

MANAGEMENT OF PERFORMANCE PROCESSES: THE FLEXIBILITY CONCEPT

Benmoussa R.*

Abstract: In this paper, we draw the thinking context for production process piloting according to flexibility approach. We apply a transversal process that defines the strategic purposes and deploys them on business processes and activities to define at the end action levers that permit reaching the fixed strategic targets. Flexibility concept is deployed through this process. We propose in this way concepts as volume, delay and variety flexibility at strategic level and concepts as unavailability, effectiveness, flow, product, process flexibility at business level. The definition of action plan leads us to introduce the concept of flexibility-type and determine correspondent performance indicators. Our work focuses mainly on delay flexibility.

Keywords: flexibility, performance, strategy deployment, action plan, performance indicator, process, activity

Introduction

Le pilotage de la performance des processus de production est confronté à une complexité due à l'aspect multicritère de la performance. La limitation des capacités cognitives humaines imposent le choix des objectifs de performance et pose ainsi la problématique de leur pertinence.

Dans cet article, nous adoptons une approche flexibilité pour le pilotage de la performance. En effet, le changement rapide du comportement du marché que ce soit au niveau des volumes de la demande, de sa variété ou des exigences des clients en terme de coût, de délai et de qualité, induit une exigence de flexibilité de l'outil de production à différents niveaux.

Après avoir présenté brièvement l'approche préconisée et définit les concepts flexibilité de base sur lesquels notre travail est construit, nous appliquons cette approche pour le pilotage de la performance dans un contexte de flexibilité prix au sens large. Le vocabulaire propre à cette application particulière est définit. Le déploiement de la flexibilité stratégique délai est particulièrement adressé ressortant ainsi les flexibilités processus concernés, les facteurs de flexibilité, les plans d'actions et les indicateurs de performance.

Approche et concepts

Approche préconisée

L'approche préconisée [4,5,6,7] cherche à identifier, à travers les processus, les principales contributions local à un objectif stratégique donné, donc de mettre en

* **Pr. Benmoussa Rachid**, Ecole Nationale des Sciences Appliquées Boulevard Abdelkrim Khattabi BP 575 Marrakech Maroc.,

✉ corresponding author: benmoussa@ensa.ac.ma

évidence les enchaînements cause à effet par lesquels une action de terrain à un impact sur une performance globale particulière. Elle est constituée des étapes suivantes :

- formulation des objectifs stratégiques : quelle est la cible ? (facteurs clé de succès FCS)
- analyse des processus de l'entreprise : quelle est la structure existante de notre chaîne de valeur ?
- analyse des activités : quels sont les contenus concrets et les périmètres de nos processus ?
- déploiement des objectifs sur les processus : comment chaque processus contribue-t-il à la stratégie de l'entreprise ? quels sont les enjeux majeurs de performance par processus ? (facteurs clés de processus FCP)
- analyse causes à effets à partir des enjeux par processus et recherche des leviers d'action : quels sont les leviers d'action concrets et opérationnels qu'il faudra manier pour maîtriser les enjeux de performance par processus, donc pour atteindre les objectifs stratégiques ? (facteurs clés de progrès FCPrG)
- définition des plans d'action : pour chaque levier d'action identifié, quelles seront les modalités précises de l'action à mener pour atteindre la cible ?
- choix et définition des indicateurs : pour suivre les plans d'action et mesurer les résultats obtenus, quels indicateurs de pilotage et quels indicateurs de résultats retiendra-t-on et comment les organisera-t-on en tableaux de bord ?

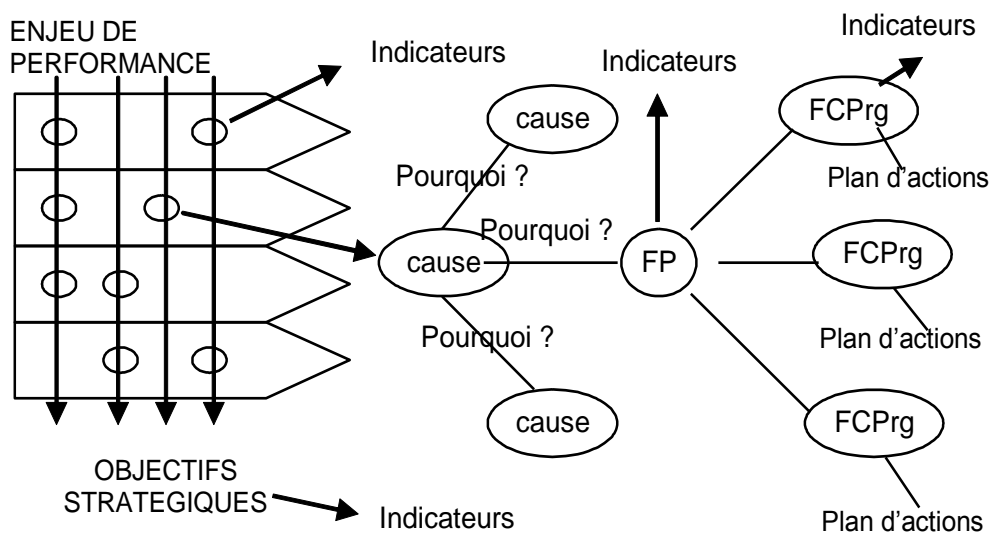


Figure 1. Approche préconisée

Concepts adoptés

Le concept flexibilité

Dans notre travail, nous privilégions la flexibilité effective correspondant à un horizon de restructuration assez large que nous définissons à l'instar de Das et Upton [3,11] comme suit :

C'est l'habilité d'un système à s'ajuster aux changements qui occurrent dans son environnement interne et externe. Cet ajustement doit s'opérer avec une pénalité minimale en temps, effort et performance.

L'analyse de cette définition nous renvoi à celle de la notion du changement qui risque d'occurer dans l'environnement du système. Plusieurs auteurs [10,12,8,3] affirment que ces changements peuvent être divisés en deux classes sur la base de leur source : externe ou interne.

Les changements externes.

Les changements externes sont dus aux caprices du marché et sont ainsi générés à la fois par le comportement du client et les contraintes d'approvisionnement. Ils peuvent être divisés en quatre classes :

Volume de la demande : représente les changements associés à la demande d'un produit. Cela inclut les changements dus à une politique de commande à faible quantité, à une politique de délai court, à une demande saisonnière, à une demande en transition du au cycle de vie d'un produit, à une demande en décadence, ...

Variété de la demande : représente les changements associés à la composition de la demande (mix demand) pour une gamme de produits. Cela inclut les changements du au besoin concurrentiel de fabriquer tous les produits d'une famille, à la fabrication de produits spécifiques sur commande, au niveau faible de recommande, à l'incertitude des prévisions,...

Les contraintes de l'approvisionnement auprès des fournisseurs : représentent les changements associés à l'acquisition des matières. Cela inclut les changements liées à la taille des commandes, aux configurations des stocks standards, à la fiabilité des fournisseurs, ...

Délai exigé : représente les changements associés aux exigences des clients en terme de délai de livraison. Cela inclut les changements dus à des commandes urgentes, à la satisfaction d'un client important, à l'amélioration du délai de la concurrence, ...

La flexibilité externe

Nous définissons la flexibilité externe comme l'aptitude de l'entreprise à s'adapter à ces changements externes. Considérant que la non-réactivité à ces changements affecte globalement la satisfaction du client en terme de non-respect du délai, du volume et de la variété de la demande client, nous déclinons la flexibilité externe en trois types de flexibilité :

- *Flexibilité délai* : c'est l'aptitude du système à s'adapter aux exigences des clients en terme de délai de livraison. Ce délai correspond à la réception à temps (ni en retard ni en avance) d'une commande conforme en quantité et qualité.

- *Flexibilité volume* : c'est l'aptitude du système à s'adapter aux changements dus à la variation des quantités demandées.
- *Flexibilité variété* : c'est l'aptitude du système à offrir une variété de produits pour répondre aux besoins des clients

Les changements internes

Les changements internes se gènèrent à travers le système lui-même et peuvent être contrôlés par le système de management. Ils peuvent être classés ainsi :

Infrastructure du processus : ceux générés comme conséquence aux impératives de la production. Cela inclut les changements dus aux changements d'outils, la mise en route, les dérives du processus et aux compétences des opérateurs, l'obsolescence et le lancement de nouveaux produits, Ces changements sont souvent liés à un changement externe.

Politique interne : ceux générés comme conséquence à une politique de gestion adoptée. A priori l'impact prévu de l'adoption de cette politique consiste à réaliser des bénéfices supplémentaires. Exemple : Rotation du personnel, adoption d'une politique de gestion de flux (Kanban, MRP, ..), choix d'implantation, ...

Dysfonctionnement interne : ceux générés comme conséquence à une défaillance opérationnelle du système. Cela inclut les changements dus aux problèmes de la qualité, rupture de stocks, erreur de contrôle, absentéisme, indisponibilité de l'équipement, ...

La flexibilité interne

Nous exprimons ainsi la flexibilité interne d'une implantation par son aptitude à absorber l'effet d'un changement interne et éviter ainsi toute dégradation de la performance. Les effets des changements internes, quels que soit leurs sources peuvent être classés selon les cinq types de contraintes qui ont un impact sur la non-performance d'un système de production : indisponibilité des ressources, production non efficace (non maîtrise de la qualité & non-respect des cadences normales de production), non-fluidité des flux (mauvaise circulation des produits) [2], obsolescence des produits fabriqués et mise en route de la production. Se basant sur cette classification, nous déclinons la flexibilité interne en plusieurs types :

- *Flexibilité indisponibilité* : c'est l'aptitude du système à contrecarrer l'indisponibilité d'une ressource essentielle à la réalisation d'une activité productive (homme, machine, matière, ...).
- *Flexibilité efficacité* : c'est l'aptitude du système à compenser les pertes, le manque à gagner, ..., dus à la non-efficacité perçue lors de la conduite des activités productives en comparaison avec les normes d'efficacité prévues au préalable (recours aux heures supplémentaires, à la sous traitance, ...)
- *Flexibilité flux* : c'est l'aptitude du système à réagir aux gonflements des stocks d'encours.
- *Flexibilité produit* : c'est l'aptitude du système à substituer ou à ajouter de nouveaux produits à des produits existants.

- *Flexibilité process* : c'est l'aptitude du système à produire une large gamme de produits sans mise en route majeure.

Application de l'approche

Stratégie

Le changement rapide du comportement du marché que ce soit au niveau des volumes de la demande, de sa variété ou des exigences des clients en terme de coût, de délai et de qualité, induit une exigence de flexibilité de l'outil de production à différents niveaux. Nous considérons ainsi la flexibilité délai, volume et variété comme facteur clé de succès.

Analyse des processus et des activités.

Le découpage en processus et des activités est avant tout un choix de gestion guidée par la stratégie adoptée à l'étape précédente [4,5,6,7]. L'approche flexibilité que nous adoptons nous pousse à considérer trois processus génériques :

Processus de production : comporte l'ensemble des activités depuis l'approvisionnement des matières premières jusqu'à la mise à disposition du produit chez le client. Ces activités consistent en général à changer l'état du produit : caractéristique finale (opération), lieu (manutention), temps (stockage).

Processus de conception : comportent l'ensemble des activités depuis la détection du nouveau besoin jusqu'à la production du premier prototype accepté par le client.

Processus de pilotage : comportent l'ensemble des activités de planification de la production, l'organisation des moyens de production,

Déploiement de la stratégie sur les processus

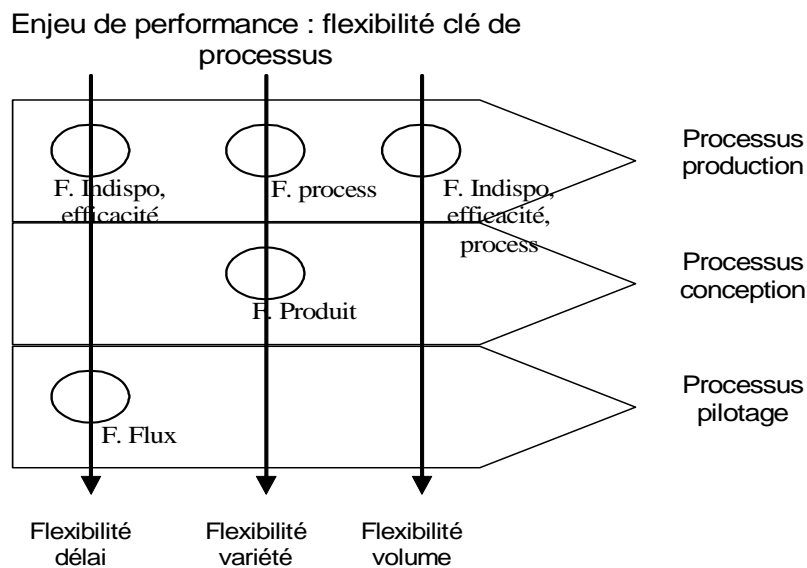


Figure 2. Déploiement de la stratégie sur les processus et les activités

La projection des flexibilités stratégiques sur les processus permet de déterminer les enjeux de performance au niveau de chaque processus. Ce sont les flexibilités clé de processus (FCP). La figure 2 montre le déploiement des flexibilités stratégiques (délai, variété, volume) sur les processus fixés. Nous traitons dans ce qui suit la flexibilité stratégique délai.

Analyse cause à effet

Nous cherchons à déterminer dans cette étape les facteurs clés du progrès ou leviers d'actions qui influencent les FCP contribuant à la flexibilité délai. Nous appelons ces leviers, facteurs de flexibilité et nous tentons de les identifier à travers des diagrammes d'ishikawa.

Nous présentons ainsi une liste non exhaustive des causes d'indisponibilité dans le diagramme de la figure 3, une liste non exhaustive des facteurs influençant la flexibilité indisponibilité dans le diagramme de la figure 4, une liste non exhaustive des causes d'inefficacité dans le diagramme la figure 5, une liste non exhaustive des facteurs influençant la flexibilité efficacité dans le diagramme de la figure 6, une liste non exhaustive des causes d'irrégularité des flux dans le diagramme de la figure 7 et une liste non exhaustive des facteurs influençant la flexibilité flux dans le diagramme de la figure 8

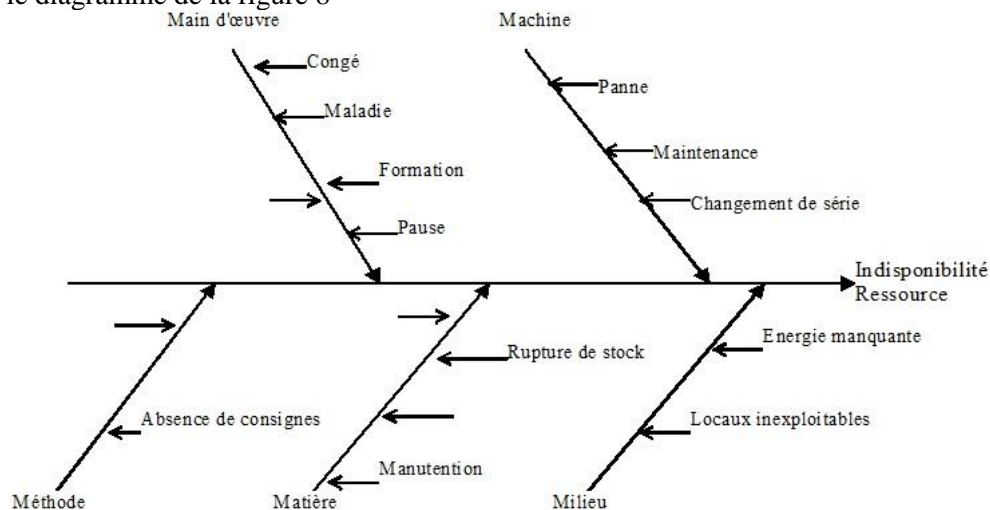


Figure 3. Classification des causes d'indisponibilité

Plan d'actions

Un plan d'action définit un ensemble d'actions de progrès permettant d'améliorer un levier d'action. Les plans d'actions possibles sont de deux types. Plans d'actions pour l'élimination des causes de non performance. Plans d'actions pour réagir à cette non performance. C'est ce dernier cas que nous adressons dans ce travail et que nous qualifions de flexibilité-type (ensemble des mesures déployées pour améliorer un facteur clé de flexibilité). La recherche de facteurs d'inflexibilité que nous avons mené dans la section précédente montre qu'il existe des facteurs

communs influençant les trois FCP considéré pour la flexibilité délai : rigidité machine, routage, mise en route et changement de série.

Nous adoptons ainsi à l'instar de [8,1] les flexibilité-types suivantes :

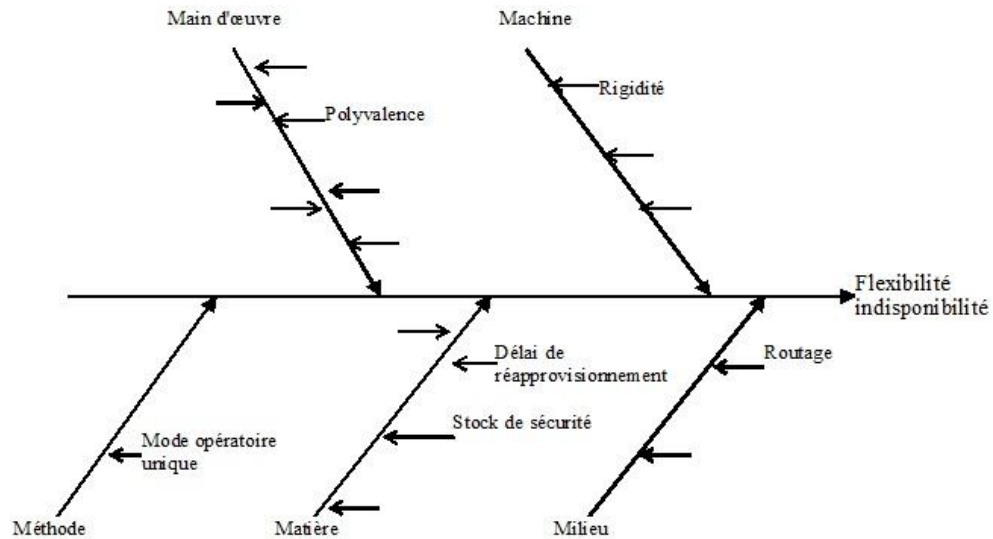


Figure 4. Classification des causes d'inflexibilité indisponibilité

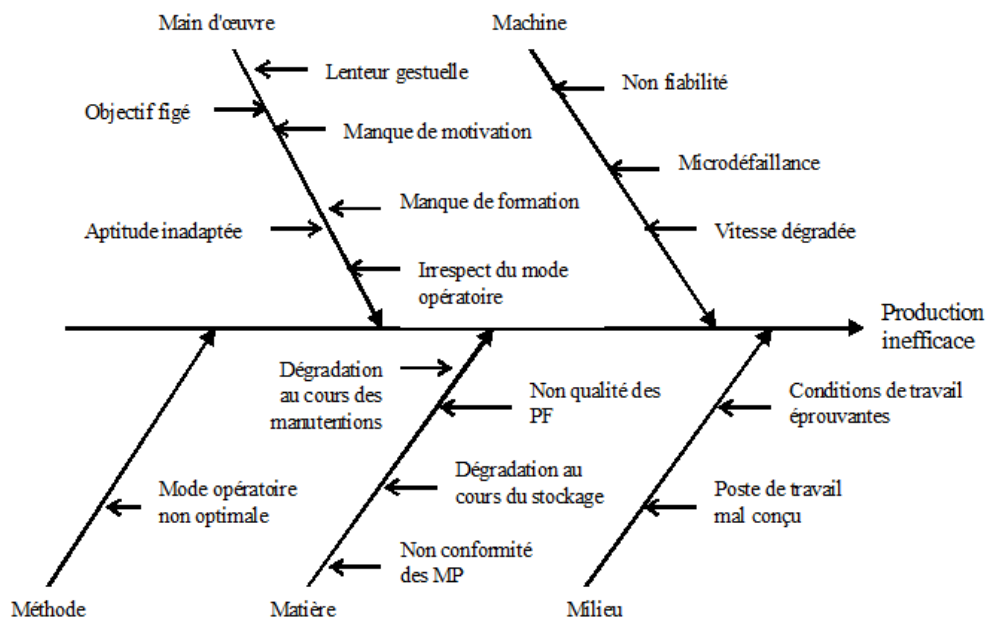


Figure 5. Classification des causes de non efficacité

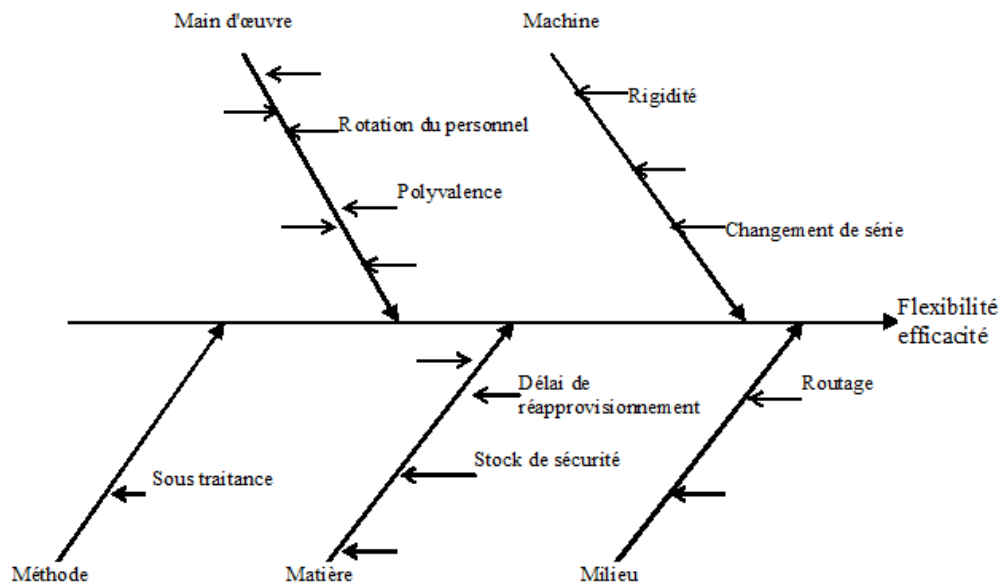


Figure 6. Classification des causes d'inflexibilité efficacité

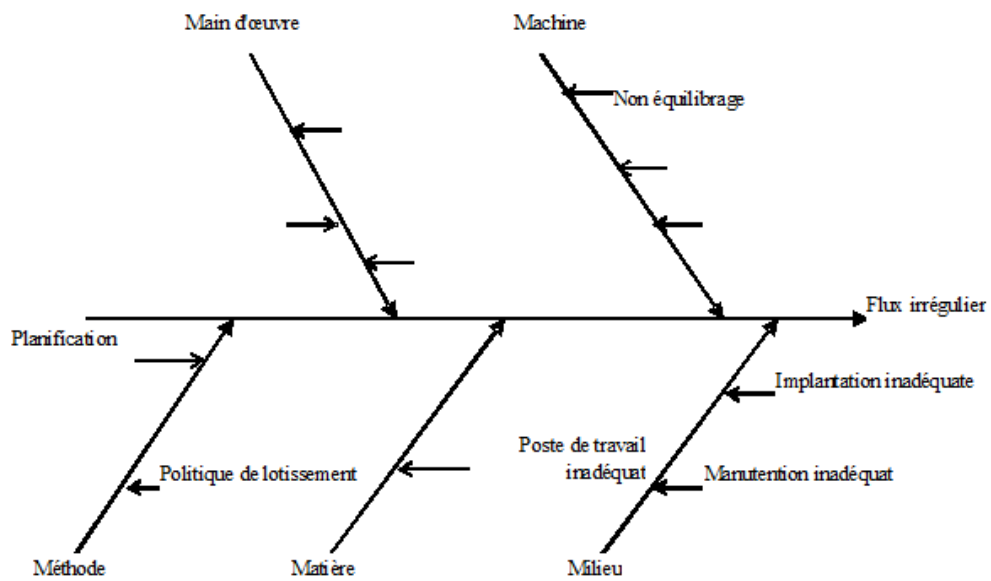


Figure 7. Classification des causes d'irrégularité des flux

Flexibilité-quantité : fait référence à l'ensemble des mesures implantées pour augmenter l'aptitude du système à opérer économiquement à différentes échelles de production.

Flexibilité-equipement : fait référence à l'ensemble des mesures implantées pour augmenter la variété des opérations qu'une machine peut exécuter sans effort de basculer d'une opération à une autre.

Flexibilité-routage "routing flexibility" : fait référence à l'ensemble des mesures implantées pour augmenter l'aptitude du système à produire par des voies alternatives.

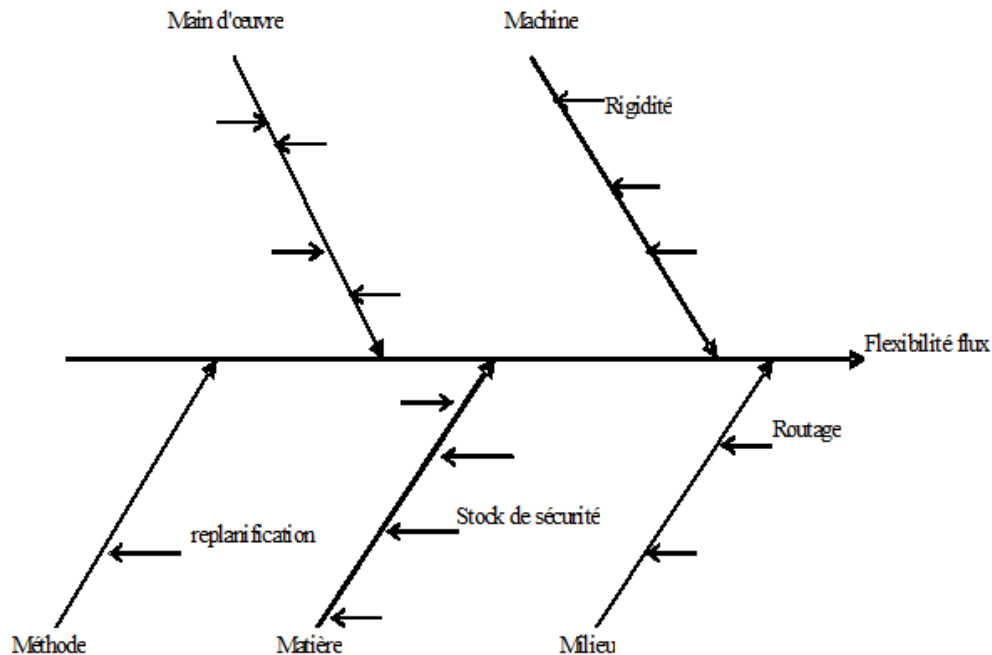


Figure 8. Classification des causes d'inflexibilité flux

Indicateurs de performance

Indicateur de flexibilité stratégique

Un système flexible est un système qui honore, quelque soit les contraintes, les exigences de ces clients en terme de coût, délai, qualité, quantité et variété. Le taux de service est un indicateur qui renseigne sur le respect des commandes sur tous les plans.

Taux de service = nombre de commande satisfaite / nombre de commande

Indicateur de flexibilité Indisponibilité

L'impact de l'indisponibilité d'une ressource est l'arrêt de la production par manque de ressource et par manque d'alternative pour contrecarrer cette indisponibilité. Nous définissons l'indicateur de flexibilité indisponibilité (IFI) par

le rapprochement des temps d'arrêts de la production d'un produit et les temps d'indisponibilité d'une ressource productive qui lui est affecté.

$$IFI = (\text{Temps d'indisponibilité} - \text{Temps d'arrêt}) / \text{Temps d'indisponibilité}$$

Indicateurs de flexibilité efficacité

L'impact de l'inefficacité de l'outil de production se traduit par le non respect des programmes de production planifiés. La flexibilité efficacité permet de compenser le retard induit par rapport à la planification dans un horizon de temps précis. L'inflexibilité peut donc être mesurée par le rapprochement quantités planifiées et celles réalisées dans un horizon de temps spécifié. Nous définissons ainsi l'indicateur de flexibilité efficacité (IFE) :

$$IFE = (\text{quantité prévue} - \text{quantité réalisée}) / \text{quantité prévue}$$

Indicateurs de flexibilité flux

L'impact de l'irrégularité des flux a pour conséquence l'augmentation du temps de passage des produits sur les machines. La flexibilité flux permet de réguler la fluidité par des voies alternatives. L'inflexibilité flux peut être mesurée par le rapprochement du temps de passage réel et le temps de passage d'un lot. Nous définissons ainsi l'indicateur de flexibilité flux (IFF) :

$$IFF = \text{Temps de passage réel} / (\text{temps de passage réel} - \text{temps de passage d'un lot})$$

Indicateurs des facteurs de flexibilité

La rigidité machine peut être mesurée par le nombre d'opérations qu'une machine peut effectuer sans mise en route majeure (N1) en comparaison avec l'ensemble des opérations effectuées (N2)

$$IFeq = N1 / N2$$

Le routage peut être exprimé par le nombre de processus alternatifs à un processus majeur.

La mise en route est habituellement mesurée par les temps de changements de série pour chaque référence.

Conclusion

Dans cet article nous avons appliqué une approche consistant à déployer la stratégie sur les processus et les activités afin de lier la flexibilité externe de l'outil de production aux facteurs opérationnels influençant cette flexibilité. Nous avons ainsi défini le vocabulaire sous-jacent à cette application particulière et tracer le cadre réflexif du pilotage de la performance selon une approche flexibilité.

L'intérêt de ce travail réside essentiellement dans la définition d'une approche complémentaire à une approche amélioration continue. En effet, l'amélioration continue vise à réduire petit à petit les causes de dysfonctionnement qu'elle ne peut définitivement éliminer. Notre approche cherche par contre à définir des alternatives pour contrecarrer l'effet néfaste de ces dysfonctionnements sur la performance globale l'entreprise.

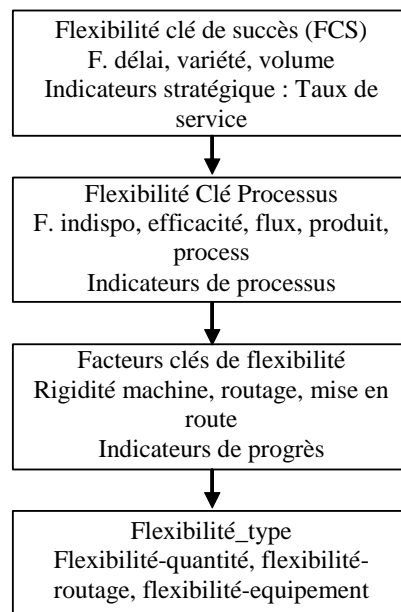


Figure 9. Synthèse de l'application de l'approche préconisée

Le travail n'a pas encore été généralisé à toutes les flexibilités processus trouvées. Le moyen de mesure et la répartition en tableaux de bord des indicateurs de flexibilité n'est pas encore réalisé. La définition exacte des flexibilité-types privilégiés n'est pas encore établie. D'autres travaux suivront dans ce sens.

References

- [1]. Abdel-Malek L., Das S. K., Wolf C., *Design and implementation of flexible manufacturing solutions in agile entreprises.*
- [2]. Benmoussa R., El Fizazi S., Bouami D., *Système d'indicateurs de performance pour la maîtrise des délais de livraison*, Revue Française de gestion industriel', Vol. 21 No 3, 2002.
- [3]. Das S. K., Patel P., *An audit tool for determining flexibility requirement in a manufacturing facility*, Integrated Manufacturing Systems , vol. 13 No. 4, 2002, p.264-74.
- [4]. Lorino P., *Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités*, Éditions Dunod, Mai 1991.
- [5]. Lorino P., *Pour un paradigme économie/gestion non cartésien : l'économie/gestion comme science des processus cognitifs collectifs*, miméo, Paris.
- [6]. Lorino P., *Méthodes et pratiques de la performance*, les éditions d'organisation, novembre 1996.
- [7]. Lorino P., *Méthodes et pratiques de la performance - le pilotage par les processus et les compétences*, les éditions d'organisation, Paris 2001 1996.
- [8]. Slack N., *Manufacturing systems flexibility - an assessment procedure*, Computer Integrated Manufacturing Systems, Vol. 1 No. 1, p. 25-31.

- [9]. Suarez F., Cusumano A., Fine C., *An empirical study of flexibility in manufacturing*, Sloan Management Review, Fall, p. 25-32.
- [10]. Tombak M., De Mayer A., *Flexibility and FMS: an empirical analysis*, IEEE Transactions on Engineering Management, May, p. 101-7.
- [11]. Upton D. M., *Flexibility as process mobility: the management of plant capabilities for quick response manufacturing*, Journal of Operations Management, Vol. 12 No. 3-4, p. 205-24.
- [12]. Wharton T. J., White E. M., *Flexibility and automation: patterns of evolution*, Operations Management Review, Spring-Summer, p. 1-8.

ZARZĄDZANIE WYDAJNOŚCIĄ PROCESÓW PRODUKCYJNYCH: KONCEPCJA ELASTYCZNOŚCI

Streszczenie: W tym artykule został nakreślony tok myślenia dla procesu produkcyjnego prowadzonego zgodnie z podejściem elastycznym. Wykorzystany został transwersalny proces który określa cele strategiczne i wdraża je do procesów biznesowych i działań zdefiniowanych na końcu dźwigni działań które pozwalają osiągnąć ustalone cele strategiczne. W tym procesie stosowana jest koncepcja elastyczności. Zaproponowano w związku z tą koncepcją rozwiązania z zakresu ilości, opóźnień i zróżnicowanej elastyczności na poziomie strategicznym oraz pojęcia, jak niedostępność, skuteczność, przepływ, produkt, elastyczność procesu na poziomie przedsiębiorstw. Definicja planu działań prowadzi do wprowadzenia pojęcia typu elastyczności i określenia wskaźników działalności. Niniejszy artykuł skupia się głównie na elastyczność opóźnień.

解决生产过程转变的弹性方法案例

摘要：本文关注生产进程灵活性的问题。在文中，笔者提出了一个将战略管理和生产管理相结合的办法，从而解决管理层面生产进程灵活性的问题。这篇文章是一个生产过程灵活性的建模和弹性指标引进的大胆尝试。