Analyse économique et comptable de schémas industriels complexes, en environnement de prix instable.

Dans le présent article nous cherchons à établir un lien entre l'analyse économique théorique d'un schéma industriel complexe et les analyses pratiques comptables et de gestion. Nous choisirons pour cela l'exemple type de l'industrie du raffinage de pétrole brut, qui présente deux caractéristiques difficiles pour le gestionnaire :

– elle transforme différentes variétés de pétrole brut en un cocktail de produits liés, par un processus industriel complexe ;

– son activité s'exerce dans un environnement de prix très instable.

Nous n'examinerons pas ici la question, importante, de la couverture des activités par des opérations financières sur les marchés. Outre le fait qu'il s'agit là d'opérations complexes qui relèvent d'un autre type d'analyse, nous notons que l'on introduit ainsi des variables d'action supplémentaires, qui peuvent dans une hypothèse extrême faire l'objet d'une optimisation indépendante.

N'entre pas non plus dans le champ de notre analyse l'examen des outils de programmation linéaire mis en oeuvre pour optimiser le fonctionnement technique et économique des installations. Comme on le verra notre objectif est plus général, et se situe en amont d'une telle analyse : "les programmes linéaires, oui ... mais pour quoi faire ?"

Un modèle simplifié, en notation compacte.

Pour établir quelques relations et propriétés de base, sans nous noyer dans une forêt d'indices, nous examinons un modèle simplifié, mais contenant tous les éléments nécessaires, avec les définitions suivantes :

q_n variable d'action vectorielle (quantités vendues, achetées, traitées) pendant la période n ;

s_n, s_{n-1} variables d'état (stocks) en fin et en début de période n ;

$h_n(q_n)$ élément de l'équation (vectorielle) d'évolution du stock en période n ;

$g_n(s_n, q_n)$ contrainte (vectorielle) en période n ;

s_f valeur (imposée) du stock final ;

$L_n(q_n)$ élément (scalaire) de la fonction à optimiser (flux de résultats).

Les équations du modèle sont alors les suivantes :

		multiplicateurs
(1)	$\text{Max} \sum_{n=1}^{n=T} L_n(q_n)$	
(2)	$-s_n + s_{n-1} + h_n(q_n) = 0$	$\psi_{s,n-1}$
(3)	$g_n(s_n, q_n) \geqslant 0$	λ_n
(4)	$s_T - s_f = 0$	ζ_T

Les équations d'optimisation s'obtiennent simplement en appliquant les conditions de Kuhn et Tucker. Celles-ci sont nécessaires, mais également suffisantes si, comme c'est le cas ici, le fonctions L, h et g sont linéaires.

L'équation (vectorielle) d'optimisation statique s'écrit :

(5) $$0 = \nabla_{q_n}\bar{L}_n + \psi_{s,n-1}\nabla_{q_n}\bar{h}_n + \lambda_n\nabla_{q_n}\bar{g}_n$$

où le surlignement indique qu'il s'agit des valeurs optimales. En écriture tensorielle détaillée on obtiendrait, pour j variant sur l'ensemble des indices d'état, i sur l'ensemble des indices de commande, k sur l'ensemble des contraintes, et en adoptant la sommation d'Einstein sur les indices répétés haut et bas :

$$(6) \qquad 0 = \frac{\partial \bar{L}_n}{\partial q_n^i} + \psi_{s,n-1,j} \frac{\partial \bar{h}_n^j}{\partial q_n^i} + \lambda_{n,k} \frac{\partial \bar{g}_n^k}{\partial q_n^i}$$

L'équation de coordination s'écrit, pour n variant entre 1 et $T-1$:

$$(7) \qquad 0 = -\psi_{s,n-1} + \psi_{s,n} + \lambda_n \nabla_{s_n} \bar{g}_n$$

enfin pour $n = T$ on a :

$$(8) \qquad 0 = -\psi_{s,T-1} + \lambda_T \nabla_{s_T} \bar{g}_T + \zeta_T$$

En multipliant l'équation (5) par δq_n et (7) et(8) par δs_n , et en sommant de p à T, on obtient :

$$(9) \qquad \begin{aligned} 0 &= \delta \textstyle\sum_{n=p}^{n=T} \bar{L}_n + \sum_{n=p}^{n=T} (\psi_{s,n-1} \delta \bar{h}_n + \lambda_n \delta \bar{g}_n) + \sum_{n=p}^{n=T-1} (-\psi_{s,n-1} + \psi_{s,n}) \delta s_n \\ &\qquad + (-\psi_{s,T} + \zeta_T) \delta s_T \\ &= \delta \textstyle\sum_{n=p}^{n=T} \bar{L}_n + \sum_{n=p}^{n=T} \psi_{s,n-1} (\delta s_n - \delta s_{n-1}) + \sum_{n=p}^{n=T-1} (-\psi_{s,n-1} + \psi_{s,n}) \delta s_n \\ &\qquad + (-\psi_{s,T} + \zeta_T) \delta s_T \\ &= \delta \textstyle\sum_{n=p}^{n=T} \bar{L}_n - \psi_{s,p-1} \delta s_{p-1} \end{aligned}$$

donc :

$$(10) \qquad \delta \textstyle\sum_{n=p}^{n=T} \bar{L}_n = \psi_{s,p-1} \delta s_{p-1} \qquad (= \delta \sum_{n=1}^{n=T} \bar{L}_n)$$

Nous avons donc redémontré que $\psi_{s,p-1}$ **exprime la valeur marginale d'un stock supplémentaire** disponible à l'instant $(p-1)$, utilisé ensuite de manière optimale.

L'examen de l'équation (5) montre qu'il est intéressant de mettre en évidence, pour l'optimisation statique, la fonction H_n (hamiltonien) définie par :

$$(11) \qquad H_n = L_n + \psi_{s,n-1} h_n = L_n + \psi_{s,n-1} (s_n - s_{n-1})$$

Il s'agit donc du flux des recettes et dépenses majorées de la variation des stocks au prix du début de période, c'est à dire comme nous le verrons d'un résultat économique hors effet de prix sur stocks. L'équation (5) s'écrit donc :

$$(12) \qquad 0 = \nabla_{q_n} \bar{H}_n + \lambda_n \nabla_{q_n} \bar{g}_n$$

C'est le résultat hors effet prix sur stocks que le gestionnaire optimise à court terme.

Considérons d'autre part une expression assimilable à un résultat comptable :

$$(13) \qquad V_n = H_n + (\psi_{s,n} - \psi_{s,n-1}) s_n = L_n + \psi_{s,n} s_n - \psi_{s,n-1} s_{n-1}$$

En sommant on obtient :

$$(14) \qquad \textstyle\sum_{n=1}^{n=T} \bar{V}_n = \sum_{n=1}^{n=T} \bar{L}_n + \psi_{s,T} s_T - \psi_{s,0} s_0$$

A stock final imposé, l'optimum global calculé sur la somme des flux est donc aussi l'optimum du résultat comptable cumulé (si les stocks sont correctement valorisés).

Enfin on déduit immédiatement de (13), (5) et (7) :

$$(15) \qquad 0 = \delta H_n + (\psi_{s,n} - \psi_{s,n-1}) \delta s_n + \lambda_n \delta \bar{g}_n = \delta V_n + \lambda_n \delta \bar{g}_n$$

ce qui permet d'interpréter les multiplicateurs λ (**valeur économique des contraintes**).

Le modèle détaillé.

Nous complétons les notations par les indices ou éléments suivants :

- a pour achats (pétrole brut, charges et produits) ;
- v pour ventes (en principe produits) ;
- t pour traitements ;
- s pour stocks de bruts ou charges ;
- σ pour stocks de produits ;
- N pour la matrice détaillée de transformation.

Les équations du modèle deviennent, en écriture matricielle :

(16) $\quad \text{Max} \sum_{n=1}^{n=T} (v_n\, q_{v,n} - p_n\, q_{a,n} - f_n\, q_{t,n})(1+\iota)^{(-n)}$

(16a) $\quad q_{a,n} - q_{t,n} - s_n + s_{n-1} = 0$

(16b) $\quad N q_{t,n} - q_{v,n} - \sigma_n + \sigma_{n-1} = 0$

(16c) $\quad g_n(s_n\,,\sigma_n\,,q_{a,n}\,,\,q_{t,n}\,,q_{v,n}) \geqslant 0$

(16d) $\quad s_T - s_f = 0$

(16e) $\quad \sigma_T - \sigma_f = 0$

L'optimisation donne :

(17a) $\quad 0 = -\,p_n(1+\iota)^{(-n)} + \psi_{s,n-1} + \lambda_n \nabla_{q_{a,n}} \bar{g}_n$

(17b) $\quad 0 = -\,f_n(1+\iota)^{(-n)} - \psi_{s,n-1} + \psi_{\sigma,n-1} N + \lambda_n \nabla_{q_{t,n}} \bar{g}_n$

(17c) $\quad 0 = v_n(1+\iota)^{(-n)} - \psi_{\sigma,n-1} + \lambda_n \nabla_{q_{v,n}} \bar{g}_n$

(18a) $\quad 0 = -\,\psi_{s,n-1} + \psi_{s,n} + \lambda_n \nabla_{s_n} \bar{g}_n$

(18b) $\quad 0 = -\,\psi_{\sigma,n-1} + \psi_{\sigma,n} + \lambda_n \nabla_{\sigma_n} \bar{g}_n$

(18c) $\quad 0 = -\,\psi_{s,T-1} + \lambda_T \nabla_{s_T} \bar{g}_T + \zeta_{s,T}$

(18d) $\quad 0 = -\,\psi_{\sigma,T-1} + \lambda_T \nabla_{\sigma_T} \bar{g}_T + \zeta_{\sigma,T}$

On note l'apparition du facteur d'actualisation $(1+\iota)^{(-n)}$. Il est intéressant d'introduire les fonctions $\mathcal{H}_n = H_n(1+\iota)^{(n)}$ et $\Psi = \psi(1+\iota)^{(n)}$.

L'optimisation statique porte sur le résultat hors effet prix sur stocks :

(19)
$$\begin{aligned}\mathcal{H}_n &= (v_n\, q_{v,n} - p_n\, q_{a,n} - f_n\, q_{t,n}) + \Psi_{s,n-1}(s_n - s_{n-1}) + \Psi_{\sigma,n-1}(\sigma_n - \sigma_{n-1}) \\ &= (v_n\, q_{v,n} - p_n\, q_{a,n} - f_n\, q_{t,n}) + \Psi_{s,n-1}(q_{a,n} - q_{t,n}) + \Psi_{\sigma,n-1}(N q_{t,n} - q_{v,n}) \\ &= (v_n - \Psi_{\sigma,n-1}) q_{v,n} + (\Psi_{s,n-1} - p_n) q_{a,n} + (\Psi_{\sigma,n-1} N - \Psi_{s,n-1} - f_n) q_{t,n}\end{aligned}$$

Il faut souligner la parfaite cohérence de cette expression, où l**es valeurs d'usage, prises à l'instant** $(p-1)$ **fournissent les critères de choix instantanés** en période p pour vendre, acheter et traiter (par tranches marginales).

On peut remarquer dès à présent que la puissance actuelle des ordinateurs permet de faire des calculs enchaînés de programmation linéaire sur de nombreuses périodes, et que la résolution effective d'un problème comme celui que nous venons d'exposer est donc parfaitement envisageable. On peut envisager de calculer en particulier la suite des valeurs ψ correspondant à des scénarios de prix de bruts et de produits, soit avec la matrice complète N, soit avec une matrice simplifiée. Nous reviendrons sur ce point.

Résultats comptables et analyses de gestion.

Il n'est pas besoin d'être expert en comptabilité pour comprendre que l'équation comptable de base :

(20) Résultat = recettes – dépenses +valeur finale stocks – valeur initiale stocks

ne suffit pas pour déterminer le résultat d'une période comptable. Il faut une deuxième équation, ou plutôt un deuxième groupe d'équations pour calculer le prix de revient du stock final à partir du prix de revient initial et des achats et coûts de traitement de la période.

Nous ne nous engagerons pas dans la discussion, qui présente peu d'intérêt et qui est de surcroît faussée par des considérations fiscales, sur les avantages comparés des méthodes FIFO, LIFO, PMP (prix de revient moyen pondéré). Nous retenons pour le résultat comptable[1] la méthode PMP pour les raisons suivantes :

– elle respecte le caractère fongible des produits en cause ;

– elle n'est pas trop incohérente avec les valorisations économiques que suggère la théorie ;

– elle est de loin la plus commode à modéliser.

Pour le résultat économique nous retenons une méthode spécifique de prise en compte des prix d'achat instantanés.

Dans la suite nous allons raisonner sur une seule période comptable, ce qui simplifiera nos notations. Nous ajoutons les éléments suivants :

- π vecteur prix de référence des produits ;
- $\Delta s\,,\Delta\sigma$ variation des stocks pendant la période ;
- M matrice théorique, plus ou moins simplifiée, de traitement ;
- $(N'q_t)$ production réelle de la période (forme symbolique, car N' ne peut être explicitée) ;
- F frais fixes de traitement ;
- $r_c\,, r$ vecteurs prix de revient comptable et économique des bruts ;
- $\rho_c\,, \rho$ vecteurs prix de revient comptable et économique des produits ;
- $\lambda_c\,, \lambda$ coefficients prix de revient comptable et économique.

Nous écrivons d'abord les **équations du modèle** :

(21) $\Delta s = q_a - q_t$

(22) $\Delta\sigma = (N'q_t) - q_v = [(N'q_t) - Mq_t] + (Mq_t - q_v)$

1. En fait nous n'aurons pas besoin d'entrer plus avant dans ce calcul, si ce n'est pour donner une idée générale de l'effet prix sur stocks.

La variation du stock produits peut être décomposée en une variation théorique donnée par la matrice M, et un écart entre la production réelle et la production théorique, contituant ainsi l'amorce d'une analyse de gestion. Il est utile également d'établir la relation globale suivante, qui traduit une variation théorique des stocks exprimée en équivalent produits finis :

(23) $\quad M\Delta s + \Delta\sigma = [(N'q_t) - Mq_t] + (Mq_a - q_v)$

Les résultats comptables et économiques s'écrivent de manière classique[2] :

(24) $\quad R_c = vq_v - pq_a - fq_t - F + \Delta(r_c\, s) + \Delta(\rho_c\,\sigma)$

(25) $\quad R_E = vq_v - pq_a - fq_t - F + r\Delta\, s + \rho\Delta\,\sigma$

L'effet prix sur stocks est par définition :

(26)
$$\begin{aligned} E = R_c - R_E = \quad & [(r_{n-1} - r_{c,n-1})s_{n-1} + (\rho_{n-1} - \rho_{c,n-1})\sigma_{n-1}] \\ & + [(r_n - r_{n-1})s_{n-1} + (\rho_n - \rho_{n-1})\sigma_{n-1}] \\ & - [(r_n - r_c)s_n + (\rho_n - \rho_c)s_{n-1}] \end{aligned}$$

où l'on peut apercevoir trois termes (entre crochets) : le premier représente l'effet prix non encore dégagé (dans le résultat comptable) en début de période, le second représente l'effet dû aux variations de prix de la période, le troisième représente la part non encore dégagée en fin de période. Ceci paraît un peu compliqué, mais se comprend bien intuitivement si l'on note que les premier et troisième termes représentent simplement l'effet retard attribuable à l'utilisation d'un calcul de prix de revient autre que le calcul économique (les ψ...) du modèle théorique.

Le calcul des vecteurs prix de revient économiques de la période considérée repose sur les principes suivants :

– A partir du moment où les pétroles bruts et les charges entrent en stock ils perdent leur individualité, même si elle est temporairement préservée sur le plan physique ; leur prix de revient est globalisé et reventilé en fonction de leur potentiel en termes de produits finis. La valeur potentielle d'un pétrole brut entré en stock correspond à son contenu en produits finis.

– **Le prix de revient total des bruts et des charges achetés pendant pendant une période élémentaire doit être égal à leur coût d'achat total.**

C'est pour appliquer ces principes que l'on va utiliser d'une part un vecteur prix de référence π , choisi aussi proche que possible des prix de marché des produits pendant la période élémentaire considérée, et d'autre part un coefficient de prix de revient λ.

On écrira successivement les équations suivantes :

(27a) $\quad \rho = \lambda\pi$

(27b) $\quad \lambda = \frac{(p + f + \varphi)q_a}{\pi \mathrm{Mq}_a}$

(27c) $\quad r = \rho M - f - \varphi = \lambda\pi M - f - \varphi$

φ représente un coût forfaitaire unitaire de frais fixes calculé au moment du budget. Donc les expressions φq_a et φq_t différent légèrement de F. La cohérence du système apparaît si l'on note que :

(28) $\quad rq_a = \lambda\pi \mathrm{Mq}_a - fq_a - \varphi q_a = pq_a$

Le vecteur r diffère de p par ses composants mais lui est globalement équivalent. On peut dire que l'on a **homogénéisé le système de prix de bruts**. C'est une différence fondamentale par rapport au modèle d'optimisation, qui respecte soigneusement l'individualité des bruts.

2. Ce n'est pas une évidence pour le résultat économique, mais l'on s'en convaincra en remarquant que le passage par la valorisation des stocks est la seule méthode permettant de tenir compte des problèmes de structure des approvisionnements et de la production.

A ce stade de la réflexion il convient de noter que nous ne prétendons pas calculer **le** prix de revient, puisque s'agissant de produits liés une telle notion sera toujours arbitraire. On cherche simplement à définir une méthode de calcul du résultat économique qui soit aussi **stable** que possible par rapport aux paramètres auxiliaires que l'on est amené à utiliser. Ainsi on peut calculer que la variation au premier ordre de ce résultat est nulle, quels que soient π et $\delta\pi$, si la variation physique des stocks pendant la période a la même structure que les achats de la période, c'est à dire si $M\Delta s + \Delta\sigma = kMq_a$. Notre méthode est probablement la seule qui permette d'atteindre ce résultat.

Pour définir la grille d'une véritable **analyse de gestion** il faut modifier l'équation (25) :

$$
\begin{aligned}
(29) \qquad r\Delta s + \rho\Delta\sigma &= (\lambda\pi M - f - \varphi)\Delta s + \lambda\pi\Delta\sigma \\
&= \lambda\pi(Mq_a - q_v) + \lambda\pi[(N'q_t) - Mq_t] - (f+\varphi)(q_a - q_t)
\end{aligned}
$$

$$(30) \qquad R_E = (v-\pi)q_v + \rho[(N'q_t) - Mq_t) + \varphi q_t - F$$

Cette équation est intéressante, mais encore insuffisante. Pour progresser nous allons considérer un résultat économique modifié en substituant les prix π aux prix de revient économiques calculés par les équations (27).

$$(31) \qquad R_E^* = vq_v - pq_a - fq_t - F + (\pi M - f)\Delta s + \pi\Delta\sigma$$

On peut montrer que la différence entre R et R_E^* reste raisonnablement faible (si π est bien choisi), étant constituée principalement par une fraction faible de la marge d'approvisionnement définie ci-dessous et un petit écart d'incorporation de frais fixes dans les stocks.

Enfin nous pouvons écrire R_E^* sous la forme :

$$(32) \qquad R_E^* = (v-\pi)q_v + (\pi M - p - f)q_a + \pi[(N'q_t) - Mq_t] - F$$

Les différents termes de cette équation vont fournir la structure de l'analyse de gestion :

– Le terme $(v-\pi)q_v$ n'a pas de signification intéressante dans le cadre du présent article. Le fait de choisir ou non $\pi = v$ dépend surtout de considérations pratiques de calcul des résultats. La véritable analyse commerciale se fait bien entendu au-delà du prix de transfert v à la distribution des produits pétroliers.

– Le terme F fera l'objet des analyses classiques que nous n'examinons pas ici.

– Le terme $(\pi M - p - f)q_a$ représente l**a marge d'approvisionnement globale**, que l'on peut détailler brut par brut, par les marges unitaires $(\pi_j M_i^j - p_i - f_i)$ relatives aux différents pétroles bruts[3].

– Le terme $\pi[(N'q_t) - Mq_t]$ représente un **écart valorisé de production** entre la production réelle obtenue et la production théorique. Cet écart n'est évidemment significatif que dans la mesure où la matrice M est suffisamment représentative du système industriel mis en oeuvre.

Les problèmes de cohérence outils - analyses.

Les questions de cohérence entre les différents outils, les analyses de divers niveaux, etc... ne sont jamais abordées dans les manuels et sont souvent fort mal traitées dans les entreprises. Nous ne prétendons pas, sur la base de l'exemple du raffinage de pétrole brut, apporter des solutions définitives, prêtes à l'emploi. Mais nous pouvons indiquer des pistes, esquisser des orientations.

3. Il est probable que la plupart de ces marges ne donnent qu'une indication très approximative de l'intérêt relatif des différents bruts, mais que l'estimation de la marge globale du panier de bruts, et donc le découpage du résultat, soient tout à fait significatifs.

Revenons d'abord sur le modèle détaillé en contrôle optimal. L'optimisation statique sur la période n se traduit par les équations suivantes :

(33a) $\quad \text{Max}\,[(v_n\, q_{v,n} - p_n\, q_{a,n} - f_n\, q_{t,n}) + \Psi_{s,n-1}(s_n - s_{n-1}) + \Psi_{\sigma,n-1}(\sigma_n - \sigma_{n-1})]$

(33b) $\quad q_{a,n} - q_{t,n} - s_n + s_{n-1} = 0$

(33c) $\quad N q_{t,n} - q_{v,n} - \sigma_n + \sigma_{n-1} = 0$

(33d) $\quad g_n(s_n\,,\sigma_n\,,q_{a,n}\,,q_{t,n}\,,q_{v,n}) \geqslant 0$

Les Ψ sont supposés connus par la résolution complète du problème (16) entre 0 et T . Admettons que nous soyons dans une situation parfaitement stable des prix. Nous pouvons alors raisonnablement écrire :

(34) $\quad \Psi_{\sigma,n-1} = v_n = \pi_n \qquad\qquad \Psi_{s,n-1} = \pi_n N - f_n$

et l'on obtient :

(35) $\quad \text{Max}\,[(\pi_n N - p_n - f_n) q_{a,n}] \qquad$ et $\quad$ (33b,c,d)

Il s'agit donc du problème linéaire monopériode classique. Le fait de rechercher l'optimum par la résolution d'un tel problème repose donc sur **l'hypothèse implicite d'une parfaite stabilité des prix**, sur une durée assez longue par rapport à la période considérée.

Il serait alors préférable, et plus courageux, de raisonner sur des scénarios de prix, sur au moins une année ne serait-ce que pour tenir compte de la saisonnalité des différentiels de prix entre produits. Une méthode pourrait être de déterminer des suites de prix ψ dans de tels scénarios, au besoin en faisant les calculs globaux d'optimisation avec des matrices M simplifiées. Puis des optimisations plus fines seraient réalisées à l'horizon mensuel avec les matrices N détaillées et en prenant en compte les valeurs d'usage ψ précédemment calculées.

L'observation du comportement des hommes de terrain, vendeurs, acheteurs, dément d'ailleurs complètement l'idée d'une projection statique des derniers prix connus. Pourquoi en effet les vendeurs cherchent-ils à se défaire de leurs stocks dès qu'une tendance à la baisse se manifeste, au risque d'aggraver le mouvement ? Ils estiment, sans chiffrage précis, qu'à l'instant n on a ($v_{n,j}$ − rabais $> \psi_{\sigma^j,n}$) ! Ils ont raison .... jusqu'au moment du retournement de tendance, que souvent ils ne savent pas prévoir.

A un autre niveau se pose la question de la cohérence entre ces optimisations fines et les analyses de contrôle de gestion. Il y a forcément une distorsion entre $\text{Max}\,[(\pi_n N - p_n - f_n) q_{a,n}]$ et $\text{Max}\,[(\pi_n M - p_n - f_n) q_{a,n} + \pi_n(N' q_{t,n} - M q_{t,n})]$. L'écart est cependant faible si q_t n'est pas trop différent de q_a . En fait dans l'analyse de gestion on procède à un examen global de la marge d'approvisionnement, qui donnera une bonne compréhension d'ensemble de l'évolution du résultat. La matrice M est suffisante pour cela. Elle peut servir aussi à un dégrossissage du choix des bruts[4]. Un choix affiné peut ensuite être fait avec la matrice N.

A ce propos il est intéressant de souligner un risque d'erreur d'interprétation. Il arrive souvent que l'optimisation détaillée monopériode soit en fait une minimisation de coûts, car les q_v sont donnés a priori. Le programme génère alors des coûts marginaux ϖ_j et des "marges" μ_i qui peuvent être fort différentes des marges m_i calculées par des outils d'analyse plus rudimentaires. Il existera en particulier des bruts d'équilibre i_0 dont la marge μ_{i_0} sera nulle par définition (dans l'optimisation), alors que m_{i_0} sera nettement positive. Entre les deux types de marges on aura la relation :

(36) $\quad m_i - \mu_i = (v_j - \varpi_j) N_i^j$

4. Rappelons que la presse pétrolière spécialisée fait un grand usage de matrices très simplifiées, sous la forme de rendements types par bruts et schémas de raffinage.

Il apparaît aussi, en considérant l'équation (32), que la découpe, selon "les bons principes", en centres de profit ne peut être respectée, à moins de mettre entre les mêmes mains la responsabilité de l'approvisionnement et celle du traitement. Même dans ce cas il faut absolument distinguer dans le résultat les éléments d'origine externe (le potentiel que représente l'approvisionnement), des éléments internes (la qualité du travail dans les usines).

Le conflit entre les méthodes d'optimisation complexes utilisées dans certaines industries, et les approximations auxquelles il faut faire appel pour les analyses globales de gestion n'est pas anodin. De fortes tensions, ou à tout le moins des incompréhensions risquent d'apparaître entre les spécialistes concernés et leurs directions générales. Il faut alors faire comprendre aux uns que les gestionnaires ont besoin de telles analyses, simplifiées mais non caricaturales, et aux autres que les outils universels n'existent pas.

G.Ringeisen

août 2004