



HAL
open science

**Apport de la simulation à la conception et
l'interprétation de tableaux de bord de back office
bancaire (CCP) et à la comptabilité de gestion. / The
simulation contribution to the conception and
interpretation of backoffice scoreboard and to the
management accounting**

Vincent Giard, Véronique Boitout, Philippe Bonmarchand

► **To cite this version:**

Vincent Giard, Véronique Boitout, Philippe Bonmarchand. Apport de la simulation à la conception et l'interprétation de tableaux de bord de back office bancaire (CCP) et à la comptabilité de gestion. / The simulation contribution to the conception and interpretation of backoffice scoreboard and to the management accounting. Modèles d'organisation et modèles comptables, May 1995, France. pp.cd-rom. hal-00818575

HAL Id: hal-00818575

<https://hal.science/hal-00818575>

Submitted on 22 Sep 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apport de la simulation à la conception et l'interprétation de tableaux de bord de back office bancaire (CCP) et à la comptabilité de gestion.

The simulation contribution to the conception and interpretation of backoffice scoreboard and to the management accounting

Vincent Giard *, Véronique Boitout ** & Philippe Bonmarchand**

* Professeur à l'IAE de Paris (Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne) et à l'ENSPTT

** Administrateurs de La Poste et anciens élèves de l'ENSPTT

Mots-clés : tableau de bord, indicateur, simulation, épistémologie

Keywords: scoreboard, indicator, simulation, epistemology.

Résumé : Une analyse fine des processus de gestion des chèques par un centre de CCP (création, modification, transformation de comptes, incidents de paiement, réclamations téléphoniques, etc.) étayée par une explicitation des gammes opératoires et une analyse des demandes a permis une simulation très réaliste du fonctionnement d'un centre. Cette simulation a servi de base à une réflexion sur la construction d'un tableau de bord, à déterminer des grilles de lecture des indicateurs tenant compte de l'impact de l'aléatoire sur le fonctionnement du système et à amorcer une réflexion sur la détermination rationnelle d'un certain nombre de générateurs de coûts, en vue d'une mise au point d'une réflexion prospective sur l'intérêt et les problèmes posés par une comptabilité de gestion par activité.

Abstract: A detailed analysis of check management processes in a bank back office (creation, modification, transformation of accounts, lack of funds, phone claims) laid on a routings explicitation and a demands analysis has allowed a realistic simulation of a center. This simulation has been used in the design of a scorecard and in the conception of reading grids of indicators taking into account the incidence of random data on the working of the system. It also helped starting an overview of rational determination of a certain number of cost generators, on the way to a prospective approach of the limits and opportunities of activity-based accounting systems.

Apport de la simulation à la conception et l'interprétation de tableaux de bord de back office bancaire (CCP) et à la comptabilité de gestion.

Vincent Giard *, Véronique Boitout ** & Philippe Bonmarchand**

* Professeur à l'IAE de Paris (Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne) et à l'ENSPTT
** Administrateurs de *La Poste* et anciens élèves de l'ENSPTT

La transformation du contexte économique depuis une vingtaine d'années a obligé les entreprises à un effort accru de rigueur. Celui-ci a été d'autant plus difficile que les instruments dont disposaient les gestionnaires se sont avérés largement inadéquats, en partie en raison de l'évolution de l'environnement. Ceci est évident dans le domaine du contrôle de gestion et de la comptabilité de gestion. En réponse à cette crise, de nouvelles approches ont été développées d'une part, avec un recentrage sur le processus et son amélioration continue (avec le Kaizen, sous ses différentes déclinaisons) ou sa transformation radicale (avec le reengineering) et, d'autre part, avec un renouveau de la comptabilité de gestion (avec le courant de la comptabilité par activité) et la recherche de nouvelles formes de pilotage économique.

Les propositions et réflexions conduites ici s'inscrivent dans ce courant de rénovation de l'instrumentation économique, plus particulièrement dans le domaine des tableaux de bord de centres de responsabilité et, à un moindre titre, dans celui de la comptabilité de gestion. L'angle d'attaque choisi diffère de ceux habituellement retenus sur les deux points suivants :

- il s'appuie sur une vision élargie intégrant dans les approches de l'évaluation des performances de gestion, une perspective de gestion de production et de systèmes d'information ;
- il fait appel aux techniques de simulation et d'analyse statistique pour établir un certain nombre de grilles de lecture destinées à faciliter l'interprétation d'indicateurs «au sens large».

D'une certaine façon, l'approche proposée relève de la démarche scientifique expérimentale, parce qu'elle cherche à établir un certain nombre de propriétés, au cours d'expérimentations parfaitement contrôlées. Cela étant, l'objectif poursuivi reste modeste car il est impossible d'appréhender la complexité des problèmes et décisions de gestion dans des modèles, si sophistiqués soient-ils ; nous ne visons ici qu'à contribuer à la réflexion des gestionnaires sur l'instrumentation économique disponible.

On présentera (§ I) tout d'abord la méthodologie retenue car l'approche retenue est susceptible d'apporter des éléments de réponse à quelques problèmes épistémologiques généralement occultés faute de moyens pour les résoudre. On examinera ensuite (§ II) une application de la démarche testée en grandeur réelle dans un environnement de back-office bancaire avec un certain succès. La démarche suivie n'est sans doute pas immédiatement et facilement transposable dans des contextes productifs soumis à une forte instabilité des caractéristiques de la demande à satisfaire.

I. Méthodologie retenue.

L'approche comptable est trop frustrante pour permettre une description suffisamment fine du fonctionnement d'un système productif. A l'inverse, la gestion de production permet une description fine des ressources, des produits, des gammes opératoires ainsi que des flux et des stocks mais la contrepartie de cette richesse informationnelle est de rendre difficile l'analyse et la synthèse des informations disponibles. Un compromis doit donc être trouvé pour simplifier la description sans perdre trop d'informations. Cette simplification est nécessaire pour pouvoir adopter la démarche simulateur envisagée. La première étape de ce travail consiste donc en une description réaliste mais suffisamment simplifiée du système productif et de la production (§ I.1). Cette étape de modélisation permet d'effectuer une simulation permettant de tester le comportement du système dans des conditions sous contrôle (§ I.2). Cette approche permet d'aborder avec une perspective nouvelle un certain nombre de difficultés méthodologiques auxquelles on est inévitablement confronté dans la création d'indicateurs de tableau de bord de centres de responsabilité, destinés à faciliter le pilotage des systèmes productifs (§ I.3).

I.1 Modélisation du système productif et de la production.

La première étape de ce travail consiste donc en une description simplifiée mais suffisante du système productif et de la production, ce qui implique une définition des produits (ou prestations) possibles et des gammes opératoires qui permettent de les obtenir (§ I.1 1), des ressources utilisées par le système productif (§ I.1 2), de la demande que le système doit satisfaire (§ I.1 3) et des règles de gestion utilisées. On s'attachera ici à décrire la démarche d'un point de vue générique car elle sera illustrée au § II.1.

I.1 1 La description simplifiée des produits et des gammes opératoires.

La liste des prestations de service ou des produits exécutés par le système productif étudié n'a pas besoin, pour la simulation, d'être aussi détaillée qu'elle l'est dans la réalité. Le regroupement s'impose si les gammes utilisées sont semblables, c'est-à-dire que la séquence d'opérations est la même et que les ressources productives mobilisées sont identiques, pour le niveau de détail considéré comme pertinent pour les ressources (cf. § I.1 2).

De la même manière, il est possible de regrouper une séquence d'opérations d'une même gamme dès lors que ces différentes opérations mobilisent les mêmes ressources (ce qui conduit à une macro-opération). Lorsque plusieurs productions partagent la même macro-gamme, les temps opératoires sont appelés à varier. Les techniques de simulation disponibles permettent de respecter une structure souhaitée dans la répartition des temps opératoires de macro-opération et, si nécessaire, d'assurer une corrélation plus ou moins forte dans les temps opératoires de macro-opérations successives.

Il ne faut pas se cacher que la connaissance des gammes est souvent très superficielle dans les industries de service, ce qui peut constituer un obstacle rédhibitoire pour l'approche proposée.

I.1 2 Description simplifiée des ressources.

La description simplifiée des ressources en hommes et équipements implique des regroupements qui se base sur un principe de substituabilité suffisante des ressources appartenant au même groupe, au regard des macro-gammes utilisées.

I.1 3 Description simplifiée de la demande.

La demande de produits ou de prestations doit se décrire sur la base de la nomenclature agrégée décrite au § I.1 1. Il convient de dissocier la demande qui doit conduire à une

production à la commande (réclamation téléphonique, par exemple), de celle qui implique une production sur stock (issue du courrier, par exemple). Enfin, les caractéristiques quantitatives de cette demande (niveau, tendance, cycles, aléas) doivent être évaluées, ce qui n'est pas toujours évident.

I.1.4 Description simplifiée des règles de gestion.

Les principales règles de gestion (allocation des tâches, règles de priorité en cas de conflit dans l'utilisation d'une ressource, possibilité de préemption, existence de gamme alternative ou dégradée, etc.) doivent faire l'objet d'une description suffisante pour pouvoir les transposer dans la simulation. Là encore, la distinction entre l'essentiel et l'accessoire est parfois difficile.

I.2 L'approche simulateur retenue.

Les techniques de simulation sont opérationnelles depuis une trentaine d'années et leur usage devient de moins en moins une affaire de spécialistes. En effet, aux approches s'inspirant de la programmation «classique» a succédé depuis moins d'une dizaine d'années, une approche plus intuitive s'appuyant sur des représentations iconographiques, associées à des objets (opérateurs, machines, composants, stocks, etc.) décrits de manière structurée par des attributs et quelques règles de fonctionnement dynamique. Cela a permis de passer d'une prédétermination de l'utilisation des ressources productives à une gestion s'appuyant sur un certain nombre de règles simples mais immuables, la prédétermination «montant d'un cran».

Il est cependant possible d'aller plus loin et, en «dévoiant» l'usage du simulateur, de piloter ces règles par des «méta-règles» qui permettent de modifier dynamiquement le jeu de règles utilisables, en fonction de l'état du système. Cette possibilité, déjà testée avec succès (voir [8]), permet de reproduire de manière satisfaisante un pilotage sophistiqué de système productif et a donc été reprise.

I.3 Les difficultés méthodologiques rencontrées dans la construction d'un tableau de bord.

Un tableau de bord de gestion est une liste d'indicateurs destinés à étayer un jugement sur le fonctionnement d'un centre de responsabilité (voir [4] et [16]). Les approches de type Kaizen mettent l'accent sur la distinction entre indicateurs de type R, qui tournent autour de la rentabilité financière immédiate, et ceux de type P, qui tournent autour de l'amélioration des processus qui conditionne la rentabilité du long terme. Au niveau de centres de responsabilité élémentaires, ce sont plutôt des indicateurs de type P que l'on trouvera dans les tableaux de bord, parce que le pilotage s'effectue davantage sur des bases physiques. Il est facile, au cours d'une simulation, de générer des variables d'état correspondant aux indicateurs physiques utilisés dans un tableau de bord et de larges possibilités existent pour la plupart des indicateurs en valeur. La simulation permet de reproduire le fonctionnement d'un système sur une période très longue, les caractéristiques du système et de son environnement étant stables. Cette simulation offre un support de réflexion pour tenter de résoudre les principaux problèmes qui se posent dans la définition d'un indicateur, à savoir : son positionnement par rapport aux décisions qu'il est sensé éclairer (§ I.3.1), l'incidence des décisions sur sa valeur (§ I.3.2), sa plus-value informationnelle par rapport aux autres indicateurs (§ I.3.3), l'incidence du temps sur sa valeur (§ I.3.4), l'interprétation que l'on peut en faire (§ I.3.5) et, enfin, les problèmes de cohérence spatiale et temporelle des différents tableaux de bord (§ I.3.6).

I.3.1 Positionnement temporel de l'indicateur par rapport à la décision.

La vocation d'un indicateur est d'apporter un éclairage décisionnel aux principaux acteurs d'un centre de responsabilité. De ce point de vue, les indicateurs n'ont pas tous le même positionnement temporel par rapport à la décision. On peut, en effet, distinguer deux types d'indicateurs :

- les *indicateurs à vocation ex ante* sont destinés à aider la prise de décision à venir (exemple : indicateur de charge prévisionnelle globale ou par catégorie de ressources) ; ce type d'indicateurs se retrouve presque exclusivement dans le tableau de bord de pilotage (gestion opérationnelle du court terme) ;
- les *indicateurs à vocation ex post* sont destinés à évaluer la qualité des décisions passées ; cela étant, ce type d'indicateur est intéressant à utiliser dans la préparation de décisions, principalement dans le cadre de simulations destinées :
 - soit à aider à la prise de *décisions opérationnelles* assistée par un SIAD (système interactif d'aide à la décision) ; un tel usage est intéressant dès lors que la décision à prendre est complexe et implique la prise en compte de plusieurs points de vue (cas de l'ordonnancement, par exemple) ;
 - soit de tester la validité de stratégies alternatives de commande du système productif dans les analyses de *conception* ; il n'est plus possible en effet de se contenter d'une vision grossière en univers certain dans ce type d'analyse, dans la mesure où il devient essentiel de s'assurer de la flexibilité du système imaginé et de la robustesse de ses modalités de fonctionnement en présence d'aléas sur la demande ou la disponibilité de ressources ; ces propriétés ne peuvent s'apprécier que par le biais d'études simulatoires, en complément d'études préliminaires calibrant en première approche le système productif visé (voir [7],[8]).

I.3.2 Relations causales entre indicateurs et décisions.

Il est évident que l'éclairage apporté par un indicateur ne peut être qualifié d'éclairage décisionnel, que dans la mesure où l'on est capable d'établir des *relations causales* entre les variables de commande du système et les indicateurs utilisés. Dans le cas contraire, le décideur reste singulièrement seul et doit opérer son apprentissage comme les rats de laboratoire en fonction des stimuli auxquels ils sont soumis.

L'intérêt de la modélisation est d'impliquer une vision analytique de la complexité causale. Cet avantage se restreint lorsqu'il n'est pas possible d'isoler clairement les principaux facteurs qui sont à l'origine des valeurs prises par l'indicateur. Il est alors possible dans ce cas d'envisager une approche statistique de la liaison entre la variable expliquée (indicateur) et les principales variables explicatives retenues (variables de commande), par le biais de technique comme la régression linéaire multiple. Cela étant, la variation des indicateurs trouve également son origine dans les aléas qui affectent nécessairement la demande, la disponibilité des ressources et les temps opératoires (on reviendra sur ce point au § I.3.4).

I.3.3 Plus-value informationnelle d'un indicateur.

L'intérêt d'un indicateur se juge aussi au regard de celui d'autres indicateurs possibles. Se pose alors le problème de la plus-value informationnelle d'un indicateur ou, ce qui revient au même, celui de la pertinence de la composition du «portefeuille d'indicateurs». Il est évident que l'importance du nombre d'indicateurs retenu dépend, entre autres :

- de la liste des différents points de vue à éclairer (satisfaction du client, utilisation rationnelle des ressources, etc...),
- du type d'usage *ex ante* ou *ex post* que l'on souhaite en faire,
- de la capacité qu'ils offrent à orienter l'action (cf. § I.3.2).

Cela étant, une fois déterminé un groupe d'indicateurs susceptibles d'être candidats et dotés des mêmes caractéristiques (par rapport aux caractéristiques listées ci-dessus), se pose la question de la possible redondance des indicateurs de ce groupe. Ce problème est important :

- parce qu'un trop grand nombre d'indicateurs nuit à la compréhension de ce qui se passe, les arbres cachant la forêt ;
- parce qu'une «sur-représentation» d'un point de vue peut avoir des effets pervers (par exemple, si 90% des indicateurs d'un tableau de bord reflètent un point de vue commercial et 10% celui de la gestion de production, il y a de fortes chances pour que le comportement des acteurs privilégie de manière trop systématique le point de vue commercial).

La redondance se produit dans un groupe d'indicateurs, lorsque l'on est à peu près assuré d'observer une co-variation de ces indicateurs. La détection de ce phénomène est souvent malaisée dans la réalité, pour des raisons diverses (absence de mémorisation, faible périodicité de calcul d'indicateur, évolution du contexte, rotation du personnel). Il n'en est plus de même lorsqu'on utilise une approche simulateur car il est possible d'utiliser les outils statistiques disponibles pour mettre en évidence d'éventuelles co-variations entre indicateurs. Une fois détectée cette co-variation, se pose alors le problème éventuel de l'élimination de certains indicateurs qui ne relèvent pas de la statistique mais d'un jugement fondé sur la facilité d'interprétation (compréhension par les acteurs, orientation décisionnelle, ...).

I.3.4 L'incidence du temps dans la définition des indicateurs.

Un indicateur peut être calculé à partir de données caractérisant l'état du système à une date donnée ou faire intervenir des flux définis sur une période. Dans le dernier cas, il est évident que le découpage retenu a une incidence et que l'interprétation que l'on peut faire de l'indicateur en dépend. Mais il peut en être de même lorsque l'indicateur étudié ne fait intervenir que des observations instantanées ; c'est nécessairement le cas lorsqu'une donnée (un «reste à traiter», par exemple) est tributaire d'un ensemble de décisions prises sur la période. Il est donc difficile de s'affranchir d'une réflexion sur l'incidence du temps, sur la définition de l'indicateur. Deux catégories de problèmes se posent.

Tout d'abord, le découpage temporel joue un rôle évident dans la variabilité des valeurs que l'on peut observer pour un indicateur. Bien évidemment, ceci n'est pas sans incidence sur ses règles d'interprétation et nous reviendrons sur ce point au § I.3.5). La simulation permet une étude «objective» de l'impact du découpage temporel. L'éclairage apporté n'est que l'un des éléments du choix final du découpage temporel car il est évident que celui-ci est lié à une multitude de considérations, parmi lesquelles intervient l'interprétation des indicateurs.

Il faut aussi s'interroger sur le rôle que joue le découpage temporel dans le lien qu'entretiennent des indicateurs définis sur des périodes différentes (habituellement obtenues par agrégation), à partir de mêmes règles de calcul ou de règles de calcul différentes. En particulier, on peut se demander :

- si la nature de certains indicateurs définis sur des horizons différents (indicateurs ex post de pilotage et indicateur de gestion) est ou non altérée dans ce processus d'agrégation (perte de signification, transformation de l'interprétation, ...);
- quels liens analytiques ou statistiques (d'où prédictibilité) peuvent exister entre des indicateurs définis sur des horizons différents et à partir de règles de construction différentes.

I.3.5 Interprétation de l'indicateur et de ses variations.

Un indicateur ne présente d'intérêt que s'il est interprétable par ceux à qui il est destiné. On ne se posera pas ici la question de la pertinence de la liste des destinataires d'un indicateur, bien que cette question soit loin d'être anodine, des effets pervers pouvant être engendrés par une «mauvaise diffusion» de l'indicateur. On supposera ici que l'indicateur a au moins un destinataire. Pour apprécier la pertinence de cet indicateur il est utile de distinguer deux types d'indicateurs. Un indicateur peut être :

- *explicitement normatif*, si l'on est en présence d'une cible que l'on cherche à atteindre (comme un taux de commandes en retard, dans une production à la commande) ; dans ce cas l'analyse de l'écart par rapport à la norme implique un jugement sur l'atteinte d'objectifs ; il faut alors souligner que rien ne garantit a priori que cet objectif soit réaliste et que si tel n'est pas le cas, de nombreux effets pervers (démobilisation, etc.) peuvent être observés ;
- *implicitement normatif*, si l'on est en présence d'un jugement à opérer alors que la base de comparaison est floue (valeur habituelle, etc.).

En définitive, dans les deux cas, se pose le problème de l'établissement d'une *norme réaliste* en fonction des caractéristiques du système (ressources disponibles, règles habituelles de fonctionnement) et des sollicitations auxquelles il est soumis (aléas de la demande, des temps opératoires, etc.). Si cette information n'est pas disponible, aucun jugement objectif de performance n'est possible. Lorsque l'environnement est suffisamment stable et la rotation des acteurs faible, un apprentissage par essai - erreur peut s'effectuer. Dans le cas contraire, il n'est guère possible que par la simulation.

Pour définir des règles d'interprétation de ces indicateurs, une approche possible consiste à combiner l'approche statistique du contrôle de fabrication et la démarche simulatoire. En effet, la simulation d'un système productif sur une longue période permet d'obtenir l'historique d'un indicateur, sous des conditions parfaitement contrôlées qui en facilite l'interprétation.

L'analyse statistique de cette série permet de déterminer le modèle statistique qui semble le plus approprié pour résumer l'ensemble des informations obtenues. Cette recherche du meilleur ajustement à l'un des modèles théoriques de référence (loi normale, loi Weibull, etc.) est largement simplifiée par l'usage de certains logiciels qui automatisent cette recherche (voir § II.1.2). La détermination du meilleur modèle s'accompagne de l'estimation de ses paramètres et, en particulier, de l'espérance mathématique et de l'écart-type de la variable aléatoire «indicateur étudié». Bien évidemment, le résultat trouvé est lié au découpage temporel implicite dans la définition de l'indicateur (cf § I.3.4).

On peut alors tirer de cette analyse la norme qu'il semble raisonnable de retenir en régime normal. Celle-ci peut être définie comme l'espérance mathématique trouvée mais, si l'on souhaite «mettre sous tension» les acteurs pour les inciter à améliorer leurs pratiques, on peut préférer retenir une valeur supérieure à la médiane (ayant donc une probabilité inférieure à 50% d'être dépassée) si l'indicateur est meilleur en prenant une valeur élevée et de retenir une valeur inférieure, dans le cas contraire.

Le second enseignement que l'on peut tirer de ce travail est la détermination d'une grille de lecture de l'indicateur définie par un intervalle dans lequel on considère qu'il est normal que l'indicateur étudié fluctue. Cette information permet une meilleure interprétation des variations observables et permet d'éviter affolements intempestifs et congratulations abusives. Idéalement, la détermination de cet intervalle implique l'explicitation de risques de première espèce (lié à la décision prise à tort d'une perte de contrôle du système) et de seconde espèce (lié à la décision prise à tort du maintien sous contrôle du système). Si le premier risque est assez facile à apprécier, il n'en est pas de même du

second qui suppose la détermination, non seulement du seuil au-delà duquel le fonctionnement doit être considéré comme inacceptable, mais aussi l'éventuelle déformation de la forme de la distribution de probabilité (qui peut aller au delà d'une simple translation).

La contrôlabilité de la simulation permet d'étudier comment se «dégrade» l'indicateur étudié lorsque système est soumis à des perturbations anormales (pannes, etc.) et donc de pouvoir ajuster les grilles de lecture de l'indicateur en conséquence. Elle permet également de pouvoir prendre en compte, dans l'établissement des grilles de lecture, l'existence de mouvements cycliques de la demande (qui doivent générer des mouvements cycliques de la norme et des bornes de l'intervalle de confiance).

1.3.6. Cohérence spatiale et temporelle des tableaux de bord.

L'un des problèmes récurrents posé dans la construction des tableaux de bord est celui de la cohérence des tableaux de bord dans le temps et dans l'espace.

Le problème de la *cohérence temporelle* se pose dès lors que les acteurs d'un même centre de décision utilisent des tableaux de bord établis sur des horizons et fréquences différents (par exemple, tableau de bord de pilotage établi quotidiennement et tableau de gestion établi mensuellement). Que les acteurs concernés soient ou non les mêmes, l'utilisation de tels indicateurs posent deux types de problèmes.

- Tout d'abord, les indicateurs utilisés entretiennent souvent des relations non triviales, même si la formule utilisée est la même. Par exemple, prenons le cas d'un indicateur calculé comme le quotient de deux flux (x et y) mesurés sur une même période et affectés d'un certain aléa (demande satisfaite sur demande exprimée, par exemple). Un tel indicateur calculé quotidiennement (I_q) n'est pas comparable directement avec le même indicateur calculé hebdomadairement (I_h) non seulement parce que sa variabilité relative est plus faible mais aussi et surtout parce qu'il n'existe pas de relation claire liant l'indicateur hebdomadaire $I_h = x_h / y_h = \left(\sum_q x_q \right) / \left(\sum_q y_q \right)$ aux indicateurs quotidiens $I_q = x_q / y_q$ défini pour les jours de cette même période hebdomadaire. En effet, même en se cantonnant à des combinaisons linéaires, le nombre de relations numériques $I_h = \sum_q \alpha_q I_q$ permettant de calculer I_h à partir des I_q est infini et seule une définition de moyenne harmonique ($\alpha_q = y_q / \left(\sum_i y_i \right)$) est susceptible d'une interprétation facile.
- Le second type de problème est lié au fait que les tableaux de bord sont largement conçus pour induire des comportements et que rien ne garantit a priori la cohérence des comportements des acteurs utilisant les indicateurs de tableaux de bord différents.

Une réflexion sur les pistes de résolution du premier de ces deux problèmes peut être abordée en s'appuyant sur la simulation et l'appel aux techniques statistiques.

Les problèmes de *cohérence spatiale* sont de deux types.

- L'élaboration du même indicateur sur un ensemble de centres de décision que dans chacun d'entre eux, pour obtenir un point de vue synthétique pose des problèmes tout à fait similaires à ceux qui viennent d'être évoqués dans l'agrégation temporelle si ces centres sont indépendants¹ et plus complexes dans le cas contraire.
- Dans la mesure où les indicateurs d'un tableau de bord induisent des comportements, ces indicateurs interviennent dans les mécanismes de coordination entre

1. Une discussion de ces problèmes d'indépendance peut être trouvée dans l'article «Du global au local : structure et coordination» de C. Fray et V. Giard, in [4].

centres de décision interdépendants. Il est bien évident que la cohérence de ce pilotage n'est pas garantie.

Si les centres de décision sont relativement indépendants, l'usage de la simulation peut être envisagée dans le premier des deux cas. Il ne faut pas se cacher que les difficultés deviennent extrêmes lorsque les centres de décisions sont interdépendants, fondamentalement en raison de la très grande difficulté à modéliser correctement cette interdépendance (principalement au niveau comportemental).

I.3.7 Assistance à l'amélioration de la comptabilité de gestion.

La simulation peut être également utilisée comme instrument d'analyse en comptabilité de gestion d'une part parce qu'elle peut pallier les carences du système d'information existant en matière de traçabilité fine du cheminement des flux dans le système productif ou de l'utilisation des ressources et, d'autre part, parce qu'elle permet de tester facilement différents scénarios d'imputation.

Des analyses de Pareto (connues aussi sous le nom d'analyse ABC) peuvent être effectuées sur les opérations, les gammes et les productions de biens ou de services pour en hiérarchiser l'importance dans la consommation des ressources productives. La vision processus ou enchaînement de processus permet de nourrir la réflexion :

- sur les mécanismes de production de valeur ajoutée, car elle permet de mettre facilement en évidence le poids relatif d'opérations n'impliquant pas de valeur ajoutée pour le client (contrôle, rapprochement, pointage, rectification, etc.) ;
- sur la comptabilité par activité¹, car la modélisation sous-jacente à la simulation permet de mieux apprécier la filiation «coût élémentaire → coût par entité → coût par activité → coût par produit → coût par client» et favorise la réflexion sur les transactions associées aux générateurs de coûts ; la simulation apporte en outre un éclairage irremplaçable sur la définition de l'activité normale dans des systèmes calibrés pour satisfaire en partie à la commande des demandes aléatoires, avec un niveau de service donné (ce thème étant d'une grande actualité en comptabilité par activité et, nous semble-t-il traité de manière insatisfaisante).

Une limite évidente de cet apport potentiel de la simulation tient au fait qu'une partie seulement de l'entreprise fait l'objet d'une modélisation.

II. L'application de la démarche.

L'étude porte sur un «module» de centre de chèques postaux, qui est chargé du traitement des aspects administratifs (ouverture, clôture, transformation de comptes) et pré-contentieux (insuffisance de solde) de la relation avec la clientèle financière, ainsi que du service après vente (réclamations). Elle a été réalisée avec la participation active des opérateurs, ingénieurs en organisation et méthodes et contrôleurs de gestion, qui en ont validé les hypothèses et les résultats. Pour apprécier l'enjeu économique de ce travail, on peut indiquer que ce module de base, d'une cinquantaine de personnes travaillant en deux brigades, se retrouve 22 fois dans la seule région parisienne.

1. voir [2], [3], [10], [11], [12], [13] et [9], [14], pour une analyse de l'évolution récente nord-américaine dans ce domaine.

II.1 La modélisation

II.1.1 Les ressources.

La principale ressource utilisée dans les modules est le personnel : plus de 85% des dépenses lui sont consacrées. L'affectation du personnel s'effectue en fonction de compétences des opérateurs, correspondant à des ensembles de qualifications et dont les principales sont :

- la compétence «dossier», qui correspond au traitement tenant à la nature du compte (ouverture, clôture, transformation, établissements de produits périphériques, tels les cartes, etc.),
- la compétence «irrégulier», qui correspond au suivi des anomalies de fonctionnement (gestion des découverts, traitement des impayés, etc.),
- la compétence «réclamations», qui correspond à l'instruction des réclamations et demandes de renseignements des clients.

Un opérateur peut avoir plusieurs de ces trois *compétences principales*. On peut ajouter que presque tous les opérateurs peuvent traiter les appels téléphoniques.

D'autres ressources sont également nécessaires : consoles informatiques, télécopieurs, etc. Elles n'ont été prises en compte dans l'analyse que dans la mesure où elles peuvent être considérées comme critiques dans la réalisation de la prestation, c'est-à-dire que leur indisponibilité empêche la réalisation de la prestation ou n'autorise qu'une prestation «dégradée» (du point de vue des risques bancaires supportés). Les ressources réputées toujours disponibles (formulaires papier, par exemple) ont donc été ignorées.

Le *poste* de travail de base, utilisé par deux opérateurs (éventuellement avec un chevauchement de brigades) est représenté à la figure 1.

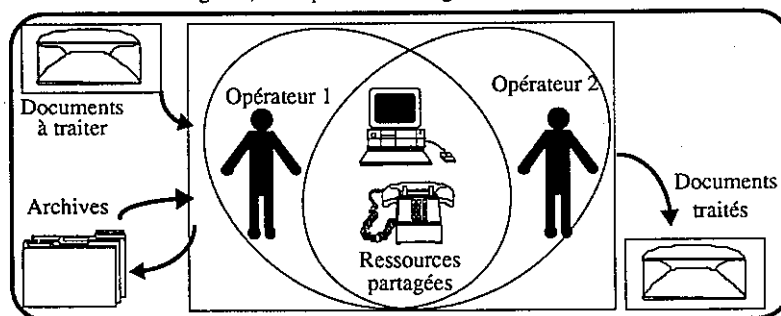


Figure 1 : Schéma simplifié d'un poste de travail.

Les opérateurs d'un même poste de travail occupent la même *position* au cours d'une période, c'est-à-dire qu'ils sont susceptibles d'effectuer des prestations requérant une seule des compétences principales listées ci-dessus. Une *structure modulaire* est un ensemble de postes de travail dans lesquels figurent toutes les compétences principales. Un *module* est un ensemble de trois structures modulaires.

II.1.2 La demande.

L'analyse de la demande s'appuie sur une typologie préexistante. Des regroupements ont été opérés en tenant compte de caractéristiques commerciales et des règles de simplification de gammes exposées au § I.1.1. L'urgence étant une caractéristique importante de la demande qui conditionne l'organisation du système productif, deux ensembles doivent être distingués :

- 31 groupes de demandes de prestations, principalement formulées par courrier, sont stockées lors de leur arrivée et satisfaites en mode différé, le module disposant d'une certaine latitude organisationnelle dans l'exécution de ce *travail sur stock* ;
- les appels téléphoniques qui sont traités immédiatement quel qu'en soit le motif, correspondent à un *travail à la commande* (sauf si le travail induit est considéré comme excessif, auquel cas il est demandé à l'appelant de formuler une demande écrite).

On a ensuite cherché à mettre en évidence les caractéristiques structurelles de la demande de chacun de ces groupes de prestations, avec la recherche de leurs composantes tendancielles, cycliques et aléatoires. Bien évidemment, cette recherche sera plus ou moins poussée en fonction des données disponibles et la précision requise sera plus forte pour la production à la commande qu'en cas de production sur stock.

A titre d'exemple, l'analyse faite de la demande téléphonique s'est appuyée sur un échantillon de plus de 8000 appels sur deux modules pendant 15 journées (exploitation des enregistrements de l'autocommutateur). Cette étude a mis en évidence :

- des demandes (par tranches d'une minute) suivant une loi de Poisson dont le paramètre varie au cours de la journée, ce qui correspond à la combinaison d'une composante cyclique et d'une composante aléatoire ; ces informations fournissent les éléments nécessaires à la simulation des appels téléphoniques au système productif étudié (la figure 2 retrace l'évolution de la demande moyenne par tranches de 40 minutes et l'intervalle de confiance à 80% autour de cette valeur) ;
- des caractéristiques de comportement du client, avec une distribution¹ du temps d'attente toléré avant abandon, la demande n'étant alors pas servie (voir figure 3 qui juxtapose l'histogramme observé et la courbe de densité de probabilité du modèle théorique retenu).

Ces informations, plus celles relatives au temps mis à décrocher (voir § II.1 3), permettent de simuler correctement les demandes satisfaites par le système.

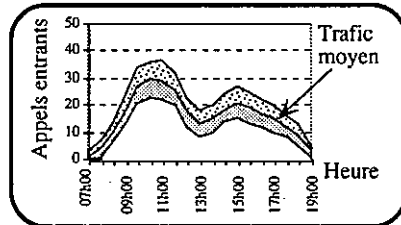


Figure 2 : variabilité du trafic téléphonique (pour 1 module sur 1 jour)

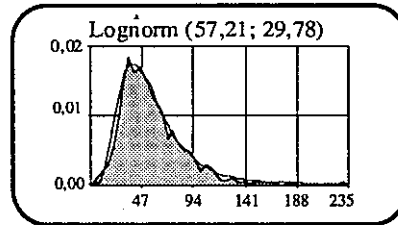


Figure 3 : distribution du temps d'attente toléré avant abandon.

II.1 3 Les gammes opératoires.

Plusieurs centaines de tâches élémentaires ont été observées et décrites, avec l'aide des spécialistes «organisation - méthode». Les principes développés au § I.1 1 ont permis des regroupements de ces tâches en 130 macro-gammes, comportant chacune au maximum 4 macro-opérations. La demande de l'un des 30 groupes de prestations est alors satisfaite par un enchaînement de gammes. Une caractéristique, souvent observée dans les industries de service, est la non prédétermination de ces enchaînements de gammes ; elle se

1. Le logiciel Bestfit (voir [15]) a été utilisé pour automatiser la recherche du meilleur modèle statistique, parmi une trentaine de possibles ; ce logiciel classe les «candidats sélectionnés» suivant un test de Kolmogorof-Smirnov ou un test du χ^2 et compare graphiquement les distributions observées et théoriques ; il fournit en outre les «meilleures» estimations des paramètres de ces distributions.

retrouve ici : par exemple, l'examen d'un titre impayé peut se poursuivre soit par le rejet du titre, soit par son acceptation, l'orientation vers l'une de ces deux dernières gammes étant déterminée par la dernière opération de la gamme «examen d'un titre impayé». L'analyse effectuée a montré que la prestation utilisant une gamme peut se poursuivre, si elle n'est pas achevée, par l'appel à une gamme prise dans un ensemble de 4 gammes au plus. Les pourcentages d'éclatement ont été estimés et ces valeurs ont été utilisées comme probabilités dans la simulation pour orienter la gamme suivante d'une prestation à fournir. Un schéma de gamme-type est fourni en figure 4.

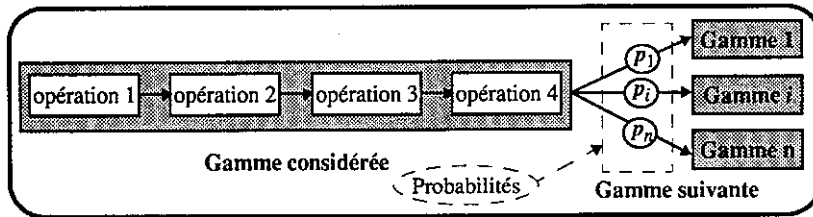


Figure 4 : exemple de gamme-type.

Le second problème à traiter est celui de l'estimation de la durée des opérations des gammes retenues. Dans de très nombreux cas, faute d'informations exploitables, on a utilisé des dire d'expert, avec un usage fréquent de la distribution triangulaire¹. Bien évidemment, lorsque l'information était disponible, elle a été exploitée par les outils sophistiqués disponibles. Par exemple, en ce qui concerne la production à la commande (appels téléphoniques), on a pu estimer :

- le délai de réaction des opérateurs non occupés au téléphone et sollicités par un nouvel appel téléphonique

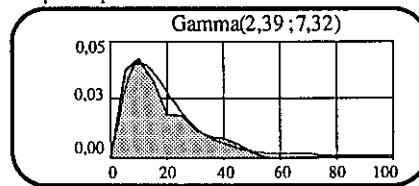


Figure 5 : délai de réaction de l'ensemble des opérateurs sollicité par un appel.

- la distribution de probabilité de la durée d'une conversation téléphonique, c'est-à-dire du temps opératoire d'une prestation téléphonique ; pour illustrer la démarche de sélection, les graphiques des deux meilleurs ajustements sont fournis à la figure 6, la distribution lognormale étant la meilleure.

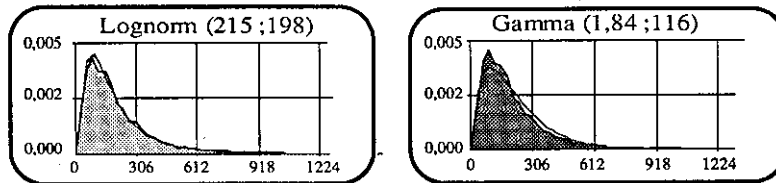


Figure 6 : recherche de la distribution optimale du temps opératoire d'une prestation téléphonique

1. utilisée souvent en gestion de projet (voir [6], p. 124) qui présente l'avantage de ne nécessiter qu'une déclaration des durées minimale et maximale et de la durée considérée comme la plus probable

II.1.4 Les règles de gestion.

Les différentes positions de travail prennent en charge les documents à traiter. Certaines prestations sur stock sont traitées par lot, c'est-à-dire que la totalité des opérations d'une gamme doit être achevée pour l'ensemble du lot, avant qu'une autre gamme puisse être lancée en exécution (par exemple, pointages de listes de titres impayés). Dans d'autre cas, un même document suit l'intégralité du traitement qui lui est approprié (enchaînement de gammes), de manière unitaire.

Des priorités de traitement, modifiables par le responsable du module en fonction du contexte, définissent une forme de programmation des tâches :

- certaines tâches doivent être réalisées avant d'autres, en fonction de règles d'urgence des traitements (par exemple, blocage d'une carte magnétique en cas d'opposition) ;
- certaines tâches doivent être réalisées avant une certaine heure, pour permettre le respect de règles de coordination inter-services (par exemple, restitution des titres en impayé définitif à l'unité qui gère les échanges avec les Chambres de Compensation) ;
- certaines tâches préemptent sur d'autres ; par exemple, la survenance d'un appel téléphonique sur le poste d'un opérateur doit le conduire à interrompre la tâche en cours, l'affectation d'un appel à un poste libre s'effectuant aléatoirement.

Certaines perturbations fortes peuvent conduire le responsable du module à modifier les gammes à utiliser. Par exemple, l'indisponibilité du système informatisé de vérification des signatures (permettant de s'assurer de l'authenticité de la demande) peut conduire, pour certaines prestations, soit à une consultation des dossiers archivés, soit à une vérification différée, soit à une élimination de la vérification (si le respect des délais doit primer sur le risque financier encouru par la banque).

Les principales règles de gestion utilisées ont été prises en compte dans la simulation, ce qui lui confère un certain réalisme.

II.2 Les résultats obtenus.

L'utilisation du modèle de simulation a permis de recueillir un certain nombre de résultats permettant d'amorcer une réflexion sur les indicateurs de tableau de bord (§ II.2.1) et sur la comptabilité de gestion (§ II.2.2). Les éléments présentés ici ne constituent que quelques uns des premiers résultats d'un travail en cours visant à exploiter la démarche décrite au § I.

II.2.1 Application de la démarche à l'analyse des indicateurs.

On ne présentera ici, à titre d'exemple, que l'application de la démarche dans l'établissement d'une grille de lecture d'un indicateur (§ II-2.1.a) et la recherche de redondance (§ II-2.1.b).

II-2.1.a Exemple d'établissement d'une grille de lecture d'un indicateur.

D'une réflexion en termes de standards, on peut ainsi passer à une réflexion en "bande passante", à l'intérieur de laquelle on considère le fonctionnement de l'unité comme conforme.

La simulation, sur une soixantaine de jours, du fonctionnement de la position «dossiers» d'une structure modulaire (4 postes de travail avec 7 agents) soumise à des trafics et des temps opératoires variables, mais sans perturbation de type panne informatique mais avec survenance d'appels téléphoniques, a permis l'établissement «quotidien» d'un indicateur d'utilisation du personnel pour cette catégorie de travaux. La chronique

qui en résulte (figure 7) a fait ensuite l'objet d'une analyse statistique pour estimer le meilleur modèle s'ajustant sur les observations obtenues (figure 8). On a ensuite reporté sur la figure 7 :

- l'intervalle de confiance à 80% de cet indicateur, qui indique au responsable de cette structure modulaire qu'en cas de fonctionnement de cette position, dans des conditions normales, il ne s'écartera de la plage {750 - 1250} qu'un jour sur cinq en moyenne ; cette analyse, combinée avec celle de l'indicateur de prestation téléphoniques fournies par cette position, permet d'attirer l'attention du responsable du module sur le fait que les différents aléas supporté par le système considéré conduit nécessairement à une certaine sous-utilisation du potentiel productif, pour un niveau de service (dossiers traités dans les temps) implicitement fixé dans le calibrage des ressources ;
- la moyenne mobile des vingt dernières valeurs de l'indicateur, ce qui permet d'établir un intervalle de confiance à 80% de ce dernier indicateur¹ et donne, accessoirement, des éléments de réponse aux problèmes d'agrégation dans le temps évoqués au § 1.3.4.

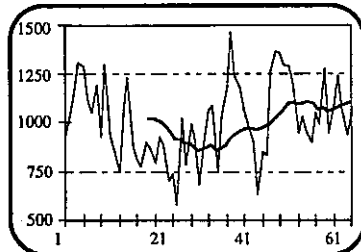


Figure 7 : chronique de l'indicateur quotidien.

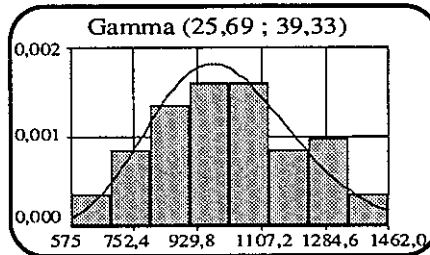


Figure 8 : estimation de la loi de probabilité de l'indicateur quotidien.

II-2.1.b Exemple de mise en évidence de redondance informationnelle.

Au cours des analyses que nous avons réalisées, des liens statistiques entre variables susceptibles d'être utilisées comme indicateur de tableau de bord de pilotage ont été mis en évidence. C'est ainsi que l'analyse de la qualité de service téléphonique analysée par la simulation met en évidence une forte corrélation entre des taux moyen quotidiens d'abandon d'appels et des délais moyens quotidiens d'attente, (voir figure 9).

Il est alors légitime de s'interroger sur la plus-value informationnelle qu'apporte le maintien de ces deux indicateurs. Pour arrêter le choix de construction du tableau de bord, on se référera aux objectifs assignés au système. Si les objectifs fondamentaux sont de nature commerciale, on pourra privilégier le taux d'abandon. Si la priorité est donnée à la performance interne, alors il sera plus utile de conserver le délai de réactivité. On peut néanmoins conserver délibérément les deux indicateurs, notamment dans la perspective du suivi de la relation liant ces deux indicateurs.

1. La distribution de cette moyenne de 20 loi Gamma étant obtenue par la méthode de Monte-Carlo qui est la seule utilisable en raison des effets Slutsky-Yule inhérents à ce type de chronique (voir [5], pp. 856-857). La distribution obtenue ne s'ajustant correctement à aucun modèle connu (courbe légèrement bimodale), l'intervalle de confiance est déterminé à partir des fractiles de la distribution obtenue, ce qui donne {956 - 1080}.

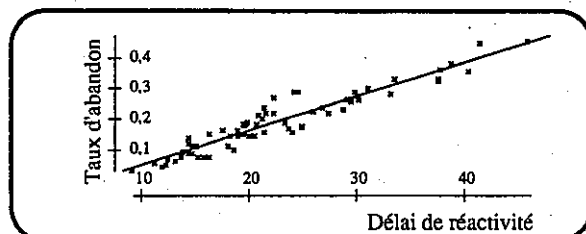


Figure 9 : mise en évidence de redondance informationnelle.

II.2.2 Apport à l'analyse des coûts.

Les premiers résultats obtenus jettent un éclairage intéressant sur des aspects jusqu'alors noyés par l'usage de standards (temps et coûts). Par exemple, l'analyse des processus montre qu'une même activité est consommée par différents types de produits. Une analyse de Pareto sur l'usage des gammes au cours de la simulation permet de quantifier l'importance de certaines activités. C'est ainsi que le quart du temps total passé dans la fourniture de prestations par la position «dossiers» correspond à des consultations, information qui était jusqu'alors noyée dans différents standards. Dans le même ordre d'idée, on peut se rendre compte que 12% de ce temps total correspond à des pointages, c'est-à-dire à une activité sans valeur ajoutée pour le client (si l'on s'intéresse à la «chaîne de valeur ajoutée produite»).

Par ailleurs, la modélisation permet de dépasser des standards simplistes, une même prestation pouvant générer des coûts différents. Par exemple, le changement d'adresse d'un client peut être lié à son changement de domicile ou à un changement de bureau de rattachement, auquel cas il s'agit d'une prestation liée (ce qui représente, d'après la simulation, à environ 7% des changements d'adresses effectués).

III. Bibliographie.

- [1] AT&T - ISTEEL, *Witness - manuel utilisateur (version 7.45)*, 1993.
- [2] H. Bouquin, *Comptabilité de gestion*, Sirey, 1993.
- [3] A. Burlaud A. & C. Simon, *Comptabilité de gestion*, Vuibert, Paris, 1993.
- [4] ECOSIP, *Gestion industrielle et mesure économique : approches et applications nouvelles*, Economica, 1990.
- [5] V. Giard, *Gestion de la Production*, Economica, Paris, 2^e édition, 1988.
- [6] V. Giard., *La gestion des projets*, Economica, Paris, 1991.
- [7] V. Giard, R. André & J. Le Guluche, «Organisation de la concentration du courrier : définition des tournées filaires et du niveau de ségrégation du courrier», papier de recherche 95.03 du GREGOR (centre de recherche de l'IAE de Paris), à paraître dans *Revue des Systèmes de décisions*, AFCET, Paris.
- [8] V. Giard & C. Triomphe, «Investissement et flexibilité organisationnelle», papier de recherche 94.01 du GREGOR (centre de recherche de l'IAE de Paris), à paraître dans *RAIRO*, AFCET, Paris.
- [9] R.S. Kaplan, «Management accounting (19884-1994); development of new practice and theory», *Management Accounting Research*, 1994, vol. 5, pp.247-260.
- [10] P. Lauzel, R. Teller, *Contrôle de gestion et budgets*, 7^e édition, Sirey, 1994.

- [11] **J. Lavery & R. Demeestère**, *Les nouvelles règles du contrôle de gestion industrielle*, Dunod, Paris, 1990.
- [12] **P. Lorino**, *Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités*, Dunod, Paris, 1991.
- [13] **P. Mévellec**, *Outils de gestion : la pertinence retrouvée*, éditions comptables Malesherbes, Paris, 1990.
- [14] **F. Mitchell**, «A commentary on the applications of activity based costing», *Management Accounting Research*, 1994, vol. 5, pp.261-277.
- [15] **Palisadre**, *BestFit - distribution fitting for windows*, 1993.
- [16] **J.R. Sulzer**, *Comment construire le tableau de bord : les objectifs et méthodes d'élaboration*, Dunod, 2^e édition, 1985.