ESSAI DE DETERMINATION DU PRIX MINIMUM DE LIQUIDATION DE STOCKS EXCEDENTAIRES

par Joseph LEONARD-ETIENNE

Université de Liège

Introduction.

L'entreprise industrielle doit adopter certaines règles de gestion de stocks. L'établissement de ces règles, comme leur respect permanent, est particulièrement malaisé dans les entreprises qui tantôt fabriquent sur commande et tantôt livrent de stock. Nous pensons notamment aux entreprises qui produisent un grand nombre d'articles, comme les entreprises métallurgiques, dont la gamme des produits, même bruts ou semi-finis, est un nombre considérable de combinaisons d'une série de caractéristiques de qualités avec une série de caractéristiques de dimensions. Les stocks de telles entreprises ne peuvent en principe comprendre qu'un nombre relativement restreint de produits en quantités limitées, les limites du nombre de produits et des quantités de chaque produit résultant de l'appréciation de probabilités de ventes. La fabrication sur commande joue par conséquent un rôle important; elle s'impose évidemment pour satisfaire les commandes de produits non stockés. Or, bien peu de campagnes de fabrication se déroulent sans incident. Le plus banal est de fabriquer une trop grande quantité de produits, non à cause d'une erreur grossière, mais sciemment, soit parce qu'on désire mettre en fabrication, enfourner par exemple, une certaine quantité de matière jugée minimum eu égard à la dimension des installations, soit encore parce qu'on craint exagérément de devoir rebuter une quantité plus ou moins importante de produits défectueux. Le cas extrême de fabrication excédentaire est le refus par le client, ou par l'organisme réceptionnaire qui le représente, de prendre livraison de toute une commande ou d'une partie importante d'une commande, par exemple de tous les produits issus d'une même coulée, sans pour autant que les produits rebutés doivent être réduits en mitrailles, un simple déclassement de qualité pouvant suffire à les sauvegarder. On pourrait ainsi allonger la liste des incidents de fabrication provoquant des surplus de produits dont les techniciens s'empressent de se débarrasser en les envoyant grossir les stocks. Ces accroissements imprévus semblent le plus souvent subis par les gestionnaires des stocks sans provoquer chez eux de décision immédiate. La prise de conscience de l'importance de ces accroissements inopportuns ne semble se faire qu'à certaines occasions, par exemple lors des inventaires de fin d'exercice ou lors de resserrements de la trésorerie suscitant de la part des responsables financiers une véritable chasse aux valeurs réalisables peu apparentes.

Le problème : une alternative.

Le problème se pose alors de savoir si les stocks excédentaires doivent être liquidés à des prix sacrifiés ou si, au contraire, l'entreprise doit les conserver dans l'espoir de les vendre à des prix meilleurs. Poser ainsi le problème en termes d'alternative est peut-être un peu le simplifier, car l'entreprise a souvent d'autres possibilités, à savoir transformer ses excédents en tels ou tels produits aisément vendables. Mais envisager de telles solutions ne ferait que compliquer le schéma sans rien apporter à la méthode. Il suffit en effet de répéter autant de fois les calculs qu'il y a de solutions possibles; en pratique, le bon sens et la connaissance du métier ramèneront au préalable le nombre théorique des solutions possibles dans des limites raisonnables.

Le critère de décision.

En ne retenant qu'un seul critère de décision, la recherche du profit maximum, il faut et il suffit, pour être en mesure de choisir une branche de l'alternative, de déterminer le prix de vente immédiate auquel il est indifférent de liquider ou de s'abstenir. Ceci invite à rechercher les recettes et les coûts occasionnés par la liquidation et à les comparer aux recettes et aux coûts provoqués par l'abstention. Mais ces recettes et ces coûts n'interviennent pas tous au même moment; certains sont actuels et d'autres différés. Pour pouvoir comparer des sommes perçues ou dépensées à des époques différentes, il faut estimer leurs valeurs à un même moment, par exemple au moment présent. La technique de l'estimation est simplement basée sur l'axiome qu'une somme, d'une façon plus générale un bien ou un service, a d'autant moins de valeur actuelle que sa disposition est différée. En pratique, toutes les recettes et tous les coûts seront convertis en valeurs actuelles au moyen d'un taux d'actualisation. Le choix du taux est un des problèmes les plus délicats qui puisse être posé à l'économiste d'entreprise. Dans le cas présent, il semble qu'il faille voir dans les resserrements de trésorerie la cause essentielle des tentatives de liquidation de stocks excédentaires et que, par conséquent, il faille adopter comme taux d'actualisation le taux d'intérêt à consentir par l'entreprise pour obtenir du crédit à court terme (1).

Les trois cas possibles.

Au moment où il doit envisager l'éventualité de la liquidation et l'éventualité de l'abstention de liquidation, l'entrepreneur peut se trouver dans deux situations différentes. Ou il accepte de prévoir ce qui se passera s'il s'abstient, c'est-à-dire qu'il accepte de faire ou d'adopter des prévisions de ventes à plus ou moins longue échéance, ou il se refuse à quantifier tout pronostic. Ce n'est évidemment que dans la première situation qu'un prix minimum de liquidation pourra être déterminé. Mais la méthode de calcul adoptée permettra cependant d'apporter une aide à l'entrepreneur se trouvant dans la seconde situation.

Précisons au passage ce que nous entendons par prévisions de ventes. Il ne peut s'agir de prévisions basées sur une connaissance parfaite du marché alliée à une connaissance parfaite de la part que peut y prendre l'entreprise, sinon il n'y aurait pas de problème de détermination du prix minimum de liquidation; le prix serait automatiquement connu. Il s'agit uniquement de prévisions de quantités vendables par période à des prix normaux, ou en tout cas à des prix situés dans une zone de prix normaux, c'est-à-dire supérieurs aux prix de sacrifice possibles. Ces prévisions peuvent être simples et c'est le cas habituel des prévisions des industriels : telle quantité sera vendable à tel prix pendant telle période. Mais les prévisions peuvent aussi être beaucoup plus élaborées et être présentées sous la forme d'espérances mathématiques permettant de faire intervenir différentes hypothèses de prix et de quantités. La méthode de détermination du prix minimum de liquidation reste la même dans les deux cas, mais nous nous limiterons volontairement aux prévisions simples, ce qui permet d'introduire des hypothèses simplificatrices conduisant à des modèles commodes.

La première situation, celle où des prévisions de ventes existent, peut elle-même donner lieu à deux cas : la liquidation peut être ou non une vente supplémentaire pour l'entreprise. En effet, une liquidation effectuée à titre exceptionnel dans une région ou dans un secteur économique habituellement étranger aux activités normales de l'entreprise constitue bel et bien une vente supplémentaire, les chances de ventes normales ultérieures ne se trouvant nullement altérées. Au contraire, si l'entreprise décide de liquider à des prix sacri-

(1) Le lecteur désirant se reporter à une discussion plus détaillée de l'actualisation peut notamment consulter J. Dean, *Théorie économique et pratique des affaires*, Editions de l'entreprise moderne, Paris, 1959, pp. 678 et 679; P. Massé, *Le choix des investissements*, Dunod, Paris, 1959, pp. 14 et 37; G. Terborgh, *Business Investment Policy*, M.A.P.I., Washington, 1958, pp. 75 à 78.

fiés, sur son marché traditionnel, ce qui risque d'ailleurs d'influencer les prix futurs, l'opération peut être simplement réalisée plus tôt que prévu sans constituer une vente supplémentaire. Ce dernier cas est aussi celui dans lequel se met une firme qui, pour des raisons de rationalisation par exemple, décide d'abandonner une fabrication déterminée; le seul problème de cette entreprise est de savoir si elle doit liquider tout de suite à un prix sacrifié ou si elle doit continuer à satisfaire la demande normale au prix habituel jusqu'à épuisement de son stock, les quantités totales vendues étant strictement égales dans une solution comme dans l'autre.

En résumé, trois cas possibles sont envisagés.

Le premier cas est celui où les possibilités de ventes ultérieures de quantités normales à des prix normaux sont connues *a priori* et où la liquidation immédiate du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L représente une vente supplémentaire. L'élasticité de la demande normale n'est pas considérée dans ce cas. La capacité d'absorption du marché exceptionnel sur lequel s'effectue la liquidation est supposée infinie; le niveau des prix y pratiqués n'a d'intérêt que sous son seul aspect supérieur ou inférieur au prix minimum de liquidation.

Le deuxième cas est celui où les possibilités de ventes ultérieures de quantités normales à des prix normaux ou de marché sont également connues *a priori*, mais où la liquidation immédiate du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L ne représente pas une vente supplémentaire. La demande est ici supposée inélastique. Le danger, inchiffrable, de l'hypothèse représentée par ce cas est que la liquidation ne provoque une chute ultérieure des prix.

Le troisième cas est celui où les possibilités de ventes sont inconnues *a priori*.

Etude des deux premiers cas : les possibilités de ventes sont connues a priori. *Etablissement d'un modèle général.*

Les symboles utilisés dans la suite de l'exposé sont les suivants :

— q_0, q_1, ... q_j, ... q_n : quantités vendues ou produites respectivement aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n, la $\sum_{j=0}^{n} q_j$ étant égale à Q

— p_0, p_1, ... p_j, ... p_n : coûts marginaux unitaires de fabrication respectivement aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n pour des fabrications de q_0, q_1, ... q_j, ... q_n unités

— P_0, P_1, ... P_j, ... P_n : prix normaux de marché pouvant être obtenus respectivement aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n pour des quantités de q_0, q_1, ... q_j, ... q_n unités de produits neufs

— d_0, d_1, ... d_j, ... d_n : diminutions respectives à consentir à la vente de produits stockés sur les prix normaux P_0, P_1, ... P_j, ... P_n aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n

— m_0, m_1, ... m_j, ... m_n : coûts marginaux unitaires de manutention à la sortie du magasin respectivement aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n

— r_0, r_1, ... r_j, ... r_n : coûts marginaux unitaires de remise en état lors de la vente respectivement aux temps t_0, t_1, ... t_j, ... t_n

— i = taux d'actualisation.

Pour la commodité de l'exposé, nous appelons recette marginale, la recette supplémentaire, positive ou négative, provoquée par l'existence et la liquidation immédiate ou progressive du stock excédentaire. De même, nous entendons par coût marginal total ou coût marginal, le coût supplémentaire provoqué par l'existence et la liquidation immédiate ou progressive de ce stock. La recette marginale nette sera la différence entre les recettes marginales et les coûts marginaux. Dans les deux premiers cas, ceux où des prévisions de ventes existent, le problème revient à comparer deux recettes marginales nettes, l'une obtenue dans l'éventualité de liquidation immédiate et l'autre calculée dans l'éventualité de liquidation progressive ou, si on préfère, d'abstention de liquidation immédiate. L'égalisation des deux recettes marginales nettes doit faire apparaître le prix minimum de liquidation, aucune borne supérieure n'étant définie pour ce prix.

Quelques hypothèses accessoires vont faciliter le raisonnement. Nous supposons que les fabrications postérieures au moment t_0 ont lieu au même rythme que les ventes, sans passage par les magasins. Nous ne tenons aucun compte des coûts de manutention à l'entrée des magasins, ce qui revient à admettre que, au moment t_0, la quantité Q se trouve déjà en magasin dans tous les cas. Les coûts du stockage proprement dit (location ou achat de locaux, surveillance, etc.) ne sont pas pris en considération, ce qui se justifie si on convient que ces coûts sont exposés de tous temps et de toutes façons par l'entreprise. Les coûts d'expédition n'interviennent pas dans le calcul; il suffit de supposer qu'ils sont ou bien supportés directement par l'acheteur, ou bien simplement avancés par le vendeur et immédiatement remboursés par l'acheteur; chaque fois qu'il sera question de prix de vente, il faudra donc entendre prix de vente au départ du parc d'expédition de l'entreprise.

Dressons les tableaux comparatifs des recettes marginales et des coûts marginaux dans les deux premiers cas (tableaux 1 et 2). Les modèles auxquels aboutissent ces tableaux sont les mêmes dans les deux cas pour autant qu'on remplace p_0, p_1, ... p_j, ... p_n et P_0, P_1, ... P_j, ... P_n par X_0, X_1, ... X_j, ... X_n, sachant que, dans le premier cas, ce symbole unique représente le coût marginal unitaire de fabrication et, dans le second cas, le prix de vente

TABLEAU 1. — *Recettes marginales et coûts marginaux dans le premier cas.*

Les possibilités de *ventes ultérieures* de quantités normales à des prix normaux ou de marché sont *connues a priori*.
La liquidation immédiate du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L constitue une *vente supplémentaire*.

Temps	*1ère éventualité : liquidation immédiate* du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L.				*2ème éventualité : abstention de liquidation immédiate* et continuation de ventes normales à des prix normaux jusqu'à épuisement du stock excédentaire Q.			
	Recettes marginales	Coûts marginaux			Recettes marginales	Coûts marginaux		
		de fabrication pour vente immédiate	de manutention à la sortie du magasin	de remise en état lors de la vente		de fabrication pour vente immédiate	de manutention à la sortie du magasin	de remise en état lors de la vente
t_0	QL	$q_0 p_0$	Qm_0	Qr_0	$-q_0 d_0$	—	$q_0 m_0$	$q_0 r_0$
t_1	—	$q_1 p_1$	—	—	$-q_1 d_1$	—	$q_1 m_1$	$q_1 r_1$
$\vdots$								
t_j	—	$q_j p_j$	—	—	$-q_j d_j$	—	$q_j m_j$	$q_j r_j$
$\vdots$								
t_n	—	$q_n p_n$	—	—	$-q_n d_n$	—	$q_n m_n$	$q_n r_n$
Sommes actualisées en t_0	QL	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j p_j}{(1+i)^j}$	Qm_0	Qr_0	$-\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j d_j}{(1+i)^j}$	—	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j m_j}{(1+i)^j}$	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j r_j}{(1+i)^j}$
	Recette marginale nette : $QL - \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j p_j}{(1+i)^j} - Q(m_0 + r_0)$				Recette marginale nette : $-\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (d_j + m_j + r_j)}{(1+i)^j}$			

Pour décider de liquider immédiatement, il faut et il suffit d'avoir :

$$QL - \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j p_j}{(1+i)^j} - Q(m_0 + r_0) \geqslant - \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (d_j + m_j + r_j)}{(1+i)^j}$$

Le prix unitaire minimum de liquidation immédiate L doit donc être :

$$L = m_0 + r_0 + \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (p_j - d_j - m_j - r_j)}{Q(1+i)^j}$$

TABLEAU 2. — *Recettes marginales et coûts marginaux dans le deuxième cas.*

Les possibilités de *ventes ultérieures* de quantités normales à des prix normaux ou de marché sont *connues a priori.*
La liquidation immédiate du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L ne constitue *pas une vente supplémentaire.*

Temps	*1ère éventualité : liquidation immédiate* du stock excédentaire Q à un prix unitaire de liquidation L.				*2ème éventualité : abstention de liquidation immédiate* et continuation de ventes normales à des prix normaux jusqu'à épuisement du stock excédentaire Q.			
	Recettes marginales	Coûts marginaux			Recettes marginales	Coûts marginaux		
		de fabrication pour vente immédiate	de manutention à la sortie du magasin	de remise en état lors de la vente		de fabrication pour vente immédiate	de manutention à la sortie du magasin	de remise en état lors de la vente
t_0	QL	—	Qm_0	Qr_0	$q_0 (P_0 - d_0)$	—	$q_0 m_0$	$q_0 r_0$
t_1	—	—	—	—	$q_1 (P_1 - d_1)$	—	$q_1 m_1$	$q_1 r_1$
$\vdots$								
t_j	—	—	—	—	$q_j (P_j - d_j)$	—	$q_j m_j$	$q_j r_j$
$\vdots$								
t_n	—	—	—	—	$q_n (P_n - d_n)$	—	$q_n m_n$	$q_n r_n$
Sommes actualisées en t_0	QL	—	Qm_0	Qr_0	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (P_j - d_j)}{(1+i)^j}$	—	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j m_j}{(1+i)^j}$	$\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j r_j}{(1+i)^j}$
	Recette marginale nette : $QL - Q(m_0 + r_0)$				Recette marginale nette : $\sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (P_j - d_j - m_j - r_j)}{(1+i)^j}$			

Pour décider de liquider immédiatement, il faut et il suffit d'avoir :

$$QL - Q(m_0 + r_0) \geqslant \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (P_j - d_j - m_j - r_j)}{(1+i)^j}$$

Le prix unitaire minimum de liquidation immédiate L doit donc être :

$$L = m_0 + r_0 + \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (P_j - d_j - m_j - r_j)}{Q(1+i)^j}$$

normal unitaire des produits neufs. Le modèle général donnant le prix minimum unitaire de liquidation peut donc s'écrire :

$$L = m_0 + r_0 + \sum_{j=0}^{n} \frac{q_j (X_j - d_j - m_j - r_j)}{Q (1 + i)^j}$$

Hypothèses simplificatrices (2). *Adaptation du modèle.*

Il est raisonnable d'émettre une hypothèse de stationnarité des conditions techniques et commerciales. On peut donc supposer :

$$X_0 , X_1 , \dots X_j , \dots X_n = X$$

$$m_0 , m_1 , \dots m_j , \dots m_n = m$$

$$q_0 , q_1 , \dots q_j , \dots q_n = q = \frac{Q}{n + 1}$$

Le modèle devient ainsi :

$$L = m + r_0 + \frac{X - m}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{1}{(1 + i)^j} - \frac{1}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{d_j + r_j}{(1 + i)^j}$$

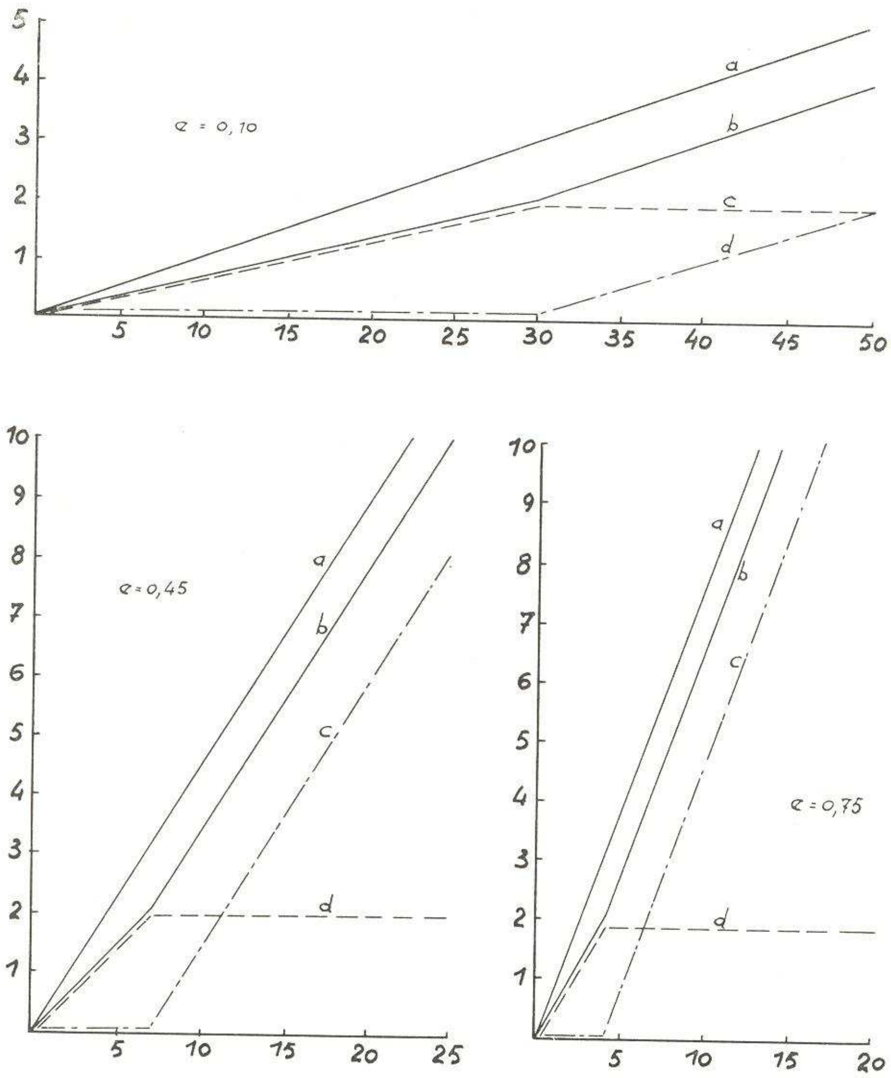
Examinons les suites $d_0 , d_1 , \dots d_j , \dots d_n$ et $r_0 , r_1 , \dots r_j , \dots r_n$. Elles peuvent se comporter de deux façons tout à fait différentes l'une de l'autre.

Si nous savons *a priori* que la vente à un moment quelconque se fait sans remise en état, tous les termes de la série $r_0 , r_1 , \dots r_j , \dots r_n$ sont nuls et les termes de la série $d_0 , d_1 , \dots d_j , \dots d_n$ représentant des moins-values par rapport à un prix de vente plein sont des points de la courbe de dépréciation naturelle du produit. Si nous admettons que la dépréciation est linéaire, que d représente la dépréciation naturelle au temps t_0 et que e est la raison de la dépréciation, on aura $d_j + r_j = d + je$. Il est évidemment entendu que $P = (d + ne)$ est toujours égal ou supérieur à un prix de rebut, de mitraille par exemple.

Si, par contre, nous savons *a priori* que la vente à un moment quelconque se fait avec remise en état, aucun des termes de la série $r_0 , r_1 , \dots r_j , \dots r_n$ n'est nul et les termes de la série $d_0 , d_1 , \dots d_j , \dots d_n$ ne sont plus des points de la courbe de dépréctitation naturelle du produit. Toutes les hypothèses sur l'évolution des deux séries sont possibles. Cependant, pour un produit déterminé ou pour une série de produits déterminés, il est

(2) Nous avons appliqué ces hypothèses simplificatrices à un cas réel qui nous a été soumis par une entreprise de l'industrie lourde.

Fig. 1. — Trois exemples de dépréciation, de coût de remise en état et de rabais après remise en état.



En abscisse : années
En ordonnée : dépréciation, coût ou rabais
a : dépréciation naturelle
b : coût de remise en état plus rabais après remise en état
c : coût de remise en état
d : rabais après remise en état
e : raison de la dépréciation naturelle.

vraisemblable qu'il existe toujours une relation entre la dépréciation naturelle, le coût de remise en état et la moins-value par rapport au prix de vente plein. Une hypothèse a été retenue; elle va servir uniquement à faire prendre conscience de la différence entre les deux cas de vente avec ou sans remise en état. Cette hypothèse n'est pas purement imaginaire, elle est notamment applicable à certains produits métallurgiques et elle est illustrée par les graphiques de la figure 1 dans lesquels l'origine des temps est située au moment de la naissance du produit (dépréciation nulle). Il est supposé que la remise en état ne peut jamais donner au produit une plus-value sur le prix de vente plein du produit neuf et que le coût de remise en état est une progression arithmétique de raison $2/3\ e$, aucun terme ne pouvant dépasser un certain coût maximum de remise en état (2 dans les exemples graphiques). Il est de plus admis qu'un coût déterminé de remise en état donne au produit naturellement déprécié une plus-value égale à une fois et demie le coût de remise en état (par exemple une plus-value de 3 francs si le coût est de 2 francs).

Les trois exemples graphiques montrent que l'écart absolu entre la courbe de dépréciation naturelle et la courbe de la somme du coût de la remise en état plus le rabais après remise en état va croissant avec le temps pour atteindre un maximum (un franc par exemple). Remarquons aussi que l'écart relatif entre les deux courbes, mesuré par rapport à l'une ou à l'autre des courbes, décroît au fur et à mesure que la raison de la dépréciation naturelle croît. Notons enfin que les écarts absolus les plus élevés sont dans le futur et que, par le processus de l'actualisation, leur incidence actuelle est d'autant plus faible qu'ils sont éloignés dans le temps.

Comme en fait on ignore généralement, au moment où la décision de liquidation est prise, si les produits seraient ou non remis ultérieurement en état si on ne liquidait pas, les valeurs qui doivent être prises en considération dans le calcul d'actualisation sont situées entre la courbe de dépréciation naturelle et la courbe de la somme du coût de la remise en état plus le rabais après remise en état. Choisir une valeur trop faible serait freiner le processus de liquidation. Choisir une valeur trop forte équivaut à abaisser le prix de liquidation et donc à hâter celle-ci au détriment de la rentabilité, mais au profit de la liquidité. Comme la décision de liquider des stocks excédentaires est inspirée par une préférence pour la liquidité, nous retiendrons comme valeurs de $d_j + r_j$ les valeurs $d + je$ de la courbe de dépréciation naturelle du produit.

Le modèle devient ainsi :

$$L = m + r_0 + \frac{X - m}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{1}{(1 + i)^j} - \frac{1}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{d + je}{(1 + i)^j}$$

ou

$$L = m + r_0 + \frac{X - m - d_0}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{1}{(1 + i)^j} - \frac{e}{n + 1} \sum_{j=0}^{n} \frac{j}{(1 + i)^j}$$

Posons
$$S = \sum_{j=0}^{n} \frac{1}{(1 + i)^j}$$

et
$$S' = \sum_{j=0}^{n} \frac{j}{(1 + i)^j}$$

On vérifie aisément (3) qu'on a :

$$S = \frac{(1 + i)^{n+1} - 1}{i\,(1 + i)^n}$$

$$S' = \frac{(1 + i)^{n+1} - i\,(n + 1) - 1}{i^2\,(1 + i)^n}$$

D'où, en reportant les valeurs de S et S' dans le modèle, il vient :

$$L = m + r_0 + \frac{1}{n + 1} \left[(X - d - m) \frac{(1 + i)^{n+1} - 1}{i\,(1 + i)^n} - e\, \frac{(1 + i)^{n+1} - i\,(n + 1) - 1}{i^2\,(1 + i)^n}\right]$$

Expression simplifiée du modèle. Commodité de la représentation graphique.

En pratique, $\frac{S}{n + 1} = K$ et $\frac{S'}{n + 1} = K'$ peuvent être calculés numériquement. Pour $i = 6\ \%$ par exemple et n variant de 0 à 10 ans, on peut établir la table de valeurs données au tableau 3.

---

(3) En faisant $\frac{1}{1+i} = a$, il vient $S = \sum_{0}^{n} a^j = \frac{a^{n+1} - 1}{a - 1} = S_n$. De plus, $S' = \sum_{1}^{n} j\,a^j = a \sum_{0}^{n-1} a^j\, S_{n-j-1} = \frac{a}{(a - 1)^2}\,[n\,a^{n+1} - (n+1)a^n + 1]$. En remplaçant a par sa valeur, on trouve les expressions indiquées.

TABLEAU 3. *Valeurs de K et de K' pour i = 6 %.*

n	K	K'
0	1	0
1	0,972	0,474
2	0,945	0,909
3	0,918	1,308
4	0,893	1,680
5	0,869	2,024
6	0,845	2,342
7	0,823	2,630
8	0,800	2,895
9	0,780	3,138
10	0,760	3,360

Le modèle devient alors :

$$L = m + r_0 + K(X - d - m) - K'e$$

Rappelons que ce modèle n'est valable que si le prix $P_n - (d + ne)$ ou $P - (d' + ne)$ est au moins égal ou supérieur à un prix de rebut, de mitraille par exemple. Si cette limite est rarement atteinte et si, pour la dépasser, il faut de nombreuses années, on peut en pratique admettre que n a comme valeur celle qui satisfait à la limite. En effet, on peut supposer que, dans n'importe quelle entreprise, quelqu'un finirait bien par prendre une décision, bonne ou mauvaise, à propos de produits dormant depuis de trop nombreuses années.

Le modèle peut être représenté graphiquement. Si nous posons $L - r_0 = y$ ou prix minimum unitaire de liquidation auquel il y a lieu d'ajouter le coût éventuel de la remise en état avant liquidation et si nous posons $X - d_0 = x$, l'équation générale des droites représentatives du modèle est :

$$L - r_0 = K(X - d_0) + (1 - K)\, m - K'e$$

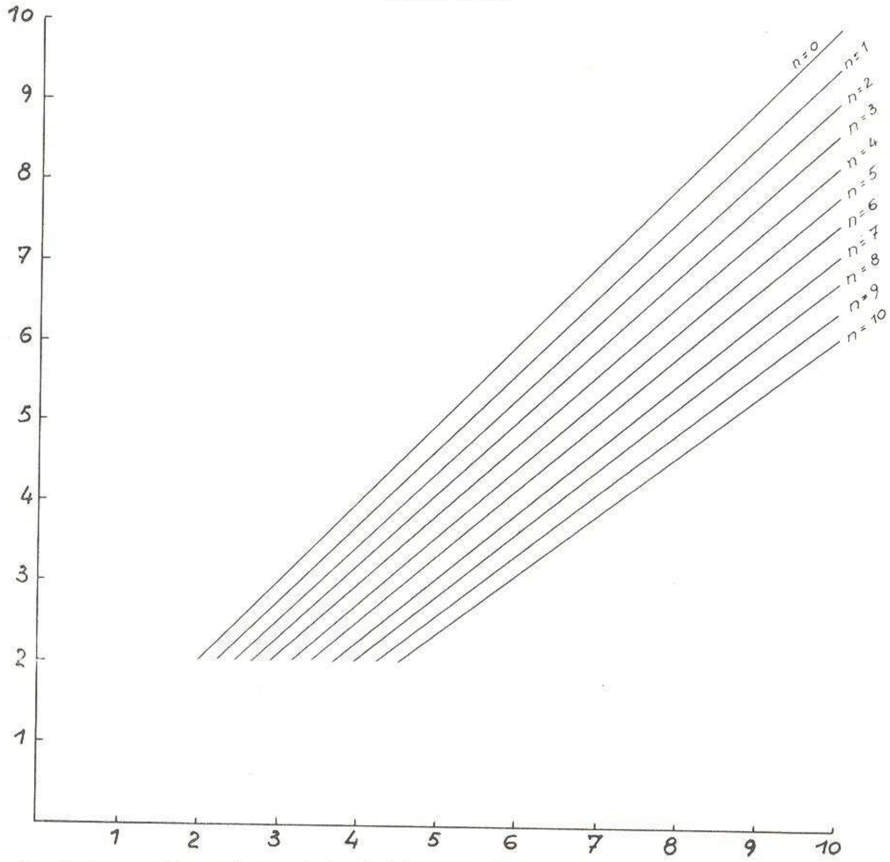
ou

$$y = Kx + (1 - K)\, m - K'e$$

Un exemple fera mieux saisir la commodité de la consultation graphique. Pour $m = 0{,}15$ et $e = 0{,}45$, l'équation devient :

$$y = Kx + (1 - K)\, 0{,}15 - 0{,}45\, K'$$

Fig. 2. — Prix minimum de liquidation pour un taux de 6 % l'an, un coût marginal unitaire de manutention de 0,15 et une dépréciation annuelle unitaire de 0,45, n représentant le nombre d'années à l'expiration desquelles le stock excédentaire serait normalement écoulé.



En abscisse : coût marginal unitaire de fabrication (1^{er} cas) ou prix normal actuel unitaire (après déduction de la dépréciation déjà subie) (2^{e} cas).
En ordonnée : prix minimum de liquidation (à majorer éventuellement du coût de transformation ou de remise en état).

ce qui correspond au faisceau de droites suivant représenté à la figure 2 :

$$\text{pour } n = 0 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 1 : y = x;$$

$$\text{pour } n = 1 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 2 : y = 0{,}972\ x - 0{,}209;$$

$$\text{pour } n = 2 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 3 : y = 0{,}945\ x - 0{,}401;$$

$$\text{pour } n = 3 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 4 : y = 0{,}918\ x - 0{,}576;$$

$$\text{pour } n = 4 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 5 : y = 0{,}893\ x - 0{,}740;$$

$$\text{pour } n = 5 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 6 : y = 0{,}869\ x - 0{,}891;$$

$$\text{pour } n = 6 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 7 : y = 0{,}845\ x - 1{,}031;$$

$$\text{pour } n = 7 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 8 : y = 0{,}823\ x - 1{,}157;$$

$$\text{pour } n = 8 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 9 ; y = 0{,}800\ x - 1{,}273;$$

$$\text{pour } n = 9 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 10 : y = 0{,}780\ x - 1{,}379;$$

$$\text{pour } n = 10 \text{ ou } \frac{Q}{q} = 11 : y = 0{,}760\ x - 1{,}476.$$

Etude du troisième cas : les possibilités de ventes sont inconnues a priori. *Recherche d'indication.*

L'établissement du modèle précédent repose sur la connaissance *a priori* des quantités annuelles normalement absorbables par le marché. Lorsque ces quantités sont inconnues, il est impossible de rechercher un prix minimum de liquidation, mais il est possible d'apporter à l'exécutif commercial une aide en montrant que liquider en bloc maintenant à un prix déterminé équivaut, en prenant le profit comme seul critère, à vendre la même quantité d'une façon échelonnée sur une période déterminée à un autre prix. On peut donc rechercher les « isoproduits » ou les stratégies « équirentables ». Il appartiendra à l'exécutif commercial de choisir, sur la base d'une connaissance intuitive ou empirique du marché, la stratégie apparemment la meilleure.

Remarquons d'abord que, par comparaison avec les cas précédents, la liquidation ne représentera jamais une vente supplémentaire; si c'était possible, cela voudrait en effet dire que l'entreprise aurait un marché normal de ces produits et que par conséquent elle en cannaîtrait la capacité d'absorption. Il ne pourra donc jamais être question de prendre le coût marginal unitaire en considération pour l'établissement d'une stratégie; seuls des prix de vente pourront être comparés entre eux.

Sur le graphique précédent, nous pouvons lire les stratégies « équirentables ». A toute valeur y correspond, pour une valeur déterminée de n, une valeur x ou prix de vente qui devrait être appliqué dès maintenant en le diminuant chaque année de la raison de dépréciation naturelle e, si on décidait de liquider en n années. La droite d'« isoproduits », pour une valeur déterminée y, est la parallèle à l'axe des x. L'intersection de cette droite avec les droites de prix de liquidation donne une série de valeurs x qui sont autant de stratégies « équirentables ».

On peut ainsi espérer que chaque personne qui devra choisir une stratégie, ce qui revient à prendre une décision dans un jeu, se trouvera éclairée sur les règles du jeu et sur le faisceau des autres décisions qu'elle aurait pu adopter.

Contribuer à améliorer les décisions de liquidation de stocks excédentaires, tel est le but de toute la technique proposée. Nous avons eu la chance de pouvoir la présenter à une entreprise métallurgique qui a bien voulu l'appliquer, ce qui constitua pour nous un test précieux.