982) et depuis reprise par l'ensemble d'un courant qui se qualifie lui-même d'évolutionniste. Perrow s'est étonné que les sociologues soient moins avancés que les économistes sur ce concept de routine qui définit, ou tente de définir, le moyen par lequel un collectif parvient à mettre en forme des modes collectifs de réponse aux problèmes qui se posent dans le travail, ou qui se posent lorsqu'on cherche précisément à améliorer les performances. Tout se passe comme si les économistes avaient été capables d'entrer dans la chasse gardée des sociologues des organisations et du travail et d'y découvrir et de décrire un mode d'action que les sociologues n'auraient que soupçonné.

Par routine, on entend la manière dont les savoirs collectifs s'expriment dans les systèmes productifs. Une procédure traduit des modes d'action construits objectivement à partir d'analyses formalisées. Mais il s'agit alors de savoirs figés comme des programmes, de savoirs marchandisables. La routine exprime un savoir vivant, non marchandisable, un savoir collectif dont la seule perception que nous en ayons réside dans sa mise en œuvre.

De plus en plus, la production industrielle de biens et de services met en œuvre des Systèmes Productifs Complexes¹⁶. Nous avons défini la complexité comme le fait de ne pas pouvoir être appréhendée par un seul être humain. Dans la mesure où une production oblige à recourir à plusieurs personnes de spécialités différentes, il devient impossible pour quiconque d'en avoir une vision complète. La résolution de nombre de problèmes productifs passe dès lors par des échanges nécessaires entre personnes incapables de se comprendre pleinement. La plupart des auteurs en déduisent qu'il existe de ce fait un savoir collectif inaccessible aux individus. Ce serait grâce à ce savoir collectif que, généralement, la réponse collective à un problème nouveau reste pertinente, tout en ne s'inscrivant pas parfaitement dans le prescrit. Si de tels savoirs existent, alors on peut être d'accord avec Lundvall (1992) quand il voit dans la capacité à les améliorer le moyen de rendre plus performants les systèmes productifs complexes¹⁷.

Si un savoir collectif pouvait se réduire à une addition de savoirs individuels, nous serions en

¹⁶Nous employons le mot système productif plutôt que firme ou organisation, car la production résulte souvent d'interventions d'humains et de machines qui peuvent relever d'appartenances institutionnelles distinctes.

¹⁷que lui-même appelle "firmes" ou "organisations", termes que nous préférons réserver à des entités juridiques définies.

dehors de la complexité : le changement reposerait simplement sur l'intelligence du management. Mais, les efforts, pour organiser parfaitement le travail à la manière de Taylor, apparaissent désormais vains. Force est de s'appuyer sur l'ensemble de la structure du système productif pour trouver la solution aux problèmes qui se posent. Cette incapacité à penser l'organisation parfaite est en soi un indice de la complexité dudit système.

On peut se poser la question de la raison qui fait que les individus agissent en fonction d'un savoir collectif dont ils n'ont qu'une conscience imprécise. La solution à cette énigme réside probablement dans la construction des relations de pouvoir. Chacun fait ce qu'il pense pouvoir ou devoir faire compte tenu du jeu des relations de pouvoir existant¹⁸. Dire que A a du pouvoir sur B, c'est dire que B n'agirait pas de telle manière si A n'existait pas. Crozier et Friedberg (1977)¹⁹ ont bien montré cela en suggérant même²⁰ qu'il ne saurait y avoir de relations entre plusieurs personnes sans "*mettre en œuvre une relation de pouvoir*". Les deux auteurs ont parfaitement perçu que plus les relations de pouvoir étaient fortes (c'est-à-dire dissymétriques selon eux), plus le comportement de ceux sur lesquels le pouvoir est exercé est prévisible. Autrement dit en agissant de manière prévisible pour les autres, je montre que le collectif a sur moi du pouvoir et j'insère mon action dans la réponse collective la plus probable dans la situation rencontrée. Une telle attitude passe par la connaissance de ce qui est attendu, donc par un apprentissage, ou si l'on veut par des savoirs génériques. En quelque sorte, ce sont les relations de pouvoir qui encodent les connaissances mises en œuvre à travers les routines. La richesse des relations de pouvoir est telle qu'elle peut encoder une variété considérable de connaissances collectives, lesquelles ne sont pas autre chose qu'une manière d'articuler des connaissances et des actions individuelles.

La nécessaire maîtrise de la technologie d'une organisation productive, c'est-à-dire la capacité pour une firme à utiliser de nouvelles technologies et son aptitude à incorporer la technologie dans des innovations de produits et processus, n'est pas une idée nouvelle. L'analyse théorique du changement technique a bien souvent mis l'accent sur l'apprentissage technologique, processus qui facilite en même temps qu'il façonne le développement technologique d'une firme.

Les routines sont des règles d'action et elles ont certaines caractéristiques comme l'automatisme, la prédictibilité, la régularité et le fait d'être au moins partiellement tacites. Grâce à ces routines, les individus agissent sans avoir une connaissance complète de la tâche qu'ils effectuent, ils savent comment procéder et peuvent avoir oublié les raisons de cette façon de procéder. Au cours d'expériences, un groupe d'individus a construit collectivement un ensemble de standards opérationnels qui lui permet d'agir sans délibérations continues. Les routines sont donc des comportements appris et elles ne sont pas assimilables aux règles formelles car les individus aménagent ces règles plus ou moins profondément. Avant de devenir des comportements efficaces, les routines sont issues d'une interprétation et d'une négociation collectives de ce qu'il faut faire dans des cas spécifiques.

Mais comment mieux que par les relations de pouvoir expliquer que les individus trouvent "naturellement" ce qu'ils doivent faire. Dans l'accomplissement de la routine, les individus

¹⁸ Bien sûr, il est toujours possible de refuser d'obéir à cette injonction passive, et quelquefois active, des relations de pouvoir. Cette transgression a un prix, un coût, elle représente un risque, et donc n'est utilisée que dans des occasions précises (volonté de changement, révolte, etc.)

¹⁹ cf. le chapitre sur le pouvoir pp. 64 à 77

²⁰ op cit. : note de bas de la page 65

font ce qui est attendu d'eux et non ce qui leur a été prescrit. Ce faisant, ils permettent à chacun de se caler sur leur action, sans avoir à faire un effort individuel trop grand d'interprétation et de lecture de la situation. Suivre la routine permet une réponse appropriée à la situation, solution que le collectif a peu à peu construite.

Cette question de la routine, comme encodage des savoirs collectifs non formels dans le système relationnel et de pouvoir, nous paraît la voie la plus prometteuse pour aborder de façon utile la question des savoirs collectifs. Elle nous semble pouvoir rendre compte et de la capacité des collectifs à gérer les systèmes socio-techniques complexes, tout en permettant, il nous semble d'expliquer nombre d'incidents par des déstabilisations de ces mêmes routines. Mais cela sera l'objet d'un autre papier, plus tard...