

# **A PREVENÇÃO DE ACIDENTES E A SEGURANÇA: NOVAS PERSPECTIVAS E NOVAS INQUIETUDES**

**Michel Llory**

M L'Accident de la Centrale Nucléaire de Three Mile Island. Paris: L'Harmattan. 1999 Cap  
12, pp 301 a 335.

Tradução livre organizada com finalidades didáticas.

# A PREVENÇÃO DE ACIDENTES E A SEGURANÇA: NOVAS PERSPECTIVAS E NOVAS INQUIETUDES

Michel Llory<sup>11</sup>

## 1- Pequenas falhas, grandes desastres

O acidente de TMI foi marcado pelo acúmulo de um certo número de falhas que, cada uma tomada separadamente, independentemente, não representa um grau de gravidade importante. Certos observadores destacaram, e seu destaque não é sem dúvida totalmente neutro, que se os operadores tivessem deixado o curso dos eventos se desenvolver normalmente, automaticamente, o evento de TMI teria sido um incidente a mais no meio de outros, em suma, um não evento.

Mas outros replicam aos primeiros que o acidente de TMI deveria se produzir cedo ou tarde, provavelmente dentro de outra central. Esta discussão não é somente uma querela de casuística inútil. Ela marca a fronteira entre duas interpretações radicalmente diferentes dos acidentes, da segurança e do “fator humano”, dentro dos sistemas sócio-técnicos complexos de risco.

O primeiro modelo corresponde ao paradigma dominante da segurança, se por paradigma nós entendemos como Dominique Vinck (1995), “um conjunto heterogêneo de conceitos, de axiomas de bases, de teorias servindo de referência, de critérios de validade, de métodos, de analogias, de exemplos, de metáforas e de valores” (pag.93). Nós mostramos assim, que esse paradigma, de essência positivista e comportamentalista, e taylorista, na medida em que ele se funda sobre uma separação radical entre a concepção da segurança e sua execução, privilegia largamente o erro humano como causa fundamental dos acidentes, quer dizer, a inadequação do comportamento dos operadores do chão de fábrica diretamente implicados dentro do acidente.

De um ponto de vista organizacional, esse paradigma se funda por conseqüência sobre o erro dos agentes que se encontram na extremidade, a mais visível, a mais imediata do conjunto da cadeia organizacional que concorre na realidade para a segurança e domínio do controle do sistema. Em outros termos, a análise dentro desse paradigma desconhece geralmente as múltiplas ligações, estreitas e complexas entre o acidente e um certo número de insuficiências e disfuncionamentos que se refere a toda a cadeia organizacional da segurança, as solidariedades técnicas que religam os gerentes que decidem às medidas a tomar e aos controles a assegurar, os formadores que asseguram a formação e o treinamento dos operadores e gerentes, os experts que passam incansavelmente no pente fino as vulnerabilidades do sistema sócio-técnico, e preconizam aos decisores as “mudanças e melhorias”.

A análise dentro desse paradigma desconhece além disso a influência primordial do contexto histórico, organizacional, cultural, que conduz a selecionar certas informações, certos dados muito mais do que outros, a estabelecer prioridades dentro dos estudos e pesquisas em matéria de segurança e “fatores humanos”, que produzem, nós comentamos a propósito de TMI, no seio da comunidade de engenheiros, de experts, de cientistas, um fenômeno coletivo de auto limitação na pesquisa dos fatores de acidentes, de auto mistificação na interpretação que é dada aos acidentes.

“Só se encontra aquilo que se procura”. Essa máxima paradoxal funda a análise em segurança. Durante muito tempo, e mesmo ainda largamente em nossos dias, as análises comportamentalistas foram o eixo da pesquisa dos fatores de acidentes, sobre os “gestos nefastos”, “falta de atenção”, “despreparo”, “falta de hábito”, (“delito do hábito”, assim que é freqüentemente notado nos relatórios de acidentes de uma grande empresa de transporte).

---

<sup>11</sup> Llory M L'Accident de la Centrale Nucléaire de Three Mile Island. Paris: L'Harmattan. 1999 Cap 12, pp 301 a 335. Tradução livre organizada exclusivamente para finalidades didáticas.

Fazendo isso, as modificações que são decididas referem-se em primeiro lugar aos comportamentos: melhorias ergonômicas de postos de trabalho, reforço de procedimentos, revisões e reforços da formação, mudanças de ordem técnica, (notadamente para toda uma gama de dispositivos e sistemas de proteção dos trabalhadores<sup>1</sup>). Certamente que essas melhorias tem uma eficácia inegável. A resistência profunda do paradigma clássico sustenta-se em parte em sua eficácia direta, em parte em seu poderoso enraizamento institucional (Dwyer 1992; Singleton 1983).

A dificuldade de identificar os limites da eficácia é real e, por consequência, os limites do paradigma clássico da segurança ligam-se a três ordens de fenômenos:

1º) A evolução constante das práticas de recenseamento de acidentes de trabalho. Em numerosas empresas as pressões se exercem sobre os empregados para que os acidentes não sejam mais declarados (Le Monde 1996). Alguns acidentados são assim conduzidos a vir trabalhar com suas lesões; postos de trabalho momentâneos lhes são ofertados para que isso seja possível, ou então eles são conduzidos a ocupar postos fora dos locais habituais de trabalho (por exemplo, dentro de um escritório, no atendimento telefônico...). As pressões podem provir dos próprios colegas do acidentado notadamente quando são postos em andamento “desafios de segurança”, com os prêmios correspondentes.

2º) A externalização (terceirização) dos trabalhos perigosos, arriscados: esses trabalhos são confiados a empresas sub-contratadas, que podem, elas mesmas, ser conduzidas a utilizar pessoal temporário (“intérimaire”), mão-de-obra precária nos postos de trabalho mais expostos. Assim uma empresa anuncia os resultados seguintes em relação às suas taxas de acidente<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Para aqueles que duvidariam, as leituras dos catálogos especializados ou simplesmente dos anúncios publicitários relativos aos materiais, dispositivos e outros sistemas de proteção e de segurança postos à disposição das empresas, dos experts e dos engenheiros de segurança, é simplesmente impressionante. Citamos alguns desses materiais sem ordená-los (“pêle-mêle”): fronteiras (“borne”) de discriminação homem-produtos; micro autômatos de segurança; máquinas portáteis antideflagrantes; facas de segurança; (“afim de eliminar os 10.000 acidentes de trabalho ano cuja origem é atribuída às facas”); roupas de segurança com alarme integrado (“à alarme intégrée”) (“em caso de deterioração da roupa”); roupa de proteção contra as projeções (mas garantindo “uma grande liberdade de movimentos”); novas luvas de segurança (“que param a máquina antes do acidente”); luvas inteligentes; calçados de segurança “ultra leves”; ácido para tornar o piso (“carrelage”) antiderrapante; capacete camuflado (“escamotable= para esconder” “com seu material em policarbono”); capacete com tratamento antiruído; luvas de couro anticorte; óculos de proteção (resistência a choques e a radiações e podendo ser acomodado a diferentes situações de uso ...); solados antichoque, antifrio e antimicose; escadas antiquedas; macacões antifogo, antiácidos e antienergia estática; programas de computador de assistência à gestão dos elementos de saúde e segurança; filtragem acústica antiruído (que protege “dos barulhos traumatizantes sem cortar seu portador de seu ambiente sonoro”); material de controle de poluição; máscaras semifaciais ergonômicas, tapetes antifadiga (para os postos de trabalho); calçados: práticos e [...] “específicos para condições específicas”, da cidade e esportivas, ativas, etc ... tecidos para vestimentas com retardador de chamas e de alta visibilidade; dispositivos antiquedas, [...] recipientes e armários de estocagem de produtos perigosos; máscaras optoeletrônicas; talhas (“treuils”) de segurança e de salvamento; etc.

Alguém pode se perguntar depois dessa lista bastante incompleta como os acidentes de trabalho são ainda possíveis! No momento em que, dentro de alguns setores industriais, as taxas de acidentes estagnaram, às vezes, diminuíram. Mas, pode-se destacar, o uso simultâneo de todos esses dispositivos não é possível e, freqüentemente, o acidente ocorre antes da identificação do risco, que permitiria proteger o trabalhador. Uma análise aprofundada das limitações dos equipamentos de proteção está fora dos objetivos dessa obra. Além disso, o uso desses equipamentos não pode ser em nenhum caso o único procedimento de segurança. Ele atua muito mais como a última barreira e, como complemento, certamente dentro de um número de casos recomendados, às vezes, indispensável, de um conjunto de disposições que são em primeiro lugar organizacionais. O uso, tornado obrigatório em certas empresas, dos equipamentos de proteção não dispensa a adoção de uma política global, diversificada de segurança.

<sup>2</sup> Trata-se de uma “taxa de freqüência” de acidentes declarados, quer dizer, do número de acidentes por milhão de horas trabalhadas. Isso representa “grosso modo” o número médio de acidentes para um

- agentes da empresa: cerca de 03;
- agentes permanentes das empresas subcontratadas: cerca de 20;
- agentes provisórios (“intérimaires”) das mesmas empresas subcontratadas: cerca de 70!

Eis aqui um outro exemplo (Le Republique de Lorraine 1998), tirado de uma intervenção de Georges Rupp, engenheiro da Caisse Régionale d’Assurance Maladie (CRAM), quando de um recente fórum regional de prevenção que aconteceu em Metz:

“Quando o índice de freqüência dos acidentes é de 10 dentro de uma empresa, ele é de 101 com os pedreiros amadores (“fumistes”) que intervêm em subcontratação e de 129 com os montadores”.

3º) As características complexas e não lineares dos efeitos engendrados pelas medidas tomadas, as disposições de melhoria decididas. Em particular, se bem que concebidas mais freqüentemente dentro do domínio comportamentalista, as medidas decididas de modo descendente, de cima para baixo, podem ter repercussões favoráveis no domínio organizacional; ou as repercussões desfavoráveis podem se encontrar largamente espalhadas (différées) ao longo do tempo. A literatura histórica contém um número suficiente de exemplos de medidas contraproduzidas sobre o plano da segurança, quer dizer, contra-securitárias, para que alguém possa aderir firmemente a esse argumento (Faverge 1967). A título de exemplo, citamos os trabalhos de modernização e de mecanização das minas de ferro e de carvão na Europa após a 2ª Guerra Mundial, que deveriam ser acompanhadas de melhoria das condições de trabalho, e conseqüentemente de uma melhoria de satisfação dos mineiros (diminuição da penosidade e da taxa de acidentes) e de melhoria dos rendimentos. O que se produziu foi o contrário (Kolodny et al 1988). A análise dos processos organizacionais faz aparecer os fenômenos contra intuitivos resultantes, que não correspondem mais aquilo que seria de se esperar normalmente (Crozzier 1963<sup>3</sup>).

TMI não era, manifestamente, esperado pela organização nuclear. É necessário sem dúvida mostrar ascese<sup>T2</sup> particular para poder anunciar aquilo que a maior parte não aceita ouvir, se recusa a admitir. TMI, como a quase totalidade dos acidentes que estudamos, era anunciado por uma minoria de experts, de engenheiros e de operadores. Esses últimos só muito raramente tiveram a palavra (Llory 1996); os primeiros são freqüentemente, simplesmente desacreditados ou rejeitados pela comunidade a que pertencem.

É inegável que existe um certo número de dados sólidos, de precursores, de advertências (a carta de Dopchie à autoridade de segurança americana), e mesmo de análises de seguranças sistemáticas (Relatório WASH - 1400), que tendem a provar a existência de riscos importantes relativos a pequenas brechas dos circuitos primários. Um certo número de falhas, menores quando consideradas separadamente, ou fora do contexto específico do acidente podem criar um

---

pouco mais de 600 empregados. Uma taxa de freqüência de 3 corresponde assim, para uma empresa da ordem de 600 empregados, a cerca de 3 acidentes do trabalho registrados por ano.

<sup>3</sup> SJ Guastello aplicou de modo interessante os métodos de estudo dos fenômenos não lineares às variações das taxas de acidentes em função de um certo número de fatores tais como: tamanho da equipe ou da empresa, modos de percepção dos perigos, fatores de estresse físico e sociais, ansiedade, perigos relativos ao ambiente etc.

A utilização de modelos não lineares considera notadamente os efeitos da histerese: (“d’hystérésis”) (NT: estar atrasado; atraso do efeito sobre a causa no comportamento dos corpos submetidos a uma ação física: histerese elétrica, magnética, térmica, elástica) quando um fator acidentogênico aumentou insensivelmente, provocando brutalmente para um certo valor crítico um crescimento drástico da taxa de acidentes, esse fator precisa ser diminuído para valor bem abaixo do valor crítico para que alguém possa constatar de novo uma taxa de acidente relativamente abaixo (“faible”), do nível daquela constatada antes da “crise”. A queda brusca (“effondrement”) da taxa de acidentes pode ser assimilada a uma nova “crise”, no sentido dos fenômenos não lineares, a um salto qualitativo e quantitativo marcante, de retorno à situação precedente (Guastello 1989).

desastre maior, aqui a destruição do coração de um reator nuclear e a parada definitiva daquela parte da planta nuclear.

## 2- Um debate insuficiente ou escamoteado sobre a segurança

O debate da proposta nuclear nos parece representativo dessa dificuldade atual de por o problema dos sistemas arriscados (“à risqué”) de outra maneira que de modo global e exterior. Donde um certo número de medidas preconizadas e de princípios gerais (tal qual o princípio da precaução) que permanecem abstratos, dissociados do contexto histórico e organizacional no qual as indústrias e atividades arriscadas se desenvolvem.

Sem dúvida, o debate sobre nuclear é um dos mais caricaturais: de um lado os “nuclearistas”, o “lobby” nuclear, de outro, os “anti-nucleares”, os ecologistas, os verdes (estes últimos suspeitos de serem majoritariamente anti-nucleares). Cada campo exhibe seus experts, seus cientistas, às vezes seus prêmios Nobel. É assim que Georges Charpak tomou uma posição a favor do uso da energia nuclear para fins civis. Ao ler atentamente a obra recentemente escrita com Richard Garwin (1997), os argumentos não ultrapassam o nível da fé na ciência e em sua capacidade de resolver os problemas. Um parágrafo da obra se intitula: “100 anos! Dê 100 anos aos pesquisadores” e dá o tom. O acidente de TMI é descrito aí em seis páginas. A descrição contém os erros maiores, como de não considerar a indicação errônea de re-fechamento da válvula de descarga do pressurizador, bloqueada na realidade em posição aberta<sup>4</sup> (p. 126), e de confundir as bombas principais do circuito primário e aquelas do sistema de injeção de segurança (quer dizer de resfriamento de segurança) (p 126-127). A interpretação final, bastante sucinta, está em conformidade com o paradigma do erro humano: “... é certo que a capacidade do operador intervir e tomar as boas decisões jogou um papel capital ...”(p.129).

Sigamos mais tarde as tentativas de um outro Prêmio Nobel, Richard Feynman, nomeado membro da Comissão Presidencial de análise para o acidente da nave espacial Challenger, acontecido em 28/01/1986. Contra a opinião do presidente da comissão, William Rogers, R. Feynman permaneceu em Cabo Kennedy, para se colocar o mais cedo possível dentro das oficinas onde foram desmontados os dois lançadores<sup>T3</sup> da nave recuperados depois que eles completaram sua função. Os lançadores caíram na Terra com a ajuda de pára-quedas e foram recuperados no Oceano Atlântico, ao largo da Flórida, pela marinha americana). As juntas dos “boosters” foram substituídas e então foi possível observar os traços eventuais de erosão e de fuga de gás quente proveniente da combustão da pólvora. Depois os lançadores foram remontados para servir a um novo lançamento.

O primeiro movimento de Feynman desde que lhe foi possível, foi ir para o chão de fábrica, encontrar os trabalhadores qualificados que efetuam esse trabalho delicado de montagem e desmontagem, malgrado a grande irritação dos gerentes da NASA. O prêmio Nobel de Física de 1965<sup>5</sup> se coloca ao lado do pessoal do chão de fábrica, ele lhes questiona, lhes escuta. Bela lição de curiosidade e de modéstia científica. Citamos Feynman a propósito desses operadores de Cabo Kennedy:

“Eles tinham bastante informações, mas nenhum meio de comunicá-las Os trabalhadores conheciam aquilo que era da competência deles (“un rayon”). Eles tinham observado toda sorte

---

<sup>4</sup> “Aparentemente a válvula de descarga do pressurizador estava emperrada (“coincée”) e os operadores não conseguiram fechá-la com a ajuda dos sistemas telecomandados (Charpak & Garwin, 1997, p. 126).

<sup>T3</sup> NT: Do inglês “boosters”, trata-se dos dois dispositivos que provêm energia extra para a propulsão da nave espacial, somando-se aquela fornecida pelo foguete.

<sup>5</sup> A um jornalista do Time que lhe pediu para explicar de modo simples como ele havia ganhado o prêmio Nobel, ele respondeu: “Escute, meu velho, se eu pudesse lhe explicar o que eu fiz em um minuto, o trabalho não valeria o prêmio Nobel” (Gleik 1994 p 427). Essa resposta, que dá um pouco da medida do personagem, encantou o jornalista. A verve, a pertinência de R. Feynman foi um trunfo (“atout”) de grande importância na progressão dos trabalhos da Comissão Rogers.

de problemas e tinham idéias para resolvê-los, mas ninguém dava atenção a eles. A razão era a seguinte: todas as observações deveriam ser registradas por escrito, e um certo número desses operários não sabia como escrever bons relatórios, mas eles tinham boa competência, trabalhavam duro e estavam bastante entusiasmados” (Feynman 1988<sup>6</sup> p 33).

O debate sobre a segurança dos sistemas complexos, é o sentido dos trabalhos anglo-saxões há uma dezena de anos<sup>7</sup>, deve necessariamente entrar no detalhe das estruturas e fenômenos organizacionais, deve integrar os efeitos que um certo número de fatores de contexto, de decisões gerenciais, e disfuncionamentos têm sobre o funcionamento interno das organizações e sobre o que eles podem revelar: sobre a organização do trabalho, sobre o clima do trabalho, sobre a vivência de sofrimento e de medo, as frustrações, do pessoal. O debate, a nosso ver, não pode fazer economia dos fenômenos de compartimentalização (“cloisonnement”), das falhas e das distorções, mesmo, das patologias da comunicação (Dejours 1992) (Tombs 1990, 1991a), da multiplicação de conflitos entre as equipes ou no seio das equipes de trabalho e, em definitivo, de uma situação de incompreensão generalizada entre o gerente e o pessoal do chão de fábrica. Em outros termos, as tentativas pragmáticas e sistemáticas de análises de Scott Sagan a propósito dos incidentes de funcionamento do sistema militar nuclear americano (1993), de Diane Vaughan (1996) a propósito do gradativo aumento das margens de risco adotadas pelos decisores da NASA, com relação ao lançamento das naves espaciais, e de Turner & Pidgeon a propósito de um certo número de acidentes e de crises (1997), mostra que o debate não pode se desenvolver sem considerar os processos ou fenômenos organizacionais no seio das grandes organizações complexas que gerem sistemas de risco. Esses processos ou fenômenos incluem a vivência individual e coletiva dos agentes, dos atores, no seio das organizações. Não se pode desconhecer os efeitos da gestão de sistemas de risco sobre aqueles que, no cotidiano, asseguram essa gestão, não se pode ser indiferente ao “estado das tropas” (a moral dos soldados, a confiança que eles depositam em seus chefes, seu estado de fadiga, a idéia que eles se fazem da importância de sua missão...) para compreender as vitórias e derrotas das armadas (Turner & Pidgeon 1997)<sup>8</sup>. Nós retornaremos a essa nova perspectiva oferecida pela análise organizacional, bastante favorável à segurança.

### **3- A segurança no chão de fábrica: essa desconhecida**

Face à **segurança prescrita**, elaborada pelos engenheiros, os experts, baseados em procedimentos, as abordagens formais e descendentes, o pessoal de chão de fábrica descreve um certo número de condições psicológicas e sociais que lhes parecem necessárias para assegurar segurança: o sentido das relações humanas e sociais, o convívio, o “bem viver junto”, e a manutenção de uma certa serenidade, a ausência de estresse poderia se dizer simplesmente; essa última condição recobre a ausência de nervosismo (“d’*enervement*”), do sentimento de urgência, o controle do medo. Particularmente, um certo número de análises de AT mostra, pelo absurdo, a importância dessa serenidade: com efeito, no caso contrário, notadamente, de conflitos interpessoais, é maior a chance de se cometer omissões, ou déficits nas trocas entre atores, e por consequência, é muito importante garantir as condições psicológicas no chão de fábrica.

Além disso, são o *saber fazer do ofício* (“*savoir-faire de métier*”) e, em particular, de *prudência* (Cru e Dejours 1977) (A Llory et al 1994) que permitem assegurar e manter, tanto quanto seja possível, essas condições psicológicas e sociais da segurança. Nós citamos o caso desse chefe de turno de uma Central Nuclear, que, chamado à sala de comando quando da ocorrência de um incidente, começava a enrolar um cigarro, explicava ele. Esse ato simples

---

<sup>6</sup> Tradução de Llory (inglês francês).

<sup>7</sup> Nós nos reportamos à bibliografia do capítulo 8.

<sup>8</sup> Recentemente numa emissão da Rádio France Culture, consagrada à batalha de Waterloo, os historiadores britânicos e franceses pareciam de acordo para dizer que a total perda de confiança dos soldados franceses vis-a-vis os generais, que eles suspeitavam ter traído o imperador, teve um papel determinante na derrota.

tinha o objetivo explícito de permiti-lo manter sua calma, de ajudá-lo a refletir face à cascata de informações que os inunda e, por um fenômeno de contágio, ajudar seus colegas, subitamente atacados por essas mesmas informações, as vezes ameaçados de não poder controlá-las, a retomar seu auto controle, ao mesmo tempo em que ele continuava a explicar (Llory 1996).

Enfim, a segurança no chão de fábrica é igualmente alimentada, enriquecida por um certo número de saberes práticos, experiências de incidentes e quase acidentes e de eventos tirados do trabalho cotidiano, ao mesmo tempo que ela é organizada por regras e princípios não formais, do tipo heurístico, que permitem fazer o trabalho e, simultaneamente, garantir a segurança. Esses princípios e essas regras são, às vezes, organizacionais, coletivos (compreensão [“ententes”], solidariedade, regras de redundância dentro de certas tarefas delicadas ou julgadas perigosas pelos trabalhadores) e individuais (efetuar tarefas com uma certa lentidão controlando a velocidade de sua realização; regras de repetição ou de verificação de certas tarefas).

A regra de inversão das funções entre duas equipes (A Llory et al 1994), e a regra que conduz um agente a não assumir seu posto de trabalho em caso de apreensão ou de dúvida, foram identificadas dentro de um certo número de situações de trabalho onde há atividades muito diferentes (Dejours 1993<sup>9</sup>).

Mas, contrariamente à segurança prescrita que é o objeto dos documentos, das notas específicas, regras formais e decodificações escritas, não parece ser possível obter a prova, da eficácia, da reatividade, da permanência da segurança do chão de fábrica no tempo. Ao contrário, para um grande número de engenheiros, imbuídos de positivismo e de objetivismo, assim como da racionalidade formal, não parece possível construir uma concepção de segurança com base nessas características informais, ou não formais. Os “saber fazer” são “impalpáveis”, como os operadores de chão de fábrica o caracterizam quando de uma análise. A segurança é mantida pelos “pilares da experiência”, que são o acúmulo de numerosos conhecimentos práticos e de competências, assim como uma memória dessas práticas e seus usos, mas esses pilares são os “velhos”, chamados a deixar a empresa e assumir sua aposentadoria. Os gerentes podem temer que a transmissão desse saber fazer, desses conhecimentos tácitos, se efetue de modo incompleto ou que não se efetue.

#### **4 Chefes de obra em perigo e monumento que não pode ceder (“inalienable”)**

Assim, a segurança do chão de fábrica pode parecer, à maioria dos engenheiros, e em particular dos experts e responsáveis encarregados do gerenciamento da segurança, um remanescente do passado, como esses velhos chefes de obra “em perigo”, para retomar a expressão dos jovens gerentes e engenheiros diplomados das grandes escolas, durante uma de nossas enquetes de chão de fábrica (Llory & Llory 1997).

Certamente, esses jovens gerentes mostram uma inegável simpatia por essa forma de segurança e essas “características fortes” que parecem carregar, mas eles não podem se impedir de pensar que esta forma de pensar esteja condenada. O folclorismo da experiência dos “velhos lobos do mar”, do saber fazer longamente acumulado pelas equipes de agentes, os coletivos, deveriam dar lugar a uma segurança mais sólida, rigorosa, “demonstrável”, “traçável”, de qualquer tipo “científico”: uma segurança formal e formalizada, que tem a vantagem de ser elaborada pelos experts, que integra todos os conhecimentos científicos e técnicos disponíveis, e que em acréscimo foi elaborada, a priori, fora das pressões e dos “contraintes”<sup>T4</sup> do chão de fábrica, dentro da calma confortável dos escritórios.

---

<sup>9</sup> No que concerne à possibilidade de não assumir seu posto quando o agente não se sente apto a fazê-lo podemos nos reportar a dois exemplos: os montadores de estruturas metálicas em grandes alturas (Hans 1977), e os pilotos de aviões de caça (Dejours 1993).

<sup>T4</sup> Nota da tradução: Segundo o Nouveau Petit Le Robert os termos “astreinte” e “contrainte” são usados para expressar a idéia de “obrigação forte”. “Contrainte” indica ainda entrave à liberdade de ação, violência exercida contra alguém, coerção. (feito contra a própria vontade)

Enquanto que o sabe fazer parece instável e frágil, ameaçado, por exemplo, pelo estresse, e "não reproduzível", da mesma forma que os experts da segurança o fazem destacar, a segurança prescrita parece, ao contrário, estável, verificável porque é cuidadosamente formalizada, quer dizer, submetida às críticas e às verificações contraditórias de experts internos e de inspetores externos das autoridades regulamentares.

Assim, face a face, segurança prescrita e segurança de chão de fábrica. Monumento inalienável, talhado no bronze ou no mármore, e chefes de obra em perigo. Solidariedade dos escritos e fragilidade das palavras que se envolvem, uma vez que a segurança do chão de fábrica é fundada no essencial sobre a tradição oral<sup>10</sup>.

É dentro desse raciocínio que o mal entendido é total e que se situa o erro dos experts que sustentam seu ponto de vista. Porque a segurança prescrita não é a segurança! Ela só tem sentido em relação às suas condições de aplicação, as mais íntimas, as mais detalhadas. Portanto, a segurança prescrita na maioria dos casos **não contém** as condições psicológicas, sociais, organizacionais, de sua aplicação. Elas são implícitas ou são consideradas evidentes ("aller de soi"). Portanto, os desempenhos cognitivos podem ser fortemente alterados pelo medo e pelo estresse, mesmo quando a aplicação estrita e rigorosa dos procedimentos é requerida (Kouts et al 1990). Os procedimentos não podem gerir a multiplicidade de situações psicosociais que os operadores e suas chefias imediatas podem viver, porque a maior parte do tempo, essas condições **não podem ser decretadas**. Nem a motivação, nem a cooperação e o fluxo de troca de informações sensíveis sobre a segurança, nem a gestão das dúvidas, nem a resolução dos conflitos da análise e da interpretação das situações de trabalho não podem ser decretadas ou ser geridas facilmente por procedimentos. Nem a confiança que o pessoal pode ter em seus responsáveis e sua instalação. É necessário, infelizmente, lembrar com insistência aquilo que não parece evidente aos engenheiros. A normatização e a instrumentalização do trabalho aparecem como as únicas armas, as únicas ferramentas do arsenal de meios que dispõem os experts e engenheiros.

Face a face: segurança prescrita e segurança de chão de fábrica. Mas, evidentemente, nós não procuraremos opor por princípio essas duas concepções da segurança: são nossas enquetes

---

Citando van Harrison, Jacques Leplat usa "contrainte" como equivalente da expressão inglesa "job stress" e afirma: "um trabalho gera uma "contrainte" na medida em que ele não fornece o que ele precisa para satisfazer as expectativas do indivíduo, e na medida em que as habilidades do indivíduo são inferiores às exigências do trabalho [...] Nos dois casos, as necessidades e os valores do indivíduo não serão satisfeitos pelas contribuições ("apports") do ambiente de trabalho." (p 54). Logo adiante Leplat usa a expressão "astreinte" como equivalente ao termo inglês ("strain") (p 55) e, em seguida, refere-se às exigências do trabalho como "as contraintes" impostas pela *tarefa* e às quais a *atividade* deve responder". Para Leplat, na Fisiologia propõe-se a seguinte distinção para essas duas palavras: "contrainte (exigência) e astreinte (carga, que ressoa no organismo)". Leplat J L'analyse psychologique de l'activité centrée sur l'agent. In Leplat J Regards sur l'activité en situation de travail. Paris: PUF; 1977 (Le Travail Humain); p 35 a 56. Na versão brasileira de "Compreender o trabalho para transformá-lo" de Guérin F et al, "contrainte" foi traduzida como "constrangimento", embora em alguns momentos tenha sido traduzida como "exigência". EM sua justificativa os tradutores lembram que no latim "constringere" refere-se a "aperto, compressão, coação, obrigatoriedade, restrição, cerceamento entre outros. E que esse é o sentido que é dado a contrainte em Ergonomia.

<sup>10</sup> Pode-se ler com bastante interesse a análise feita por M.D. Bacon (1986), de uma série de acidentes graves, alguns dos quais mortais, acontecidos durante a reparação de rodas ("roues") ou de pneus de caminhões nos EUA. A análise seguindo o método da etnometodologia, aqui aplicada aos problemas do trabalho, chega a conclusões que nós acreditamos muito próximas das nossas. M.D. Bacon evidencia a existência de duas versões da segurança, aliás, em competição. Uma, fundada sobre "a lógica descendente ("top-down") das normas de segurança", a outra sobre "as lógicas *in situ* do desempenho seguro no trabalho". Uma apresenta os meios de *falar da tarefa*, não do conteúdo da prática. A outra é a colocação desses elementos em jogo, constitutivos de uma lógica *situada* (située) destinada a fazer a tarefa, não a falar dela, a assegurar sua realização física, concreta: "Isso que é ignorado na segurança oficial, a regulamentação de segurança, é esta prática local" (p 48).



de chão de fábrica<sup>11</sup> e numerosas análises que nós conduzimos que nos levam à existência dessa oposição de fato. Além disso, a segurança do chão de fábrica é muda, ignorada, desconhecida. Um certo número de gerentes desconfia mesmo dessa concepção, que eles julgam pouco confiável e não controlável. A segurança do chão de fábrica é uma terra incógnita, que pode se encontrar mal gerida, desestabilizada, às vezes, aniquilada pelos procedimentos e por sucessivos “contraintes” prescritos.

Não considerar a segurança do chão de fábrica, e por consequência de não procurar reforçá-la, favorecer esse exercício que deveria ser largamente complementar da segurança prescrita é, segundo nós, uma das principais fragilidades atuais da segurança. A segurança prescrita nos aparece, em outros termos, como um colosso de pés de barro que, adicionalmente, engendra efeitos contra-intuitivos ou contra-securitários.

### **5- Excesso de normatização - instrumentalização crescente**

A resposta sistemática dos engenheiros às fragilidade, às vulnerabilidades do sistema sócio-técnico que eles gerem, é o reforço dos procedimentos. O erro humano é frequentemente o motivo de nova corrida aos procedimentos, que deve permitir evitar que ele se reproduza. Fazendo isso, o acúmulo de avisos e recomendações e de casos particulares, conduz em um bom número de casos, à inflação de procedimentos, e por um grande número de procedimentos à inflação de detalhes, de precauções e controles. Nós vimos na análise do mal-estar na “Central Ocean” como esta inflação era criada pelas repercussões em cascata, de um procedimento a um outro, podendo gerar modificações.

Mas nós vimos igualmente que o crescimento de procedimentos conduzia a um aumento da complexidade do trabalho, como se encontrar dentro da confusão de normas, de notas de aplicação, de regras formais, etc....??? Ela só pode engendrar a ansiedade, e um sentimento difuso de culpa entre os operadores, visto que o pessoal do chão de fábrica pode ter a impressão de jamais estar seguro de estar coberto. (“être sûr d’être couvert et exhaustif”) Nós vimos que a Comissão Rogovin citou dois procedimentos aplicáveis no caso do incidente de Davis Besse mas, infelizmente, contraditórios para aquilo que se referia a ação manual sobre o sistema de injeção de segurança.

Mas um fenômeno mais grave é mais frequentemente engendrado pelo excesso de procedimentos: a desmobilização do pessoal, visto que os operadores e os gerentes podem ter a ilusão que a segurança prescrita e os procedimentos substituem seu saber fazer, sua experiência. Essa desmobilização pode se encontrar acentuada ou acelerada pelas pressões gerenciais e os controles, as auditorias dos experts para que o pessoal respeite rigorosamente o sistema prescrito. A ignorância ou a negligência das condições psicológicas e sociais da segurança, o desconhecimento da importância primordial da vigilância coletiva, da contribuição da inteligência prática, da intuição, podem levar, a longo prazo, a uma erosão da mobilização subjetiva dos operadores, dos agentes.

A ideologia dominante da segurança prescrita ganhou às vezes, as equipes de trabalho de modo alarmante, ao mesmo tempo em que certos experts se aplicam a querer “desenvolver a cultura de segurança” dentro das empresas de risco. Dentro desses casos, que nos parecem preocupantes, um certo número de agentes não parece ter mais confiança em si mesmos, em sua capacidade, em sua experiência. Mesmo com uma certa reticência, às vezes a vivência de um mal-estar latente, mas resistente, eles se apegam a esta “aplicação estrita e rigorosa” dos procedimentos, às vezes “cega, passiva”, quando a aplicação não é mais bestial, ou “mecânica”, para retomar as expressões frequentemente ouvidas de parte dos agentes do chão de fábrica. O mal-estar é tanto maior, quanto é coletivo, organizacional, porque a falta de confiança se estende aos colegas, aos membros da equipe. Ele pode conduzir em certas situações às verificações em cadeia, sem conhecimento (“à l’insu”) dos colegas, às vezes repetitivas, que parecem similares

---

<sup>11</sup> Ver principalmente a nota anterior (10).

aos rituais obsessivos. Evidentemente, essas situações são mal vivenciadas pelos operadores, que podem experimentar sentimentos de vergonha e de culpa. É uma situação deste tipo, estendida à Central, que foi descrita no cap. 8 por Larry Hirschhorn (1993).

A *instrumentalização* das relações sociais, das relações de trabalho e das análises não se resume aos procedimentos. Por *instrumentalização*, nós entendemos uma tendência largamente expandida em numerosos meios industriais que consiste em gerir um certo número de momentos importantes da vida cotidiana do trabalho, da segurança no cotidiano, por regras escritas, normas, codificações: a análise prévia ou preliminar dos riscos, a análise dos incidentes e acidentes, as auditorias e controles de segurança, a preparação das tarefas, são objeto não somente de procedimentos escritos, mas as respostas, as observações, as conclusões são elas mesmas codificadas em fichas.

Quando de um recente colóquio sobre segurança, uma empresa de química de algumas centenas de operadores anunciou a coleta de mais de 500 fichas por ano: incidentes, anomalias, quase acidentes, acidentes menores do trabalho. Cada um desses eventos é estritamente codificado dentro de um espaço estreito, num formulário “frente e verso” (“recto-verso”) cujo responsável direto, (chefe de equipe, contramestre) deve ticar (fazer marca= “cocher”) em diferentes pequenas casas. Como desenvolver dentro dessas condições as análises complexas, necessariamente multidisciplinares, que sobretudo põem em jogo a totalidade das cadeias organizacionais da Usina? Como o chefe de equipe ou contramestre pode proceder às análises que questionam a formação dos gerentes, a organização geral da segurança, as relações entre serviços, as decisões gerenciais maiores? Sem sombra de dúvida, o problema contém a resposta, ou muito mais, assim como exprime Michel Crozzier (1995), a solução de fato está anunciada / declarada (“prononcé”) antes que o problema seja posto (cap.5: “Esquecer as soluções”). O peso do paradigma dominante da segurança conduz a um modo de organização da segurança, à sua codificação, que torna extremamente difícil, por vezes impossível, a emergência de questões, dos problemas que pertencem à abordagem organizacional.

Dentro de uma outra empresa, os acidentes e incidentes graves do trabalho são analisados com a ajuda do método de árvore de causas (Monteau e Pham 1987); mas a própria organização do grupo de análises, a presença de um responsável (“garant”) que vigia ciumosamente a aplicação “pura” do método, e distribui a palavra com autoridade (“fermeté”), são codificadas. A enquete mostra, que dentro dessas condições, certos agentes jamais usam a palavra para exprimir suas idéias, suas crenças, sobre a segurança, o animador tem o cuidado de impedir certas atitudes de falar bastante, etc...A *instrumentalização* do método é um freio considerável à abordagem espontânea das questões, das apreciações, dos elementos essenciais das análises.

Como terceiro exemplo, nós citaremos as auditorias de canteiros ou de postos de trabalho. Dentro da maior parte das grandes empresas, há uma dezena de anos, um número suficiente de pesquisadores e consultores destaca o distanciamento dos gerentes em relação ao chão de fábrica; os gerentes e experts, bastante sobrecarregados (“accaparés= monopolizar”) pelas tarefas de gestão, não consagram mais tempo suficiente ao seu pessoal, donde os mal-entendidos e a ênfase excessiva colocada sobre a normatização (“procéduralization”) do trabalho e a segurança. “Um retorno ao chão de fábrica” se impõe! Ora, esse retorno é de fato efetuado por meio de um sistema organizado, estruturado, codificado, de visitas ou auditorias de canteiros e postos de trabalho (“as VHS por exemplo, as “visitas hierárquicas de segurança”). Os auditores ou visitantes (a maior parte do tempo gerentes por consequência) devem efetuar uma cota anual de auditorias ou de visitas, seguindo um procedimento que foi previamente codificado (“codifié”), e que comporta notadamente uma ficha ou relatório de auditoria. Quando de uma enquete, os engenheiros parecem preocupados somente com o respeito a sua cota e com o preenchimento das famosas fichas. Eles ficam surpresos com nossa questões: Que se passa quando dessas visitas: Qual era a ligação entre as exigências de segurança e as dificuldades

concretas do trabalho? Quais as lições que se pode tirar dessas auditorias? Quais benefícios auditores e auditados contabilizam? As cotas, os pequenos casos, a difusão das fichas, sua classificação, o seguimento do procedimento “padrão” tinham absorvido a quase totalidade da energia dos gerentes, freqüentemente solicitados e assim transbordados (débordés) em sua capacidade. A *instrumentalização* torna rígidas e esquemáticas as relações e análises do trabalho, criando a **ilusão** de um controle da segurança e de uma resposta ao problema posto.

A *instrumentalização* de modo mais geral é sem dúvida um dos efeitos perversos atuais, a mais perniciosa das tendências prescritivas da segurança e das relações de trabalho. O fenômeno é tanto mais preocupante que a formação dos engenheiros não lhes permite de se livrar facilmente de tais análises. Numerosos engenheiros negam ou não chegam a compreender as origens profundas da *instrumentalização* e de seus efeitos desfavoráveis: a desmobilização do pessoal, uma certa desumanização das relações de trabalho. Em certos casos que pudemos estudar, a *instrumentalização* de uma medida, a aplicação de uma decisão pode produzir o efeito inverso daquele buscado: a acentuação do mal estar dos gerentes, um sentimento de estranheza (“étrangeté”) crescente, vis a vis dos agentes de chão de fábrica, incompreensão da irritação e da frustração desses últimos.

Dentro de um mundo coisificado de procedimentos, onde a maior parte das atas de trabalho são codificadas, uma ferramenta, um instrumento, um “método”, um “padrão”, se interpõem sempre entre os gerentes e os agentes do chão de fábrica. Uns são sobrecarregados (“accaparés”) pelo seguimento do procedimento, os outros são irritados ou paralisados pelo sistema prescritivo que os espreme. Como exprimir, nessas condições, para os agentes do chão de fábrica, as dúvidas, inquietudes, como por os problemas que não entram dentro do quadro estreito dos roteiros (“fiches”) de auditoria? Como nessas condições estar na escuta para o auditor, e na espreita (“et à l’affût”) desses frágeis sinais da degradação da segurança (Llory 1998a)?

A aplicação dessas ferramentas e desses métodos impede o trabalho de reflexão, a elaboração coletiva, que não segue os trilhos de uma “démarche” pré-concebida e simplificada, mas progressivamente, com hesitações (“par tâtonnements”), tentativas e erros, questões postas várias vezes sob diferentes formas, e respostas lentamente construídas, de modo sinuoso e incerto. Acresce que uma parte do conhecimento profundo que nós temos em nosso trabalho não é consciente, são práticas automáticas. Como então progredir se não se acessa essas formas de análise das quais cada um é parte integrante, toma sua parte dos riscos, da pesquisa e da elucidação?

Assim, é grande o risco de um mal entendido crescente entre os gerentes intermediários e o pessoal de chão de fábrica. Além disso, nós analisamos os obstáculos, de ordem cultural, organizacional e epistemológica<sup>12</sup>, que se apresentam diante dos gerentes para seu acesso à vivência, às dificuldades do pessoal de chão de fábrica, e ao reconhecimento das suas contribuições, sob a forma de saber-fazer, da experiência, das práticas de solidariedade e de cooperação, do zelo (“zèle”) (Llory 1998).

## **6- Dois incidentes revisitados - a face escondida da segurança**

Dois incidentes ocorridos dentro de duas centrais nucleares da Electricité de França<sup>13</sup> nos dão a ocasião de por em evidência essa face escondida da segurança, o mais freqüentemente,

---

<sup>12</sup> Nós nos referimos à noção de obstáculo epistemológico, de Gaston Bachelard (1972). O obstáculo enraíza-se profundamente no positivismo. Superar este obstáculo ao conhecimento exige colocar-se à escuta dos operadores, numa tentativa (“démarche”) global (“compréhensive”) (empathique) de seu trabalho e de suas dificuldades, mas demanda igualmente ultrapassar as barreiras hierárquicas e ideológicas que tendem a estabelecer o primado absoluto do conhecimento abstrato, formal e mesmo quantificado, sobre o conhecimento concreto e prático.

<sup>13</sup> Nós agradecemos aqui à Electricité de France, pela amável autorização de publicar esses dados sobre os dois incidentes.

ignorada, ou cuja importância é minimizada ou insuficientemente reconhecida. Nos foi possível re-analisar esses incidentes alguns anos depois de terem sido produzidos. Esses dois incidentes são considerados pelos experts como entre os mais significativos acontecidos dentro das centrais nucleares francesas. Em cada um dos casos, os procedimentos em vigor à época não eram adequados, ou eram dificilmente aplicáveis. Nós não relataremos em detalhes as circunstâncias desses dois incidentes, que deram lugar à análise detalhada, e por conseqüência a um dossiê bastante volumoso, que nós examinamos. Mas nós nos contentaremos de destacar alguns dos aspectos importantes dessa segurança do chão de fábrica que nós analisamos nos parágrafos precedentes a nível de ilustração.

Lembramos nossa regra: “Só se pode encontrar aquilo que se procura”. Nossa análise, com vários anos de intervalo, procurou identificar os aspectos destacados e menos conhecidos da segurança do chão de fábrica. Nossa reflexão tornou-se possível graças à cooperação de um certo número de agentes que haviam vivido diretamente os incidentes, com os quais nós tivemos entrevistas ricas e aprofundadas<sup>14</sup>. Para ser completo e mais preciso possível, nos parece importante sublinhar que algumas das características foram destacadas nas análises de experts da eletricidade de França e do Instituto de Proteção e de Segurança Nuclear (IPSN). Todavia, a nosso conhecimento, nenhuma análise tal qual a que é apresentada a seguir foi efetuada. Enfim, nós lembramos somente a origem dos incidentes e das dificuldades específicas que cada um punha.

**Incidente A** - Acúmulo de falhas de origem elétrica de difícil diagnóstico, levando a comportamento erráticos de certo componentes e das sinalizações na sala de comando (falhas parciais, não permanentes, devido notadamente ao enfraquecimento das baterias de socorro);

**Incidente B** - Incêndio em local elétrico gerando uma situação rara no conjunto da planta (“de la tranche rare”). Para os agentes da equipe de condução, a sobrecarga de trabalho é devido ao acúmulo da luta contra o incêndio e ao controle, à estabilização do estado de parte da planta nuclear, fortemente perturbada pela perda de um certo número de componentes, gerada pelo incêndio no local elétrico.

Ora, esses dois incidentes foram bem controlados pelas equipes de condução. Nós citamos abaixo alguns fatores favoráveis ao controle, insistindo sobre nossa abordagem organizacional de eventos:

- A existência de equipes relativamente estáveis, compostas de agentes que já tinham um certo tempo de serviço importante (dentro de seu posto ou na equipe). O chefe de turno dentro de cada caso é um agente permanente (“confirmé”= membro do efetivo, não temporário), experimentado, tendo boas relações de trabalho com seus colegas, e com certo número de agentes que intervêm como atores no incidente.
- Essa experiência parece haver jogado um papel importante na gestão do estresse da equipe, inerente à emergência de um incidente complexo, cujas primeiras fases são marcadas pela incerteza.
- O tempo no trabalho, a experiência dos agentes lhes permitindo um bom conhecimento das capacidades e dos limites dos colegas interessados, e facilitando uma coordenação e uma cooperação rápida e sem contrariedades (“heurt”), face a esses incidentes que demandavam -particularmente um, o do incêndio- uma resposta rápida. Dentro de um caso de incidente, um pequeno grupo de reflexão se constitui e decide eficazmente a conduta a tomar.
- Os agentes se apresentam (“se portent’), espontânea e prontamente, à ajuda da equipe de condução encarregada de fato pela organização prescrita do controle do incidente B. Em

---

<sup>14</sup> Os operadores e suas chefias se prontificaram com boa vontade e aceitaram uma nova reflexão sobre cada um dos eventos que eram considerados por eles como encerrados, (“qui pour eux étaient classés”), e pertencendo à história da parte da planta (“tranche”) correspondente.

outros termos, o incidente provoca uma mobilização coletiva rápida e eficaz, que vai além da equipe encarregada estritamente da condução da planta. Dentro do caso do incidente A, que se produziu à noite na ausência da equipe do dia que teria podido se apresentar para ajudar, a equipe se encontra reforçada como é prescrito pelo pessoal da escala (“d’astreinte”) que foi chamado, como estava previsto pelo chefe de turno, mas igualmente por um agente permanente, que conhecia bem o chefe de turno, e que esse último havia chamado, se bem que ele não se encontrava escalado (“d’astreinte”).

- Em outros termos, cada incidente vê a constituição do que nós nomeamos **“um coletivo de resolução de incidentes”** que é estruturado pela organização prescrita e hierárquica (chefe de turno, engenheiro de segurança, quer dizer especializado nos problemas de segurança e cuja função é a de assistir a equipe de condução em casos de eventos complexos e ou, pondo em causa a segurança da instalação), mas que é reforçado pelas participações espontâneas ou informais. O funcionamento rápido e sem problemas, com um certo automatismo desse coletivo<sup>15</sup> repousa, entre outras coisas, sobre o conhecimento mútuo, pela experiência partilhada dos membros do coletivo sob a confiança recíproca. Se este conhecimento e essa confiança não existissem, dever-se-ia temer dificuldades, mais ou menos sérias de coordenação, de compreensão mútua, tanto mais quanto a “contrainte” temporal é evidentemente maior.
- A constituição de tais coletivos supõe um bom clima relacional no seio do pessoal, marcada pelo entendimento, o convívio, a solidariedade.
- Enfim, as iniciativas são tomadas pelos responsáveis diretos (chefes de turno mais freqüentemente) que visam encontrar soluções de substituição, sobre o plano da organização do trabalho, quando as práticas estruturadas pela organização prescrita se revelam insuficientes, ou ineficazes. Em outros termos, o coletivo se reorganiza parcialmente para melhor fazer face às “contraintes” e às dificuldades do incidente. No caso do incidente A, o chefe de turno demanda a seu adjunto de “retomar o bloco” (“reprendre le bloc”) com os operadores de bloco para ajudá-los. O Chefe de Turno adjunto era um operador de bloco da equipe permanente que tinha sido nomeado recentemente ao posto adjunto, o que constituía uma promoção.

Certamente essas práticas eficazes, esses dispositivos da organização do trabalho, essas decisões são tanto mais possíveis quanto mais sólida seja a organização prescrita, estruturada, do trabalho e da segurança (sont d’autant plus possibles qu’il existe une organisation prescrite solide).. Mas nós fazemos questão de ilustrar essa face escondida ou mal conhecida da segurança, que não pode substituir completamente a segurança prescrita, o sistema de procedimentos. A segurança é obtida pela articulação dessas duas formas de segurança.

### **7 - Novas perspectivas: A análise organizacional. Uma mudança de paradigma?**

Nós tentamos mostrar ao longo dessa obra as novas perspectivas oferecidas pela análise organizacional. A questão de uma mudança possível do paradigma da segurança está posta.

Alguém poderá nos acusar de fazer apelo a um conceito que está em via de se tornar a moda, conseqüentemente de ser utilizado num bom número de casos de modo impróprio ou abusivo. Nós utilizamos com todo vigor a noção ou sentido de “matriz disciplinar” (Vink 1995), que é o sentido que Thomas Kuhn (1990) lhe dá, reservando à noção de paradigma a um uso

---

<sup>15</sup> E. A. Alluisi (1992), definiu assim esse modo de funcionamento dos coletivos: “Ele corresponde a um grau elevado de habilidade que todos os líderes buscam obter de suas equipes ou de seus grupos, quer sejam os treinadores ou os capitães de equipes esportivas, os chefes de orquestra ou os comandantes militares. É este alto grau de “preparação” atingido quando as equipes realizam as tarefas coletivas, não somente corretamente, mas igualmente com essa característica reflexa rápida e sem problemas (“heurt”) que é a marca da verdadeira “expertise” (“expertise réele”) ... (p xiii).

Nós (NT: Llory) traduzimos “cybernation” por “automaticité”, “readiness” por “préparation”, “automaticity” por “caractère réflexe”.

mais estreito, “de exemplos de problemas típicos e de soluções concretas (...)”: “O paradigma é transmitido através dos problemas típicos que o jovem pesquisador aprende a resolver durante sua formação, “o pegar a mão” (“le tour de main”), (Como o modo de fazer uma pipetagem em micro-biologia), as astúcias de observação e os “schémas” perceptivos, os modos de raciocínio e a linguagem a utilizar” (Vink 1995 pag 93).

Esta noção de paradigma foi estendida por um certo número de pesquisadores americanos às ciências humanas e sociais, e à tecnologia. Citamos Diane Vaughan 1996 “Embora o paradigma científico dos grupos de trabalho”<sup>16</sup> dificilmente esteja no escopo das comunidades científicas e dos paradigmas dominantes descritos na obra de Kuhn ‘A estrutura das revoluções científicas’, ele é Kuhn em micro-cosmo. A estabilidade dos paradigmas científicos e suas resistências a mudanças é o tema estudado por Kuhn. É também o nosso” (p. 400).

A idéia de paradigma da segurança já fez seu caminho (T.A.Kuhn 1992<sup>17</sup>). Por paradigma da segurança, é necessário compreender um conjunto heterogêneo de conceitos, de métodos e de ferramentas, de concepções da segurança, de valores, que prevalecem segundo as aparências há mais de 50 anos, e prevalecem largamente nos nossos dias. É, segundo nós, o único paradigma constituído, mesmo se as abordagens diferentes emergem e se desenvolvem há cerca de 15 a 20 anos.

Evidentemente esse paradigma dominante (Llory 1997b, 1998b) evoluiu. Ele se enriqueceu, se desenvolveu. Ele integrou novos métodos de análise, tais quais aqueles da análise da confiabilidade, das avaliações probabilísticas de segurança. A Árvore de Causas baseia-se também sobre o princípio da árvore de falhas: ela é construída de modo dedutivo a partir de um evento indesejável que é o acidente. A Árvore de Causas foi popularizada na França pelo Instituto Nacional de Pesquisa e Seguridade (INRS) e é muito apreciada (“connaît une grande faveur”) para a análise a posteriori dos eventos desfavoráveis que acontecem, essencialmente os acidentes de trabalho. Em teoria, ninguém se oporia a que ela seja utilizada para análise dos quase acidentes e pra análise previsional, a priori, de um certo número de eventualidades de acidentes, ainda que dentro dessas condições, seu uso pudesse chegar a estudos longos e complexos, do mesmo tipo daqueles realizados por exemplo no domínio nuclear pela evolução probabilística da segurança (tais como aqueles conduzidos por Normam Rasmussen 1975 ver cap. precedente).

Todavia, esse paradigma apresenta um certo número de limites fundamentais que a análise do acidente de TMI ilustra de modo fundamental. A detecção e análise de precursores, a identificação de sinais frágeis de degradação dos sistemas sócio-técnicos, a análise organizacional dos incidentes e acidentes, o desenvolvimento de uma segurança positiva, baseada na contribuição do pessoal do chão de fábrica, a condução de um largo debate ético sobre segurança (Llory & Llory 1998), (Llory1999), são obstáculos, dificuldades maiores para o paradigma dominante. Considerar e integrar esses objetivos demandaria uma reforma (“remaniement”) profunda do paradigma que constituiria, a nosso ver, uma verdadeira revolução cultural e científica. Ela não pode ser reduzida a uma simples justaposição de métodos e de novas abordagens às antigas. A revolução cultural não é o enriquecimento do paradigma atual por essas novas abordagens. Estas são radicalmente diferentes sobre o plano do conhecimento, dos conceitos, dos modos de argumentação e de análise, daquelas utilizadas no paradigma

---

<sup>16</sup> Trata-se da ocorrência de grupos de trabalho do tipo daqueles constituídos pela demanda insistente de Roger Boisjoly, de Morton Thiokol, no meio do ano precedente ao do acidente. Nós vimos no capítulo precedente que os trabalhos desse grupo (essa “task force”) foram dificultados em decorrência da rigidez e do peso burocrático da NASA.

<sup>17</sup> Trata-se de um homônimo (Todd A Kuhn) do historiador das ciências célebre por sua obra sobre as revoluções científicas, Thomas Kuhn.

clássico. Donde a necessidade de repensar coletivamente o conjunto. Tarefa difícil! Tom Dwyer (1992) pensa que várias dezenas de anos são necessárias para esse trabalho.

Esta revolução, no sentido de Thomas Kuhn, é chamada por um certo número de observadores e de experts desde os anos 80, particularmente nos países anglo-saxões. Ela consiste notadamente em integrar o ponto de vista, as percepções que o pessoal do chão de fábrica pode ter sobre seu trabalho, sobre suas dificuldades, sobre os meios que seria necessário utilizar (Dwyer 1992, 1996). Os debates científicos nos Estados Unidos entre os adeptos da “Teoria dos acidentes normais” (Diane Vaughan, Lee Clarke, Scott Sagan, depois de Charles Perrow), e aqueles da “Teoria das organizações de alta confiabilidade” (Karlene Roberts, Denise Rousseau, Larry Hirschhorn depois de Todd La Porte) vão igualmente nesse sentido.

Mas o paradigma dominante está solidamente ancorado na cultura das comunidades de engenheiros, de experts e de gerentes. Toda reforma (“remaniement”) do paradigma se choca contra resistências profundas dessas comunidades, assim como analisa por exemplo Becker para o desenvolvimento da abordagem organizacional aplicada à análise dos incidentes (1997). Os obstáculos não são unicamente epistemológicos e culturais, eles estendem-se (s’arc-boutent) sobre um sistema organizacional e hierárquico que dificulta o questionamento (“la remise en cause”) das elites dirigentes (Crozier 1995). A formação dos engenheiros, centrada sobre as Ciências da natureza e as abordagens positivistas não permite uma tal evolução. Singleton havia notado essa dificuldade desde 1983:

“... as burocracias estão estabelecidas e os juristas e os engenheiros têm o firme controle da situação ao nível do estado, dos governos locais e das grandes companhias. A evolução em direção ao **modo de pensar radicalmente novo** que é agora necessário, não vai ser facilitada pelo sistema.” (p168)<sup>18</sup>.

### **8 Efeito “Trickle-Down” ou “da queda da chuva fina”<sup>T6</sup> (“effet de retombée en pluie fine”) e fracasso dos “dissidentes”**

Diane Vaughan propôs uma análise fina e penetrante dos fenômenos organizacionais implicados na incubação e emergência do acidente da nave Challenger (1997). Ela mostra como as decisões tomadas no nível mais alto, de uma mudança dos objetivos estratégicos da NASA, foi acompanhada de medidas de restrição orçamentária, conduzindo ao acidente. Pouco a pouco, segundo Vaughan, o organismo de pesquisa e de desenvolvimento que era a NASA, foi transformado (“mué”) em outro organismo de tipo comercial, submetido cada vez mais fortemente aos imperativos de prazos e de rentabilidade (Vaughan 1996), assim como a pressões políticas e midiáticas, como nós pudemos ver ilustrado no capítulo precedente.

O que é primordial na ocorrência, não são as pressões produtivas em si, mais os seus **efeitos** no seio da organização da NASA e de contratados. Ora, o estudo desses efeitos não é evidentemente imediato, os efeitos não são nem mecânicos nem lineares. Eles tendem a influenciar as representações, as percepções de um certo número de membros da organização sobre a importância da missão da NASA, da avaliação dos atrasos possíveis de lançamentos sucessivos, **e dos riscos**. As pressões produtivas tendem a distorcer as percepções, a gerar insensivelmente, por aumentos sucessivos dificilmente (“à peine”) perceptíveis modificações da avaliação de riscos. Um desvio insidioso em relação aos princípios de segurança iniciais pode assim se produzir, sem que os gerentes e os experts, os chefes de projetos e os engenheiros, na

<sup>18</sup> Tradução nossa (do autor). Fomos nós (o autor) que sublinhamos.

<sup>T6</sup> NT: Lory traduziu a expressão inglesa “Trickle-down effect” literalmente como efeito da (queda) da chuva fina. A expressão foi usada por Diane Vaughan, no título de artigo em que resume os achados de seu estudo sobre a decisão de lançamento da Challenger, para referir-se ao lento processo, implementado a partir de decisões da alta hierarquia, que resulta em mudanças na estrutura, na cultura e em práticas da empresa, como por exemplo, nas avaliações de segurança realizadas pelo pessoal da NASA e das empresas contratadas para fornecimento dos componentes da nave. A autora também refere-se a esse processo como “normalização” do desvio.

sua larga maioria, o perceba claramente. É o que Richard Feynman, com seu agudo senso de metáfora chamou “o jogo da roleta russa” (Feynman 1988). Pouco a pouco, os administradores e os responsáveis da NASA, depois os gerentes intermediários, foram levados a aceitar riscos crescentes., encorajados pelo sucesso de cada vôo. É o que Diane Vaughan denomina de modo figurado “**O efeito da queda da chuva fina**”<sup>19</sup>. As modificações da percepção e da avaliação de riscos, a interiorização das pressões produtivas ganham inexoravelmente o conjunto da organização.

São esses fenômenos que a nova abordagem organizacional oferece meio de analisar, de pensar. As possibilidades de prevenção encontram-se multiplicadas. Uma compreensão nova dos riscos organizacionais, em outros termos, é tornada possível, pela análise minuciosa, sem complacência dos efeitos que podem ter as decisões da gerência de alto nível, as escolhas organizacionais, as evoluções do contexto exterior, político e institucional.

Esses fenômenos de difusão organizacional são traduzidos por Richard Feynman com seu habitual senso de metáfora e de descrição humorística (1988). Chegado a Cabo Canaveral, Feynman pediu, aos responsáveis da NASA, mais informações (“des précisions”) sobre a resiliência das juntas de borracha que asseguravam a vedação (“étancheité”) dos “boosters”. A NASA, segundo Feynman, mostrou-se muito cooperativa a cada uma das suas demandas. A demanda feita de manhã, à tarde, o prêmio Nobel recebe uma “pilha enorme de documentos”, a primeira página inclui anotação: “O Sr Feynman da Comissão deseja conhecer a resiliência<sup>T7</sup> da borracha anelar a baixas temperaturas ...” a demanda havia sido transmitida ao subordinado seguinte: “O Sr Feynman da comissão presidencial deseja conhecer ...” Feynman acrescenta “**e assim sucessivamente, descendo a linha**” (p. 30)<sup>20</sup>. No meio da pilha de documentos, se encontra a resposta, e em seguida toda uma série de documentos que explica que esses são os elementos da resposta. Feynman prossegue: “Então eu obtive esse volumoso pacote de documentos, exatamente como um sanduíche, e no seu meio é dada a resposta à malfadada questão!”. Porque a resposta dá conta do esmagamento da junta, em condições precisas de pressão e de temperatura, durante um certo número de horas. Feynman preocupava-se com a dinâmica da junta durante a partida (“la mise a feu”) dos lançadores, numa escala de tempo que correspondia a frações de segundo ... (p 30).

Os efeitos organizacionais devem ser analisados no coração da organização. Efeitos complexos, espalhados (“differés”) no tempo, que podem ir além no sentido da multiplicação, da amplificação de seus efeitos, ou de sua atenuação – às vezes de sua aniquilação – na medida em que eles propagam-se na organização, transversalmente, mas também igualmente “de cima para baixo”.

Os acidentes nos revelam que um certo número de agentes, freqüentemente muito pequeno, no seio da organização tentam fazer subir, em direção aos níveis decisórios da organização, suas preocupações, suas inquietudes. Situados o mais freqüentemente no contato direto das realidades concretas do trabalho na instalação ou no sistema técnico, e vivenciando as dificuldades do trabalho, ou tendo a percepção de novos riscos, ou de riscos aumentados, ou exercendo a função de avaliar a gravidade potencial desses riscos ou de suas dificuldades, eles

---

<sup>19</sup> Nós (Llory) traduzimos “trickle-down effect” (literalmente: efeito da água que jorra, emana ou flui “ruisselement”) por efeito da queda da chuva fina (“effet de retombée en pluie fine”).

NT: O sentido dado à expressão no texto é de algo de instalação insidiosa, implementado de cima para baixo (como prática ou concepção), que vai sendo feito muitas vezes e instala-se na organização..

<sup>T7</sup> Resiliência, resiliente é um termo muito usual na engenharia e significa um material que absorve impactos e forças e retorna ao normal após o esforço. Por exemplo o asfalto é resiliente. É diferente do flexível porque recebe, aceita, muda e retorna. O grau de resiliência de um material está diretamente ligado à quantidade de esforço que ele consegue absorver mais do que do quanto ele consegue ser flexível. O aço é flexível, o asfalto é resiliente. A espuma também. (Nota enviada por Baumecker, I)

<sup>20</sup> Trata-se da linha hierárquica. Fomos nós (Llory) que sublinhamos. Exemplo simples e divertido do fenômeno da queda da chuva fina. Todos os exemplos não são dramáticos.



utilizam todos os meios que estão à sua disposição, freqüentemente relativamente modestos, para alertar os dirigentes e os que decidem. É esse direito de alerta que eles exercem, assumindo o risco de serem duramente criticados, de serem os únicos responsabilizados (“désaveu”) e sofrerem prejuízos para sua carreira profissional. Porque, eles podem se enganar. É por isso que em nossa obra precedente nós insistimos na constituição de **instâncias de recurso** que permitam a esses “dissidentes,” esses anunciadores de más notícias, de serem escutados. Isso supõe que essas instâncias tenham um poder real para desencadear verificações, análises, e uma grande independência vis-a-vis às organizações hierárquicas. Mas, pode-se dividir o poder hierárquico? Isso supõe que um debate ético aprofundado seja iniciado (“engagé”) nos sistemas sócio-técnicos de risco, que permita clarear essas noções essenciais que são: a responsabilidade individual e coletiva, a divisão de responsabilidades, o direito e o dever de alerta, e de modo geral os direitos e deveres de cada um (Llory 1999). Um tal debate nos parece longe de ser começado (“engagé”).

A criação e o funcionamento de instâncias de recurso, a organização de debates éticos, fazem parte a nosso ver das novas disposições que acompanham a revolução cultural, técnica, em matéria de segurança, que todos evocamos acima (parágrafo 7).

Profundas transformações foram feitas em seguida aos graves acidentes que afetaram cada setor industrial. Os acidentes de Seveso, Bophal para a indústria química, Three Mile Island e Tchernobyl para a indústria nuclear, Amoco Cadiz e Exxon Valdez para os transportes marítimos de petróleo, Herald of Free Enterprise e Estonia para os ferry-boats, produziram progressos notáveis em matéria de segurança. O que quase não parecia possível de realizar antes do acidente, o foi radicalmente depois. Por outro lado, nós tememos que os dossiers sejam fechados muito rapidamente e, como vimos para Three Mile Island, que as lições não tenham sido tiradas na sua integralidade. Isso não é um problema em si: é necessário admitir os progressos da reflexão, da análise, amadurecida pela experiência. Esses progressos, por sua vez, permitem uma releitura dos acidentes. Os acidentes devem ser regularmente revisitados, mas essas novas análises dever ter como perspectiva o ponto de vista do funcionamento cotidiano, do trabalho de todos os dias das equipes de manutenção e de operação (“conduite”), quer dizer do funcionamento “normal” das organizações, se admite-se pelo menos metaforicamente que os acidentes e as crises organizacionais, como foi o caso em Three Mile Island, correspondem a disfuncionamentos “patológicos” das organizações (Pauchant & Mitroff, 1992), (Schwartz 1987a e b).

Os acidentes segundo Wynne, jogam, para o desenvolvimento dos grandes sistemas sócio-técnicos, o mesmo papel que as grandes descobertas para as revoluções científicas (1988). Foi assim que nós argumentamos em nossa obra precedente, os acidentes provocam um choque psicossocial, uma série de ondas de choque, que facilitam repor em causa as concepções passadas da segurança, e a aquisição de novas noções e novos métodos. Dessa forma, a tomada de consciência dos “fatores humanos” depois da profunda crise de Three Mile Island, e o início de uma nova tomada de consciência com o acidente de Tchernobyl: com a emergência da cultura de segurança muito lentamente toma corpo a tomada de consciência dos fenômenos organizacionais e culturais.

A noção de “fatores humanos” deve ser questionada em nossos dias, porque ela conduz ao que nós pensamos ser um impasse, aquele da *instrumentalização* preocupante das relações de trabalho e das análises de segurança.

Os termos atuais do debate sobre os riscos, ligados aos sistemas, indústrias e instalações de risco, estão na capacidade das organizações de se renovar profundamente para lutar contra as tendências naturais destas à rigidez, à burocratização, a um refechamento em si mesmas. O perigo é grande nas situações de compartimentalização (“cloisonnement”), de falhas e de distorção da comunicação, de disfuncionamentos. As organizações consideradas globalmente, podem revelar-se opacas, resistentes à autocrítica, assemelhadas aquelas fortalezas “de certezas,

de omissão e de silêncio” que denunciou o procurador da República quando do processo de Toul (Le Républicain Lorraine 1997).

O que a abordagem organizacional aporta, são as novas perspectivas de progresso, face a essas novas inquietudes, de instrumentalização das relações de trabalho e das análises de trabalho, e de “rigidificação” das organizações.

É necessário esperar por novos acidentes, por novas crises, para que as organizações se engajem nos novos caminhos? Josué teve que dar sete voltas em torno das muralhas de Jericó com suas fanfarras para que elas, enfim, cedessem.

Michel Llory (27 /12/1998)

### **Questões para discussão e ou reflexão:**

Compreender a noção de paradigma clássico usada pelo autor e sistematizar as razões de sua resistência às propostas de mudança. Como você situa a sua experiência em SST em relação a esse paradigma?

Compreender as noções de segurança do chão de fábrica e de análise organizacional e suas relações com a de segurança tradicional. Qual o papel que você atribui à noção de **coletivo de resolução de incidentes** nessa discussão? (você vê relação entre esse conceito e o papel atribuído por Weick aos trabalhadores de porta-aviões na vigência de uma emergência?) (p 5, 6, 7) Como você situa a sua experiência em SST em relação a esse paradigma?

Compreender a noção de *instrumentalização* adotada pelo autor. Quais as implicações da crítica do autor para as abordagens de Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho mais difundidas entre nós? (p 9).

Identificar e discutir as críticas do autor ao método de árvore de causas (p 9, 13-14).

Comparar a crítica do autor à idéia do desenvolvimento de uma cultura de segurança com as duas noções de cultura (ênfase comportamentalista e ênfase etnográfica) discutidas no curso.

Por que o autor afirma a necessidade de reforma profunda daquilo que chama paradigma tradicional da segurança? Quais os limites que atribui ao paradigma clássico? Qual o caminho que segundo o autor precisa ser seguido pelos interessados na superação do paradigma clássico? (p 13)

Do ponto de vista prático, metodológico, quais as práticas que o autor descreve como parte da análise organizacional?