

Association Française Edwards Deming  
**Une philosophie de l'action pour le XXIème siècle**  
Conférence annuelle, Paris, 8 juin 1999

Jean-Marie Gogue, Président de l'AFED  
**La pratique des décisions dans les affaires**

Je vais vous parler de la manière de prendre une décision, qui est certainement l'un des actes les plus importants dans la vie d'une entreprise. La question est abordée dans la plupart des grandes écoles, bien qu'elle ne soit pas forcément inscrite au programme. La première théorie de la décision fut inventée vers 1650 par Blaise Pascal pour aider le chevalier de Méré, qui était un habitué des tables de jeu, à augmenter ses gains. C'est la première application connue du calcul des probabilités. Ensuite, la théorie s'est perfectionnée pour aboutir à une méthode que je vais résumer rapidement. Supposons qu'on ait à choisir entre plusieurs options ; supposons par exemple qu'un industriel ait à choisir entre l'achat d'une machine A, d'une machine B et d'une machine C. Il évalue d'abord le gain financier espéré pour chaque machine et la probabilité de réussite pour chacune des options. Puis il multiplie les gains par les probabilités correspondantes. Il choisira finalement l'option qui donne le produit le plus élevé (figure 1).

A : Gain x Probabilité = ...

B : Gain x Probabilité = ...

C : Gain x Probabilité = ...

Figure 1 *Principe de la théorie des jeux*

En pratique, comment évaluer les probabilités ? La théorie est séduisante sur le papier, mais elle est inapplicable, tout simplement parce que la vie n'est pas un jeu. D'ailleurs j'ai constaté depuis longtemps que les décideurs, qui travaillent beaucoup à l'intuition, ne font pas confiance aux statisticiens de métier. Pour augmenter l'efficacité des décisions, il fallait donc trouver une méthode qui puisse être comprise et utilisée par les décideurs eux-mêmes. C'était le but de Shewhart, en 1931. Il s'agissait d'améliorer la productivité et la qualité de la production chez *Western Electric*, cette grande société américaine de télécommunications. On avait constaté que plus les ingénieurs cherchaient à réduire le taux de défauts, plus ce taux augmentait. C'était paradoxal : plus on faisait d'efforts, plus on aggravait la situation ! Alors Shewhart a imaginé qu'il y avait deux sortes de données, et qu'il était possible de les distinguer en regardant la chronologie des événements. Quand vous prenez une décision, ce n'est pas la même chose que de regarder votre main quand vous jouez aux cartes. Dans ce cas, chaque décision est un événement unique. Au contraire, quand vous décidez d'acheter une machine A, B ou C, ce n'est pas un événement unique. Même si vous prenez cette décision en suivant votre intuition, vous vous appuyez sur une certaine expérience, c'est à dire sur des séries de données que vous avez en mémoire, dont la plupart sont numériques.

Le point de départ de la théorie de Shewhart, diffusée par Deming dans le monde entier, est un raisonnement déconcertant ; mais il faut l'accepter comme une condition nécessaire pour améliorer l'efficacité des décisions. Imaginons une expérience qui ressemble au tirage du loto à la télévision. Prenons 112 balles de ping-pong et marquons-les d'un nombre entier compris entre - 10 et + 10, de manière que la distribution soit symétrique et unimodale, comme sur la figure 2. Pourquoi une telle distribution ? Tout simplement parce qu'elle se trouve souvent dans la nature. Un statisticien peut vérifier qu'elle est conforme à la « loi normale », dont la courbe a une forme bien connue. Mettons les balles de ping-pong dans une boîte et mélangeons-les soigneusement.

Un opérateur, les yeux bandés, en retire douze, successivement, une par une. Le résultat est une série de douze nombres au hasard.

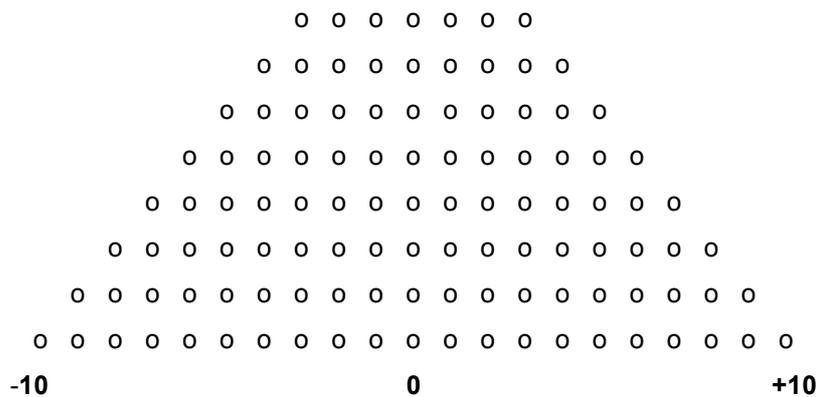


Figure 2 *Distribution de 112 balles de ping-pong marquées de -10 à +10*

Imaginons maintenant qu'un démon invisible (le démon de Maxwell) vienne perturber une seconde expérience de même nature en écartant de la main de l'opérateur quelques jetons marqués d'un nombre positif. En comparant les résultats des deux expériences, on comprend tout de suite qu'il s'est passé quelque chose. Avant l'arrivée du démon, on peut prévoir raisonnablement que la moyenne des douze nombres sera proche de zéro. Après, on ne peut plus rien prévoir. Par définition, on dit que le graphique de la série chronologique représente un état stable dans le premier cas, un état instable (parfois même un état de chaos) dans le second.

Pour avoir une vision précise des variations en toutes circonstances, il faut d'abord connaître la définition opérationnelle donnée par Shewhart pour définir un processus stable : c'est quand rien ne permet de distinguer la série chronologique réelle de celle qui serait obtenue dans « l'expérience idéale du bol » (Shewhart faisait l'expérience avec des jetons de poker dans un grand bol). Les statisticiens remarqueront que la définition de Shewhart repose sur un modèle physique, pas sur un modèle mathématique. Ensuite, pour arriver à la conclusion que le processus est stable ou instable, il suffit de résoudre un problème d'arithmétique élémentaire. Bien que le calcul des probabilités ait permis initialement à Shewhart de développer la méthode des graphiques de contrôle, il n'est pas nécessaire de connaître le calcul des probabilités pour utiliser cette méthode.

Il y a une grande différence entre la théorie de Shewhart et la théorie des séries chronologiques, cette théorie qui a tant de succès auprès des statisticiens professionnels. Elle est fondée sur l'idée qu'une série chronologique expérimentale contient toujours quelque chose d'utile pour faire des prévisions rationnelles. Souvent même, les statisticiens professionnels prétendent que les séries chronologiques permettent de prévoir si la moyenne sera constante, tendancielle ou cyclique. C'est une grave erreur ! Il me semble que dans leur esprit le graphique joue un rôle semblable à celui de la boule de cristal chez une voyante. Au contraire, la théorie de Shewhart repose sur l'idée qu'une série chronologique permet seulement de déterminer si les données sont dans un état stable ou dans un état instable, ce dernier pouvant s'amplifier jusqu'à atteindre un état de chaos (figure 3).

Quand on veut résoudre un problème ou améliorer une performance, on commence généralement par en chercher la cause. Or, comme nous venons de voir, si la série des résultats portée sur le graphique de contrôle montre que le processus est stable, il faut renoncer à expliquer les variations par un événement particulier ; elles font partie du système. La dernière donnée n'apporte pas de nouvelle information, sauf la confirmation de l'état stable. Si au contraire les résultats montrent que le processus est instable à un instant donné, il est possible d'identifier un événement particulier comme étant la cause des variations à cet instant. Il faut donc distinguer deux classes d'événements. Par définition, les événements qu'il ne faut pas chercher à identifier, car ils ne jouent pas un rôle déterminant dans le processus, sont liés aux

causes communes de variation. Au contraire, les événements qu'il faut mettre en évidence avant de prendre une décision sont liés aux causes spéciales de variation.

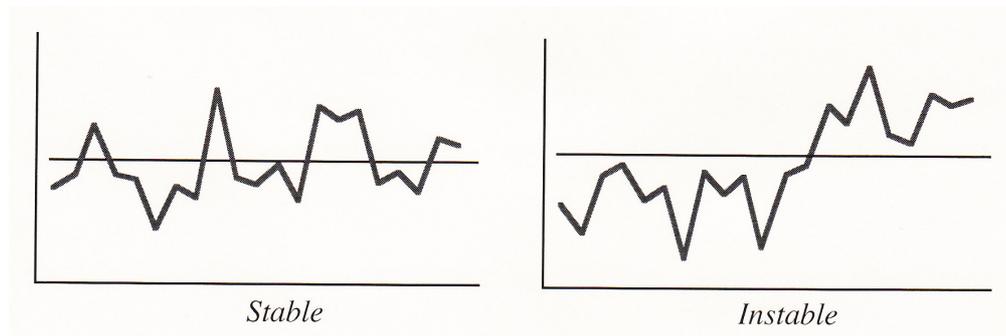


Figure 3 *Les deux états d'une série de résultats*

En conséquence, il est important de distinguer deux classes de décisions. Quand on sait que le processus est dans un état stable, la règle est de modifier le système, ou de ne rien faire. Les efforts doivent être dirigés vers la compréhension du système et vers des modifications destinées à l'améliorer. Cette action peut prendre un temps assez long. Au contraire, quand le processus est dans un état instable, la règle est d'identifier l'événement qui est responsable des variations. Si c'est un événement nuisible, il faut empêcher qu'il se renouvelle, ou du moins le neutraliser. Si c'est un événement utile, il faut le généraliser pour améliorer les performances du système. La découverte de la pénicilline par Fleming est un formidable exemple qui montre comment un brillant chercheur peut améliorer les performances d'un système quand il fait une étude à partir d'un état instable. Mais les efforts doivent toujours être dirigés vers le retour à un état stable. Il est clair qu'un état stable est toujours préférable à un état instable, parce que c'est une condition nécessaire pour faire des prévisions rationnelles.

Quand le processus est dans un état instable, il est urgent de faire une enquête pour trouver la cause spéciale de variation. L'urgence est dictée par l'observation d'une variation dans les performances. La situation est semblable à celle d'un juge d'instruction qui sait que le temps efface les indices du crime. Quand le processus est dans un état stable, la situation est différente. Il est parfois urgent de faire une amélioration, par exemple pour se conformer à une nouvelle législation, mais l'urgence n'est jamais dictée par l'observation d'une variation dans les performances, puisque nous avons vu que dans ce cas les dernières variations n'apportent pas de nouvelles informations.

Il y a donc deux types d'erreurs de décision (figure 4). D'une part si le système est dans un état stable - c'est le graphique de contrôle qui le montre - et si vous cherchez un coupable ou un événement particulier, vous faites l'erreur de type 1. Il en résulte que les performances se dégradent malgré vos efforts. D'autre part si le système se trouve dans un état instable et si vous choisissez d'agir sur le système, ou bien de ne rien changer, vous faites l'erreur de type 2. Le problème subsiste ; souvent même il s'amplifie.

Ces deux types d'erreurs sont très préjudiciables à l'économie du pays car elles affectent une multitude de décisions qui sont prises chaque année dans les entreprises, à tous les niveaux. Les conséquences sont un immense gaspillage, du temps perdu, des déceptions et des frustrations. Ceux qui les commettent n'en ont pas conscience le moins du monde, puisqu'ils ne connaissent pas les graphiques de contrôle ou que s'ils les connaissent ils ne les utilisent pas et qu'ils croient agir en fonction de ce qui est considéré habituellement comme « du bon sens ».

		<b>Décision</b>	
<b>Etat</b>	<b>Diagnostic</b>	Agir sur un élément désigné comme responsable	Agir sur le système ou ne rien changer
Stable	Causes communes de variation	<b>Erreur de type 1</b> La performance se dégrade	<b>O.K.</b>
Instable	Cause spéciale de variation	<b>O.K.</b>	<b>Erreur de type 2</b> Le problème reste entier

Figure 4 *Erreurs de décision*

*On réduit le risque d'erreur de décision en distinguant deux états du système*

En conclusion, je dirai que dans les entreprises et dans les administrations publiques, de même que dans la vie privée, il est très important de savoir distinguer ces deux classes d'événements et ces deux classes de décisions. Il est également très important de savoir utiliser correctement les graphiques de contrôle. Les dirigeants d'entreprises qui font tout leur possible pour améliorer leurs chances de succès sans connaître les règles ci-dessus s'exposent à de grandes déceptions, car ils obtiennent souvent le résultat inverse. Quand une décision n'est pas prise dans la classe appropriée, les performances ne peuvent que se dégrader.