

LE PROFIL MATIERE

Jean Martel - Groupe d'Etudes CIM
IBM

AVANT-PROPOS

C'est dans les stocks que se cachent les causes de dysfonctionnement des entreprises industrielles.

Le pilotage des flux matières dans les entreprises repose sur des méthodes et des systèmes basés sur les idées et les concepts des années 1970, c'est-à-dire à une époque où l'environnement était stable.

La transformation de cet environnement a été trop rapide et trop brutale pour laisser le temps aux entreprises de définir et de mettre en place un nouveau mode de fonctionnement.

Il en résulte une détérioration régulière du niveau des stocks associée à une difficulté des entreprises.

Il est temps de réagir, mais il faut agir efficacement.

Il est donc INDISPENSABLE de disposer de méthodes d'ANALYSE permettant de faire un DIAGNOSTIC aussi pertinent et rapide que possible pour s'attaquer aux CAUSES de dysfonctionnement des flux.

C'EST L'AMBITION DU PROFIL MATIERE.

PLAN

1-L'INSTABILITE PERMANENTE

2-LES STOCKS

3- PROFIL MATIERE

4-LES SCENARIOS TYPES

5-LES CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENT

6-LE DIAGNOSTIC

7-CONCLUSION

1 - L'INSTABILITE PERMANENTE

La concurrence de plus en plus forte, à laquelle sont confrontées les entreprises industrielles, se manifeste dans leur mode de fonctionnement de 3 façons différentes :

1 - 1 L'incertitude de la planification

Les prévisions commerciales sont la base du système de planification ; c'est à partir de ces informations que l'entreprise calcule les besoins des différents assemblages, pièces, composants et matières entrant dans la fabrication des produits commandés par ses clients.

L'évolution rapide des marchés et des produits rend ces prévisions de plus en plus aléatoire ; par voie de conséquence le système de planification devient imprécis ; l'écart entre le besoin calculé et la consommation réelle des matières s'accroît dans des proportions qui rendent le système de planification difficilement utilisable.

Les lancements des fabrications en usine ou chez les fournisseurs créent des dysfonctionnements du processus d'approvisionnement parce qu'ils sont soit trop élevés (stocks positifs) soit trop faibles (stocks négatifs) par rapport à la demande réelle.

1 - 2 La réduction des coûts.

La concurrence exerce une pression permanente sur les coûts de production.

Les "amortisseurs" constituent une des principales composantes de ces coûts. La tendance est donc de freiner les nouveaux investissements et d'utiliser les machines et les équipements au maximum de leur capacité ; ce qui est souvent en contradiction avec le besoin de flexibilité des lignes de fabrication rendue nécessaire par l'instabilité de la demande des clients.

Simultanément, les efforts de productivité portent sur les ressources indirectes des services Achats, Gestion de Production, Contrôle de Gestion, Informatique ; ce sont ces services qui ont la responsabilité du pilotage des flux ; ces actions conduisent souvent à des changements d'organisation et de responsabilité qui peuvent perturber le fonctionnement de l'entreprise.

1 - 3 L'accélération du progrès technologique

Pour augmenter (ou au moins conserver) ses parts de marché, l'entreprise doit constamment améliorer et renouveler sa gamme de produits, ce qui se traduit par une réduction de la durée de vie des produits et une innovation technologique permanente. En parallèle, l'industriel doit améliorer l'efficacité de son outil de production et faire évoluer constamment les techniques et les procédés de fabrication.

CONSEQUENCES :

La combinaison de ces 3 facteurs crée une INSTABILITE PERMANENTE dans l'entreprise.

Le PILOTAGE DES FLUX dans un tel environnement devient de plus en plus complexe, mais aussi de plus en plus indispensable si l'industriel veut continuer à respecter les délais demandés par ses clients tout en maintenant un niveau de stock minimum et une utilisation optimum des équipements.

2 - LES STOCKS

2 - 1 Amortisseur

Lorsque l'environnement de l'entreprise est stable, des stocks bien gérés et placés aux bons endroits sont utiles et nécessaires. Ils permettent de compenser l'incertitude entre le besoin prévisionnel et la consommation réelle des matières, des composants et des assemblages entrant dans la composition des produits finis.

Dans la mesure où l'amplitude de ces écarts reste faible, les stocks jouent un rôle d'AMORTISSEUR permettant d'assurer la continuité du flux matière. Ils protègent ainsi les lignes de fabrication contre les aléas d'approvisionnement tels que retard de livraison d'un fournisseur ou demande urgente non planifiée.

Tant que l'environnement reste stable, les stocks constituent un moyen économique et efficace pour garantir le niveau de service demandé par les clients.

Le suivi de l'évolution comparée de la couverture du stock et du respect des délais constitue un bon indicateur de l'efficacité industrielle.

Dans un environnement stable, les stocks sont GERES.

2 - 2 Rupture

L'environnement instable décrit précédemment génère des variations brutales et imprévisibles des besoins matières (par exemple : modification de dernière minute d'une commande client ou changement technique supprimant l'utilisation d'une pièce).

Les stocks ne constituent plus une réponse satisfaisante à ce type de situation. Pour que la protection soit effective il faudrait mettre des stocks de sécurité partout et en quantité telle que le coût de leur immobilisation deviendrait insupportable pour les finances de l'entreprise, sans pour autant assurer le niveau de service réclamé par des clients de plus en plus exigeants.

Les stocks apparaissent donc aujourd'hui beaucoup plus comme la conséquence d'une RUPTURE du flux matière provoquée par une brusque variation de la consommation, plutôt qu'une sécurité voulue contre des événements prévisibles dans un horizon suffisant pour permettre à l'entreprise de réagir.

Il est significatif à cet égard de constater que dans certaines entreprises la couverture des stocks a tendance à augmenter alors qu'on observe simultanément une dégradation du respect des délais. On constate en effet une augmentation des retards d'approvisionnement dûs à des sur-consommations non prévues. Le stock est hétérogène : il est constitué d'une composante "positive" qui garde son utilité en cas d'augmentation rapide des besoins et une composante "négative" qui est la valorisation du retard des flux par rapport aux besoins.

Dans un environnement instable, les stocks sont SUBIS.

2 - 3 Analyse

Les stocks enregistrent les effets cumulés des variations à la baisse et à la hausse de la consommation des matières.

Leur analyse fournit des informations essentielles pour la compréhension des causes de dysfonctionnement du flux matière, permettant ainsi de remonter à la source des problèmes, de prendre des actions correctrices,

mais surtout des actions préventives.

Le PROFIL MATIERE répond à ce besoin d'ANALYSE et de DIAGNOSTIC.

3 - LE PROFIL MATIERE

Le PROFIL MATIERE est une méthode visuelle qui permet d'analyser les stocks de la même façon qu'un plan permet d'étudier une pièce.

On distingue 3 types de stocks dans une entreprise :

1) LE STOCK DE PRODUITS FINIS

Il couvre toutes les activités depuis la fin de production (produit déclaré conforme) jusqu'à la livraison du produit (dans certains cas jusqu'à l'installation du produit chez le client ou jusqu'au paiement de la facture...).

2) LE STOCK DE COMPOSANT ACHETES

Le mot composant doit être pris dans le sens "entrant dans la composition de" ; par conséquent ce stock de composants contient aussi bien des assemblages, des matières premières, des pièces élémentaires entrant dans la constitution des produits finis. Il couvre toutes les activités depuis la réception des composants achetés chez des fournisseurs jusqu'au servi (dans certains cas jusqu'à la consommation) de ces composants dans les lignes de fabrication.

3) L'EN COURS DE TRANSFORMATION

Il couvre toutes les activités qui transforment les composants achetés en produits finis ; les en-cours de transformation incluent par conséquent les opérations de fabrication et de sous-traitance mais aussi les activités de transfert, de distribution et de stockage des éléments semi-finis.

Le PROFIL MATIERE fournit une REPRESENTATION GRAPHIQUE simple de ces 3 stocks.

L'analyse de ce graphique, complétée par d'autres indicateurs, permet d'effectuer un diagnostic rapide sur l'efficacité du pilotage des flux :

1. vérifier l'équilibre relatif entre le stock de produits finis, le stock de composants et l'en-cours de transformation.
2. mesurer la vitesse d'écoulement des flux.
3. justifier l'utilité de chacun des 3 stocks dans la régulation des flux.

3 - 1 CONSTRUCTION DU PROFIL MATIERE

La façon la plus simple de définir le PROFIL MATIERE est de décrire comment on le construit.

Soit une usine qui fabrique un produit fini P à partir de composants achetés à des fournisseurs et qui le livre à son coût de production au Service Commercial chargé de le vendre.

Soit :

F = francs J = jour travaillé

1. FS(F/J) : la valeur moyenne quotidienne du Flux Sortant de produits P.
2. FE(F/J) : la valeur moyenne quotidienne du Flux Entrant de composants achetés.
3. ST (F) : le Stock Total de production de l'usine.
4. SPF (F) : le Stock de Produits finis.
5. SCA (F) : le Stock de Composants Achetés.

Nous pouvons calculer :

1. ECT (F) : l'En-Cours de Transformation
 $ECT = ST - SPF - SCA$
2. CCA (J) : la couverture moyenne du stock de composants achetés

$$CCA = SCA / FE$$

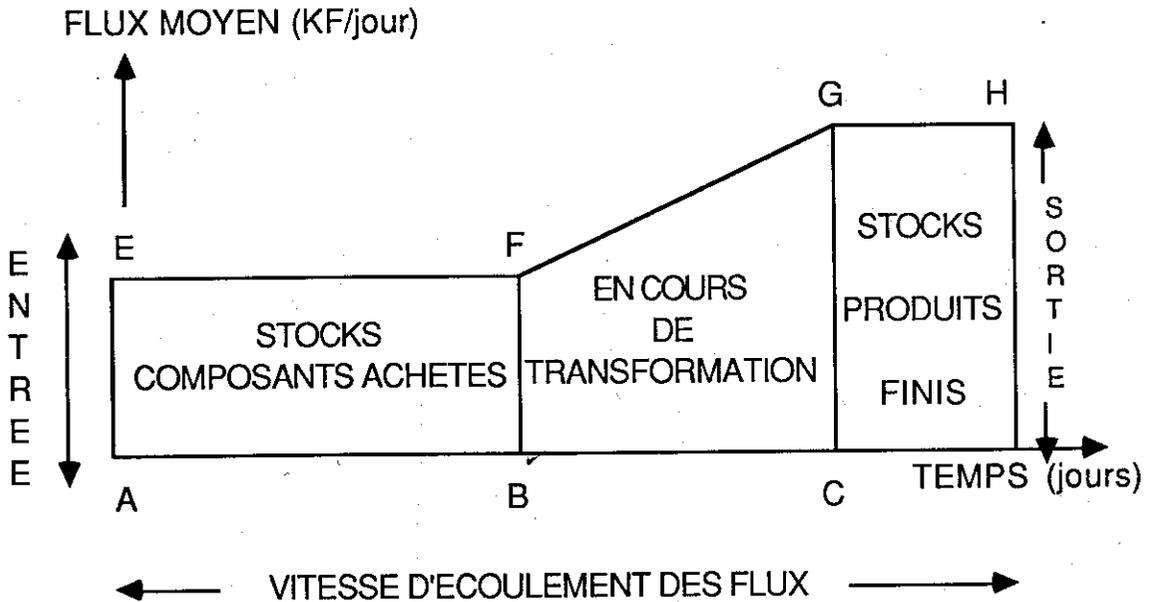
3. CPF (J) : la couverture moyenne du stock de produits finis P.
 $CPF = SPF / FS$

4. CTF (J) : la couverture moyenne du stock de transformation.
en supposant une loi de transformation linéaire des composants en produits finis, on peut calculer CTF à partir du trapèze (BFGC) (voir figure page suivante).

$$ECT = 5.5 \times (FE + FS) \times CTF, \text{ d'où : } CTF = 2 ECT / (FE + FS)$$

Ces informations permettent de construire le PROFIL MATIERE de l'entreprise :

CONSTRUCTION DU PROFIL MATIERE



Où :

AB = CCA = couverture du stock de composants achetés.

BC = CTF = couverture de l'en-cours de transformation.

CD = CPF = couverture du stock de produits finis.

AE = FE = flux entrant de composants achetés.

DH = FS = flux sortant de produits finis.

(AEFB) = stock composants achetés

(BFGC) = en cours de transformation

(CGHD) = stock de produits finis

(AEFGHD) = stock total

3 - 2 VITESSE D'ÉCOULEMENT DES FLUX

La longueur totale du produit (AD) donne le temps total moyen que met un composant acheté pour traverser l'entreprise et sa décomposition en temps de séjour au stock (AB), en temps de transformation (BC) et en temps d'attente dans le stock de produits finis (CD). Bien qu'il s'agisse d'un temps, nous utiliserons le terme "vitesse" qui est plus approprié à l'écoulement des flux.

AD = VITESSE D'ÉCOULEMENT DES FLUX

L'analyse des variations de la vitesse d'écoulement des flux est très utile pour mesurer l'efficacité réelle des actions prises par l'entreprise pour accélérer la circulation des flux matières.

Il est en effet fréquent de constater que les actions sur les diminutions de stock et les réductions des cycles de fabrication produisent peu d'effets visibles ce qui signifie qu'elles ne s'attaquent pas aux vrais facteurs de sur-stocks.

Nous verrons plus loin comment une analyse plus fine du profil matière permet de mieux cibler ces actions.

La VITESSE D'ÉCOULEMENT DES FLUX prend toute sa signification lorsqu'on la rapproche du cycle de fabrication des produits finis ; il n'est pas rare de constater que le temps total d'écoulement des flux est 3 fois supérieur au cycle de fabrication, ce qui signifie que plus de 60 % du temps passé dans l'usine par les matières, composants et assemblages est du temps d'attente, donc sans valeur ajoutée.

Si on rajoute le fait que le cycle de fabrication est également à 50 ou 80 % du temps d'attente entre les différents postes de travail dans les lignes de fabrication, on mesure le potentiel d'économies réalisables par un pilotage plus efficace des flux.

3 - 3 INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Le profil matière crée une visibilité sur les "masses" relatives des 3 types de stock considérés. Cette photographie de la circulation des flux suffit en général pour pouvoir effectuer un premier diagnostic. Il est

toutefois préférable de compléter le PROFIL MATIERE par les 4 informations suivantes qui augmentent considérablement sa pertinence :

1 NSE(%) : niveau de service en entrée

C'est le pourcentage des livraisons de composants achetés qui sont reçus conformes au délai et à la quantité demandés. C'est le niveau de service moyen des fournisseurs mesuré par l'utilisateur des composants.

2. NSS(%) : niveau de service en sortie

C'est le pourcentage des livraisons de produits finis conformes aux engagements de délai et de quantité. C'est le niveau de service du producteur.

3. NST(%) : niveau de service en début de transformation

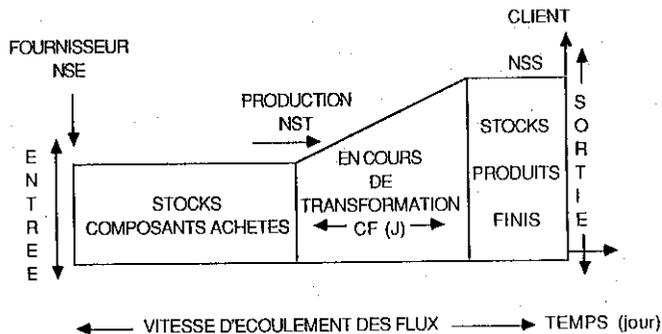
C'est le pourcentage des réquisitions avec une disponibilité suffisante au stock. C'est le niveau de service du stock mesuré au moment du servi, c'est-à-dire au début du cycle de transformation.

4. CF(J) : cycle de fabrication du produit fini

C'est le nombre de jours depuis la 1ère opération de fabrication jusqu'à la déclaration de conformité (fin de fabrication) du produit fini.

Ces 4 informations permettent de présenter le PROFIL MATIERE dans sa forme définitive :

LE PROFIL MATIERE



Où :

NSE (%) = niveau de service en entrée

NSS (%) = niveau de service en sortie

NST (%) = niveau de service en début de transformation

CF (j) = cycle de fabrication du produit fini

4 - LES SCENARIOS TYPES

Les exemples suivants sont des cas réels développés au cours d'études réalisées en entreprise en utilisant la méthode du PROFIL MATIERE.

Ils sont représentatifs des différents états des flux matières qu'on rencontre dans les entreprises industrielles ; les diagnostics qu'ils ont permis d'établir sont également indiqués.

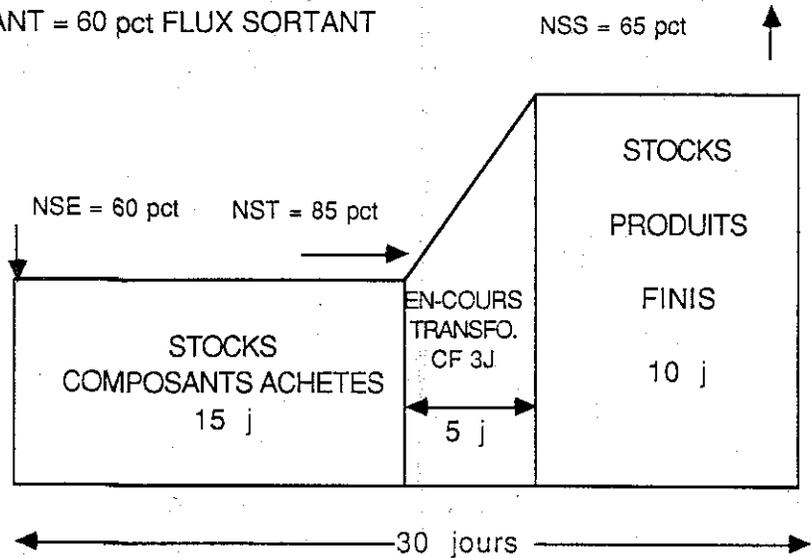
Ils sont également significatifs d'une mauvaise performance de certaines entreprises dans le pilotage des flux qui se traduit par des frais financiers élevés non compensés par un meilleur service à leurs clients.

A - LES FLUX POUSSES

STOCKS ELEVES ET DELAIS NON RESPECTES

FLUX ENTRANT = 60 pct FLUX SORTANT

NSS = 65 pct



SITUATION DE L'ENTREPRISE

- usine d'assemblage de machines électromécaniques, marché très concurrentiel, forte pression de la Direction sur les coûts.
- le Plan Directeur est établi sur la base d'une utilisation maximum de la capacité de fabrication.
- les Services Commerciaux remontent à la Direction les réclamations des clients et les pertes de contrats dûes au non respect des délais.
- le Contrôle de Gestion constate une augmentation régulière des stocks non corrélée à une augmentation des programmes de production.

ANALYSE DU PROFIL

- la comparaison visuelle des 3 stocks indique que la ligne de fabrication est confortablement installée entre un "matelas" de composants et un "édredon" de produits finis.
- le stock de composants (15 jours) permet de compenser le faible niveau de service des fournisseurs (60 %) et d'assurer 85 % de niveau de service aux lignes de fabrication.
- malgré un stock de produits finis supérieur au double du cycle de fabrication, l'usine ne respecte qu'à 65 % ses engagements de délai de livraison.
- le Plan Directeur est respecté en volume à 100 % par l'usine.
- pour tenir cet objectif de charge, le service de production lance les ordres de fabrication en fonction de la disponibilité des pièces et des équipements, mais indépendamment du type/modèle/configuration des commandes des clients.

DIAGNOSTIC

- le service de Gestion de Production doit jouer son rôle d'arbitrage

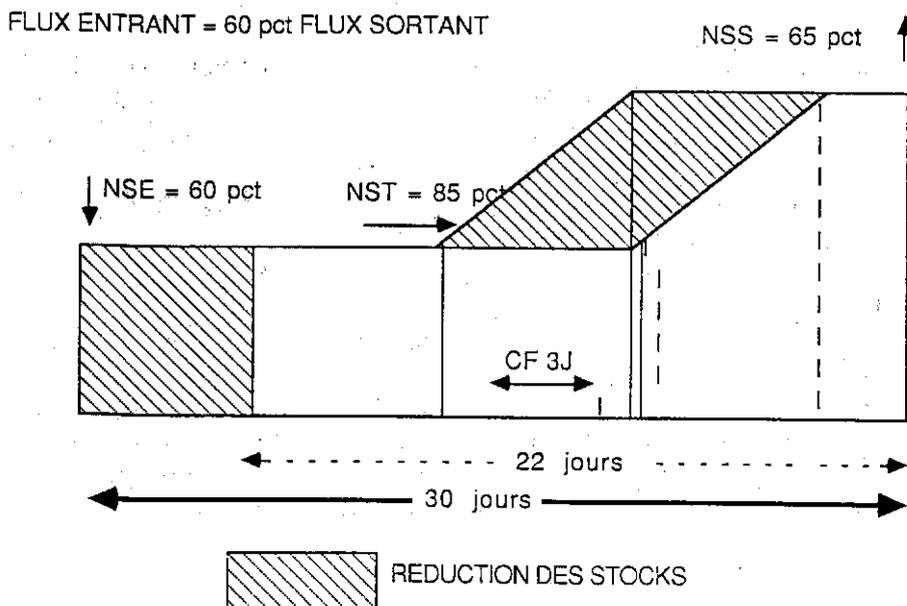
entre les Services Commerciaux et la Production.

le Plan Directeur doit davantage tenir compte du carnet de commandes clients et des prévisions commerciales.

- le respect des délais des fournisseurs doit être mesuré (indicateur).
- la liaison Commercial-Production doit être entièrement analysée pour faciliter et accélérer la communication.
- la Direction reconnaît une économie potentielle de 50 % sur le stock de produits finis et de 20 % sur les stocks de composants ; ce qui permet d'établir le profil objectif représenté en pointillé sur le diagramme suivant :

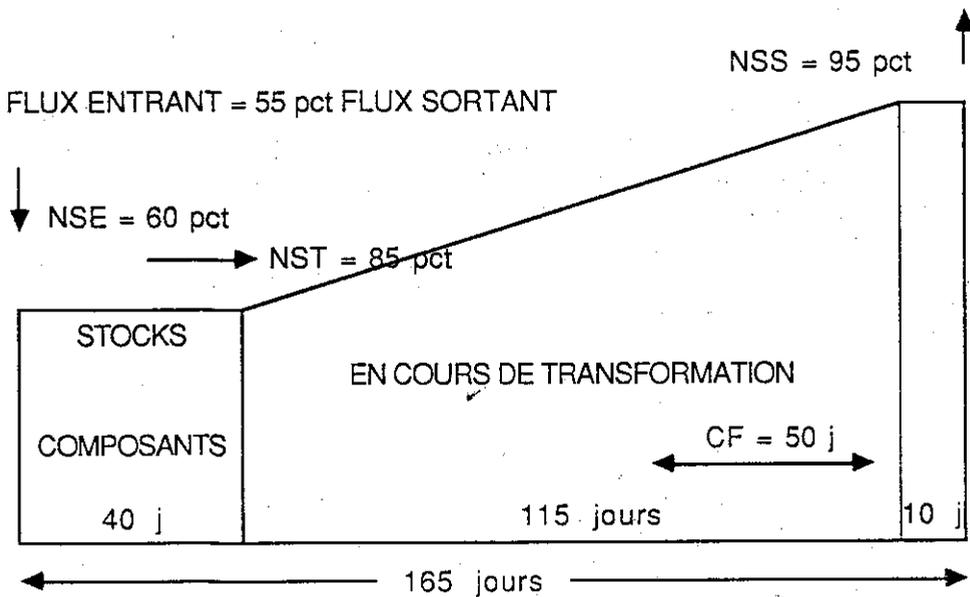
LES FLUX POUSSES

PROFIL REEL ET PROFIL OBJECTIF



B - LE MODE REACTIF

EN COURS ELEVES ET URGENCES



VITESSE D'ÉCOULEMENT DES FLUX = 8 mois
 CYCLE DE FABRICATION = 2,5 mois
 RATIO = 3,3

SITUATION DE L'ENTREPRISE

- usine d'assemblage électronique, marché peu concurrentiel,
- malgré un stock total très important (ratio vitesse écoulement/cycle fabrication = 3,3), il y a beaucoup d'urgences chez les fournisseurs et de réclamations dans les ateliers.
- la Direction a décidé de faire un audit, d'où son intérêt pour la méthode du PROFIL MATIERE.

ANALYSE

- l'entreprise est dans un environnement peu concurrentiel ; le niveau de service client élevé (95 %) n'est qu'apparent : l'engagement de délai est ajusté sur la date de disponibilité du produit fini.
- les problèmes liés à la maîtrise des flux composants (60 % de service fournisseurs et 85 % de service au lancement) ont pour conséquence d'avancer la date des lancements afin d'identifier les composants manquants le plus tôt possible et de relancer les fournisseurs en minimisant l'impact sur la fabrication.

Ce qui se traduit par un taux élevé d'actions urgentes des services de Gestion de Production et des Achats.

- les lancements en avance par rapport à la date du besoin réel créent des sorties de stock lorsque les composants sont disponibles, ce qui fait augmenter le volume des en-cours de fabrication : d'où un cycle de transformation de 115 jours à comparer à un cycle de fabrication de 50 jours.
- les stocks "positifs" sont dans les en-cours et les gestionnaires passent leur temps et leur énergie à combler les stocks "négatifs".

NOTE : la mesure de la pente de l'en-cours de transformation est symptomatique de cette situation : une pente trop faible indique que les en-cours de transformation sont trop élevés par rapport au besoin réel des lignes de fabrication.

DIAGNOSTIC

- la Direction accepte l'objectif de réduction des en-cours de transformation de 50 % (d'autant plus que le cycle de fabrication de 50 jours paraît également excessif).
- nécessité d'une formation-métier complète (pour passer du mode réactif "panique" au mode préventif).
- refonte par étapes du système d'information ; utilisation d'un progiciel standard.

C - L'EFFICACITE DES ACTIONS

Il ne s'agit pas dans cet exemple de décrire à proprement parler un scénario d'entreprise, mais plutôt d'introduire la notion de réseau matière et par conséquent celle de

PROFIL DU RESEAU

Un des nombreux avantages de la connaissance du PROFIL DU RESEAU est d'identifier les secteurs d'activité de l'entreprise où le potentiel d'économies est le plus grand possible ; ce point est illustré dans l'exemple suivant.

Dans cette entreprise, plusieurs actions de réduction des stocks ont été lancées depuis plus d'un an. Toutefois, les effets de ces actions ne sont pas visibles : la mesure de la vitesse d'écoulement des flux montre une très grande stabilité (après élimination des fluctuations normales) sur les 12 derniers mois.

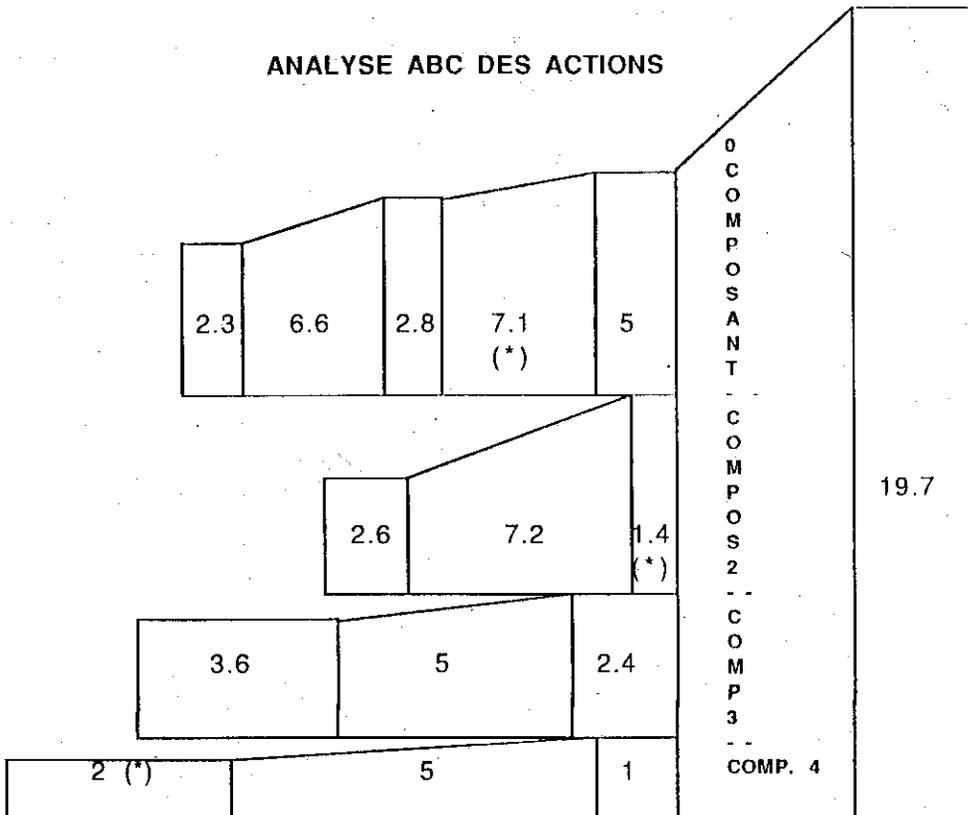
L'entreprise achète et fabrique une grande variété de composants et de sous-ensembles qui sont ensuite assemblés pour constituer un produit fini conforme à la commande client.

La très bonne tenue des stocks et le contrôle précis des en-cours à chacune des principales étapes du procédé de fabrication a permis d'établir un profil matière plus détaillé donnant une véritable cartographie des différents flux matières constituant les affluents entrant dans la composition du produit fini. C'est le PROFIL DU RESEAU.

Dans l'exemple considéré, le produit fini est constitué de 4 composants principaux dont le profil matière individuel a été développé, ce qui permet de construire le graphique de la page suivante.

LE PROFIL DU RESEAU

ANALYSE ABC DES ACTIONS



Les nombres indiqués sur chaque segment du réseau représentent le rapport entre la surface du segment par rapport à la surface du réseau ; exemple : le stock de produits finis est égal à 19,7 % du stock total du réseau.

Les actions de réduction des stocks dans l'entreprise ont été identifiées par un signe astérisque sur le réseau matière. Il apparaît immédiatement que ces actions portent sur des segments relativement peu importants par rapport à l'ensemble des flux dans le réseau. De sorte que, bien que ces actions aient apporté localement des améliorations sensibles, leur effet

cumulé n'est pas (ou peu) visible au niveau de l'entreprise.

Une analyse de type A/B/C appliquée aux différents segments du réseau matière permet d'identifier les secteurs à améliorer en priorité même si, comme c'est souvent le cas, les actions correspondantes sont aussi les plus difficiles et les plus longues à produire des effets (contraintes techniques, modification des implantations de ligne, modification du procédé, amélioration de la qualité, suppression des contrôles, réduction des cycles, ...).

7 - CONCLUSION

- Le PROFIL MATIERE est une méthode complète et cohérente :
- 1. le PROFIL fournit une estimation de la réduction potentielle des stocks (le plus souvent de l'ordre de 10 à 15 % minimum).
- 2. le DIAGNOSTIC permet d'identifier les processus critiques à améliorer.
- 3. la VITESSE D'ECOULEMENT des flux mesure les progrès réalisés.
- Le PROFIL MATIERE est l'outil indispensable du Chef d'Entreprise pour mettre en place et faire évoluer l'organisation, le mode de fonctionnement le tableau de bord, c'est-à-dire le SYSTEME de MANAGEMENT de son lui permettant d'atteindre l'EFFICACITE industrielle maximum.

