

Les lois de MURPHY

Dans son livre "Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité" (Lavoisier Tec / Doc)

A. DESROCHES s'appuie sur les lois de MURPHY pour montrer qu'en sécurité :

- si une situation (ou un comportement) est a priori possible, il faut la prendre comme probable dans les analyses de sécurité.
- il est nécessaire de limiter la probabilité d'occurrence d'une situation dangereuse ou de rechercher à minimiser la gravité de sa conséquence.

On connaît surtout une synthèse des lois émises par ce capitaine de l'Armée Américaine et que l'on désigne par "loi de l'Emm maximal".

En fait A. Desroches cite 12 de ces lois, dont vous trouverez le détail ci-dessous. J'ai placé en 1^{er} une loi qui est vraiment d'actualité.

- 1 - APRES** un accident, un nombre infini de gens apparaîtra, d'un nombre infini d'endroits, dans un laps de temps infinitésimal, pour dire ce qu'il aurait fallu faire **AVANT** afin de le prévenir.
- 2** - Tout ce qui peut aller mal, ira mal.
- 3** - Si plus d'une chose peut aller mal, celle qui surviendra sera la plus catastrophique. Par exemple, lorsqu'on manipule un groupe d'objets, c'est le plus délicat qui tombera sur une surface dure.
- 4** - Une défectuosité cachée deviendra très apparente dans les pires circonstances possibles.
- 5** - Un raccourci pour entreprendre une opération dangereuse est le chemin le plus rapide qui mène au désastre.
- 6** - Toute tâche qui peut être accomplie de manière incorrecte, sera, quelle que soit sa probabilité, accomplie un jour de cette manière.
- 7** - Toute pièce susceptible d'avoir une défaillance, faillira, on peut s'y attendre, au moment le plus inopportun et le plus préjudiciable.
- 8** - Quelle que soit la difficulté pour endommager un équipement, on trouvera un moyen de le faire.
- 9** - Prédire le pire est, en général ce qu'il y a de mieux.
- 10** - Rien ne peut être conçu pour résister à l'épreuve des imbéciles, ils sont si ingénieux!
- 11** - Après avoir fixé un couvercle avec 36 boulons on s'apercevra que l'on a oublié le joint.
- 12** - Des unités identiques, avec un fonctionnement identique sous des conditions d'essais identiques fonctionneront différemment en exploitation.

Dans le domaine de la sécurité on oppose parfois 2 approches :

- l'approche probabiliste : on ne s'intéresse qu'aux situations qui ont une probabilité d'occurrence supérieure à une limite fixée par les normes, les règlements, une stratégie, des conditions économiques. Cette probabilité pouvant être connue par un retour d'expérience mais il existe des cas pour lesquels les spécialistes ne disposent ni de résultats expérimentaux, ni de retour d'expérience.
- l'approche déterministe : on envisage toutes les situations même les plus improbables et on formalise la succession des événements par une approche déterministe (référence à des lois physico-mathématiques) puis on analyse ce qui se passerait dans chaque situation et en se demandant comment faire pour éviter le pire.

Dans la vie courante, nous prenons nos décisions (lorsque nous sommes rationnels) en associant la gravité d'un événement à sa probabilité d'occurrence. Plus un événement possible est grave, moins nous acceptons que sa probabilité soit élevée.

Le risque peut être défini comme "une fonction des conséquences d'un scénario et sa probabilité d'occurrence" ou comme " la concrétisation d'un événement E associé à la perception d'une situation dangereuse définie par le couple (p, g) - p probabilité d'occurrence de l'événement E - g gravité des conséquences ou des dommages consécutifs à la réalisation de E.

D'après ces définitions il n'y a pas opposition entre approche déterministe et probabiliste. Au contraire ces 2 approches sont complémentaires et nous conduisent à nous poser les questions suivantes :

- 1 - **Qu'est-ce qui peut être défaillant ?** Approche déterministe type Cause / Effets qui, à partir de connaissances théoriques ou statistiques¹ connues permet d'envisager toutes les situations possibles, même les plus improbables et d'évaluer un enchaînement d'événements.
- 2 - **Quels sont les risques que cela se produise ?** Approche probabiliste.
- 3 - **Si cela se produit qu'elles sont les conséquences ?** Approches déterministe (Cause / Effets) et probabiliste (par exemple quelle est la probabilité que du personnel soit concerné par la conséquence).

Pour chaque événement possible on doit se demander comment diminuer la probabilité d'occurrence de l'événement et/ou comment minimiser la gravité de sa conséquence. Ces objectifs débouchent sur l'utilisation d'un tableau de criticité. Par exemple dans le domaine de l'aviation civile² il a été créé des catégories d'effets :

Catastrophiques : perte de l'avion et nombreux tués.

Dangereux : grande réduction des marges de sécurité - équipage à la limite de ses capacités.

Majeurs : marges de sécurité diminuées - l'équipage devant faire un effort significatif pour faire face à la situation.

Mineurs : l'événement apporte quelques dérangements à l'équipage.

Des limites de probabilité d'occurrence ont été fixées pour chaque catégorie (ce sont des experts qui, par l'intermédiaire d'un règlement, fixent les niveaux de décision). Par exemple un événement catastrophique dont la probabilité démontrée est inférieure à 1 pour 1 milliard d'heures de vol (1.10^{-9}) peut être négligé³. Pour un effet majeur la limite de probabilité est de 1.10^{-5} .

1 - Connaissances théoriques : s'expriment par des lois physiques et qui sont validées par l'expérience.

- Connaissances statistiques : la proportion d'individus classés suivant certains caractères n'est pas quelconque mais obéit de manière plus ou moins étroite à un modèle théorique dit "Loi statistique".

2 - J. ROSAY - Aux commandes de l'A380 - Edts Privat.

3 - On constate que l'on confond ici la fréquence (1 événement par milliard d'heures d'utilisation) avec la probabilité de l'événement qui s'exprime par un chiffre de 0 à 1. En supposant que l'événement suit une loi exponentielle, on peut confondre le taux d'avarie λ avec la probabilité de défaillance $F = 1 - R(t) = 1 - \exp(-\lambda t)$. Les valeurs obtenues étant sensiblement égales.