

## LA PRATIQUE DES PAIEMENTS FIN DE MOIS : FACTEUR DE SUR STOCKAGE ?

Dominique PAGE\*

---

Résumé. - En gestion de stock, la périodicité des commandes est généralement déterminée de façon à minimiser la somme des coûts de lancement, de stockage et éventuellement de pénurie ; une des composantes principales du coût de stockage correspond au coût de financement du Besoin en Fonds de Roulement (BFR) généré par la constitution des stocks. Dans les modèles classiques, ceci est fait sans tenir compte des conditions de paiement. Or, comme on le montre, celles-ci peuvent avoir des incidences importantes sur le BFR. Aussi, il apparaît légitime de tenir compte de ces conditions de paiement lors de la formalisation du problème en gestion des stocks. Nous considérons deux types de paiement : ceux à durée fixe et ceux fin de mois tout en intégrant les délais propres au paiement de la TVA. Dans le cas de délai fixe de paiement, la discontinuité de la fonction de coût résulte du seul paiement de la TVA, ce qui pousse les clients à gonfler leur commande en début du mois. En raison de la discontinuité de la fonction de coût amenée en plus par les paiements fin de mois, les clients auront tendance à commander au moins pour un mois. Pour ces deux types de crédit, on considère également les BFR des fournisseurs et on montre que les intérêts des fournisseurs sont en opposition avec ceux des clients quant au moment de la livraison.

Mots-clés : Besoin en Fonds de Roulement normatif; Gestion des stocks; Paiement fin de mois; TVA.

### 1. Introduction

En gestion des stocks, les modèles de décision cherchent à minimiser la somme des coûts qui leur sont associés: coûts de possession, de lancement et de pénurie. Une part importante des

---

\* Maître de conférences à l'IAE d'Aix en Provence, dominique.page@iae-aix.com.

coûts de possession s'exprime comme une fonction du Besoin en Fonds de Roulement (BFR) généré par la présence de ces stocks - plus précisément comme une fonction linéaire du stock moyen<sup>1</sup>.

La partie du BFR concernant les crédits fournisseurs induits par une commande n'est généralement pas considérée. Pourtant, lorsqu'un fournisseur lie les conditions de paiement au montant commandé, il est évident que celles-ci peuvent influencer sur la taille de la commande.

Notons que toutes les composantes commerciales d'une transaction ne sont pas ignorées de la même façon. Ainsi, nombre d'auteurs (notamment V.GIARD [2003, pp.870-889], BAGLIN et alii. [1990, p.174]) ont souligné l'impact sur les comportements d'achat de remises conditionnées par le volume de la commande<sup>2</sup>.

Dans ce papier, relativement aux Ordres d'Approvisionnement (OA), on s'interroge sur l'adéquation entre la pratique des paiements fin de mois et la fluidité des flux.

Plus précisément, dans une optique coût financier d'immobilisation des capitaux générés par le BFR, on analyse l'influence des crédits fournisseurs sur les comportements aussi bien des acheteurs que des fournisseurs. Deux types de crédit sont analysés : ceux qui s'expriment en un nombre donné de jours et ceux qui sont exprimés en nombre de jours fin de mois.

Comme nous l'avons déjà précisé, peu d'études en gestion des stocks considèrent les politiques de crédit associées. Signalons cependant les travaux de HALEY&HIGGINS [1973], de CHAPMAN&WARD et alii [84, 87 et 88] ainsi que ceux de DAELLENBACH [86 et 88] qui se situent dans le contexte habituel du modèle de base « Economic Order Quantity » tout en introduisant un crédit à durée fixe : leurs variables de décision retenues sont la périodicité des commandes ainsi que la durée fixe du crédit.

Notre contexte d'analyse se différencie de ces travaux, notamment, par la présence de facteurs de discontinuité dans l'expression du coût de stockage (le coût de possession ne s'exprime plus comme une fonction linéaire du temps). Cette discontinuité provient du règlement mensuel de la TVA, ainsi que du paiement en fin de mois pour les crédits « fin de mois ».

---

<sup>1</sup> Notre étude reposant sur l'analyse des BFR, nous nous situons dans la mouvance des modèles de type EOQ et SILER-MEAL, ... qui expriment le coût de stockage comme une fonction des BFR générés par les stocks. Nous ne ferons qu'évoquer la présence d'autres facteurs tels que le coût de l'assurance, les coûts liés aux surfaces de stockage, les coûts d'obsolescence, ...

<sup>2</sup> La présence de remises conditionnées par l'importance de la commande entraîne une discontinuité des flux physiques dommageable dans les organisations en flux tendus. Aussi, il peut sembler souhaitable de leur substituer une remise de fin d'année en fonction du volume annuel.

Au travers de l'analyse des BFR, on en déduit l'influence de chacun des types de crédit sur la périodicité des achats et, de façon induite, sur la fluidité des flux. La prise en considération de la TVA et des délais de paiement nous semble importante compte-tenu de leur influence sur la trésorerie ; ainsi, comme nous le montrerons, le BFR généré par les délais de paiement fin de mois peut atteindre jusqu'à 74 jours de demande journalière TTC alors que le BFR généralement considéré en gestion de stocks ne se monte qu'à la demande journalière HT pendant le temps moyen de stockage. Par ailleurs, précisons que la pratique des paiements « fin de mois » est fréquente. Il est d'ailleurs symptomatique de constater que la nouvelle loi LME, entrant en vigueur en 2009, exprime la durée maximale du crédit fournisseur en terme de paiement fin de mois. Enfin, l'optique de ce papier n'est pas de définir une politique optimale de gestion des stocks, mais plutôt de montrer que les conditions de paiement, relevant aussi bien du domaine financier que commercial, ont des impacts réels sur la logistique.

## 2. L'acheteur

Un approvisionnement à crédit influe sur le BFR par le biais des trois composantes : le crédit TVA - le crédit fournisseur - le niveau des stocks<sup>3</sup>. Dans ce qui suit, au travers de l'étude de ces trois facteurs, nous allons considérer dans quelle mesure un acheteur peut avoir intérêt à avancer ou retarder un approvisionnement en début ou en fin de mois et ce en distinguant deux modalités de paiement : Crédit fournisseur à durée fixe et Paiement effectué à 30 jours fin de mois.

### 2.1 Crédit fournisseur à durée fixe (par exemple, paiement à 60 jours)

Le schéma ci-dessous décrit les principaux événements liés à un approvisionnement livré à un moment quelconque du mois M et payé à 60 jours.

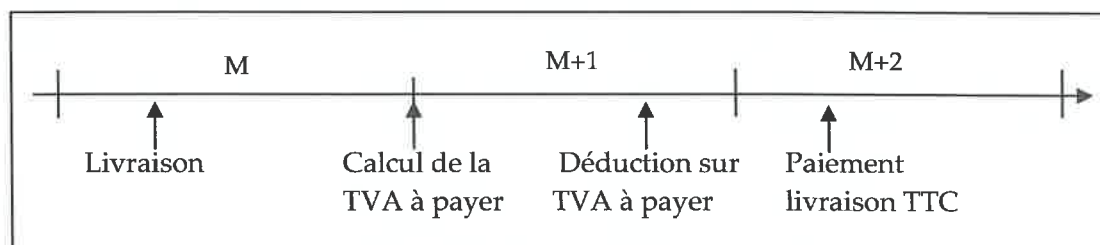


Figure 1 : Crédit fournisseur à 60 jours.

<sup>3</sup> Pour déterminer le BFR, on se réfère à l'approche « calcul du BFR par la méthode des jours » développée par ROY, présentée dans certains ouvrages sous la dénomination « Fonds de Roulement normatif ».

### 2.1.1 Crédit TVA

Indépendamment du moment de livraison<sup>4</sup> durant le mois M, la déduction de la TVA facturée (et réglée effectivement 60 jours plus tard) sert au calcul de la TVA à payer au titre du mois M, dont le paiement interviendra effectivement le x<sup>o</sup> jour du mois M+1 (x est propre à chaque entreprise).

Par conséquent, pour « bénéficiaire » le plus rapidement possible du remboursement de la TVA sur « achat », les entreprises utilisatrices auraient intérêt à se faire **livrer en fin de mois**. En effet, se faire livrer fin du mois M plutôt que le jour 1 (j1) du mois M+1, noté (1,M+1), permet d'influer sur la TVA payée durant le mois M+1 plutôt que durant le mois M+2 et donc d'« économiser » (30-1) jours sur le paiement de la TVA :  $TVA(j1) \cdot (29) \cdot \text{loyer de l'argent}$ . De même se faire livrer fin du mois M plutôt qu'en j2 de M+1 permet d'« économiser » 28 jours de crédit de TVA « accordé par l'Etat » sachant que le crédit fournisseur (portant sur le montant TTC reste à 60 jours) :  $TVA(j2) \cdot (30-2) \cdot \text{loyer de l'argent} \dots$

De manière générale, se faire livrer en fin du mois M (30,M) plutôt qu'au cours de M+1, en (t,M+1), la consommation du k<sup>o</sup> jour du mois M+1 (k,M+1) ( $k \geq t$ ) génère le différentiel de BFR :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(k,M+1) \cdot (30-t) \cdot 0,196^5,$$

avec, dans l'ensemble de l'article,

$$k = k^o \text{ jour d'un mois M donné } (k = 1, \dots, 30)$$

$\text{dmde HT}(k,M)$  = demande hors taxe du client durant le jour k du mois M. Cette demande est exprimée en euros.<sup>6</sup> Dans ce papier, on considère que les entrées et sorties de stock (ou de trésorerie) surviennent en début de journée.

Et donc, le seul mécanisme du paiement de la TVA pourrait inciter les entreprises utilisatrices à gonfler leur stock de composants en fin de mois pour couvrir une partie des besoins du début du mois suivant.

<sup>4</sup> Le fait générateur pour le calcul de la TVA est le jour de livraison pour tout ce qui n'est pas service. Dans ce dernier cas, le fait générateur est le paiement.

<sup>5</sup> Nous avons considéré le taux de TVA à 19,6 % qui est le plus courant en France mais tout autre taux pourrait être appliqué.

<sup>6</sup> Nous avons considéré la consommation en euros et non en quantité comme c'est souvent fait en gestion des stocks car dans ce papier on se centre sur la composante BFR générant le coût de stockage.

### 2.1.2 Crédit fournisseur

La composante « crédit fournisseur » du BFR est indépendante du moment où la livraison est effectuée. En effet, cette composante est toujours égale au montant des achats TTC \* 60 que ces achats soient effectués en une seule fois ou en plusieurs fois ou qu'ils se situent en fin ou en début de mois. Par conséquent, ce facteur n'influe pas sur les décisions relatives aux stocks lorsqu'on suppose, comme nous le faisons ici, que la durée du crédit est indépendante du volume livré.

### 2.1.3 Niveau des stocks

A contrario, le fait d'entrer les stocks à l'avance [se faire livrer en (30,M) plutôt qu'en (t,M+1) la consommation de (k,M+1)] va augmenter les stocks pendant t périodes et va donc générer une variation du BFR :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmdeHT}(k, M+1) * t.$$

De manière récapitulative, se faire livrer en (30,M) plutôt qu'en (t,M+1) la consommation de (k,M+1) génère le différentiel de BFR :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(k, M+1) * (30-t) 0,196 + \text{dmdeHT}(k, M+1) * t$$

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(k, M+1) * (1,196t - (30 * 0,196)).$$

Aussi, se faire livrer en (30,M) plutôt qu'en (t,M+1) la consommation de i à k de M+1 génère un delta de BFR :

$$\Delta \text{BFR} = (1,196t - (30 * 0,196)) \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M + 1).$$

Cette variation du BFR est négative tant que t est plus petit que 4,916 jours. En d'autres mots, se faire livrer dans les 5 premiers jours du mois M+1 une consommation donnée du mois M+1 (i à k) ne paraît pas judicieux. Maintenant prenons le cas particulier où l'on se fait livrer le (30,M) de quoi couvrir la consommation des t premiers jours du mois M+1. On aura intérêt à le faire tant que delta BFR est plus petit que zéro :

$$\Delta \text{BFR} = \sum_{\tau=1}^t (1,196\tau - 30 * 0,196) * \text{dmdeHT}(\tau, M + 1) < 0.$$

La valeur de t est fonction des différentes demandes journalières. Dans l'exemple développé ci-après, on a simulé les deltas du BFR alors que la demande est constante dans le temps et est égale à 1. Ce delta du BFR devient positif en fin du jour 9 :

jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Sigma$ éco TVA	-5,684	-11,172	-16,464	-21,56	-26,46	-31,164	-35,672	-39,984	-44,1
$\Sigma$ sur stocks	1	3	6	10	15	21	28	36	45
$\Delta$ BFR	-4,684	-8,172	-10,464	-11,56	-11,46	-10,164	-7,672	-3,984	0,9
éco de TVA = $-(30-j)$ jours * demande HT journalière * tx de TVA sur stocks = demande HT journalière * nombre de jours de stockage									

Tableau 1: Simulation du  $\Delta$  BFR.

Aussi, on peut en déduire :

*Dans le cas de paiement à durée fixe, le client a intérêt à se faire livrer en fin du mois M de quoi couvrir la demande des premiers jours du mois M+1 – par exemple, en cas de demande stable couvrir au moins les neuf premiers jours du mois M+1. Au-delà de ces neuf jours, on retrouve le cas classique d'équilibre entre les coûts de lancement et ceux de stockage.*

Cependant, d'autres éléments importants sont à prendre en considération tels que les charges d'assurance liées à la présence de stocks qui poussent à limiter les stocks ainsi que les frais fixes de lancement qui incitent à limiter le nombre de commandes.

Enfin, notons que, même si l'incidence du facteur TVA est réelle, elle peut paraître influencer assez faiblement sur la fluidité des flux d'approvisionnement dans le sens où, dans bon nombre de secteurs, la périodicité coutumière des approvisionnements est supérieure ou égale à une semaine.

## 2.2 Paiement effectué à 30 jours fin de mois

Dans ce travail, nous avons considéré, comme c'est assez fréquent, que le fait générateur à partir duquel court le délai de paiement est la livraison.<sup>7</sup>

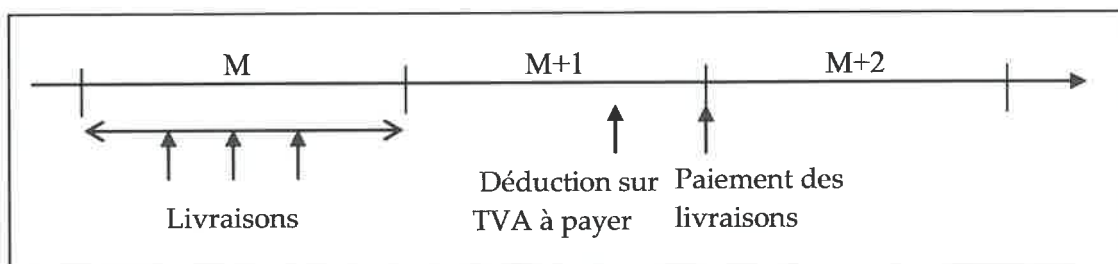


Figure 2 : Crédit fournisseur à 30 jours fin de mois.

<sup>7</sup> Nous donnons ci-après un extrait des conditions de paiement d'une société : «Les marchandises sont payables au siège du vendeur. Leur mise à disposition constitue le fait générateur de la facturation. Le règlement se fera à 30 jours, fin du mois d'émission de la facture». Précisons que si le fait générateur devait être autre, le raisonnement ne serait pas remis en cause.

Dans un premier temps, nous allons considérer que les livraisons sont consommées durant le mois de livraison avant d'étendre l'analyse aux cas où la consommation survient le mois suivant.

### 2.2.1 Crédit TVA (BFR positif)

Toutes livraisons effectuées durant le mois M donneront lieu à un moment identique de déduction sur la TVA payée. Aussi, par exemple, le fait d'être livré en j2 plutôt qu'en j1 fait gagner 1 jour de trésorerie (le laps de temps entre l'achat et le remboursement de la TVA diminue d'1 jour):

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(2,M) * 0,196.$$

De manière générale, être livré en (t de M) plutôt qu'en (j de M) (t>j) de quoi satisfaire la demande en (k de M) fait gagner (t-j) jours de trésorerie :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(k,M) * 0,196 * (t-j).$$

### 2.2.2 Crédit fournisseur (BFR négatif)

Toutes livraisons effectuées durant le mois M donneront lieu à un moment identique de paiement. Aussi, le fait d'être livré en j2 plutôt qu'en j1 fait perdre 1 jour de crédit fournisseur :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde TTC}(2,M) * 1 = \text{dmde HT}(2,M) * (1,196).$$

Le fait d'être livré en (t de M) plutôt qu'en (j de M) (t>j) fait perdre (t-j) jours de trésorerie :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(k,M) * 1,196 * (t-j).$$

### 2.2.3 Niveau de stocks (BFR positif)

Le fait d'être livré en j2 plutôt qu'en j1 permet d'économiser 1 jour de stockage :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(2,M) * 1.$$

Le fait d'être livré en (t de M) plutôt qu'en (j de M) (t>j) permet d'économiser (t-j) jours de stockage :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(k,M) * (t-j).$$

De manière récapitulative, lorsqu'on considère les trois facteurs ci-dessus, il est indifférent d'être livré en j2 plutôt qu'en j1 du même mois :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(2,M) * 0,196 + \text{dmde HT}(2,M) (1,196) - \text{dmde HT}(2,M) = 0.$$

Et plus généralement, d'un strict point de vue coût financier (sans intégrer les coûts de lancement), lorsqu'on considère les trois facteurs ci-dessus, il est indifférent de faire une entrée en (t de M) plutôt qu'en (j de M) (t>j) de quoi satisfaire la demande en (k de M) :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(k,M) * 0,196 * (t-j) + \text{dmde HT}(k,M) * 1,196 * (t-j) - \text{dmde HT}(k,M) * (t-j) = 0.$$

En particulier, l'acheteur est indifférent entre faire entrer en stock au début du mois M ou en fin du mois M la consommation de fin du mois M<sup>8</sup>.

Ce résultat s'explique assez aisément : lorsqu'on parle de la consommation de fin de mois, si on achète en début de mois et à 30 jours fin de mois, on bénéficie de 59 jours de crédit de la part du fournisseur. Mais comme le bien acheté reste en stock durant 29 jours (générant ainsi un coût de stockage) le crédit utile est de 30 jours. Il est identique à celui obtenu lorsqu'on se fait livrer fin de mois, car dans ce cas, il n'y a pas de temps de stockage.

Aussi, on peut considérer que si le client approvisionne en début du mois M de quoi satisfaire la demande durant tout le mois M, le coût de possession du stock induit est « financé » par le fournisseur.

Par contre, faire entrer durant le mois M la consommation du mois M+1 génère un « surcoût » dans le sens où tout bien livré durant M est payé en fin de M+1 alors que tout bien livré durant M+1 est payé en fin de M+2.

Par exemple, faire entrer en (j de M) plutôt qu'en (t de M+1) de quoi satisfaire la demande en (k de M+1) influe sur le BFR comme suit :

$$\Delta \text{BFR pour crédit TVA} : - \text{dmde HT}(k,M+1) * 0,196 * (j-t)$$

$$\Delta \text{BFR pour crédit fournisseur} : \text{dmde HT}(k,M+1) * 1,196 * (j-t)$$

$$\Delta \text{BFR pour niveau des stocks} : \text{dmde HT}(k,M+1) * (30-j + t), \text{ avec } j < 30.$$

De façon récapitulative, on obtient :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(k,M+1) * 30 > 0.$$

Par conséquent, pour une sortie de stock en (k, M+1), selon le moment de livraison durant les mois M ou M+1, la fonction de  $\Delta$  coût associée est discontinue.



Lorsque le crédit client et la commande sont fixés, seul le BFR lié à la TVA est à considérer. Par exemple, pour satisfaire la consommation de  $(i, M+1)$  à  $(k, M+1)$ , considérons qu'on passe d'une livraison en  $(t, M+1)$  à une livraison en  $(j, M)$ . Alors, le delta BFR correspondant est donné par :

$$\Delta \text{ BFR} = \sum_{\tau=i}^k dmdeHT(\tau, M+1) * 0,196 * (j-t).$$

Et donc, il est intéressant de passer d'une livraison en  $(t, M+1)$  à une livraison en  $(j, M)$  si  $(j-t)$  est négatif, soit  $j < t$ . Aussi, si on livre en  $M$ , on a intérêt à le faire en début du mois  $M$ . Cependant, il est indifférent de livrer en début de  $M$  ou en début de  $M+1$  une consommation donnée du mois  $M+1$  :  $\sum_{\tau=i}^k dmdeHT(\tau, M+1)$ , car dans ce cas  $j = t$ .

- Une commande variable

Si on considère une commande variable permettant de satisfaire la consommation du moment de la livraison à  $(k, M+1)$  alors, par rapport au cas précédent, on doit intégrer le fait que livrer en  $M$  plutôt qu'en  $M+1$  amène à livrer une quantité plus importante. Ceci implique pour le fournisseur des coûts liés aux stocks plus importants.

Aussi, dans ce contexte, compte-tenu du résultat ci-dessus, on peut en déduire qu'au vu du seul coût généré par le BFR, le fournisseur préfère livrer en début de  $M+1$  plutôt qu'en  $M$  la consommation de  $M+1$ .

Si on reprend globalement, les résultats ci-dessus on peut écrire :

*Dans le cas de paiement à durée fixe, le fournisseur préfère livrer en début de mois tout ou partie de la demande du mois concerné. La commande passée en début de mois sera égale à la consommation du*

*mois total si le terme  $\left[ \frac{(1 - tx \text{ marge})}{n} - 0,196 \right]$  est négatif.*

*Si ce n'est pas le cas, pour déterminer le nombre de livraisons dans le mois, on retombe sur des modèles classiques de gestion de stock avec cependant le terme coût de stockage qui sera plus faible compte-tenu de la prise en considération de la TVA.*

### 3.2 Coûts financiers d'immobilisation des capitaux en supposant un paiement effectué à 30 jours fin de mois

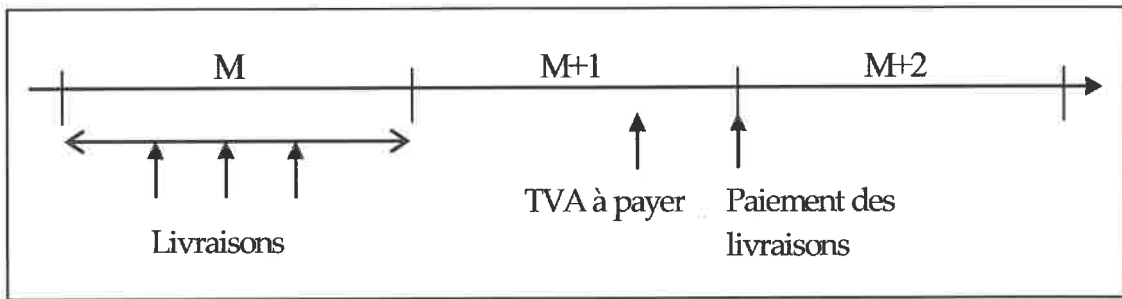


Figure 6 : Crédit client à 30 jours fin de mois.

Dans ce paragraphe, on différencie les cas de figure où la livraison se fait le même mois M que la consommation de ceux où la livraison se fait le mois M pour une consommation le mois M+1. Par ailleurs, comme nous l'avons fait dans le contexte des paiements à durée fixe, nous distinguons deux alternatives :

- ⇒ le fournisseur livre une commande dont le volume est prédéterminé (par exemple permet de satisfaire la demande de  $(i, M+1)$  à  $(k, M+1)$ )
- ⇒ le fournisseur livre une commande dont le volume est fonction du moment de livraison.

### 3.2.1 Consommation et livraison le même mois M

#### 3.2.1.1 Livraison et consommation le mois M d'une commande fixée

##### 3.2.1.1.1 Crédit TVA (BFR négatif)

Indépendamment du moment de livraison durant le mois M, la TVA à payer intervient un jour donné du mois M+1 (propre à chaque entreprise). Aussi, par exemple, le fait de livrer en j2 plutôt qu'en j1 le demande HT de j30 du mois M fait perdre 1 jour de trésorerie (le laps de temps entre la livraison et le paiement de la TVA diminue d'1 jour) :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(30, M) * 0,196.$$

De manière générale, livrer en (j de M) plutôt qu'en (t de M) de quoi satisfaire la demande de  $(i, M)$  à  $(k, M)$  fait perdre  $(j-t)$  jours de trésorerie ( $t < j \leq i < k$ ) :

$$\Delta \text{BFR} = \sum_{\tau=i}^k \text{dmde HT}(\tau, M) * 0,196 * (j - t).$$

##### 3.2.1.1.2 Crédit client (BFR positif)

Toutes livraisons effectuées durant le mois M donnent lieu à des moments identiques de paiement. Aussi, le fait de livrer en j2 plutôt qu'en j1 la demande HT de j30 fait gagner 1 jour de crédit client :

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(30, M) * 1,196.$$

De manière générale, livrer en (j de M) plutôt qu'en (t de M) ( $t < j$ ) de quoi satisfaire la demande de (i, M) à (k, M) fait perdre (j-t) jours de trésorerie ( $t < j \leq i < k$ ) :

$$\Delta \text{BFR} = - \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeTTC}(\tau, M) * (j-t) = - \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M) * 1,196 * (j-t).$$

### 3.2.1.1.3 Niveau des stocks (BFR positif)

Lorsque la commande livrée est donnée :  $\sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M) * (1 - \text{tx marge})$ , le fait de livrer en t ou en j n'influe pas sur le BFR.

De manière récapitulative, lorsqu'on considère les trois facteurs ci-dessus, livrer en j2 plutôt qu'en j1 la demande HT de j30 amène le différentiel de BFR suivant :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(30, M) * 0,196 - \text{dmde HT}(30, M) * (1,196)$$

$$\Delta \text{BFR} = - \text{dmde HT}(30, M).$$

Par conséquent, on a intérêt à livrer en j2 plutôt qu'en j1 la consommation de j30 du mois M.

Et de manière plus générale, livrer en (j de M) plutôt qu'en (t de M) de quoi satisfaire la demande de (i, M) à (k, M) fait perdre (j-t) jours de trésorerie ( $t < j \leq i < k$ ) :

$$\Delta \text{BFR} = - \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeTTC}(\tau, M) * (j-t) = -(j-t) \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M).$$

On en déduit le résultat ci-après :

Dans le cas de paiement fin de mois, si on livre en M une demande déterminée du mois M, on a intérêt à la livrer le plus tard possible : la diminution maximale du BFR sera atteinte lorsqu'on livre le matin du premier jour de consommation (soit  $j = i$ ).

### 3.2.1.2 *Livraison et consommation le mois M d'une commande variable*

Maintenant, on envisage de passer d'une livraison en  $t$ , permettant de satisfaire la demande de  $(t,M)$  à  $(k,M)$ , à une livraison en  $j$ , permettant de satisfaire la demande de  $(j,M)$  à  $(k,M)$ , avec  $t < j$ .

Par rapport au paragraphe précédent, la différence vient de ce que le fournisseur est obligé de détenir juste avant livraison un stock plus important lorsqu'il livre en  $t$  plutôt qu'en  $j$ . Par conséquent, le fait de livrer en  $j$  permet de diminuer le BFR.

Par ailleurs, plus l'écart entre  $k$  et  $j$  est faible, plus le stock disponible avant livraison est faible. On peut en conclure que si le fournisseur livre en  $M$  une consommation du même mois, la seule composante coût financier du BFR le pousse à livrer au dernier moment des volumes faibles (par exemple, si le maillage est le jour, livrer chaque jour les besoins de la journée). On se retrouve avec le rôle classique du BFR en gestion de stock – à savoir, la seule composante BFR pousse à de fréquentes livraisons de petites quantités.

Par contre, on montre ci-dessous que livrer en fin de mois  $M$  la consommation du mois  $M+1$  génère un « profit » au fournisseur dans le sens où tout bien livré durant  $M$  est payé en fin de  $M+1$  alors que tout bien livré durant  $M+1$  est payé en fin de  $M+2$ .

## 3.2.2 **Livraison le mois M et consommation le mois M+1**

### 3.2.2.1 *Livraison le mois M et consommation le mois M+1 d'une commande fixée*

On compare les BFR générés lorsqu'on passe d'une livraison en  $h$  de  $M$  à une livraison en  $j$  de  $M$  ( $j > h$ ) de la consommation de  $(i,M+1)$  à  $(k,M+1)$ . Comme la commande est fixée, la différence de BFR ne fait intervenir que le crédit client et la TVA. Soit :

$$\Delta \text{BFR} = - (j-h) \sum_{\tau=i}^k dmdeHT(\tau, M+1) \text{ qui est } < 0.$$

Aussi, pour bénéficier de la diminution du BFR la plus grande possible, on souhaite livrer le plus tard possible ( $j$  le plus grand). Ce qui peut se traduire par :

En cas de paiement fin de mois, lorsque le fournisseur livre en  $M$  une demande fixée relative à la consommation en  $M+1$ , il souhaite réaliser la livraison à la fin du mois  $M$ .

### 3.2.2.2 Passage d'une livraison en M à une livraison en M+1 d'une commande fixée concernant une consommation en M+1

On compare les  $\Delta$  BFR générés lorsqu'on passe d'une livraison en j de M à une livraison en t de M+1 de la consommation (dmde HT) de (i,M+1) jusqu'à (k,M+1). ( $t \leq i < k$ ) et j pouvant être > ou < t.

De nouveau, seuls les crédits accordés aux clients et la TVA sont concernés :

#### 3.2.2.2.1 Crédit TVA

$$\Delta \text{ BFR} = [ - ((30-t) + x) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 0,196 ] - [ - ((30-j) + x) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 0,196 ]$$

$$\Delta \text{ BFR} = - (j-t) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 0,196.$$

#### 3.2.2.2.2 Crédit client

$$\Delta \text{ BFR} = [(60-t) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 1,196] - [(60-j) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 1,196]$$

$$\Delta \text{ BFR} = (j-t) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1) * 1,196.$$

Et donc globalement, on obtient :

$$\Delta \text{ BFR} = (j-t) * \sum_{\tau=i}^k \text{dmdeHT}(\tau, M+1).$$

Par conséquent, en cas de paiement fin de mois, pour une commande fixée, passer d'une livraison en j de M à une livraison en t de M+1 d'une consommation en M+1, ne diminuera le BFR que si t est plus grand que j. Aussi, dans ce cas de figure, si j = 30, le fournisseur a intérêt à livrer en fin de M plutôt que durant M+1.

### 3.2.2.3 Livraison le mois M d'une commande variable consommée durant le mois M+1

On a montré ci-dessus que si on livre le mois M pour une consommation le mois M+1, on a intérêt à livrer en fin du mois M. Maintenant la question qui se pose est celle-ci :

Le fournisseur a-t-il intérêt à livrer en fin du mois M toute la consommation du mois M+1 sachant que pour ce faire il est obligé de constituer un stock plus important que celui dont il aurait eu besoin si, par exemple, il livrait pour 15 jours de consommation ?

Reprenons les trois composantes du BFR et voyons la variation du BFR lorsqu'on passe d'une commande qui permet de satisfaire les besoins de (1,M+1) jusque (t,M+1) à celle qui permet de satisfaire les besoins de (1,M+1) jusque (t+1,M+1) .

### 3.2.2.3.1 *Crédit client + crédit TVA*

$$\Delta \text{BFR} = - 30 * \text{dmdeHT}(t + 1, M + 1) .$$

### 3.2.2.3.2 *Niveau des stocks (BFR positif)*

Compte-tenu du changement, en fin de M, le fournisseur est obligé d'avoir stocké de quoi satisfaire la consommation de (1,M+1) jusqu'à (t+1,M+1) plutôt que jusqu'à (t,M+1). On supposera qu'il stocke en 1 jour de quoi satisfaire la demande de n jours<sup>13</sup>. Comme on livre la demande de (t+1,M+1) en plus, on doit la stocker en plus et ce pendant (t/n) jours [sachant que (t/n) est le nombre de jours pour fabriquer  $\sum_{\tau=1}^t \text{dmdeHT}(\tau, M + 1)$ ]. Ceci génère la variation du BFR :

$$\Delta \text{BFR} = \text{dmde HT}(t+1, M+1) * (1 - \text{taux de marge}) * t/n.^{14}$$

De manière récapitulative, passer d'une commande permettant de satisfaire la demande de (1,M+1) à (t,M+1), à une commande permettant de satisfaire la demande de (1,M+1) à (t+1,M+1), entraîne la variation du BFR :

$$\Delta \text{BFR} = - 30 * \text{dmdeHT}(t + 1, M + 1) + \text{dmde HT}(t+1, M+1) * (1 - \text{taux de marge}) * t/n.$$

Et donc, si  $t < \frac{30n}{1 - \text{tx marge}}$ , le fournisseur a intérêt à livrer en fin de M de quoi satisfaire

la demande du mois M+1 au moins jusqu'au jour t+1.

Dans le cas particulier où  $t = 30$ , on peut en déduire :

En cas de paiement fin de mois, si  $\frac{n}{1 - \text{tx marge}} \geq 1$ , le fournisseur a intérêt à livrer en fin

du mois M de quoi satisfaire toute la demande du mois M+1.

Or, la condition  $\frac{n}{1 - \text{tx marge}} \geq 1$  est fréquemment vérifiée.

<sup>13</sup> Evidemment, tout dépend de la consommation des jours concernés.

<sup>14</sup> On ignore le temps de fabrication de la production pour le jour t+1 car cette production devra être réalisée que ce soit pour cette commande ou pour une autre.

Considérant cette condition vérifiée, on peut condenser une partie des résultats ci-dessus comme suit :

*En cas de paiement fin de mois, pour une commande donnée, couvrant les besoins durant  $i$  à  $k$  de  $M+1$ , deux cas de figure sont à considérer :*

- 1) la demande est connue durant  $M$  ; alors, le fournisseur a intérêt à livrer en fin du mois  $M$*
- 2) la demande est connue seulement durant  $M+1$  ; alors, le fournisseur livre au plus tard (en début de  $i$ ).*

*En cas de paiement fin de mois, si la demande du mois  $M+1$  est connue durant le mois  $M$ , alors, le fournisseur a intérêt à livrer en fin du mois  $M$  toute la consommation du mois  $M+1$ .*

#### 4. Conclusion

La pratique des paiements fin de mois induit une discontinuité de la fonction de coût lié au BFR. Elle incite les acheteurs à couvrir en début du mois la consommation d'au moins un mois. A contrario, les fournisseurs ont intérêt à livrer en fin de mois. Cette pratique des paiements fin de mois est donc génératrice de sur stock comparativement à des approvisionnements plus fréquents (journaliers, hebdomadaires, ...) plus appropriés aux flux tirés.

Au-delà de la problématique liée aux paiements fin de mois, cette étude interpelle dans le sens où la présence de la TVA constitue également un facteur de discontinuité de la fonction de coût. Et de ce fait, dans le cas de paiement à durée fixe, les acteurs ont également intérêt à commander en fin ou début de mois - certes pas forcément toute la consommation du mois mais une part significative. On notera que leurs intérêts se sont inversés : les clients souhaitent se faire livrer en fin de mois alors que le fournisseur préfère le début du mois. Cette inversion s'explique par le fait qu'au niveau de la trésorerie le mécanisme de la TVA et celui des paiements fin de mois ont des effets inverses. Or la TVA porte « seulement » sur 19,6 % de la demande HT journalière pendant une durée moyenne de l'ordre de 15 jours, alors que le crédit fournisseur porte sur 119,6 % de cette même demande pendant un délai pouvant atteindre jusqu'à 74 jours<sup>15</sup>.

Comme la TVA est inéluctable, on se retrouve donc dans une situation où le client souhaite se faire livrer : soit en fin de mois, une part significative de la demande mensuelle à venir (en raison du mécanisme de la TVA, dans le cadre des paiements à durée fixe), soit en

début du mois, la consommation d'au moins un mois (malgré le mécanisme de la TVA en cas de paiements fin de mois).

Dans le cadre des approvisionnements, lorsqu'on compare ce résultat aux pratiques actuelles, qui prônent les stocks « zéro », une remise en cause de cette politique de stock faible<sup>16</sup> semble justifiée d'autant que plus les stocks sont faibles moins le BFR généré par les stocks est grand (ce BFR est égal à la demande HT journalière \* durée moyenne de stockage) et donc plus l'importance relative des crédits fournisseurs est forte.

En tout état de cause, comme les conditions de paiement peuvent peser sur la trésorerie plus fortement que la seule détention des stocks, ces conditions ne peuvent être ignorées lors de la détermination d'une politique d'achat. Il faudrait donc, dans l'absolu, raisonner globalement en intégrant tous les éléments de décision : les conditions de paiement, les remises, l'obsolescence, la TVA, ... ainsi que tous les éléments pris généralement en considération en gestion des stocks.

Enfin, dans le cas de paiement à durée fixe, le risque de livraison en retard est important, car les intérêts du fournisseur et du client divergent : le premier souhaite livrer en début de mois alors que le second désire une livraison en fin de mois. Dans ce contexte, il serait intéressant d'étudier les stratégies des différents acteurs, alors que le client introduit des pénalités de retard<sup>17</sup>. L'analyse pourrait, notamment, être menée dans le cadre d'une relation suivie entre le fournisseur et le client.

## 5. Bibliographie

- BAGLIN G., BRUEL O., GARREAU A., GREIF M., (1990), Management industriel et logistique, Economica.
- CHAPMAN C.B, WARD S.C., COOPER D.F., PAGE M.J., (1984), "Credit policy and inventory control", J.Opl. Res. Soc., vol. 35, n°12, pp. 1055-1065.

<sup>15</sup> En cas de crédit à 45 jours fin de mois la durée maximale du crédit est de 45 + 29 jours.

<sup>16</sup> On peut rappeler que la politique du stock « zéro » a été initiée par Toyota. Elle repose, notamment, sur la mise en pratique du SMED (Single Minute Exchange of Die), qui induit une forte diminution du coût de lancement des OF (Ordres de Fabrication), rendant économiquement possible la fabrication de petits lots. Au niveau des OA, une diminution des frais d'approvisionnement est obtenue soit par le rapprochement des fournisseurs autour de leur donneur d'ordre soit par l'organisation des flux au travers des plateformes de regroupement et d'éclatement, ... Cette diminution des frais de lancement a favorisé des livraisons fréquentes de petites quantités. Cependant, même si ce type d'organisation est incontournable dans certains secteurs pratiquant, par exemple, les ordres synchrones, ce n'est pas le cas pour une bonne part d'entre eux.



- CHAPMAN C.B., WARD S.C., (1988), "Inventory control and trade credit-a further reply", J. Opl. Res. Soc., vol. 39, n°2, p. 219.
- DAELLENBACH H.G., (1986), "Inventory control and trade credit", J.Opl. Res. Soc., vol. 37, n°5, pp. 525-528.
- DAELLENBACH H.G., (1988) "Inventory control and trade credit-a rejoinder", J. Opl. Res. Soc., vol. 39, n°2, pp. 218-219.
- GIARD V., (2003), *Gestion de la production et des flux*, 3° éd., Economica.
- GROUT J.R., (1998), "Influencing a supplier using delivery windows: its effect on the variance of flow time and on-time delivery", *Decision Sciences*, vol.29, n°3, pp. 747-764, summer.
- GROUT J.R., CHRISTY D.P., (1993), "An inventory model of incentives for on-time delivery in just in time purchasing contracts", *Naval Research Logistics*, vol.40, pp. 863-877.
- HALEY C.W., HIGGINS R.C., (1973), "Inventory policy and trade credit financing", *Mgt. Science*, vol. 20, n°4, pp. 464-471, december.
- SILVER E.A., MEAL H.C.,(1973), "A heuristic for selecting lot size requirement for the case of a deterministic time-varying demand rate and discrete opportunities of replenishment", *Production and Inventory Management*, vol. 14, n°2, pp. 64-74.
- WARD S.C., CHAPMAN C.B., (1987), "Inventory control and trade credit- a reply to Daellenbach", J.Opl. Res. Soc., vol. 38, n°11, pp. 1081-1084.

---

<sup>17</sup> Pour ce faire, on pourrait s'inspirer des travaux de GROUT&CHRISTY [93] et GROUT [98].