

# La routine – un danger?

**Report****Author(s):**

Commission des Experts pour la Sécurité dans l'Industrie Chimique en Suisse (CESICS)

**Publication date:**

1996-11

**Permanent link:**

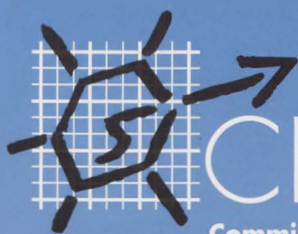
<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000355986>

**Rights / license:**

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

**Originally published in:**

Bulletin de la CESICS 3



CESICS

Commission des Experts  
pour la Sécurité dans l'Industrie Chimique  
de la Suisse

# Bulletin

## La routine - un danger?



## La routine - un danger?

Il est impensable de faire abstraction de la routine dans la vie quotidienne de l'homme. Nous accomplissons un grand nombre de nos activités journalières, par exemple se déplacer, de façon routinière, c'est-à-dire sans y réfléchir en détail auparavant. Cela ne se limite pas aux opérations simples telles qu'attacher ses lacets de chaussures, verrouiller sa porte ou enfourcher son vélo, mais s'étend surtout à des activités plus compliquées et astreignantes telles que la conduite d'une voiture avec changement de vitesse manuel. La routine pendant la conduite est précisément une condition impérative pour la sécurité du trafic. Une tâche essentielle du moniteur de conduite consiste à faire acquérir à l'élève-conducteur cette routine pour accomplir chaque mouvement, du moins jusqu'à un certain point. Lors de procédures encore plus astreignantes, p. ex. le décollage d'un avion de ligne ou une procédure chimique dans un atelier de production, une telle routine est toujours indispensable, mais elle ne se suffit plus à elle-même, malgré le meilleur entraînement possible. Les pilotes utilisent des check-lists très détaillées lors du décollage, qui doivent être suivies point par point. La marche à suivre établie pour une fabrication chimique remplit une fonction semblable. Les opérations successives sont décrites précisément, la nature, la quantité, le moment de l'adjonction et l'ordre de succession des produits chimiques sont indiqués, de même que les conditions opératoires. L'exécution correcte de chaque étape et le respect de la température de consigne (même lorsqu'elle est enregistrée automatiquement), etc. sont confirmés par l'opérateur-chimicien sur la marche à suivre. Celle-ci joue donc aussi le rôle d'une check-list et d'un procès-verbal de travail. Les check-lists, marches à suivre et procès-verbaux de travail renforcent la routine nécessaire à une exploitation sûre.

Autant la routine est bonne et nécessaire pour un déroulement sûr d'un processus, autant elle peut devenir dangereuse lorsqu'elle est pratiquée de façon inadéquate ou fautive :

- Se fonder plus ou moins inconsciemment sur d'autres critères que ceux initialement définis pour une opération de routine, p. ex. la couleur ou la forme d'un récipient au lieu des indications de l'étiquette.

- Accepter petit à petit des situations ou des opérations particulièrement dangereuses, qui n'étaient initialement tolérées que comme des exceptions rares soumises à des prescriptions de sécurité particulières. Leur répétition les rend routinières, en général en négligeant les prescriptions particulières souvent d'ordre organisationnel ou personnel.
- Fournir certaines prestations par routine (p. ex. selon des missions standards) sans évaluer le proche environnement. L'évaluation aurait montré la nécessité de travaux supplémentaires ou d'une modification de la marche à suivre.
- "Abréger" une procédure routinière, p. ex. en omettant une manipulation, que celle-ci soit simplement oubliée ou qu'elle soit considérée "par expérience" comme inutile, sans en étudier les conséquences possibles de façon précise.
- Agir sans réfléchir, par routine, même dans des situations exceptionnelles survenant brusquement (action réflexe).
- Des procédés effectués des années durant par routine et sans problèmes, mais sans avoir été soumis à une analyse des risques approfondie, peuvent cacher de grands risques. Ces risques peuvent se manifester brusquement et avoir de graves conséquences lors de circonstances défavorables.

D'un autre côté, un écart inopiné par rapport à la routine normale peut permettre de détecter et d'écartier des dangers cachés, avant que de graves événements ne se produisent.

Ces aspects sont illustrés par les exemples ci-après, survenus dans des entreprises chimiques :

### Comportement erroné introduit dans une opération de routine

Un atelier de production a mis en place les substances de base nécessaires pour démarrer une fabrication, entre autres de l'"EPN" (épichlorhydrine), dans plusieurs fûts de mêmes grandeurs, formes et couleurs, livrés sur une palette par le magasin de matières premières. Tous les fûts n'étaient pas placés sur la palette de façon à pouvoir lire l'étiquette interne "EPN" du magasin. Une violente explosion



s'est produite après l'introduction du contenu du quatrième fût dans le réacteur, blessant quatre collaborateurs et occasionnant d'importants dégâts. Le 4<sup>e</sup> fût ne contenait pas les 230 kg d'"EPN" habituels, mais 195 kg de "DATA" (diéthylènetriamine). Le fournisseur avait correctement étiqueté ce fût, mais celui-ci avait été muni de l'étiquette interne "EPN" au magasin de matières premières lors du contrôle d'arrivée du matériel. Jusqu'alors, la "DATA" était livrée dans des récipients d'aspect différent, mais avait été récemment acquise auprès du même fournisseur que l'"EPN". De ce fait, les fûts de "DATA" et d'"EPN" étaient maintenant identiques en grandeur, forme et couleur. Ils ne se distinguaient plus que par les inscriptions de l'étiquette du fournisseur.

*Un comportement erroné et de ce fait une routine dangereuse se sont glissés tant au magasin de matières premières que dans l'atelier de production: on identifiait le contenu d'un fût d'après les couleur, forme et grandeur de celui-ci, sans prêter attention à l'étiquette du fournisseur.*

*Lors de chaque changement de fournisseur pour un produit déterminé, il faudrait aussi analyser systématiquement les éventuels risques liés au changement d'emballage (risque de confusion).*

### **Autorisation pour un travail dangereux délivrée de façon routinière**

Dans un atelier de production chimique, une partie corrodée d'une conduite devait être remplacée. Cette conduite est reliée à deux décanteurs en verre de 400 l chacun. Lorsque les travaux de soudage ont débuté, l'un des décanteurs a explosé et l'autre implosé. Par chance, personne n'a été blessé. Les décanteurs contenaient encore des traces de vapeurs de solvant inflammable. Les vannes séparant les décanteurs de la conduite à réparer étaient ouvertes. Conformément aux prescriptions de sécurité de l'entreprise, le soudeur a reçu un permis de feu et de souder, établi de façon routinière. Cependant, la fermeture des vannes n'était pas prescrite dans ce permis. Apparemment, le supérieur responsable de l'atelier n'a pas procédé à un contrôle sur place avant le début des travaux.

*Plusieurs centaines (!) de tels permis sont établis annuellement dans l'entreprise concernée. Il y a un risque que la procédure d'autorisation ne dégénère en routine monotone et par conséquent en simple formalité administrative.*

*L'utilisation d'autorisations et de check-lists correcte et conforme à leur but doit sans cesse être vérifiée*

*systématiquement ou au moins par sondages (mais pas de façon routinière !) également par les supérieurs hiérarchiques de plus haut niveau.*

*Lorsque des activités dangereuses, exigeant une autorisation spéciale, se transforment en routine quotidienne, il est adéquat de vérifier cette pratique d'une entreprise de façon approfondie et sur une large base.*

### **Routine de réparation insuffisante**

Un soudain et fort dégagement de fumée dans un atelier de broyage a entraîné l'arrêt et l'évacuation de tout l'atelier. Il a été établi que les courroies d'entraînement entre le moteur et le broyeur d'un des moulins étaient déchirées et en partie carbonisées. Le broyeur lui-même était en très bon état, mais son moteur d'entraînement n'était pas boulonné solidement sur le socle. Un des boulons manquait, les autres étaient desserrés. De ce fait, le moteur pouvait facilement être déplacé.

Peu de temps auparavant, le moulin avait été brutalement bloqué et endommagé par des corps étrangers contenus dans la matière à broyer, alors qu'il tournait à 2000 t/m. Il a été réparé. Lors du remplacement routinier du rotor et des paliers, on n'a pas remarqué que la brusque contrainte du moteur avait brisé un des boulons de fixation et que les autres avaient été étirés au point que le moteur n'était plus fixé au socle que de façon lâche. Lors de la remise en service du moulin réparé, les courroies d'entraînement ont été surchauffées et finalement détruites par le frottement dû au manque de tension. Les travaux de réparation du moulin endommagé par des corps étrangers se sont strictement limités au remplacement des pièces défectueuses (rotor et paliers).

*Une bonne routine de révision d'une machine (qui devrait aussi être fixée dans les prescriptions de travail) veut qu'il ne suffit pas de réparer ou de remplacer les pièces défectueuses, mais que la machine entière doit être vérifiée et testée quant à son fonctionnement (p. ex. marche d'essai dans les conditions d'exploitation).*

### **Ecart par rapport à une routine éprouvée et mesures de correction fausses et arbitraires**

La synthèse d'o-nitroanisole se fait depuis de nombreuses années sans problèmes en introduisant lentement et sous agitation une solution de soude caustique dans du méthanol dans un mélange o-nitrochlorobenzène/méthanol. Le réacteur doit nor-



malement être refroidi durant cette opération, afin de maintenir la température de réaction prescrite. Cependant, la température a baissé le jour de l'événement, ce qui a conduit à chauffer le réacteur au moyen de vapeur. Un échantillon prélevé au bout de 10 heures avait un aspect bizarre, il s'était formé 2 couches liquides. Le chef d'atelier a tout de suite pu déterminer que l'agitateur n'avait pas fonctionné pendant l'adjonction du réactif (l'avertisseur lumineux correspondant était défectueux) et que la réaction souhaitée n'avait pas eu lieu. Il donna l'ordre de refroidir le réacteur sans agitation. Malgré cela, le collaborateur a enclenché l'agitateur. Une réaction violente s'est alors produite, avec élévation brutale de la température et de la pression. La soupape de sûreté du réacteur s'est ouverte et env. 10 tonnes de masse réactionnelle, suspecte d'être cancérigène, se sont échappées dans l'atmosphère et ont contaminé env. 100 hectares d'une zone d'habitation voisine.

*La routine éprouvée du procédé de cette fabrication (adjonction d'une substance chimique sous agitation) n'a pas été respectée.*

*La fabrication a continué de façon routinière, malgré la défektivité de la lampe signalant le manque d'agitation, installée pour des raisons manifestement justifiées.*

*La routine « agiter en chauffant ou en refroidissant », en général juste et nécessaire, s'est révélée catastrophique dans le cas présent, lorsque le problème a été identifié.*

### **Brûlures mortelles lors du nettoyage routinier d'un récipient**

Le réservoir conique de poudres d'une installation d'extrusion de polymères (hauteur 3 m, diamètre 2 m) doit être nettoyé lors de chaque changement de produit. Ce nettoyage se fait depuis des années de façon routinière à partir d'une plate-forme de travail située à grande hauteur, au travers d'une ouverture carrée de 0.80/0.80 m. Le collaborateur fixe une baladeuse munie d'une grille et d'un verre de protection étanche à l'eau à l'intérieur du réservoir et nettoie ensuite celui-ci au moyen d'un jet d'eau.

Les poussières manipulées dans l'installation ne sont pas solubles à l'eau et non mouillables. Lors du giclage, il se forme par conséquent un important nuage de poussière dans le réservoir. On savait que ces poussières peuvent en principe être explosibles. On ne les a cependant pas considérées comme

dangereuses, du fait de leur énergie d'inflammation minimale et de leur température d'inflammation élevées (valeurs nettement au-dessus de celles de la poudre de lait), ainsi que de l'absence admise d'une source d'inflammation efficace. Malgré cela, une explosion de poussière s'est produite après de nombreuses années d'opérations de nettoyage exécutées sans problèmes. Le collaborateur agenouillé sur la plate-forme devant l'ouverture de nettoyage a été mortellement brûlé. La baladeuse suspendue à l'intérieur du récipient a été identifiée comme source probable d'inflammation. La température du filament est supérieure à 1500°C. Il est possible que la lampe ait été endommagée lors de son introduction dans le récipient à poudre. Le jet d'eau, p. ex., a aussi pu abîmer le verre de protection et l'ampoule (choc thermique).

*Les risques inhérents à cette procédure de nettoyage auraient dû être analysés, malgré une pratique exempte d'accidents durant des années. Il y a lieu d'éviter l'exposition routinière d'un collaborateur à une atmosphère poussiéreuse susceptible d'exploser, même si elle est difficilement inflammable.*

### **Livraison de gaz inertes - approvisionnement "routinier" en oxygène liquide au lieu d'azote**

Une entreprise chimique a été informée par son fournisseur de gaz inertes qu'une livraison d'azote liquide venant d'être faite était contaminée par un gaz étranger. A ce moment, l'"azote liquide" avait déjà été transféré dans le réservoir de stockage de l'entreprise. Une analyse rapide a montré que l'azote contenu dans ce réservoir contenait 20 à 30% d'O<sub>2</sub>. Le réservoir et les réseaux de distribution de gaz inertes de l'entreprise ont encore pu être vidés de leur O<sub>2</sub> et rincés à temps.

Le fabricant de gaz liquéfiés utilise des wagons-citernes isolés pour le transport de l'usine de production jusqu'au centre de distribution et des véhicules routiers pour les livraisons aux clients depuis le centre. Les véhicules ferroviaires et routiers sont officiellement admis tant pour le transport d'oxygène liquide que pour celui d'azote liquide. Des panneaux rabattables situés sur les côtés des véhicules indiquent le contenu (rabattus vers le haut : oxygène liquide, rabattus vers le bas : azote liquide). Selon leur contenu, les véhicules sont équipés de raccords filetés différents pour les tuyaux de remplissage et de vidange.

Un collaborateur de l'usine de production a reçu l'ordre oral de remplir un wagon disponible avec de l'azote. Du côté du remplissage, le panneau rabat-





table indiquait cependant de l'oxygène, pour des raisons qui ne peuvent plus être déterminées (de l'autre côté du wagon était indiqué de l'azote, ce qui n'a pas été remarqué). Le collaborateur s'en est tenu par routine à l'inscription visible de son côté et a chargé de l'oxygène. Comme le raccord du tuyau d'oxygène ne correspondait pas à celui du wagon équipé pour l'azote, il l'a échangé contre un raccord pour l'azote. Au centre de distribution, les camions-citernes pour N<sub>2</sub> ont pu être remplis sans problème depuis le wagon, vu que tous les raccords correspondaient.

Lors de la livraison, le chauffeur du camion-citerne a remarqué que son débitmètre n'indiquait pas les valeurs habituelles lors du déchargement et a donné l'alarme. La pesée de contrôle du camion à nouveau rempli à partir du même wagon (22 t au lieu de 19 t) a montré que celui-ci contenait de l'oxygène, ce qui fut confirmé par un analyseur d'oxygène (> 99% O<sub>2</sub>).

*Les actes routiniers dangereux dans l'usine de production (ordres seulement oraux pour le remplissage du wagon; montage irréfléchi et arbitraire d'un raccord de tuyaux "convenable") furent heureusement compensés par l'attitude modèle du chauffeur du camion-citerne, qui n'a pas simplement passé sous silence un écart par rapport à sa routine (indication inhabituelle de son débitmètre), ni cherché à l'"expliquer", p. ex. en admettant un défaut de l'instrument.*

*(Un tel événement pourra être exclu à l'avenir grâce à diverses modifications d'ordre organisationnel et technique.)*

La routine est une nécessité de la vie quotidienne, dans les activités aussi bien privées qu'industrielles de tous genres. La sécurité industrielle se fonde largement sur une routine développée en fonction de la situation et utilisée avec sérieux. Une routine confirmée est souvent intégrée dans des systèmes de régulation automatiques ou fixée dans des directives et des règles. Celles-ci doivent être proches et conformes à la pratique et être constamment adaptées aux changements de situation, avec une nouvelle appréciation des risques. Lorsque les collaborateurs ne comprennent pas les directives et les règles et qu'une "grève du zèle" entrave sérieusement la production ou le travail, il y a un grand risque qu'une routine aberrante se développe insidieusement parmi les collaborateurs concernés, avec l'accord tacite de leurs supérieurs directs. Cette routine peut être entachée de risques importants.

Même une routine confirmée, y compris les activités annexes telles que nettoyage des appareils, travaux d'entretien, de réparation ou de service, devrait sans cesse être remise entièrement en question et soumise à une analyse des risques sans idées préconçues. Des risques potentiellement importants doivent autant que possible être éliminés, même s'il paraît très peu probable qu'ils surgissent une fois.

En admettant que notre travail quotidien peut comporter jusqu'à env. 60% d'activités de routine et même jusqu'à 20% de gestes réflexes<sup>1</sup>, c'est-à-dire de gestes et d'activités exécutés sans pensée consciente perceptible, il devient évident que les facteurs "Formation", "Entraînement" et "Exercice" prennent une grande importance. Il s'agit d'une part de l'assimilation et du maintien d'une bonne routine dans le sens précédemment défini, tâche permanente des contremaîtres et chefs d'équipes dans le secteur opératif. Il faut d'autre part entraîner les collaborateurs à la maîtrise de situations imprévues, qui ne peuvent être résolues par la routine, dans un contexte important et complexe. Il s'agit là avant tout de la flexibilité de pensée et d'action, nécessaire en cas d'événement et basée sur la compétence professionnelle, le sentiment de responsabilité, la motivation et l'initiative. Un tel entraînement demande la création d'installations d'exercice ou de simulations d'événements, conçues en fonction des problèmes. Les chefs d'ateliers, les ingénieurs et les spécialistes seront mis à contribution en premier lieu à cet effet.



**Responsible Care**

---

<sup>1</sup>Robert C. Mill: Human Factors in Process Operations; Institution of Chemical Engineers, Rugby (UK), 1992





