

Exemple: Comment améliorer la productivité d'une méthode de construction Par la méthode MPDM (Method Productivity Delay Model)

L'exemple est tiré des travaux d'Adrian. Le tableau (1) contient les cycles de productivité et les données des retards collectés sur place.

Cycle de Prod. (1)	Temps du cycle de Prod. (2)	Retard Milieu (sec) (3)	Retard Equipement. (sec) (4)	Retard Main d'œuvre (sec) (5)	Retard Matériaux (sec) (6)	Retard Management (sec) (7)	Soustraire moyenne du temps (sans retard) (8)	Rem.arques (9)
1	900						100	Cycle Sans Retard
2	1000		50%	50%			200	
3	750						50	Cycle Sans Retard
4	750						50	Cycle Sans Retard
5	1600					X	800	
6	1000		X				200	
7								
8								
9								

Pour calculer la colonne (8), on calcule la moyenne des temps des cycles de production qui ne présentent pas de retard (colonne (2)) et on la soustrait au temps des cycles initiaux **en valeur absolue**.

$$\text{Moyenne} = (900 + 750 + 750) / 3 = 800$$

Cycle de production sans retards. (Ligne A)

$$\text{Cycle sans retards} = (100 + 50 + 50) / 3 = 66.67 \text{ s}$$

Cycles de productions générales (non idéales). (Ligne B)

Diviser la somme totale des cycles (avec et sans retard) par le nombre des cycles.

$$= (900 + 1000 + 750 + 750 + 1600 + 1000) / 6 = 1000.$$

Calculer la variation en soustrayant la moyenne des cycles sans retard des différents cycles de production, ajouter les valeurs absolues de ces différences et diviser par le nombre de cycles.

$$= (|900-800| + |1000-800| + |750-800| + |750-800| + |1600-800| + |1000-800|) / 6 \\ = 233,33$$

Information sur les retards>

Événements (Ligne C).

Simplement additionne le nombre d'événements pour chaque retard, que ça soit défini par pourcentage ou bien par une marque. (Ex. Equipement présente 02 Retards)

Temps ajouté total. (ligne D).

Additionner tous les temps pour chaque retard suivant le nombre d'apparition. Tenir compte des pourcentages s'ils existent. Si les temps n'existent pas pour les cycles avec retard utiliser la valeur moyenne des cycles sans retard comme temps et sommer les toutes.

Ex. Pour l'équipement, la valeur moyenne est = 200, 50% pour l'équipement représente 100. Aussi au cycle 6 on a retard du à l'équipement avec une moyenne de 200. La somme nous donne un temps total de 300.

Probabilité d'événement. (Ligne E).

C'est le rapport entre le nombre d'événement et le nombre total de cycles (avec et sans retard).

Ex. Equipement : Nbr d'éven. = 02 ; Nbr total de cycles=06.

la probabilité serait de $02/06 = 0,333$

Sévérité relative (Ligne F).

En divisant Temps ajouté total avec les événements (Ligne D / Ligne C) on obtient la valeur moyenne du temps ajouté par événement pour chaque type de retard. Ces valeurs seront alors divisées par la valeur moyenne du temps de production générale (Ligne B) pour obtenir le taux de sévérité.

$$\text{Sévérité} = (\text{Temps ajouté total} / \text{Événements}) / \text{valeur moyenne du temps de production général}$$

Pour Equipement :

$$\text{Sévérité} = (300 / 2) / 1000 = 0.15$$

Le pourcentage attendu du temps de retard pour un cycle de production. (Ligne G).

On multiplie la ligne E par F puis par 100.

$$\text{Ex. Retard du à l'équipement} = 0,333 \times 0,15 \times 100\% = 5,0 \%$$

Unités	Temps total de prod.	Nbr de Cycles	Temps moyen du cycle	Moyenne ⁽¹⁾	
A) Cycles de production sans retards	2400	3	800	66,7	
B) Cycles de production générales	6000	6	1000	233,3	
Informations sur les retards					
	Retards				
	Milieu	Equipement	Main d'oeuvre	Matériaux	Management
C) Evénements	0	2	1	0	1
D) Temps ajouté total	0	300	100	0	800
E) Probabilité d'événement*	0	0,333	0,167	0	0,167
F) Sévérité relative**	0	0,15	0,10	0	0,80
G) Temps de retard attendu pour un cycle en pourcentage***	0	5,0	1,7	0	13,3

*) Evénements / nombre total de cycles.

***) temps ajouté moyen du cycle / temps moyen général du cycle ((ligne D / Ligne C) / Ligne B)

****) Ligne E x Ligne F x 100%.

(1) Moyenne = $\sum (\sum |(\text{Temps de cycle}) - (\text{temps moyen de cycles sans retard})|) / n$

Ligne A) moyenne = $(|900-800| + |750-800| + |750-800|) / 3 = 66.67$

Ligne B) moyenne = $(|900-800| + |1000-800| + |750-800| + |750-800| + |1600-800| + |1000-800|) / 6 = 233.33$

Structure du Modèle.

Première partie : Utilisation de l'équation de productivité basée sur la méthode de production générale.

Productivité générale = Productivité idéale x (1 - E_{mil} - E_{eq} - E_{mo} - E_{mt} - E_{mn})

Avec :

E_{mil} = retard attendu du au milieu / 100

E_{eq} = retard attendu du a l'équipement / 100

E_{mo} = retard attendu a la main d'œuvre / 100

E_{mt} = retard attendu du aux matériaux / 100

E_{mn} = retard attendu du au management / 100

La productivité idéale est la moyenne des temps de cycles sans retard.

Soit pour notre exemple :

$$\begin{aligned} \text{Productivité idéale} &= (1/\text{moyenne des temps de cycles sans retard}) \\ &= (3600 \text{ sec/hr}) / 800 \text{ sec / u} = 4,5 \text{ U / h} \end{aligned}$$

$$\text{Productivité générale} = (1-0,5-0,017-0-0,133) \times 4,5 = 0,8 \times 4,5 = 3,6 \text{ U/hr}$$

On peut vérifier la productivité générale en la calculant en utilisant la valeur moyenne du temps de cycle général. (Voir tableau 2)

$$\begin{aligned} \text{Productivité générale} &= 1 / \text{temps de cycle général moyen} \\ &= (3600 \text{ sec/hr}) / (1000 \text{ sec/U}) = 3,6 \text{ U/Hr} \end{aligned}$$

Deuxième partie: Indicateurs de la méthode. Il faut estimer la variabilité de la productivité de la méthode. Elle peut être définie comme suit :

$$\text{Variabilité du cycle idéal} = (\text{temps de cycle sans retard} - \text{moyenne des temps de cycles sans retard}) / (\text{nbr de cycles sans retard} / \text{moyenne des temps de cycles sans retard})$$

$$\text{Variabilité du cycle général} = (\text{Temps de cycle général} - \text{moyenne des temps de cycles sans retard}) / (\text{nbr de cycles sans retard} / \text{moyenne des temps de cycles généraux})$$

Ca revient a diviser la dernière colonne des lignes A et B par l'avant dernière colonne des mêmes lignes.

$$\text{Variabilité du cycle idéal} = 66,7 / 800 = 0,084$$

$$\text{Variabilité du cycle général} = 233 / 1000 = 0.233$$

Résumé :

1. Equation de la Productivité :

Productivité générale = Productivité idéale x (1 - E_{mil} - E_{eq} - E_{mo} - E_{mt} - E_{mn})

$$3,6 \text{ U/hr} = (4,5 \text{ U/hr}) \times (1 - 0 - 0,05 - 0,017 - 0 - 0,133)$$

2. Indicateurs de la méthode :

A. Variabilité de la productivité de la méthode :

$$\text{Variabilité du cycle idéal} = 66,7 / 800 = 0,084$$

$$\text{Variabilité du cycle général} = 233 / 1000 = 0,233$$

B. Information sur les retards

	Milieu	Equip.	Main d'oeuvre	Mater.	Mgmt
Probabilité d'événement	0	0,33	0,167	0	0,167
Sévérité relative	0	0,15	0,10	0	0,80
Temps de retard attendu pour un cycle en pourcentage	0	5,0	1,7	0	1,3