

Claude Cavey

Un chemin vers la qualité

Mémoire d'anthropologie de la santé

Transformation sociétale et changement environnemental

Approche transdisciplinaire

Année 2006/2007

Université de Paris XI

REMERCIEMENTS ET DEDICACE

J'adresse, avec reconnaissance, mes vifs remerciements aux professeurs Patrice Bourée, Jacques Nemo, Philippe Bobola, Jean-Baptiste Fotso Jemo, Jean-Claude Rabeherifara, qui nous ont accompagnés dans nos premiers pas en anthropologie.

Il me paraît important de souligner que, dans ce retour tardif vers l'enseignement, les différents cours ont réveillé en moi plus qu'un désir d'apprendre, mais une passion de comprendre qui n'avait pas disparu au fil des cinquante dernières années, mais plutôt qui s'était trouvée étouffée par les impératifs et les aléas de la vie.

Merci au Professeur Nemo d'avoir réussi à mettre en place cet enseignement transdisciplinaire au sein de l'Université, ce qui est aussi une immense administration, car la tâche n'a pas été facile. Parmi toutes ses propositions pour nous aider à devenir des anthropologues, j'ai définitivement retenu que dans le monde de l'anthropologie on tente avant tout de prendre du recul ; on ne juge pas...

Merci au professeur Bobola ; sans son soutien et ses conseils, aurais-je choisi pour y travailler le sujet « La recherche de la QUALITE dans le monde industriel occidental et le monde japonais » ? Il a su me faire comprendre l'intérêt et la nécessité d'aborder cette étude sous un angle culturel pour expliquer en final les échecs et les succès des uns et des autres dans ce domaine.

Merci à Jean-Marie Gogue, acteur important de cette aventure internationale au cours des quarante dernières années, grand spécialiste de l'approche probabiliste dans ce monde de la qualité, qui a bien voulu relire attentivement ce mémoire pour m'assurer et me rassurer sur deux plans, mathématique et historique, qu'il n'y avait pas, en définitive, d'anomalies sournoises dans mon travail de recherche et de présentation des événements.

Merci à tous mes condisciples ; leur présence et leurs questions m'ont tellement aidé !

Je dédie ce travail de recherche à ma famille et à ceux de mes amis qui voudraient y porter un intérêt pour affiner leurs propres analyses des événements qui nous entourent. Je serai toujours heureux de leur apporter des éléments complémentaires s'ils le demandent.

SOMMAIRE

I. Introduction	4
II. Historique	8
III. Les variations dans une série de résultats : elles sont de deux natures	11
IV. Effets pervers de la confusion des deux natures des variations	15
V. Graphiques de contrôle, applications	21
VI. Organisation en système, monde industriel, vie privée	29
VII. Quels sont les pays qui ont reçu cet enseignement ?	33
A) Dans le monde industriel	33
B) Dans l'éducation	35
VIII. Conclusions	37
Bibliographie	42
Notes biographiques	44

I. Introduction

Dans la vie de tous les jours, nous réfléchissons fréquemment pour porter des jugements sur les événements ou les objets qui retiennent notre attention : tantôt un jugement sur une quantité, tantôt sur une qualité. C'est pour cela que le mot **QUALITE** est si important à nos yeux... Mais sommes-nous assez prudents et avertis pour ne pas nous tromper ?

N'avons-nous pas besoin d'un certain état d'esprit, et d'une méthode pour statuer clairement et agir avec efficacité si nécessaire ? Des habitudes sociales séculaires sont peut-être des obstacles difficiles, voire impossibles à surmonter.

Les problèmes les plus difficiles sont souvent à l'origine des plus grandes innovations. C'est ainsi que la production de masse au début du 20^{ème} siècle mit les industriels devant le problème de la qualité d'une manière incontournable, en particulier aux Etats-Unis d'Amérique. Une aventure particulière commença dans les années 20 avec Walter A. Shewhart.

Attardons nous un peu sur les origines et l'environnement d'une grande expérience qui a eu des conséquences énormes dans les mondes industriel, économique et politique. Cela commença en 1924 dans la principale usine de la société Western Electric à Hawthorne, près de Chicago, employant 45 000 personnes.

Cette usine qui fabriquait des téléphones est surtout connue pour les expériences menées par Elton Mayo, de 1927 à 1932, sur l'influence de l'environnement sur la productivité. Ces expériences sont à l'origine des théories modernes sur les relations humaines dans le travail. Il est plus facile de faire passer des idées basées sur la psychologie que de faire passer des idées ayant des fondements mathématiques ! Or en ce lieu il n'y avait pas de réserves a priori pour améliorer la connaissance. Voyons en quels termes Deming s'est exprimé le 6 Juillet 1989 à Versailles, plus particulièrement sur le point qui est à l'origine de cette grande aventure (propos rapportés par Jean-Marie Gogue) :

*Une partie de la Western Electric était impliquée dans la fabrication de systèmes téléphoniques. L'objectif était, bien sûr, la fiabilité, pour atteindre une grande homogénéité et une bonne durée de vie, de manière que les gens puissent compter sur ce matériel. En effet la Western Electric avait pour ambition de faire une publicité sur le thème « aussi semblables que deux téléphones. » Mais on s'aperçut très tôt **que plus on faisait d'efforts pour atteindre cette homogénéité et cette uniformité, pires étaient les résultats obtenus.** Plus on essayait de réduire les variations observées sur les produits manufacturés, plus celles-ci augmentaient. Quand n'importe quelle erreur, faute ou accident survenait, on prenait le problème en main pour le corriger. C'était une tâche noble. Il n'y avait qu'un seul souci : les choses allaient de mal en pis.*

Le problème est arrivé jusqu'à Walter Shewhart, aux Bell Telephone Laboratories à New York. Quand on lui a demandé de prendre la situation en main, il a distingué deux attitudes :

*1. Traiter une faute, une réclamation, une erreur, comme si elle avait pour origine une **cause spéciale** alors qu'en fait il n'y a rien de spécial du tout, c'est-à-dire que son*

origine est dans le système, venant de **variations aléatoires** dues à des causes communes à ce système ;

2. Traiter les variations et les défauts indiqués ci-dessus comme provenant de **causes communes**, alors qu'elles ont pour origine des **causes spéciales, identifiables** ;

Ces deux types d'erreurs ne font qu'aggraver le problème. Quelle différence y a-t-il entre une bonne et une mauvaise façon de traiter les variations ? C'est toute la différence entre le succès et l'échec. »

Shewhart a déterminé la racine des problèmes de la Western Electric. Les ingénieurs ne saisissaient pas la différence entre les causes communes et les causes spéciales des variations, et ce mélange entraînait obligatoirement une aggravation du problème (Chapitre IV).

Il est donc d'une importance particulière de comprendre ces deux natures d'erreur. Bien sûr nous n'aimons pas les erreurs, les reproches des clients, les accidents ; mais si l'on se précipite sans la compréhension nécessaire, on ne fait que rendre la situation pire qu'au départ. C'est ce qui arrivait dans les circonstances relatées ci-dessus. Et cela se prouve d'une manière très simple par une démonstration mathématique rigoureuse.

On peut ajouter que tous les individus impliqués dans cette aventure « téléphonique » étaient des travailleurs normaux et parfaitement consciencieux comme il en existe des millions. Mais ils ne connaissaient pas encore le secret. C'est tellement vrai qu'aujourd'hui même ceux qui ne le connaissent pas encore, ou ne peuvent pas l'appliquer, ou ne veulent pas l'appliquer, continuent à fabriquer des objets ou produire des services dans des conditions sociales et financières catastrophiques. C'est très visible dans la plus grande partie de l'industrie occidentale et dans les administrations publiques. Même si l'on n'y pense pas dans la vie de tous les jours, il n'y a pas deux objets pareils, il n'y a pas deux méthodes de mesure qui donnent les mêmes résultats sur un même objet ; cela est dû à l'imprécision provenant d'une multitude, impossible à définir, de paramètres. Tout varie d'un objet à l'autre, poids, dimensions, propriétés de la matière, etc.

C'est alors que la direction confia, en désespoir de cause, la clarification de cette situation inextricable à Shewhart. Celui-ci finit par comprendre le problème de fond qui résultait **d'une erreur d'interprétation de la double nature des variations** que l'on trouve normalement dans toute production.

Pour venir à bout de cette situation Shewhart inventa une théorie à base probabiliste connue sous le nom de « **théorie des variations** » et mit au point une méthode pratique à la portée de tous (même d'un élève de CM1) : « **les graphiques de contrôle** » pour l'utiliser sur des chaînes de fabrication, ou en tout autre endroit où l'on aurait besoin de quantifier une action afin de l'optimiser et de porter des jugements sur l'évolution de divers phénomènes. Cette méthode essentiellement pratique a pour but de séparer et d'identifier les deux types de variations.

Deming, au cours de stages à la Western Electric, s'aperçut très tôt que cette méthode pouvait s'appliquer à tous les autres secteurs de l'entreprise, tels que les services recherche et développement, méthodes, achats, marketing, et également dans les administrations publiques et les activités privées. Il préconisa donc une approche globale qu'il qualifia par la suite **d'appréciation des systèmes**. A ce point, il est intéressant de noter que tout ceci se passait dans les années « 20 et 30 » du siècle dernier, époque dans laquelle le monde scientifique était en pleine ébullition et cherchait à inventer un modèle pour représenter les atomes et à comprendre leur

structure. Cette partie de la science a progressé pour une grande part en utilisant des approches probabilistes. Shewhart avait eu l'occasion à cette époque d'étudier des systèmes naturels, sièges de **variations naturelles aléatoires**, d'une part, et d'autre part de travailler avec une **méthode d'échantillonnage**, complètement basée sur les **probabilités**. L'approche probabiliste avait beaucoup progressé, notamment grâce aux travaux de Poisson, Bernoulli et Laplace deux siècles plus tôt. Shewhart avait compris que **les variations avaient deux natures différentes** : des variations d'origines **identifiables** et des variations complètement **aléatoires** d'origines multiples indéfinissables, propres au système, pour lesquelles nous n'avons pas d'autre choix que de les accepter, sauf si leur amplitude est gênante. Dans ce cas il faut transformer le système en un **autre** système ayant moins de variations. Il savait et avait compris que dans les systèmes naturels il y a une certaine constance et homogénéité dans les variations observées. Elles sont aléatoires, c'est-à-dire sans mélange avec des variations spéciales ayant une cause identifiable. Le point de départ, les racines de ce qui est devenu l'approche de Deming, ce sont bien ce que Shewhart appelait la « théorie des variations » et le « cycle PDCA » pour le suivi de l'amélioration continue. Les élèves de Deming pour la plupart ont continué à appeler ce fameux cycle le « cycle de Shewart ». La presse, par contre, a peu à peu repris et transformé cette expression sous la forme de « Roue de Deming ». Tout au long de sa longue carrière, Deming et ses proches élèves ont continué à faire référence au cycle de Shewhart et aux deux ouvrages uniques en leur genre qu'il a rédigés sur les variations et leurs applications tellement essentielles dans le monde de la qualité.

Pour des raisons de pédagogie et de simplicité, en général, lorsqu'on présente cette nouvelle technique on choisit des exemples de fabrications industrielles facilement quantifiables mais elle est applicable dans les services, dans les écoles et dans les administrations, et aussi... dans nos propres raisonnements, souvent sous forme de principes fondamentaux d'appréciation des circonstances. Fréquemment, notre appréciation des nombres n'est pas plus juste pour les mêmes raisons que celles rencontrées par les gens de la Western Electric avec leurs téléphones. Nos réactions instantanées prennent la place de réflexions pesées. Si l'on traite des variations ayant pour origine des causes non identifiables, c'est à dire aléatoires, on augmentera d'une manière systématique la dispersion. En utilisant des exemples industriels, forcément chiffrés, on acquiert rapidement une aisance de réflexion qui met en garde contre les conclusions hâtives, les jugements malheureux, et donne une attitude plus raisonnable.

Les pays qui ont été touchés par cette approche de la qualité sont principalement :

Les Etats-Unis d'Amérique,
Le Japon,
Le Royaume Uni,
La France.

Il y a eu des expériences ponctuelles dans d'autres pays.

Des expériences très avancées ont été faites dans des écoles :

En Alaska,
À Versailles.

Il faut aussi mentionner une influence non orale, moins traditionnelle, dans tous les pays ; à travers de nombreux livres dont les auteurs sont américains, japonais, anglais, et français.

Ceci est donc l'histoire de l'invention d'une méthode, à base probabiliste et relationnelle, pour atteindre une meilleure qualité dans toute activité : privée, professionnelle, et publique.

C'est aussi son parcours dans des pays différents, et le point sur ce qu'il en reste 80 ans après son apparition, en fonction des différents pays d'accueil.

II. Historique

Il y a un million d'années ou plus, l'homme se différenciant de l'animal aurait commencé à influencer son environnement. Il s'agissait d'objets grossiers servant d'outils. On peut penser que, dès lors qu'il y a eu tentative pour atteindre un résultat spécifique, il y a eu obligatoirement recherche de solutions de correction et d'amélioration, donc une certaine approche de la **qualité**.

Il s'agit donc là d'une notion très ancienne qui est apparue progressivement depuis l'origine des activités humaines. Ce que nous connaissons des grandes civilisations passées ne nous laisse aucun doute sur l'ancienneté de la recherche de la qualité dans beaucoup de domaines. L'histoire ne nous dit pas quels étaient les critères de qualité et les motivations des anciens, du moins dans notre manière dite moderne de voir les choses et les événements.

Quelques DATES :

L'assemblage de pièces aurait débuté il y a 15 000 ans.

Plus près de nous, on avait déjà une certaine préoccupation à ce sujet, le 3 Août 1664 ! Colbert disait alors : « Si nos fabriques imposent, à force de soins, la qualité supérieure de nos produits, les étrangers trouveront avantage à se fournir en France, et leur argent affluera dans le royaume ».

Avant et jusqu'à la révolution de 1789 le principe suivi dans l'industrie naissante pour obtenir une certaine qualité était la recherche de la *précision* dans les paramètres caractérisant les objets manufacturés. Puis arrive la nécessité de **l'interchangeabilité** des pièces constitutives des machines pour leur maintenance. L'armée de Napoléon aurait retiré des avantages très importants de cette approche pour rendre rapidement opérationnels des armements qui avaient subi des dommages.

Plus tard vers la fin du 19^{ème} siècle on utilisa des calibres pour que les dimensions et autres caractéristiques des objets que l'on fabriquait se situent dans des limites favorables :

1840 - La tolérance simple fait son apparition. **Limite supérieure OU inférieure.**

1870 - La tolérance double s'impose. Plage définie par **des limites supérieure ET inférieure.**

1924 - La direction technique des *Bell Telephone Laboratories* aux Etats-Unis d'Amérique décide de constituer un **département d'assurance qualité**, sans doute le premier dans le monde moderne, pour optimiser la production des usines et satisfaire les besoins des clients. Jean-Marie Gogue nous dit dans son livre *Management de la qualité* : « *Aucune autre société au monde n'avait alors un département de ce genre. La direction technique rassembla à New York une équipe d'ingénieurs et de*

chercheurs dont faisaient partie Dodge, Roming, et Shewhart, des noms restés célèbres. Deming qui préparait une thèse de physique théorique à l'université de Yale, rejoignit temporairement l'équipe pendant deux stages d'été. Juran travaillait comme technicien au service d'assurance qualité de l'usine d'Hawthorne. Shewhart consacra ses efforts au problème de l'interprétation des mesures de contrôle qualité ».

1924 - Invention des **graphiques de contrôle** de la qualité

1931 - Shewhart publie les résultats de ses recherches sur le contrôle de la qualité dans son livre *Economic control of quality of manufactured product*. Son but était de maîtriser les problèmes de qualité dans la fabrication de série. Ce livre a servi de référence à la plupart des ouvrages américains, européens, japonais, sur le contrôle statistique de la qualité.

1936 - Shewhart donne une série de conférences à la « Graduate School du ministère de l'Agriculture » aux U.S.A.

1939 - Il publie le texte de ses conférences sous le titre « Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control » avec l'assistance de Deming. Ce texte servira plus tard de base à celui-ci dans ses conférences et séminaires au Japon.

1947 - Après la seconde guerre mondiale, la demande était si grande que pour les firmes américaines la qualité n'était pas le souci principal. La théorie de Shewhart n'eut pas beaucoup de succès ; de toute manière les carnets de commande étaient pleins ; pourquoi changer les méthodes de travail ? Néanmoins, des ingénieurs des Bell Telephone Laboratories et d'autres ingénieurs qui avaient travaillé suivant cette même théorie dans des usines d'armement fondèrent une association nommée *American Society for Quality Control* (ASQC) qui joua plus tard un rôle important dans l'extension du management de la qualité.

A cette époque en France, le professeur Darmois tenta de convertir quelques chefs d'entreprise à la théorie de Shewhart. Membre de l'institut, ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, Georges Darmois est le fondateur de l'institut de statistiques de l'Université de Paris.

1957 - Des élèves du professeur Darmois fondent l'*Association Française pour le Contrôle Industriel de la Qualité* (AFCIQ) qui aura un rôle comparable à celui de l'association américaine.

1950 - La JUSE, *Japanese Union of Scientist Engineers*, lance une publication mensuelle intitulée *Hintshitsu Kanri* (contrôle statistique de la qualité)

1950 - Premières conférences de Deming au Japon sur le Quality Control. Il enseigne l'approche probabiliste à 50 présidents des plus grandes firmes japonaises. Il introduit la notion de travail et d'organisation en système, valable pour l'ensemble d'une entreprise.

1951 - Création d'un « Prix Deming » au Japon, connu maintenant dans le monde entier comme la plus haute distinction concernant le management d'une entreprise orientée vers la qualité, remis chaque année.

1954 - Juran, invité par la JUSE, donne des cours de contrôle de la qualité.

Un chemin vers la qualité

1956 - Kaoru Ishikawa lance un cours de Total Quality Control à la radio le matin de bonne heure avant que les ouvriers et contremaîtres ne partent au travail.

1962 - Revue mensuelle éditée par la JUSE : *Gemba to QC* (contrôle de la qualité chez les contremaîtres)

1962 - Création des cercles de qualité japonais, par Kaoru Ishikawa.

1967 - Création de la BDA , *British Deming association*, société à but non lucratif, par Henry Neave.

1970 - Création de l'AFED, *Association Française Edward Deming*, société à but non lucratif, par Jean-Marie Gogue, ingénieur civil des Mines.

1980 - La JUSE publie un petit « manuel des cercles de qualité» intitulé *QC Circle Koryo* pour les contremaîtres, traduit en anglais, puis en français, en 1980.

1980 - Un électrochoc, la chaîne de télévision américaine NBC présente au cours de quatre émissions l'enseignement de Deming au Japon. Pendant les treize dernières années de sa vie, celui-ci tiendra deux séminaires de quatre jours avec 500 personnes tous les mois.

1980 - A Paris, Deming donne une conférence devant un parterre de 75 directeurs généraux de sociétés françaises.

1989 - Deming vient à Versailles pour la conférence inaugurale de l'AFED.

III. Les variations dans une série de résultats : elles sont de deux natures¹

Nous vivons dans un monde où nous recevons sans arrêt des informations de toutes natures, souvent sous forme de nombres, qui nous submergent et nous tendent des pièges quant à leur interprétation. Dans cette approche, on utilise le mot **variations**, dans le sens de changements dans un résultat, ou dans une mesure, par rapport à une valeur souhaitée ou/et les unes par rapport aux autres valeurs. Nous l'utiliserons toujours au **pluriel**, parce qu'elles sont nombreuses et permanentes et aussi parce qu'il y en a de **deux natures différentes**. On cherchera comment les répartir en deux classes différentes, celles dont la **cause est aléatoire et non identifiable**, et celles dont **on peut retrouver la cause d'origine**.

Quand ces variations sont trop importantes à notre goût, atteignant des valeurs non désirées, ou partant dans des dérives négatives ou positives, nous commençons alors à penser ou à employer le mot « **qualité** » qui traduit nos difficultés présentes ou futures à pouvoir utiliser correctement les objets concernés.

Les paramètres des objets que l'on prend en considération peuvent être **n'importe quelle grandeur physique** : un temps, une longueur, un poids, des notes à l'école, le commerce extérieur, l'indice du chômage, les valeurs journalières du CAC 40 à la bourse, etc.

Un exemple, la série de nombres suivante, qui représente le cas très simple d'un temps de parcours en voiture entre un domicile et un lieu de travail :

8 minutes, 7minutes, 6mn20, 8mn35, 6mn26, 7mn20, 7mn28, 7mn40, 7mn30,
6mn40, 7mn08, 6mn53, 11minutes, 7mn22.

On constate que l'on met un **temps qui varie d'un jour à l'autre**, mais les causes sont multiples et l'on ne peut pas savoir quelle est leur nature parce que trop nombreuses. Les valeurs restent proches les unes des autres. Si nous décidons d'être tous les jours à l'heure à notre travail, nous devons ajuster notre heure de départ en fonction du temps le plus long de parcours observé ; sinon nous serons forcément en retard un jour ou l'autre, et ce d'autant plus que nous nous serons donné un temps de parcours réduit. Plus tard, nous verrons avec les graphiques de contrôle qu'il existe une méthode plus fine et plus rigoureuse pour définir ce temps. Dans cet exemple, une valeur est nettement plus élevée que les autres, On analysera ce fait aussi à l'aide d'un graphique de contrôle (chapitre V). Ce sera l'occasion de voir que nous pouvons affiner notre raisonnement et atteindre une meilleure appréciation des nombres.

Un axiome est apparu depuis que des hommes ont fait des efforts pour fabriquer des objets : « **il n'y a pas deux choses identiques** ». Toute personne qui essaye de mesurer des objets dits « identiques » découvre ce principe. Le nombre d'exemples est infini.

¹ Les points décrits dans ce chapitre ont été développés en détail dans le livre de Donald J. Wheeler et David S. Chambers *Understanding statistical process control* (voir la bibliographie).

Constater des variations est une chose curieuse en soi, mais des actions spécifiques de la part de celui qui fabrique sont indispensables lorsqu'il s'agit d'assembler plusieurs pièces ensemble. Le couvercle et la casserole que je viens d'acheter se marient-ils correctement ? Que dire de l'assemblage de précision des engrenages d'une boîte de vitesse, ou d'un téléphone utilisant de nombreux contacts et composants électroniques ?

Dans un département de fabrication, on fait des mesures pour évaluer les objets dans leurs dimensions physiques et leurs performances par exemple. Il y a **deux approches différentes du phénomène de variations**, l'une simpliste, trompeuse, qui nous conduit tout droit dans le chaos, l'autre à base scientifique qui s'explique parfaitement à l'aide d'une **approche probabiliste** qui peut nous aider à améliorer nos performances dans notre vie professionnelle et privée. Si l'on en possède les rudiments, cette méthode est globalisante et répond à des critères pratiques.

Alors sachant que deux objets identiques n'existent pas, et qu'à l'intérieur de ceux-ci des composants s'usent, varient avec les efforts mécaniques, les contraintes électriques, les variations de température, on voit immédiatement que l'étude des variations s'avère indispensable pour rendre possible la fabrication de matériels complexes en masse, **assurer l'interchangeabilité**, une diminution des coûts, une **durée de vie connue**, un niveau de performances, des **prévisions** de volumes de pièces fabriquées, etc.. En un mot une qualité satisfaisante, c'est-à-dire celle que l'on a **prévue**.

A) Concept industriel historique des variations

Avant la révolution industrielle, tout était fait à la main. Chaque pièce était faite en fonction de la pièce avec laquelle elle devait s'adapter. Bien évidemment chaque objet était unique mais cher. Chaque pièce était faite pour s'adapter à ses « voisines » et éventuellement corriger les variations éventuelles de celle-ci. C'est pourquoi, dès que l'on a commencé la fabrication de séries d'objets, il a fallu penser à assurer l'interchangeabilité des pièces pour faire face aux problèmes de maintenance et d'adaptabilité. Au début de l'ère industrielle on fabriqua des pièces d'une manière aussi précise que possible. Si la similarité était suffisante, un certain nombre d'entre elles convenaient plus ou moins, d'autres non. C'était déjà un premier pas ; on s'en est contenté pendant longtemps, et l'on s'en contente souvent encore, hélas. Mais tout a un coût : la précision bien sûr, mais l'imprécision encore plus. **On ne saura jamais exactement ce que coûte une malfaçon, une panne, une incertitude de temps dépensé** par plusieurs personnes qui travaillent mal ou pas du tout à cause d'une anomalie dans un processus industriel ou administratif, ou éducatif. Cette méthode simpliste repose sur le principe de choix suivant, appliqué par un service de contrôle en fin de chaîne :

- La spécification technique est atteinte : le matériel est accepté,
- Les caractéristiques sont en dehors de la spécification technique : le matériel est éliminé ou réparé.

Cette approche, simpliste faisait que les objets, en fin de chaîne de production, étaient bons ou mauvais. Une augmentation du coût de production résultait inévitablement du taux de rejet suivi de la destruction de l'objet défectueux ou de sa réparation lorsque c'était possible. Un autre grave inconvénient qui coûte également très cher est l'absence de prévision dans les productions à venir, demain, après demain..., le taux de rebuts étant variable d'un jour à l'autre, et restant **totalment**

imprévisible. Par ailleurs **cette méthode n'aide en rien à ce que l'objet atteigne la spécification.** Ce taux de rebut influe également sur la quantité de matière et d'autres éléments à approvisionner, etc. On voit qu'il y a là une **inconnue**, la **prévision**, et un gaspillage non évaluable. Quoiqu'il en soit, cette méthode démarrée il y a 150 ans, du style contrôleur/gendarme en fin de chaîne, est encore la plus largement utilisée hélas dans toute l'industrie occidentale. Une très mauvaise conséquence pour les clients vient souvent du fait que pour compléter des productions insuffisantes on « pioche » dans les rebuts marginaux. Cela implique des tests supplémentaires, donc des surcoûts pour une production de mauvaise qualité. A ce point de notre démonstration, nous nous rendons compte que la difficulté gît dans ce phénomène indésirable mais inévitable de **variation**. De plus cette manière de procéder, regrettable, **ne posait pas la vraie question**, à savoir, comment fabriquer des objets avec des **variations aussi petites que possible.**

B) Deuxième approche du concept de variation apportée par Walter A. SHEWHART

Comme on l'a dit précédemment, cette technique primitive de l'approche de la qualité en production, consistant en un contrôle en fin de chaîne par tout ou rien, impose une gestion lourde **sans prévisions possibles**, une **faible productivité**, **aucune possibilité sérieuse d'amélioration des processus**, et un prix de vente au client plus élevé. Ce bilan catastrophique, reflet d'une situation chaotique concernant les valeurs des caractéristiques souhaitables, a été vécu par les gens de la Western Electric au début des années vingt du siècle dernier. Poussé par la direction de son entreprise et par son désir de scientifique de comprendre ce qu'il se passait, Shewhart se mit à la tâche. En résumé, plus on faisait d'efforts pour améliorer la qualité, plus on s'éloignait du but recherché ; on ne tournait pas en rond : on s'enfonçait, on augmentait le chaos ! Shewhart a eu l'idée de génie que seule la compréhension du phénomène des variations était capable d'apporter un niveau **uniforme de production**, dans des **limites probabilistes**. Il faut savoir qu'en tant que physicien il avait utilisé l'approche probabiliste pour faire des études sur des systèmes pour lesquels les variations sont aléatoires, tout en ayant une certaine homogénéité.

Il savait que ces variations étaient régies par les lois du hasard ; toutefois, elles se maintenaient toujours entre des limites minimales et maximales. Il a nommé cette situation : **système sous contrôle statistique**, ce qui permettait de faire des prévisions. C'est alors qu'il s'aperçut que les valeurs mesurées sur les téléphones fabriqués à la Western Electric étaient sujettes non seulement à des variations régies par les lois du hasard pour lesquelles il était complètement impossible de trouver l'origine, mais qu'il y avait, mélangées à celles-ci, des variations dont on pouvait éventuellement retrouver l'origine. Dans un cas la source des variations n'était pas identifiable, dans l'autre elle l'était ; on pouvait donc, connaissant la cause, y remédier. C'était un énorme pas, et non seulement parce qu'on pouvait réduire une partie des variations, mais parce qu'en essayant de réduire les variations d'origine aléatoire on créait une aggravation systématique du phénomène des variations aléatoires. On se rappelle que plus les employés mettaient d'ardeur à diminuer les variations plus elles augmentaient. C'est une situation tellement fréquente et méconnue dans sa nature qu'elle nous rend la vie souvent impossible. On peut même reproduire cette situation par l'expérience de l'entonnoir, simple de conception, simple à reproduire, (Voir chapitre IV).

Au fil des années, on a remplacé les termes « **causes identifiables** » par **causes spéciales**, et « **causes non identifiables** » par **causes communes**.

- **Spéciales** Elles ont une origine décelable et une spécificité qualifiable. Elles ne sont pas aléatoires.
- **Communes** Elles sont communes aux systèmes. Elles sont aléatoires.

On peut maintenant mieux comprendre pourquoi Deming a dit au cours de la présentation de juillet 1989 à Versailles, « **quelle différence cela fait-il de considérer ces deux types de variations ? C'est toute la différence qu'il y a entre l'échec et le succès !** »

C) Il y a donc deux chemins pour améliorer les résultats d'un processus, quel qu'il soit. C'est la conséquence directe de la classification de Shewhart rapportée ci-dessus².

1° Lorsqu'un processus montre des variations sous contrôle statistique on peut le considérer comme stable, cohérent et prévisible, dans ses **limites statistiques connues**. Si l'on veut améliorer ses résultats il faut le modifier dans sa conception intime et générale après étude approfondie.

2° D'un autre côté, un processus qui n'est pas sous contrôle statistique est changeant. Il est à la fois instable et sans cohérence. Cette instabilité crée des variations excessives imprévisibles qui n'ont rien à voir avec les performances que l'on attendait de ce processus. En conséquence, dans ce cas, pour améliorer ce qui sort du processus, la première chose à faire est d'identifier les causes pour lesquelles il existe une origine décelable de ces variations. Si cette cause identifiable a un caractère destructeur, il faut la supprimer. Si par contre elle est bénéfique il faut essayer de l'intégrer dans le système.

A ce point de contrôle statistique, (absence de variations spéciales), si l'on veut améliorer encore les résultats il faut comme indiqué dans le cas N° 1 ci-dessus, modifier le système lui-même, pour changer la valeur moyenne des variations, et diminuer leur étendue.

Il faut noter que ces deux approches d'amélioration d'un processus sont fondamentalement différentes. Dans la première, pour améliorer un résultat on cherche à modifier un processus qui est déjà stable et cohérent, tandis que dans la deuxième on essaie de rendre un processus stable et cohérent. La démarche est commandée par la présence ou l'absence de variations non aléatoires, identifiables, lesquelles sont mélangées aux variations aléatoires non identifiables qui sont, elles, toujours présentes. Une approche dans un désir d'améliorer un processus quel qu'il soit comporte donc une ou deux étapes. La première, incontournable, consiste d'abord à rechercher et identifier la présence éventuelles de causes spéciales.

Une méthode d'observation et de séparation de ces variations de natures différentes était nécessaire. L'outil créé par Shewhart est celui qu'il a nommé **graphique de contrôle**. En un mot, c'est un filtre qui fait apparaître les variations spéciales, donc identifiables. C'est une **combinaison** très étroite de la théorie probabiliste et de l'expérience pratique, d'un usage très simple, que nous verrons dans les chapitres suivants. C'est donc volontairement que la partie mathématique n'a été reprise dans ces quelques pages que sous un aspect pratique.

² Voir mon article *Comment améliorer un système* www.fr-deming.org/afed-F11.pdf

IV. Effets pervers de la confusion des deux natures des variations

La non-prise en compte des deux natures des variations nous conduit tout droit vers deux types d'erreur de décision

TYPE 1. On accepte l'hypothèse qu'il existait une ou plusieurs causes spéciales dans le processus à l'instant où la séquence a été obtenue, alors qu'elle est fautive. En d'autres termes, on veut agir sur un élément alors que le système est stable.

TYPE 2. On rejette l'hypothèse qu'il existait une ou plusieurs causes spéciales dans le processus à l'instant où la séquence a été obtenue, alors qu'elle est vraie. En d'autres termes, on veut agir sur le système alors qu'il contient des variations attribuables à un élément.

Les erreurs de jugement sont pénalisantes parce qu'elles orientent les actions correctives sur une mauvaise voie.

L'erreur de type 1 en entreprise conduit le management à faire des actions correctives sur des éléments jugés responsables, alors qu'il faudrait agir sur le système, mais sans précipitation car on sait que ce type d'action demande souvent une étude approfondie. Au contraire, l'erreur de type 2 conduit le management à modifier le système, ou à ne rien faire dans l'immédiat, alors qu'il faudrait agir rapidement sur l'élément qui est la cause du problème.

Il est impossible de faire disparaître simultanément les deux risques d'erreur. Nous pouvons par exemple supprimer le type 2 en nous intéressant toujours aux éléments du système, jamais au système lui-même. Mais nous aurons dans ce cas beaucoup d'erreurs du type 1. Nous pouvons aussi supprimer le type 1 en nous intéressant toujours au système, jamais à l'un ou à l'autre de ses éléments. Mais nous aurons alors beaucoup d'erreurs du type 2. Les graphiques de contrôle, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, permettent de réaliser un équilibre entre les deux types d'erreur pour aboutir à un coût économique minimal. En attendant, voyons ce qui se passe sur le plan pratique quand on prend une décision.

ERREUR DE TYPE 1

Un exemple de l'erreur de type 1 est donné par l'expérience de l'entonnoir, qui suit. Les Anglais, pour de telles tentatives d'améliorations impossibles, utilisent le mot « tampering », pour lequel nous n'avons pas trouvé de traduction satisfaisante. Le mot le plus proche serait tripatouillage ! Ce mot anglais ne semble pas traduisible en français dans le contexte qui nous intéresse. Nous devons comprendre qu'il caractérise une action non seulement inutile pour atteindre le but que nous poursuivons mais surtout nuisible puisqu'elle accroît le problème qui nous préoccupe. La situation préjudiciable que nous créons a fait l'objet d'une description sur cette page. La description suivante de l'expérience de l'entonnoir va nous convaincre de la

fréquence de nos erreurs. Un exemple courant réside dans le fait de diriger une entreprise en ne considérant que les résultats instantanés.

EXPERIENCE DE L'ENTONNOIR

REMARQUE : On retrouve la description de cette expérience et les commentaires dans tous les ouvrages de Deming (y compris les traductions).

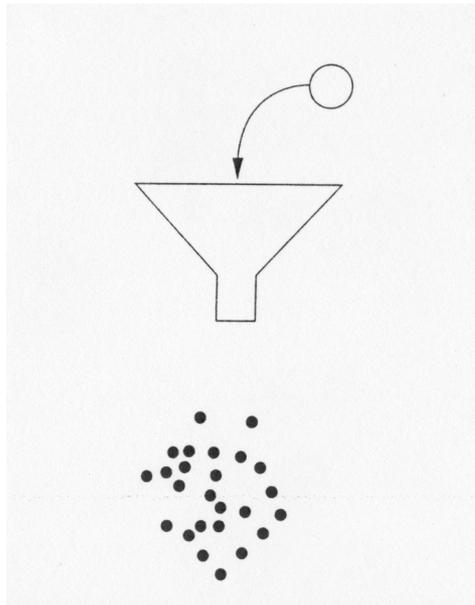
Matériel nécessaire : Un entonnoir de dimension moyenne ou plutôt petite, et une bille qui passera par le trou librement. Un support posé sur une table recouverte d'un tissu est nécessaire pour maintenir l'entonnoir dirigé sur un point « cible » matérialisé par une simple croix écrite au crayon.

On conduit l'expérience avec quatre cas de figures différents :

Règle N°1 :

On vise l'objectif avec l'entonnoir. On fait tomber la bille 50 fois. Sans faire bouger l'entonnoir. On repère chaque fois le point d'arrêt de la bille.

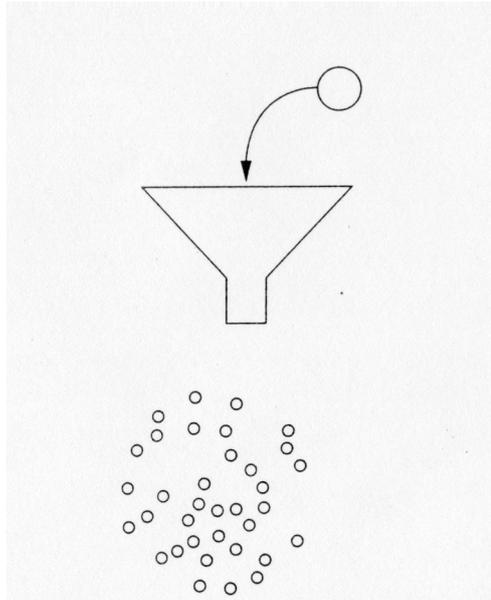
Les résultats ne répondent pas à notre attente.



Nous ne nous attendions pas à voir une telle dispersion. Bien que nous ayons vérifié la position de l'entonnoir à chaque lancer de la bille, le point de chute s'est promené autour du point de visée.

Règle N° 2 :

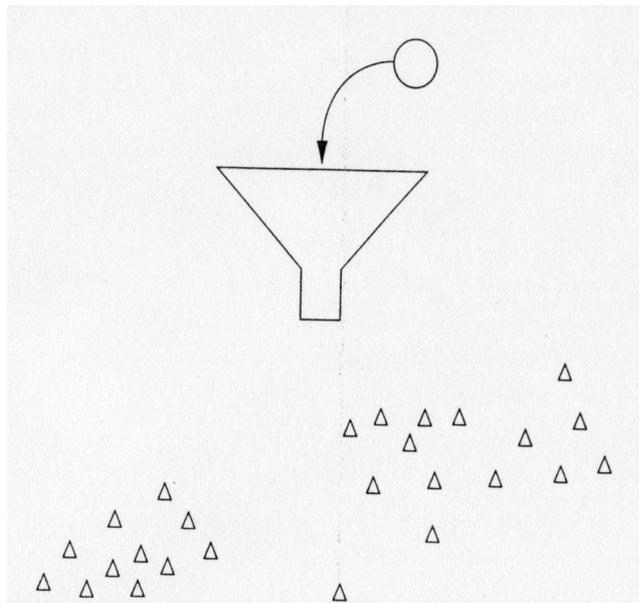
Afin de tenter d'améliorer le résultat nous allons suivre une autre règle en modifiant la position de l'entonnoir à chaque lancer pour compenser l'erreur. Ex. : si la bille s'arrête à 25 cm de la cible au Nord-Ouest, nous déplacerons l'entonnoir de 25 cm vers le Sud-Est de l'endroit où il était.



Notre action pour améliorer le résultat nous apporte une aggravation ! (Nous nous rappelons que c'est arrivé à des gens honorables !) En fait, la variance obtenue avec la règle N° 2 est le double de celle obtenue avec la règle N° 1. Parce que la racine carrée de 2 est 1,414, les écarts obtenus avec cette deuxième règle sont 41 % plus élevés qu'avec la règle N°1.

Règle N°3 :

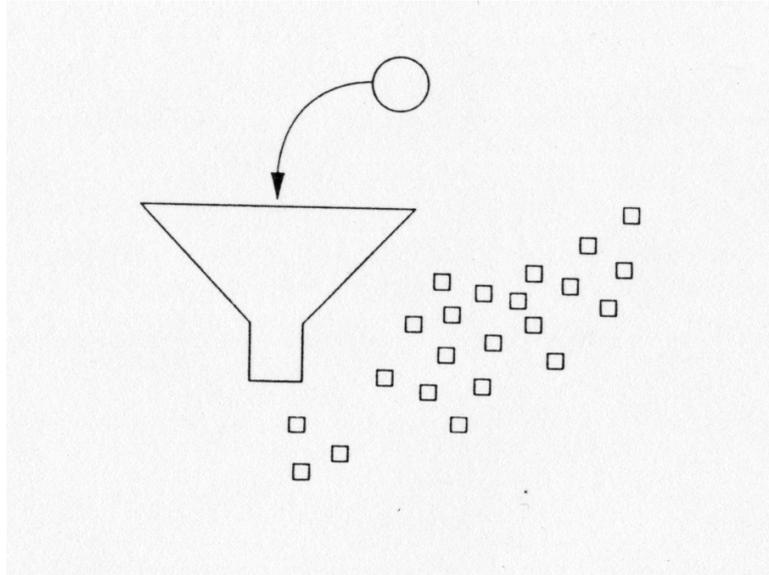
Il nous faut imaginer une autre méthode. Avant chaque tir, on place l'entonnoir mais on utilise la cible comme référence. Afin de compenser l'erreur précédente, on place l'entonnoir à une distance de la cible égale et opposée à celle de la bille. Une manière différente consiste à remettre chaque fois l'entonnoir au dessus de la cible et à le déplacer pour compenser la dernière erreur.



La situation est encore plus dégradée. Le point de chute passe alternativement de chaque côté de la cible avec de grands écarts d'amplitude. Nous avons une autre idée...

Règle N° 4 :

On place l'entonnoir, après le premier lancer, exactement sur le point d'arrêt de la bille et on lance de nouveau. Les résultats sont pires que jamais. Déception énorme, si on ne met pas fin à l'expérience la bille finira dans les étoiles !



CONCLUSION : La règle N° 1 est manifestement la meilleure. Notre insatisfaction de ces résultats nous a amené à chercher des chemins d'amélioration, en l'occurrence les règles 2, 3, 4. Il aurait été plus productif de tenter d'améliorer le système, par exemple en baissant l'entonnoir on diminuera la surface du nuage de points, en utilisant un tissu épais la bille sera freinée et roulera moins loin... coût = 15€ !

Voici quelques exemples de « tampering » mentionnés par Deming dans tous ses ouvrages et toutes ses conférences :

Règle N°2

- Régler un processus quand une pièce dépasse une valeur spécifiée.
- Les retouches que les ouvriers ont l'habitude de faire.
- Modifier les méthodes de travail en fonction des résultats.
- Les nouvelles lois votées en fonction de la conjoncture économique.
- Les réactions de la bourse aux nouvelles.
- Les réactions aux rumeurs.
- Modifier un plan en prenant comme seule référence le plan à la dernière édition, sans penser au but initial.
- Modifier la politique de l'entreprise d'après le dernier audit social.
- Le fromage blanc est trop salé, alors on ajoute de l'eau dans la jatte. Il n'est plus assez salé, alors on ajoute du sel.

- Les lois fiscales qui changent sans arrêt, chaque modification ayant pour but de corriger les erreurs précédentes.
- Le système de sécurité sociale qui change sans arrêt, chaque modification ayant pour but de corriger les erreurs précédentes.
- La guerre des prix. La firme F fait une baisse spectaculaire sur les prix de ses voitures. Ses concurrents font une baisse encore plus forte. La firme F repart pour une nouvelle baisse. Ses concurrents aussi. Qui est gagnant? Quelques clients. La société est perdante parce que toutes les firmes automobiles ont sabordé leurs marges. Il ne reste plus rien pour financer la recherche et les améliorations.

Règle N°3 :

- La prolifération nucléaire.
- Les protections douanières.
- Le marché de la drogue.
- Un joueur augmente la mise pour essayer de combler ses pertes.

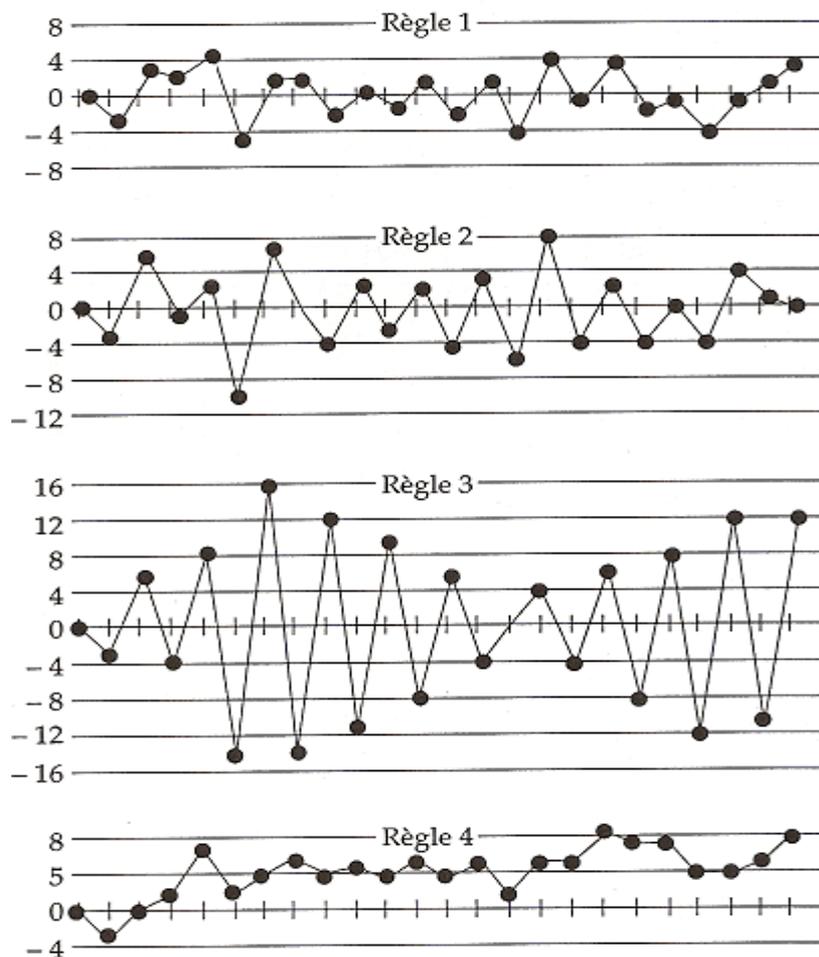
Règle N°4

- Les récits historiques transmis oralement.
- Un ancien ouvrier apprend le métier à un novice... et ainsi de suite. Il est bien préférable de confier la formation à une seule personne ayant des qualités de formateur et connaissant bien l'activité.
- Un groupe de musiciens dans un orchestre accordent leur instruments l'un après l'autre, sans prendre le même instrument comme référence.
- Des cadres dirigeants se réunissent pour discuter de ce qu'il faut faire dans la nouvelle conjoncture économique.
- Préparer une couleur pour un nouvel imprimé d'après un ancien imprimé.
- Copier des exemples. Essayer d'apprendre avec des exemples sans théorie.
- Coller du papier peint.
- L'échelle mobile des salaires. Les salaires dépendent du coût de la vie et le coût de la vie dépend des salaires.
- Utilisation d'une pièce découpée comme modèle pour découper la suivante.

Deming rapporte l'histoire suivante dans son dernier livre ***Du nouveau en économie*** dont sont extraits tous ces exemples ; l'un de ses collègues décrivait ainsi la règle N°4 :

Un ivrogne, incapable de distinguer le Nord du Sud, de l'Est et de l'Ouest, veut rentrer chez lui. Il fait quelques pas, trébuche, se redresse, fait quelques pas, sans distinguer le Nord du Sud, de l'Est et de l'Ouest, fait quelques pas, trébuche à nouveau et continue cette performance avec handicap. Plus les essais sont nombreux et moins il a de chances de rentrer chez lui !

L'expérience de l'entonnoir et des quatre règles énoncées ci-dessus peut être représentée à l'aide d'un ordinateur et d'une autre expérience non relatée dans ce document dénommée « **expérience des billes rouges** ».



Les règles 2 et 3 montrent une augmentation des variations par rapport à la règle N°1 toutefois en restant autour de la moyenne alors que la règle 4 montre une envolée sans retour...

2. ERREUR DE TYPE 2

Cette erreur, à la différence de l'erreur précédente, conduit le management à modifier le système ou à ne rien faire dans l'immédiat, alors **qu'il faudrait agir rapidement sur l'élément qui est la cause** du problème.

Dans l'erreur de type 2, les variations intempestives non prévisibles créent une situation déroutante et incertaine. **Aucune approche autre que le dépistage de l'origine des causes spéciales** ne pourra résoudre le problème. La seule solution étant d'avoir en fin de chaîne un panier suffisamment grand pour contenir tous les objets rejetés parce que hors spécification !

La meilleure décision, pour le management, comme on l'a compris, est d'abord de supprimer les causes spéciales, **et ensuite si nécessaire** pour que la production entre dans les limites spécifiées, modifier le système pour éventuellement diminuer sa dispersion et ajuster sa moyenne.

V. Graphiques de contrôle, applications

Ayant fait la distinction entre les variations aléatoires n'ayant pas de cause identifiable et celles ayant une cause spéciale identifiable, Shewhart a inventé les graphiques de contrôle pour détecter la présence de ces dernières. Donc il fit d'une pierre deux coups, avec un système simple mais efficace il a apporté simultanément une **présentation des données** d'un processus et fourni une **définition opérationnelle** d'un dysfonctionnement de ce même processus.

1° Logique des graphiques de contrôle

La question à laquelle les graphiques de contrôle répondent est quelque peu différente de celle qui se pose généralement dans les procédures statistiques courantes : au lieu de rechercher un modèle théorique de données d'un phénomène parfaitement défini, le graphique de contrôle permet de rechercher si une séquence de données est utilisable pour faire des prévisions sur ce qu'il se produira dans le futur, et si l'état statistique du processus peut permettre d'améliorer celui-ci. Alors que la plupart des processus statistiques sont des démarches déductives par nature, le graphique de contrôle est une technique d'**inférence**.

Un processus de déduction implique au contraire une progression logique du général au particulier, et mène vers une conclusion inévitable, incontournable. Aucune extrapolation n'est nécessaire, tout est simple, sans ambiguïté.

Une méthode inductive implique au contraire une extrapolation à partir d'observations spécifiques vers un niveau global général. Ce chemin du particulier vers le général n'est jamais absolu, il contient toujours un degré d'incertitude.

On peut dire aussi que c'est une sorte de système d'alarme, de surveillance, qui peut nous indiquer qu'un processus n'est plus, par exemple, sous contrôle statistique. Quand un système perd sa stabilité, il y a toutes les chances que de nouvelles performances altérées sortent des spécifications.

Rappelons la définition donnée par Shewhart d'un système sous contrôle statistique. « **Un phénomène est dit sous contrôle statistique quand, à travers la connaissance de son passé, on peut prévoir, du moins entre certaines limites, son comportement futur.** » L'essence de cet état de contrôle statistique est la prévision possible. Si cet état n'est pas atteint, aucune prévision n'est possible.

Pratiquement, on collecte une quantité raisonnable de données qui permettent de calculer les limites propres au système que nous étudions. Si les données anciennes ainsi que les données nouvelles, collectées après le calcul des limites, se situent toutes entre ces limites, il est vraisemblable que le système est sous contrôle statistique, permettant de faire des prévisions raisonnables. A l'opposé, si certains points de mesure tombent en dehors de ces limites, non seulement on ne pourra pas faire de prévisions, mais en plus toute tentative d'amélioration de la dispersion sera vaine.

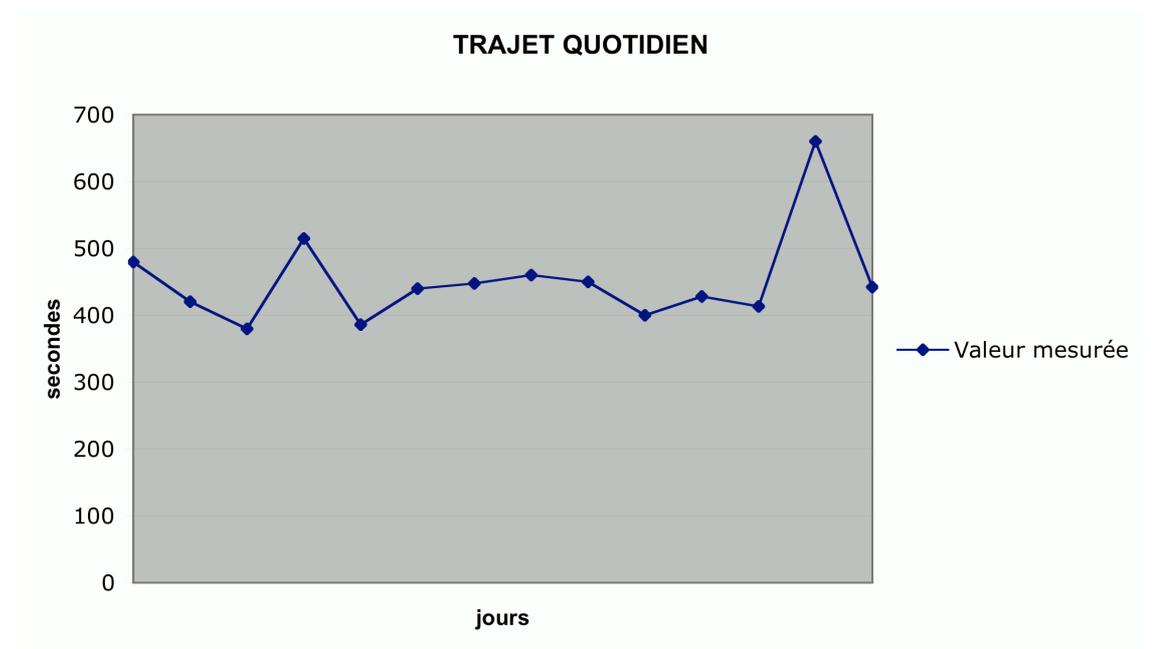
Il ressort de ces réflexions, que nous le sachions ou non, que nous le souhaitions ou non, que nous en soyons satisfaits ou non, ou pire si nous ne nous en rendons pas compte, (le comble de la désespérance), qu'il existe des variations en toutes choses, et que ces **variations peuvent se modifier**. Ce qui veut dire qu'un système en **état idéal de contrôle statistique**, qu'on dit **stable**, ne le reste pas forcément, que des forces d'entropie tendent à modifier la valeur moyenne et l'amplitude de ses variations. Il serait plus prudent de dire que rien ne reste stable.

Les constatations ci-dessus sont valables à la fois pour les processus et les systèmes de mesures. Par exemple les résultats d'un examen dépendent des capacités du candidat à un moment donné, mais aussi du système d'évaluation qui est aussi, comme toutes choses, sujet à variations. Chaque fois qu'on entreprend une mesure ou une évaluation, le problème se pose, qu'on le sache ou non, et dans tous les domaines. Dans une entreprise, les évaluations apportent beaucoup de soucis.

2° Exemple de construction de graphiques de contrôle

A) On collecte les données. Si nous reprenons le trajet entre une habitation et un lieu de travail, les données, résultats de mesures précises, étaient :

8mn0s (480s) ; 7mn (420s) ; 6mn20s (380s) ; 8mn35s (515s) ; 6mn26s (386s) ;
7mn20s (440s) ; 7mn28s (448s) ; 7mn40s (460s) ; 7mn30s (450s) ; 6mn40s (400s) ;
7mn08s (428s) ; 6mn53s (413s) ; 11mn (660s) ; 7mn22 (442s)



À ce stade il ne s'agit encore que d'un simple graphique.

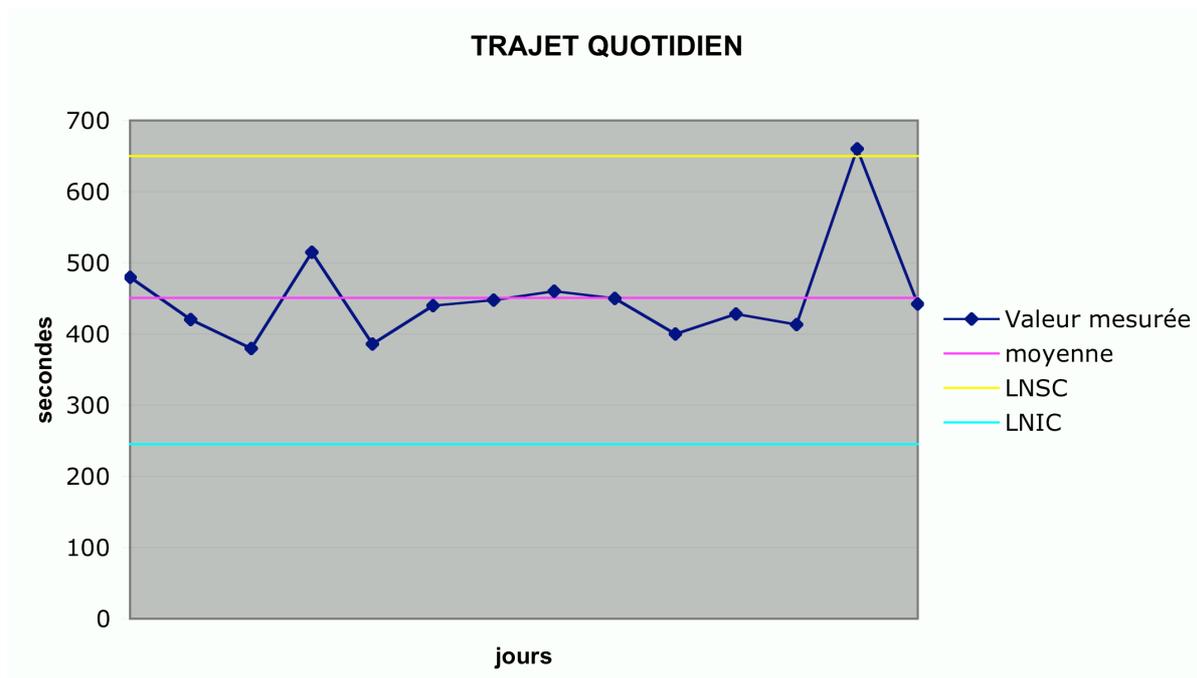
La première constatation qui vient immédiatement à l'esprit est que c'est beaucoup plus confortable de regarder un graphique qu'un tableau. On ne peut pas qualifier celui-ci de « graphique de contrôle » parce qu'il manque encore les **limites naturelles de contrôle**.

B) On met en place ces limites

Plus précisément les trois lignes que nous allons ajouter sont :

- Une ligne centrale, qui n'est rien d'autre que la **moyenne arithmétique** des valeurs mesurées sur le processus. Dans notre exemple elle a pour ordonnée : 451 (secondes).
- Une ligne supérieure dite « **limite naturelle supérieure de contrôle du processus** » (LNSC) d'ordonnée : 657
- Une ligne inférieure dite « **limite naturelle inférieure de contrôle du processus** » (LNIC) d'ordonnée : 245

Voici donc notre premier graphique de contrôle :



Notre attention est attirée par l'avant-dernier point qui indique clairement une instabilité identifiable, parce qu'il se situe au-delà de la Limite Naturelle Supérieure. Or ce jour-là, des chutes de neige avaient considérablement ralenti la circulation. Il s'agit donc bien d'une cause spéciale identifiée. Nous constatons sur ce graphique que toutes les valeurs, à part l'avant-dernière, s'écartent peu de la moyenne et sont bien en deçà des **limites naturelles du processus**.

C) Processus de calcul des ordonnées de ces trois lignes

a) La moyenne des valeurs individuelles :

$$(480 + 420 + 380 + \dots + 442) / 14 = 6\,322 / 14 = 451$$

b) Les limites, supérieure et inférieure :

On calcule en premier ce qu'on appelle les étendues mobiles à savoir la différence entre chacune des valeurs mesurées en respectant l'ordre chronologique. Ex. : le premier et le deuxième point, soit 60, le deuxième et le troisième point, soit 40, etc.

N°	Valeur Individuelle	Etendue mobile
1	480	
2	420	60
3	380	40
4	515	135
5	386	129
6	440	54
7	448	8
8	460	12
9	450	10
10	400	50
11	428	28
12	413	15
13	660	247
14	442	218

On calcule en second lieu la moyenne arithmétique de ces étendues mobiles qui sont, en fait, les écarts entre deux points mesurés, soit dans ce cas :

$$(60 + 40 + 35 \dots + 247 + 218) / 13 = 77,38$$

(Au passage on peut noter qu'il y a une étendue de moins que de points de mesure).

On multiplie cette moyenne par un coefficient extrait d'une table établie par les statisticiens, (d'un usage courant également sur les lignes de fabrication), **soit 2,66**.

$$\text{Le nombre obtenu est : } 77,38 \times 2,66 = 205,83.$$

On ajoute et on retranche ce nombre de la moyenne (Ligne centrale LC) et on obtient l'ordonnée de la ligne naturelle supérieure de contrôle du processus, soit :

$$451 + 205,83 = 656,83$$

et celle de la ligne naturelle inférieure de contrôle du processus,

$$451 - 205,83 = 245,17$$

Notes

a) Important : Ces lignes représentent strictement une caractéristique propre à chaque processus, raison pour laquelle on emploie l'adjectif « naturelle ». Elles ne représentent absolument pas des valeurs souhaitées par un client par exemple. Il ne faut surtout pas les confondre avec ce qu'on dénomme souvent des spécifications, ou fiches techniques, ou cahier des charges, ou seuil de contrôle. **Le but du graphique de contrôle** est de faire une **sorte de photographie aussi fidèle que possible** d'un processus de fabrication d'un objet ou d'une action. Il revient ensuite au responsable

du processus aboutissant à cet objet ou à cette action, de laisser les choses en l'état, ou de modifier le processus.

Comme conséquence, les résultats de tout processus doivent se trouver dans les limites indiquées par les spécifications. On utilise parfois les expressions suivantes très significatives pour traduire la différence entre ces deux notions :

- **La voix du processus**, pour les mesures d'ordre statistique.
- **La voix du client**, pour les besoins spécifiés.

Le mot client est utilisé ici dans le sens large d'une relation « **amont / aval** » à n'importe quel endroit d'une chaîne.

b) Méthode « 3 sigma »

Il existe une autre méthode pour déterminer les ordonnées de ces lignes supérieure et inférieure qui consiste à calculer l'écart type universellement symbolisé par la lettre grecque sigma minuscule. Elle consiste à ajouter et retrancher trois fois la valeur de sigma à la moyenne. En ce qui concerne notre approche de la qualité, la méthode décrite ci-dessus semble bien préférable pour trois raisons :

1°- Pour calculer sigma, Il faut disposer d'une calculatrice scientifique (pour extraction de racine carrée), peu de gens en ont une dans leur poche !

2°- D'autre part elle s'adapte mieux dans la pratique lorsque les distributions des événements (points de mesure) ne suivent pas le modèle mathématique dit distribution normale ou distribution « Laplace Gauss ». En particulier lorsqu'on a affaire à un processus instable, la valeur calculée est plus proche de la réalité, sachant que le calcul ne peut être mathématiquement et statistiquement juste qu'avec un processus stable, ayant une distribution connue. Cette aptitude de la méthode retenue permet de donner une bonne approximation des limites naturelles d'un processus comme s'il était stable, et on sait que très souvent dans une toute première approche il ne l'est pas.

3° Les professionnels de la qualité dans les productions de grandes séries, pour économiser du temps sur les vérifications procèdent par échantillonnage faits à intervalles réguliers pour surveiller la stabilité des processus et des systèmes. C'est cette méthode qui est utilisée, mais avec des coefficients différents, et avec l'adjonction d'un deuxième graphique basé sur les « étendues » indiquées ci-dessus, ce qui revient à faire un deuxième filtrage pour être plus sûr, dans les **cas critiques**, de détecter la présence cachée de causes spéciales dans les variations.

c) Autres cas et familles de graphiques de contrôle :

Il existe deux autres situations dans lesquelles on travaille, non pas sur la valeur d'une grandeur physique, mais sur :

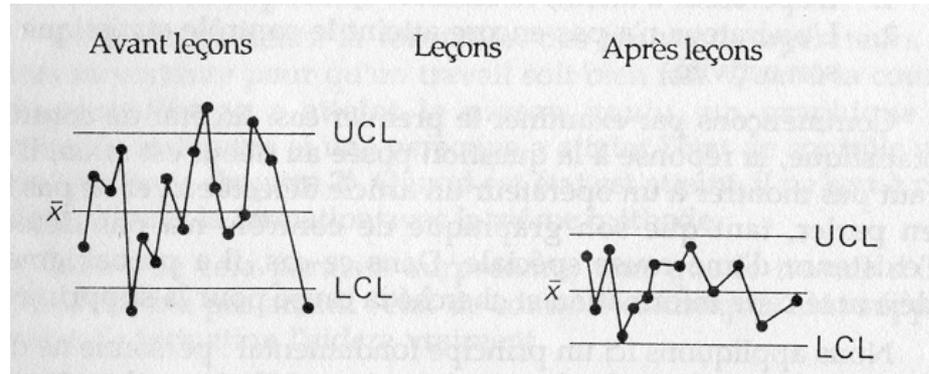
- des comptages, **graphiques dit de type « p »**.
- des pourcentage, **graphiques dits de type « pn »**.

La présentation est la même (ligne supérieure, centrale, inférieure) ; **toutefois** les **calculs des coefficients** sont **différents**. (Par exemple le résultat brut de tests par tout ou rien.)

3° Exemples d'utilisation de graphiques de contrôle

1° Formation d'un joueur de golf débutant

De: Statistical Control of Quality (JUSE ; Union of Japanese Science and engineering, TOKYO, 1950)

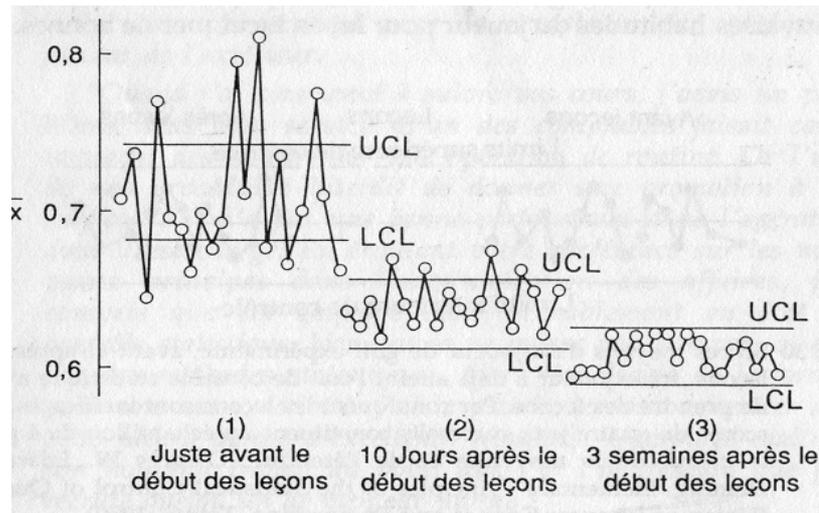


Scores moyens hebdomadaires d'un débutant au golf qui a pris des leçons et atteint un état de contrôle statistique. Les scores de quatre jeux successifs constituent un échantillon pour le calcul de la moyenne et de l'étendue. Les limites de contrôle ont été calculées à partir du graphique des étendues, qui n'est pas montré ici ; UCL et LCL sont les limites de contrôle supérieure et inférieure.

On constate après les leçons une disparition des variations ayant des causes spéciales, et une moyenne notablement diminuée. On a gagné sur deux plans, la disparition des causes spéciales a apporté une certaine homogénéité, donc une prévision possible dans le domaine probabiliste situé entre les deux limites d'une part, et une amélioration de la moyenne, ce qui était le but principal final souhaité.

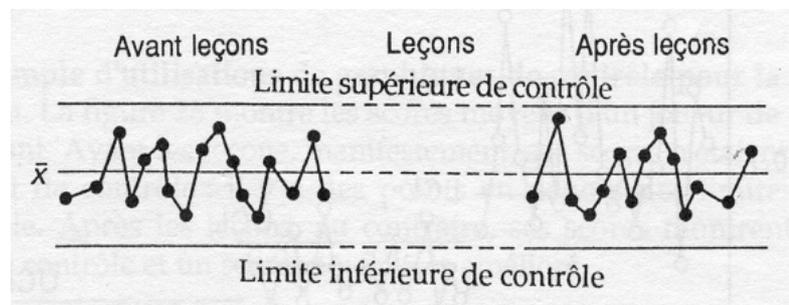
2° Application à L'administration d'un Hôpital japonais : D'après Hirokawa et Sugiyama, de la Faculté des Sciences d'OSAKA, 1980).

Après une intervention chirurgicale, des séances de rééducation sont nécessaires. Elles ont lieu dans une unité spéciale d'entraînement à l'hôpital d'Osaka. La figure ci-dessous montre un relevé des améliorations obtenues par un patient particulier. Le temps de déplacement du pied gauche du sol au sol à chaque pas est enregistré par un signal électrique. Dix pas successifs pris parmi cinquante pas donnent une moyenne et une étendue. Vingt séries d'observations des résultats du patient pendant une période de cinq à dix jours donne vingt valeurs de la moyenne et de l'étendue. Seul le graphique des valeurs individuelles est montré ici. Les limites de contrôle sont calculées avec les étendues. On peut observer que le patient est largement hors contrôle avant le commencement des leçons, qu'il est en meilleur état de contrôle le dixième jour, et prêt à quitter l'hôpital le vingtième jour. Cette méthode montre tout le temps que l'on peut éviter de perdre, économies importantes à la fois pour les patients et pour les thérapeutes.



3° Test pour un golfeur expérimenté

Cette approche au moyen de graphiques de contrôle permet de clarifier certains problèmes d'adaptation d'un opérateur à son poste de travail. Un opérateur qui est en état de contrôle statistique et qui ne donne pas satisfaction est en difficulté. Il n'est généralement pas bon, économiquement parlant, d'essayer de le former à nouveau sur le même travail. Il est préférable de lui donner une autre activité avec une bonne formation. On voit dans ce nouvel exemple de joueur de golf que dès le départ il s'agit d'un joueur expérimenté, déjà sous contrôle statistique. Le professeur n'a pas réussi à chasser les mauvaises habitudes pour lui en inculquer de meilleures.



Deux autres exemples très courants sont également cités dans « Hors de la crise » de Deming.

Il s'agit d'une personne qui a appris une langue étrangère dans des conditions difficiles et qui a pris de mauvaises habitudes de prononciation. Des orthophonistes disent qu'ils peuvent apporter de petites améliorations, mais que le résultat ne sera pas à la hauteur des efforts du maître et de l'élève. Dans un autre domaine, le chant, on peut trouver des exemples du même ordre.

Remarques concernant les informations données dans les chapitres IV et V.

Le manque d'information et de formation sur l'appréciation des chiffres et de leur contexte, c'est-à-dire les séries dont ils font partie, nous conduisent à faire des erreurs de jugement souvent « monstrueuses ». Pour les éviter, il faudrait que les

lycées et collèges qui mettent l'approche statistique dans leur programme d'enseignement le fassent au moins sous les deux angles suivants :

- **Orientation qualité**, causes communes causes spéciales.
- **Etudes de cas pratiques**, personnels, enseignement, manufacture, sécurité, administration, gestions diverses.

Question innocente : quand un responsable, politique par exemple, nous dit que le taux du chômage du mois de février est meilleur que celui du mois précédent ou qu'il est meilleur que celui du mois de février de l'année précédente, est-il sincère mais ignorant, ou malhonnête et clairvoyant en ayant choisi un exemple qui justifie la conclusion qui lui convient ? C'est une très bonne question, comme on dit en politique !!! **Une règle essentielle en approche statistique : « ne jamais raisonner en tout ou rien, ou fonctionner en noir ou blanc, ne JAMAIS sortir un nombre de son contexte »**, Douze points, douze mois c'est peu, mais cela a déjà une signification mathématique. Avec quelques points seulement les variations masquent, cachent les **tendances**. Souvent quand on travaille, on prend des décisions sur des variations aléatoires, inconsciemment, à contre courant d'une tendance globale, dans un système stable où aucune amélioration n'est possible, **sauf après mûre décision, si on transforme** le système en un autre système ayant moins de variations et une moyenne plus appropriée. C'est la méthode systématiquement adoptée par beaucoup d'entreprises japonaises depuis cinquante ans : diminuer les variations, changer la moyenne, même quand dans l'immédiat ce n'est pas encore nécessaire, car bientôt ce sera très utile pour satisfaire les usagers et apporter encore et toujours des produits nouveaux et plus performants.

Prendre du recul, raisonner sur le plus grand nombre possible de points pour découvrir les tendances s'il y en a, et s'abstenir de toute décision si le système n'est pas stable.

Si l'on a compris cette approche, bien que la navigation se fasse dans des variations aléatoires, on se met à l'abri du chaos qui menace en permanence. **Dans notre culture occidentale nous voulons une explication rapidement, et si possible un coupable, pour le remplacer et... recommencer la même erreur.**

VI. Organisation en système, monde industriel, vie privée

Le but de ce chapitre est de comprendre pourquoi et comment Deming a construit un système de management, applicable dans notre gestion personnelle, l'enseignement, l'administration, et apporter un savoir indispensable à l'homme d'aujourd'hui, dans l'industrie pour fabriquer des objets de qualité, également fournir des services, en dépit de leur complexité.

On a pu voir que les recherches fructueuses de Shewhart ont eu pour application première de venir en aide à des manufactures de masse et spécifiquement sur des lignes de fabrication. Alors que celui-ci s'est consacré à mettre au point la méthode que nous connaissons maintenant, à justifier son usage, non seulement par des expériences pratiques journalières, mais aussi par des démonstrations mathématiques très poussées sur les phénomènes aléatoires, Deming, lui, pensait généraliser son usage à toutes les activités industrielles, administratives, éducatives, en apportant des compléments personnels, d'ordre relationnel.

Sans renier son ami, au contraire, et en partant de la théorie des variations, il s'est consacré à la **vulgarisation** de sa découverte, et si l'on peut dire à sa **globalisation** dans ses applications. Ceci de toutes les manières, en l'adaptant dans tous les secteurs de la vie moderne en tenant compte toujours et en premier du fait que toute fabrication est le résultat d'activités humaines. Créer des conditions de travail favorables pour que les individus aiment leur activité et soient **fiers** de leur travail a toujours été pour Deming la priorité des priorités. Concernant toute cette aventure on peut dire qu'il y a un « **découvreur** » et un « **vulgarisateur** ». Il n'y a eu ni conflit ni concurrence, mais beaucoup de coopération entre eux, exemple de ce que Deming a toujours proposé. « **Coopération est le maître mot** ». A tel point qu'il propose même à des sociétés concurrentes de faire croître un marché en coopération, plutôt que de se battre en essayant de capter les parts du concurrent sur un marché stagnant !

Comme on l'a compris, toute production d'objets ou de services est issue d'entités pour lesquels Deming a choisi le terme général de **SYSTEME**. Il a utilisé le terme processus d'une manière plus restrictive en le réservant à la description de fonctions essentielles dans les systèmes. Par ailleurs cet usage du mot système correspond à un principe très large, dont il a donné la stricte définition suivante :

« Un système est un réseau de composants interdépendants qui agissent ensemble pour chercher à atteindre le but qui lui est propre ».

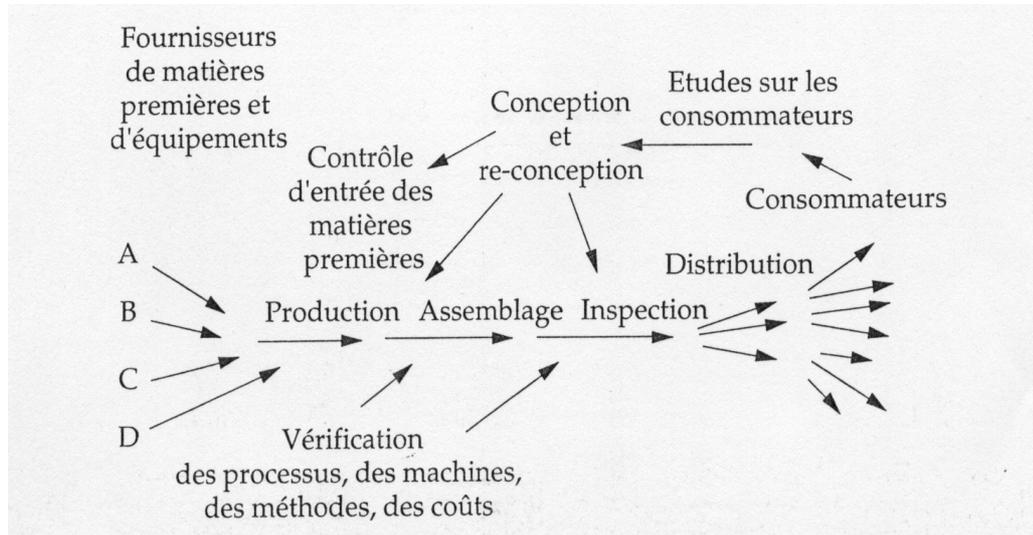
Le mot le plus important est « **but** ». Sans but il ne peut pas y avoir de système disait-il. Il doit être connu et compris de tous dans le système. C'est la boussole, sans elle, on tourne en rond.

« **Interdépendant** » est aussi un mot clef. Plus l'interdépendance est grande entre des éléments plus la communication et la coopération seront nécessaires entre eux.

Le responsable du système veille à ce que le but reste bien vivant. Il est en dehors du système et travaille **sur** le système pour l'améliorer. Il le fait avec les informations,

les recommandations, les suggestions, incontournables, de ceux qui sont dans le système. Il leur apporte toute son aide et les soutient autant que nécessaire.

Exemple **historique** d'un système de production organisé en système :



Ce diagramme fut une véritable révélation pour les 45 responsables des plus grandes entreprises japonaises en août 1950. En général, toutes leurs organisations étaient fragmentées, morcelées avec des hiérarchies administratives de type vertical. Ils ont été surpris puis séduits par l'approche de Deming qui porte l'accent sur le but commun, et la relation/communication entre départements. Un département peut très bien investir cent yens sur son propre budget parce qu'il sait qu'un autre département économisera davantage sur son budget. Toute l'entreprise est un centre de profit, mais n'est pas un ensemble de centres de profits. La société est perçue comme un tout communicant. Dans cet esprit, on peut même envisager un système de systèmes. D'ailleurs, dans l'exemple précis ci-dessus, le terme « consommateur » désigne le client, et l'on voit que celui-ci est volontairement intégré dans ce diagramme. Il faut même ajouter ce que disait Deming « l'élément le plus important sur une ligne de fabrication est le client ». L'important c'est que le but de chaque système oriente celui-ci vers le but général. Chaque système ayant un responsable qui aide les gens qui sont dans son système, ceux-ci lui fournissant tous les éléments spécifiques, ainsi que des propositions de modification des processus dont il a besoin pour l'amélioration continue du système. Il s'agit d'un travail de support, de soutien, de communication dont chacun est un acteur indispensable dans son secteur.

Il en découle que cette responsabilité du système doit revenir à une personne consciente du fait qu'elle est là pour aider les « éléments humains » du système, leur donner les moyens d'agir et de communiquer entre eux ; c'est ce que certains appellent le leadership. Nous n'avons pas trouvé de traduction satisfaisante en français. Il s'agit d'un guide, d'un premier de cordée, d'un capitaine de navire avec tout ce que cela comporte de noblesse et de richesse pour soutenir les équipiers. Le but est unique, chacun ayant pour rôle d'aider à ce que le système atteigne son but, en fonction de ses responsabilités et de ses compétences. Si l'on évalue un individu, cela devrait se faire en fonction de son aptitude à aider le système à atteindre son but et non pas de ses intérêts personnels.

Un type de communication particulier doit être mentionné ; c'est la relation entre le responsable et les autres membres du système. Pour diminuer les variations et/ou déplacer leur valeur moyenne il n'y a qu'une seule approche, c'est changer le système. Cela ne peut se faire qu'avec les décisions du responsable, mais lui-même ne se trouve en position de prendre ces décisions que s'il connaît toutes les parties "intimes" du système. Une définition de Myron Tribus (ancien directeur au MIT) est restée dans le monde du management, « le responsable qui est en dehors du système modifie le système avec l'aide de ceux qui sont dans le système ».

Coopération est le maître mot qui résume tout ce que nous venons de voir sur le système. Cela peut paraître contraignant au niveau de la description, mais la surprise après la mise en place est là ; on appelle cela aussi travailler en équipe dans d'autres lieux, et cela apporte son lot de satisfactions. C'est sans doute cette méthode qui a donné naissance à l'expression « **gagnant / gagnant** » utilisée par Deming dès 1987. On passe dans une autre logique de compromis que celle de l'arithmétique où $1+1=2$.

Dans une organisation « en système » : $1 + 1 > 2$

Deming utilisait une liste de 14 points qu'il énonçait dans ses séminaires destinés à l'industrie ; en voici un résumé extrait de son livre *Hors de la crise* :

1. *Garder fermement le cap de la mission d'amélioration des produits et des services ; il s'agit de devenir compétitif, de rester présent sur le marché et d'assurer des emplois.*
2. *Adopter la nouvelle philosophie. Nous sommes entrés dans une nouvelle ère économique. Le management occidental doit s'éveiller à ce grand défi, apprendre ses responsabilités et conduire le changement d'une main sûre.*
3. *Faire en sorte que la qualité des produits ne dépende pas des inspections. Construire la qualité le plus tôt possible au cours de la mise au point des produits pour ne plus avoir besoin de les inspecter massivement.*
4. *Mettre un terme à la pratique des achats au plus bas prix. Réduire au contraire le prix de revient total en travaillant avec un seul fournisseur pour chaque article. Etablir des relations de confiance et de loyauté à long terme.*
5. *Améliorer constamment tous les processus de planification, de production et de service. Améliorer la qualité et la productivité pour réduire indéfiniment les prix de revient.*
6. *Etablir une éducation permanente sur le lieu de travail.*
7. *Développer le leadership. L'encadrement a pour but de donner au personnel toute l'aide nécessaire pour que les hommes et les machines fassent un meilleur travail. L'encadrement des cadres a besoin d'être remis à neuf, aussi bien que celui des ouvriers.*
8. *Faire disparaître la crainte, en sorte que chacun puisse travailler efficacement pour la société.*
9. *Renverser les barrières entre services. Les membres des services techniques, des services commerciaux et des services de production doivent travailler en équipe, pour prévoir les problèmes qui peuvent apparaître au cours de la réalisation et de l'utilisation des produits.*

10. *Éliminer les exhortations et les slogans destinés aux ouvriers. Supprimer les objectifs tels que Zéro Défaut, etc. Ces exhortations ne font que créer des relations conflictuelles, car les causes fondamentales de la mauvaise qualité et de la faible productivité appartiennent au système. Elles échappent complètement au pouvoir des ouvriers.*

11a. *Éliminer les quotas de production dans les ateliers. Leur substituer le leadership.*

11b. *Éliminer la direction par objectifs ainsi que toute forme de direction par les chiffres. Leur substituer le leadership.*

12a. *Supprimer les obstacles qui privent les ouvriers de leur droit à la fierté du travail. Les chefs d'atelier doivent devenir responsables d'une qualité clairement mesurée.*

12b. *Supprimer les obstacles qui privent les ingénieurs et les cadres de leur droit à la fierté du travail. Cette action implique, inter alia, l'abolition de la cotation du mérite et de la direction par objectifs.*

13. *Instituer un programme énergique d'éducation permettant à chacun de s'améliorer.*

14. *Mettre tout le personnel de l'entreprise au travail pour accomplir la transformation. La transformation est l'affaire de tous.*

Voilà ce que Deming, dans les années 80, proposait aux Américains pour qu'ils ne soient pas engloutis par le raz de marée des produits japonais.

Au cours de ses séminaires, en plus de ces fameux « quatorze points », il développait ses idées dans quatre directions spécifiques qu'il reliait entre elles :

- **Perception d'un système.**
- **Théorie des variations.**
- **Théorie de la connaissance.**
- **Psychologie.**

VII. Quels sont les pays qui ont reçu cet enseignement ?

A) Dans le monde industriel

Aux U.S.A. avant la guerre

De **1923 à 1940** : Shewhart a eu des collègues dont certains noms sont restés célèbres : Juran, Dodge, Romig ; ce sont les pionniers.

Ses conférences ont certainement touché quelques centaines d'ingénieurs des Bell Telephone Laboratories.

Pendant la **seconde guerre mondiale** Deming, mandaté par le gouvernement des Etats-Unis, a permis d'atteindre une meilleure qualité dans l'industrie de l'armement en organisant des séminaires à Stanford, quelques milliers de personnes ont ainsi été touchées.

Au Japon

De **1945 à 1950** Quelques Japonais ont des contacts avec Deming. Quelques ingénieurs se forment aux techniques statistiques.

De **1950 à 1955**, le Japon entre en ébullition. Des présidents et des cadres supérieurs des plus grandes firmes japonaises suivent des séminaire sur la qualité dans le management. La JUSE (Association de scientifiques et d'ingénieurs japonais) organise des cours pour tous les niveaux d'employés, des cours par la radio, quotidiennement, pendant plusieurs années. Certainement plusieurs centaines de milliers de Japonais ont reçu cet enseignement. Dans tous les cas beaucoup de Japonais connaissent le nom de Deming puisque depuis 1950 la *JUSE* remet chaque année le Prix Deming à une société qui a fait les efforts nécessaires pour améliorer la qualité. **Jusqu'à nos jours** les Japonais ont continué sur leur lancée, apportant eux-mêmes, très tôt, des méthodes indispensables dans l'exercice quotidien de la qualité en entreprise, nommées les « **Sept outils du QC japonais** ».

Aux U.S.A. et en Europe après la guerre

De **1980 à 1993** à la suite d'une émission de la chaîne de télévision NBC qui apprend à 15 millions d'américains quelle fut la responsabilité de Deming dans l'invasion commerciale des voitures japonaises aux USA, l'Amérique se réveille. A partir de cette date jusqu'à sa disparition en 1993, Deming dirige 250 séminaires de quatre jours réunissant chaque fois 500 personnes. On peut donc comptabiliser au moins un total d'environ 125 000 personnes. De plus certains de ses proches collaborateurs et anciens élèves ont apporté une contribution très importante. On peut citer Myron Tribus, directeur du centre d'études avancées d'ingénierie au M.I.T., et Joyce Orsini, Professeur à l'université Fordham de New York.

Deming a laissé finalement une empreinte importante dans son pays, mais ses idées sont assez peu suivies en totalité. Certaines parties de son enseignement ont souvent été reprises, amputées et déformées par des vendeurs sans scrupules, spécialistes en tous genres de méthodes managériales miraculeuses.

Au Royaume-Uni, son principal élève est Henry Neave, Professeur d'université à Nottingham, crée la BDA, *British Deming Association*, en 1987.

En France, son principal élève est Jean-Marie Gogue, Ingénieur Civil des Mines, ancien directeur de la qualité à ITT France, ancien Président de l'AFQ, qui a créé l'AFED, *Association Française Edwards Deming*, en 1989.

On peut comptabiliser quelques milliers de personnes, en Angleterre et en France, qui ont reçu une solide formation au moyen de séminaires et de formations en entreprise, également au cours de séminaires de Deming en Europe et au cours des interventions diverses des personnes citées ci-dessus.

Dans les autres **pays d'Europe**, de rares personnes ont fait des démarches individuelles mais n'ont pas créé d'association de vulgarisation pour diffuser les idées de Shewhart / Deming

Par ailleurs, un certain nombre d'anciens élèves de Deming ont rédigé avec son total assentiment plusieurs livres correspondant plus particulièrement à leur propre activité professionnelle. C'est le cas de :

- **Donald Wheeler** professeur de statistiques à l'université du Tennessee pendant 12 ans.
- **William W. Scherkenbach**, Vice président qualité, de Ford Motor Company
- **Jean-Marie Gogue** et **Henry Neave** cités précédemment.

Que reste-t-il de cette découverte et de cet enseignement aujourd'hui ?

Incontestablement, on a le droit de parler d'un succès total au Japon, dans un monde industriel où cette **culture de la qualité** s'est « **intégrée** » et a construit la forte réputation de qualité que l'on connaît dans le monde entier, concernant des appareils électroniques de toutes sortes et des voitures automobiles. Il faut rappeler au passage que l'application stricte de la méthode de Shewhart entraîne non seulement la maîtrise de la qualité des processus mais aussi une baisse très importante des coûts de revient qui peut atteindre 10 à 20 %. Il faut d'ailleurs savoir que c'est sa réputation au Japon même qui a fait reconnaître plus tard Deming dans son propre pays, les Etats-Unis. En effet, vers la fin des années 70 un groupe de journalistes s'était rendu au Japon pour essayer de comprendre comment les constructeurs japonais atteignaient ce niveau élevé de qualité à des prix plus compétitifs, attirant les automobilistes américains vers Toyota, Honda, etc. Ce sont les Japonais eux-mêmes qui leur ont indiqué que la solution était chez eux et qu'un vieux gentleman serait certainement très heureux de leur transmettre son art. C'est ce qu'il a commencé à faire lors de la première émission de télévision sur la chaîne NBC, suivie par 15 ou 20 millions de téléspectateurs.

If Japan can, why can't we?

Si le Japon peut le faire, pourquoi pas nous ?

B) Dans l'éducation

À Mt. Edgecumbe High school, Sitka, Alaska

(équivalent d'un collège français).

En 1988, un directeur de collège et un professeur, Larrae Rocheleau et David Langford, ont fait 5 000 km sur la côte Ouest pour participer à un séminaire de Deming. Cette école est située sur une petite île à proximité de Sitka en Alaska. Comptant 210 élèves (1988), fondée par le bureau des natifs américains en 1947, elle est passée sous le contrôle de l'état de l'Alaska en 1984. L'expression « natifs américains » sous-entend des descendants de races multiples : Tlingit, Haida, Tsimpshean, tribus indiennes, aussi bien que Esquimos et Alaouits. Ce sont les descendants de peuples qui ont survécu à des conditions de vie climatiques épouvantablement difficiles. Maintenant ils doivent survivre à ce que nous appelons la civilisation. Ils ont introduit dans leur approche scolaire tout ce qu'il était possible de puiser dans les techniques enseignées par Deming sur la qualité dans le management. Ce qui est apparu est la grande satisfaction et l'enthousiasme ressentis aussi bien par les enseignants que par les élèves, et selon eux les résultats concrets obtenus par les étudiants à la fin de leurs études, malgré la vie économique difficile de cette région.

D'autres tentatives ont été faites aux Etats-Unis sans remporter un aussi grand succès.

À Versailles :

Grâce à la municipalité, Jean-Marie Gogue prend contact avec des inspecteurs de l'enseignement primaire, en 1998. Deux maîtres de CM2 volontaires, Michèle Bailly et Catherine Cabanes, l'une à l'école publique, la Source, l'autre à l'école annexe de l'institut universitaire, suivies par d'autres enseignants ensuite, ont fait cette expérience.

À première vue ce sont deux endroits très différents, du moins en ce qui concerne l'environnement. Mais deux endroits où il y avait une énorme difficulté, à savoir à Sitka des ethnies différentes dans un environnement économique très difficile, et à Versailles des enfants d'origines sociales et culturelles différentes. En fait, les enseignants qui aujourd'hui se trouvent très souvent confrontés à des difficultés majeures en ce qui concerne l'homogénéité de leurs classes ne sont pas fermés à de nouvelles méthodes qui vont les aider à gérer des situations qui semblent sans issue. Aussi bien à Sitka qu'à Versailles, la philosophie et le chemin de mise en place ont été les mêmes : **recherche en commun, maîtres et élèves**, du **but** de la classe, et étude avec **mise en place de processus de travail définis ensemble** avec **la participation de tous**. Lors de la première séance, les deux premières questions, de la liste suivante ont été posées aux élèves. Les quatre dernières l'ont été lors de la deuxième séance.

1. Pourquoi êtes vous ici ?
2. Que voulez-vous faire dans cette classe ?
3. Bien faire, qu'est-ce que cela signifie pour vous ?
4. Comment savez vous que vous faites bien ?
5. Que doit faire la maîtresse (ou le maître) pour vous aider à bien faire ?
6. Comment aidez-vous la maîtresse (ou le maître) à bien faire ?

Voici des exemples de réponses aux deux premières questions, à Versailles lors de la première rencontre, qui ont permis d'exprimer le **but** souhaité par la classe :

Apprendre.

Bien travailler.

Nous préparer à avoir un métier.

Améliorer notre éducation.

Etre heureux.

La discussion à partir des six questions a été faite plusieurs dizaines de fois en CM1 et CM2. Des tentatives intéressantes ont été faites en CP, CE1, CE2, mais, nous dit J.M. Gogue, n'ont pas été poussées assez loin pour être adaptées à de très jeunes enfants.

Conclusion

À Versailles, selon les acteurs principaux de l'expérience cela a été un succès total grâce à une très grande coopération et un niveau élevé de confiance entre les maîtres et les élèves. Hélas, l'expérience s'est interrompue en raison du départ en retraite de l'inspecteur de l'enseignement primaire. L'expérience a duré trois ans, un livre a été écrit conjointement par les enseignants et Jean-marie Gogue. Les enfants et leurs maîtres étaient satisfaits, enthousiastes... mais le départ de l'inspecteur a tout remis en question, le nouveau n'ayant ni les idées ni la formation pour continuer l'expérience. Et comme cela arrive souvent, aussi, dans le monde industriel lorsqu'un PDG est remplacé, le nouveau ne possède pas la nouvelle culture qu'il trouve choquante, contraire à ses habitudes et à ses principes, tout se termine alors par une remise en bon ordre!

Au collège du Mt. Edgecombe, il semble que les choses continuent sur leur lancée. Le nombre d'élèves est passé de 210 à 420 (en 2005), en conservant sensiblement les mêmes proportions entre les différentes origines des élèves, notamment 91% d'indiens américains, 2% d'asiatiques, 1% de noirs, 7% de blancs. Chaque année l'école ne peut recevoir que 140 nouveaux élèves et en refuse 300. Son succès semble dû à la réputation établie par les anciens élèves. D'après le site Internet, on peut noter qu'ils ont repris les 14 points de Deming et les ont complètement adaptés à l'enseignement. Ils ont reconsidéré les méthodes d'évaluation et fonctionnent en système de toutes les manières possibles, incluant les services administratifs. On trouve sur leur site les noms, entre autres, de Deming, Juran, Tribus.

VII. Conclusions

Globalement, sans risque de se tromper, on peut dire que l'influence de **Deming au Japon** a été **très, très grande**, avec comme résultat **un immense succès incontesté**. Les Japonais ont atteint des sommets reconnus unanimement, même si cela n'a pas été du goût de tous ! Que s'est-il passé ailleurs, aux USA, en Europe, puis dans les établissements scolaires précités, à Sitka et à Versailles ?

Pour une appréhension plus facile du problème et aussi parce que cela va nous aider à établir un comparatif entre le Japon d'une part et les USA / l'Europe d'autre part, considérons cette influence à deux niveaux différents :

1^{er} niveau : travail de recherche de la qualité des produits dans les départements dédiés à la fabrication au sein des entreprises. Cette approche est strictement celle de Shewhart. Dans le monde anglo-saxon, on la dénomme SPC, pour *Statistical Process Control*. En français, on utilise normalement le sigle MSP, pour *Maîtrise Statistique des Processus*. Cette approche, quand la notion de **causes communes** et de **causes spéciales** est appliquée **scrupuleusement**, peut apporter jusqu'à 20 % de réduction de coût de fabrication.

2^{ème} niveau : recherche d'une qualité globale intégrant les utilisateurs (clients) et tous les secteurs de l'entreprise. L'organigramme de la page 30 au Ch. 6 représente parfaitement cette situation. Il s'agit, comme on l'a déjà vu, d'un fonctionnement en système qui permet d'obtenir des produits mieux adaptés aux utilisateurs, sous les aspects financiers, fonctionnels, et celui de la qualité intrinsèque. Les retombées positives, nombreuses, bénéficient à tous : clients, employés, actionnaires ; **tout le monde est gagnant.**

Le Japon a adopté cette 2^{ème} approche dans sa totalité aussi bien dans le management des entreprises que dans les départements de fabrications et de services. Il y a eu très peu d'entreprises américaines et européennes qui sont arrivées à ce point d'application totale, et dans les rares cas où cela est arrivé cela n'a duré qu'un temps. En effet, dès qu'il y a changement de propriétaire ou de dirigeant, tout est remis en cause la plupart du temps. Le nouveau responsable du système, très souvent, ignore ou ne comprend pas cette nouvelle approche. Etant donné que cette philosophie de management n'est pratiquement pas enseignée dans les écoles, dès lors qu'un cadre quitte son poste il y a toutes les chances pour que son remplaçant ne puisse pas reprendre le flambeau et tout est perdu. « **La qualité commence dans le bureau du directeur** » dit Deming avec insistance. On est ramené à zéro. Au Japon, parce que les grands responsables industriels ont reçu la formation de base pendant au moins deux semaines, l'approche de la gestion de la qualité à tous les niveaux a pris un caractère officiel très rapidement, et le fameux Prix Deming a encore accentué le caractère valorisant sur le plan humain du mot « qualité » dans ce pays. Malgré le nombre d'années passées, 50/60 ans, le Japon reste un utilisateur, sciemment ou non, de cette approche scientifique, intégrée à tous les niveaux du management.

Pour ce qui concerne l'Europe, plus particulièrement la France et le Royaume Uni, 15 années d'efforts intenses entre 1980 et 1995 fournis par les adeptes de cette approche, quelques dizaines d'entreprises qui avaient opté pour cette philosophie de

management ont perdu, au niveau de la direction de l'entreprise, cette orientation de recherche permanente d'un fonctionnement globalisé avec la participation complète du personnel dans les différentes divisions, départements, ateliers.

Toutes les grandes entreprises sont supposées utiliser la MSP (Maîtrise Statistique de la Qualité), et le prétendent, mais dans la pratique elles ne font pas la distinction entre causes communes et causes spéciales. De ce fait, lorsqu'il y a une anomalie de qualité, l'opérateur sur la chaîne de fabrication, ne peut pas savoir s'il est responsable de cette anomalie ou si c'est le système. Il faut savoir que dans 85 à 95% des cas, les défauts proviennent du système. Seuls les responsables du système, dans 85% à 95% des cas, peuvent apporter la solution au problème. L'opérateur, quant à lui, n'est responsable que dans 5% à 15% des cas. Ceci doit faire penser à bien des accusations malheureuses faites par ignorance de la théorie des variations. (Désignation d'un coupable !)

Deming, reconnu par tous comme le plus grand spécialiste de la qualité dans le monde, a créé un mouvement important qui a laissé beaucoup de traces dans les esprits ; mais dans la réalité, à l'exception du Japon, peu d'entreprises ont gardé cette culture vouée à la **JUSTE interprétation** des **données** pour améliorer la qualité et réduire les coûts de fabrication. Au passage, il se défendait d'être un spécialiste de la qualité et luttait contre cette image qu'on donnait de lui. Il se présentait comme un **spécialiste du management**.

Toutefois, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe, et encore plus sur le nouveau continent, il y a des raisons secrètes et sous-jacentes qui sont **d'ordre culturel** qui font que des directeurs et des président de sociétés, des responsables financiers de haut niveau **ne feront jamais le pas**. On a vu plus haut dans cette étude que les Japonais ont repris cette méthode au prix d'un travail intensif, très directif. Sans ce travail, il est vrai que rien ne se serait passé. Mais par contre, au Japon **il semble qu'il n'y a pas eu d'opposition culturelle, contrairement à ce qui s'est passé en Amérique et en Europe, d'une manière viscérale !**

La fameuse émission qui a révélé à l'Amérique l'homme qui avait enseigné le management, et par voie de conséquence la qualité, aux Japonais, avait pour titre :

« If Japan can, why can't we ? »

En français: « Si le Japon peut le faire pourquoi pas nous ? » En effet voilà la vraie question. Mais elle n'a pas été comprise.

Malgré cette situation il a essayé de nouveau, en élargissant son action à l'Europe également. Pendant les 15 dernières années de sa vie il a essayé sans relâche, avec l'aide de ses élèves, anciens élèves, amis, relations nombreuses, sans beaucoup réussir, à implanter une philosophie de travail très **indigeste** pour les **managers occidentaux, et les sociétés occidentales**.

Qu'enseignons nous à nos enfants ?

1° Etre le premier, être le plus fort :

Deming propose que les meilleurs restent au service du groupe (système).

2° La concurrence est le meilleur moyen d'assurer l'intérêt de tous. Deming démontre que la concurrence est l'ennemi N°1 de la qualité.

3° La meilleure motivation est obtenue par les salaires au mérite. Deming dit : *donnons de bonnes conditions de travail aux gens, donnons-leur une formation,*

faisons les participer à l'élaboration des processus de travail et à leur amélioration. Laissons les gens être fiers de ce qu'ils font, ou, rendons aux gens leur fierté.

L'Amérique, par deux fois, pouvait saisir la chance, mais comme nous l'apprend le dicton : « chassez le naturel il revient au galop ». Est-ce qu'on peut chasser la culture ? Peut-être que non ; alors il faut faire appel à un autre dicton « nul n'est prophète en son pays » mais pourquoi ?

Dans les extraits suivants, provenant de deux livres expliquant les comportements des japonais dans leur manière de vivre, on constate que le Japon était prêt à recevoir l'enseignement de Deming.

1° Extraits du livre « l'abécédaire du Japon » de Moriyama Takashi :

« Le Japonais réfléchit en groupe (le consensus) alors qu'en France il y en a un qui réfléchit, le reste suit. Le reproche le plus souvent adressé aux Français est son individualisme ; il a trop tendance à tirer la couverture à lui, il ne sait pas se mettre à la place des autres. »

« Malgré un environnement matériel réduit à sa plus simple expression, quasi inexistence de bureaux individuels et de personnel de secrétariat notamment, les travailleurs japonais semblent bénéficier de conditions souvent plus agréables car moins contrôlées, que leurs homologues occidentaux »

« Pour leurs voyages, que ce soit au Japon ou hors du pays, les japonais préfèrent se déplacer en groupe. »

2° Extraits du livre « Doing business in Japan » de JETRO.

« Un événement typique dans toute société japonaise est la sortie annuelle pour les onsen, les bains chauds. Ceux qui se baignent ensemble restent ensemble... »

« La conscience de groupe : On ne saurait décrire le fonctionnement d'une entreprise japonaise sans insister sur l'importance des activités de groupe et sur la notion très caractéristique, de conscience de groupe. »

« La prise de décision par consensus : l'industriel qui désire exporter au Japon affronte pour la première fois le processus de décision par consensus lorsqu'il fait une proposition à une société japonaise. Ensuite, au fur et à mesure qu'il développe ses activités au Japon, il ressent le besoin d'en démonter le mécanisme afin de pouvoir interpréter l'attitude de ses interlocuteurs japonais. Dans les entreprises occidentales, le pouvoir est, en général, concentré à la tête de l'organisation. Au Japon, la direction ne prend pas ses décisions seule. Un projet n'est que le point de départ de la discussion. Une commission de personnes intéressées se réunit pour l'étudier, ce qui peut durer longtemps. Puis le projet est revu, et enfin rédigé sous une forme qui a l'aval de tous. Le leadership de discussion de ce type nécessite du doigté et de l'expérience. Il faut savoir respecter l'opinion de chacun tout en orientant la discussion de façon à ce qu'elle ne demeure pas stérile. Au pire, le processus peut mener à une impasse mais, au mieux, il conduit à ce système de leadership par consensus qui, au Japon, caractérise les relations entre le gouvernement et le secteur privé ».

« ... Cette caractéristique de super subordination inhérente à la fonction de chef est aussi démontrée dans ce qu'on appelle ringi sei, sorte de système par consensus qui est très répandu au Japon. Les supérieurs n'imposent pas leurs idées. Au lieu de cela, les subordonnés donnent spontanément leur opinion et la font adopter. Une des caractéristiques du fonctionnement de ce système est que la faiblesse du supérieur peut être couverte par ses subordonnés, et vice versa.»

A la lecture de ces **extraits bien réels et à peine croyables pour un occidental**, on se rend compte d'un seul coup pourquoi il y a eu une symbiose aussi forte entre l'enseignement de Deming et les Japonais.

A ce point de réflexion sur la culture japonaise, il serait intéressant de savoir quel rôle a joué à Sitka la culture locale, compte tenu de la proportion importante de natifs américains dans le collège de Mt. Edgecombe. Il serait très intéressant d'avoir davantage d'informations sur la nature du succès et sur les influences culturelles. Mais ceci nécessiterait une approche complémentaire.

A la suite des actions entreprises par Deming, ses collaborateurs, ses amis, ses élèves, qu'en reste-t-il 80 ans après la découverte de Shewhart sur les variations que l'on trouve en toutes choses, et le rôle incontournable, qu'on le veuille ou non, qu'elles jouent dans tous les aspects de la vie ?

En 1981, W. Edwards Deming écrivait : « **Un demi siècle s'est écoulé depuis la parution du livre de Shewhart [Statistical method from the viewpoint of quality control]. Un demi siècle s'écoulera encore avant que la pensée de Shewhart soit entièrement connue dans l'enseignement, la science, et l'industrie** ».

Ce commentaire est certainement réaliste, plutôt que négatif. Quoi qu'il en soit, **quelques** petites entreprises occidentales semblent avoir fonctionné suivant cette approche globale pendant quelques années, c'est donc une chose possible. Toutefois, pire que les cultures actuelles des pays occidentaux, le danger vient des pressions sur les entreprises au niveau financier, apportées par les nouveaux actionnariats (grands spéculateurs, fonds de pension et autres) qui parachutent des PDG « de choc » choisis et téléguidés pour mettre en place des gestions opportunistes et à court terme. Ces inconnus, « pilotés » par les milieux financiers, considèrent principalement l'intérêt immédiat et n'hésitent pas à faire des coupes dans le personnel, instaurer à tout va la rémunération soi-disant au mérite etc. Ces facteurs sont des moyens très efficaces pour détruire les systèmes, tels que proposés par Deming. Il faut donc remarquer que l'avenir reste incertain dans cette approche du management et de la qualité.

Mais soyons patients ! Nous savons qu'il a fallu cinq siècles pour que l'Europe adopte les chiffres arabes, puis trois siècles supplémentaires pour qu'elle adopte le zéro, condition nécessaire à la multiplication. (C'est ce qu'explique Georges Ifrah dans son livre « Histoire universelle des chiffres » paru aux éditions Robert Lafont en 1994.) Les informations ont été recueillies en Inde par les arabes au cinquième siècle de notre ère. Il estime que pour qu'il y ait un changement dans un milieu social il faut nécessairement qu'il y ait un besoin précis et fort au sein même de la société.

Dans cette perspective, dans le monde occidental, les grandes entreprises en difficulté ne semblent pas avoir encore assimilé l'importance de la qualité dans le management. L'extrait ci-dessous (à caractère caricatural) de la rubrique quotidienne du journal économique les échos, *Entreprises et Marchés / en vue*, du 11 mai 2006, accompagné du traditionnel croquis, nous donne quelques indications concernant le comportement du nouveau président, Mr. Katsuaki Watanabe de l'entreprise japonaise Toyota, qui a reçu plusieurs fois le *Prix Deming*. Il est plus préoccupé par la satisfaction de ses clients que par des spéculations sur les résultats. Pendant que certains se lancent dans des cogitations sur la croissance souhaitable de leur entreprise, lui, pendant ce temps, travaille avec ses clients et ses fournisseurs « en système ». On voit les résultats, des clients satisfaits de plus en plus nombreux, une entreprise en passe de devenir le numéro un mondial de l'automobile !

Faut-il conclure qu'il est plus productif d'avoir un désir de bien faire et d'APPLIQUER une méthode simple, plutôt que vouloir atteindre des résultats financiers faramineux, puisque certains y parviennent de toute manière sans que cela soit l'objectif premier ?

EN VUE

Katsuaki Watanabe

Il a beau être choriste amateur, pas question pour le président de Toyota d'entonner le chant de la victoire. Même si son groupe aligne les bénéfices record avec une régularité de métronome, et s'il est en route pour détrôner dès cette année General Motors du premier rang mondial, Katsuaki Watanabe préfère le registre du « sotto voce ». « Nous essayons d'adapter notre production et nos ventes afin de répondre aux besoins de nos clients. Je ne réfléchis pas au fait de savoir si nous allons devenir numéro un mondial à cause de cela », s'est-il un jour excusé. Tandis que d'autres claironnent leurs objectifs de marge opérationnelle, lui joue plutôt sur l'humilité et la fierté du travail bien fait, selon l'évangile maison, la « Toyota way ». « Economisez sur chaque crayon », aurait écrit dans une note interne l'ancien responsable des achats du groupe. A sa nomination l'an dernier au poste de président, Watanabe, soixante-trois ans, en avait surpris plus d'un : il n'avait jamais été en poste à l'étranger. Mais son prédécesseur, Fujio Cho, avait discerné chez ce vétéran du groupe une qualité essentielle dans l'automobile, la patience, doublée d'une grande détermination. Par exemple pour imposer ses voitures hybrides sur les marchés-clés. Et ce n'est pas Edouard Michelin, le PDG du manufacturier, qui lui mettra des bâtons dans les roues : il roule actuellement en Toyota Prius. (lire page 22)



Merci Monsieur Watanabe, pour la leçon !

Mais saurons-nous la retenir ?

BIBLIOGRAPHIE

Pour une première approche on pourra lire en priorité les ouvrages suivants :

Michèle Bailly, Catherine Cabanes, Jean-Marie Gogue, *La Qualité à l'école*
1998, Economica

W.Edwards Deming ; *Du nouveau en économie*
1996, Economica

W.Edwards Deming ; *Hors de la crise*
1991, Economica

Jean-Marie Gogue ; *Management de la qualité*
1996, Economica

Autres ouvrages, également en français :

Jean-Marie Gogue ; *Les six samouraï de la qualité*
1990, Economica

Jean-Marie Gogue ; *Le paradigme de la qualité*
1997, Economica

Jean-Marie Gogue ; *Traité de la qualité,*
2000, Economica

Jean-Marie Gogue, *Une qualité à la française,*
2000, Economica

Jean-Marie Gogue ; *Qualité Totale, et plus encore.*
2006, L'Harmattan

Jean-Marie Gogue ; *La libre concurrence en procès*
2007, L'Harmattan.

K. Ishikawa ; *La Gestion de la Qualité*
1990, Dunod

William Scherkenbach ; *Management, la route de Deming*
1990, Economica

Walter A. Shewhart ; *Les Fondements de la Maîtrise de la Qualité*
1989, Economica

Moriyama Takashi, *L'Abécédaire du Japon*
Editions Philippe Picquier

Ouvrages en anglais :

Jetro ; *Doing business in Japan*
1984, Gakuseisha Publishing, Tokyo

Alfie Kohn, *No contest*
1992, Houghton Mifflin, Boston, New-York

Alfie Kohn, *Punished by rewards*
1993, Houghton Mifflin, Boston, New-York

Henry R. Neave, *The Deming dimension*
1990, SPC Press, Knoxville, Tennessee

William W. Scherkenbach, *Deming's road to continual improvement*
1991, SPC Press, Knoxville Tennessee.

William W. Scherkenbach, *The Deming's route to quality and productivity*,
1991, Mercury Press, Rockville Maryland.

Myron Tribus & David Langford, *NOTES*
1997, Education papers.

Myron Tribus, *Selected papers on quality improvement*
1997, Association for Quality and Productivity

Donald J. Wheeler and David S. Chamber, *Understanding Statistical Process Control*,
1992, SPC Press, Knoxville Tennessee.

Donald J. Wheeler and David S. Chambers, *Understanding Variations, the key to managing chaos*,
1993, SPC Press, Knoxville Tennessee.

Approche statistique en général :

Murray R. Spiegel ; *Statistique, cours et problèmes*
1993, Série Schaum, McGraw-Hill, New-york

Georges W. Snedecor et William G. Cochran, *Méthodes Statistiques*
1984, Association de coordination technique agricole

NOTES BIOGRAPHIQUES

Walter A. Shewhart

Né en 1891 dans l'état d'Illinois, USA
Décédé en 1967.

- 1918 Entre à la Western Electric Company
- 1919 Doctorat ès Sciences à Berkeley
- 1925 Nommé à la Direction Technique de Bell Telephone Laboratories.
- 1931 Publication de *Economic Control of Quality of Manufactured Product*
- 1939 Publication de *Statistical Methods from the Viewpoint of Quality Control*
- 1954 Professeur de Statistiques à l'Université Rutgers

W. Edward Deming

Né en 1900 dans l'état de l'Iowa (USA)
Décédé en 1993

- 1927 Entre au Ministère de l'Agriculture
- 1928 Doctorat ès Sciences à Yale
- 1939 Entre au U.S. Bureau of the Census
- 1960 Publication de *Sample Design in Business Research*
- 1965 Professeur à l'Université de New York
- 1983 Publication de *Quality Productivity and Competitive Position*
- 1986 Publication de *Out of the Crisis*
- 1993 Publication de *The New Economics*

Joseph M. Juran

Né en 1904 en Roumanie

- 1924 Entre à Western Electric Company
- 1941 Doctorat ès Sciences à New York
- 1951 Publication du *Quality control Handbook*
- 1964 Publication de *Managerial Breakthrough*
- 1982 Fondation du Juran Institute

Kaoru Ishikawa

Né en 1915 au Japon
Décédé en 1989

- 1939 Diplômé de l'Université de Tokyo
- 1939 Entre à la Société Nissan
- 1958 Docteur ès Sciences de l'Université de Tokyo
- 1960 Professeur à l'Université de Tokyo
- 1964 Publication de *Introduction au QC*
- 1978 Recteur de l'Université de Technologie Musahi

