

وزارة التربية الوطنية
MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT *GENIE INDUSTRIEL*

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

*APPROCHE DE RESOLUTION D'UN
PROBLEME DE GESTION DES STOCKS
PAR PLANIFICATION ET SIMULATION*

Proposé par :
M.H. BATEL

Etudié par :
HALLOUCHE Amel

Dirigé par
**N. ABOUN
M. SARI**

PROMOTION
1993

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التربية الوطنية
MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

DEPARTEMENT

Genie Industriel

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

*Approche de résolution d'un problème
de gestion des stocks
par planification et simulation.*

Proposé par :
M. H. BATEL

Etudié par :
HALLOUCHE Amel

Dirigé par
N. ABOUN
M. SARI

PROMOTION
1993

لِللَّهِ وَرَبِّهِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبِّ أَوْزَعِنِّي أَدْأَتِكَ
نِعْمَتِكَ وَالْكَرِيمِ عَلَيْكَ
وَعَلَى وَالِدِي وَإِيَّائِهِمْ
أَعُوذُ بِكَ مِنْ غَضَبِهِ

وَالدَّيَاكِرِيِّينَ أَدَامَ يُثْبِتُهَا ...

كِبْرِيَاةٍ وَالْأَحِبِّينَ مِنْهُمْ حَالَمَا يُثْبِتُ
بَابًا كَامِلًا وَأَخِيَّ مُصْطَفَى

*** REMERCIEMENTS ***

Que tout ceux qui ont contribué à ma formation trouvent l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude et mes remerciements les plus distingués à Melle N.ABOUN ET Mr SARI pour l'intérêt qu'ils ont témoigné à l'égard de mon travail et les précieux conseils qu'ils m'ont prodigués.

Mes pensées vont également à tous les enseignants du Département Génie Industriel.

Mes vifs remerciements vont également à Mr M.H BATEL Directeur Régional de l'Unité Centre pour son suivi, ses encouragements et conseils ainsi qu'à tous les responsables de "SIDER".

Mes vifs remerciement vont également à :

- Melle YAHY pour le temps et l'aide qu'elle m'a apporté.
- Mr CHAABANE ET Mr AIDER , enseignants du Département Recherche Opérationnelle à l'USTHB pour l'aide et les documents qu'ils m'ont fournis.
- L'ensemble du personnel du centre de calcul et de la bibliothèque de l'E.N.P .

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin qu'ils soient assurés de ma profonde reconnaissance.

S O M M A I R E

- INTRODUCTION.....1

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROBLEME

A/ PRESENTATION SOMMAIRE DE L'ORGANISME D'ACCEUIL.....3

1 - Mission et responsabilité de l'entreprise "SIDER"...3

2 - Organisation générale et organigramme4

3 - Gamme de produits commercialisées par 'SIDER'.....4

4 - Présentation du cadre de l'étude5

B/ POSITION DU PROBLEME.....7

a/ Diagnostic de la fonction approvisionnement.....7

- Introduction.....7

1 -Démarche adoptée7

2 -collecte de l'information8

3- La politique d'approvisionnement.....8

3.1 -Prospections des marchés.....8

3.2 -Politique de produits.....9

3.3 -Politique fournisseurs.....10

4- Méthodes et moyens d'approvisionnement.....11

4.1- Le circuit d'une commande.....11

4.2- La détermination de la demande13

4.3- Les méthodes d'achats.....14

4.4- La détermination du besoin.....14

4.5- L'infrastructure de distribution.....16

4.6- Les moyens informatiques.....18

4.7- Les systèmes d'informations.....18

C/ ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'ENTREPRISE...21

C-1 Analyse critique.....21

C-2 Bilan chiffre.....22

C.2.1- Canal stock.....22

C.2.2- Analyse des ventes stocks	23
C.2.3- Analyse de la situation.....	24
3- perspectives de l'entreprise.....	26

D/ DEFINITION DU PROBLEME ET OBJECTIF DE L'ENTREPRISE..28

CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE

II- RETROSPECTIVE SUR LES THEORIE DE GESTION DES STOCKS..30

- INTRODUCTION.....30

II-1 Généralités et définitions.....30

II-1-1 Politique de gestion des stocks.....30

II-1-2 L'analyse du système stock.....31

II-1-3 Les contraintes du systèmes stocks.....33

II-2 Les modèles de la gestion des stocks.....35

A/ Approche exactes36

A-1 Modèles statiques en avenir aléatoire.....36

A-2 Modèles Dynamiques37

A-2-1 Modèles dynamiques en avenir certain.....37

a/Cas d'une demande à taux constant37

b/Cas d'une demande discrète38

A-2-2 Modèles dynamique en avenir aléatoire.....38

1/ Modèle à point de commande39

a/ Cas d'un délai d'approvisionnement L, certain..39

b/ Cas d'un délai d'approvisionnement aléatoire...40

1°- Demandes différées.....41

2°- Demandes perdues.....42

2/ Modèle à recomplètement périodique42

3/ Modèle à point de commande périodique.....43

4/ Modèle à recomplètement périodique avec seuil...44

B/ Approche par planification46

Etape-1 Techniques de prévision.....46

Etape-2 Stock de sécurité49

Etape-3 Besoins nets.....	51
Etape-4 Evaluation des paramètre de gestion.....	51
C/ Approche par simulation.....	52
- Principe de la méthode.....	52
1/ Système à point de commande.....	53
2/ Système à recombplètement périodique.....	53
3/ Systèmes mixtes.....	54

CHAPITRE III : FORMULATION ET RESOLUTION DU PROBLEME

III- FORMULATION ET RESOLUTION DU PROBLEME.....	55
III-1 FORMULATION.....	56
III-1-1 Approche par planification.....	56
- Principe de l'approche par planification.....	56
III-1-2 Approche par simulation.....	58
- Principe de la méthode.....	58
III-2 METHODOLOGIE.....	60
-Organigramme général.....	60
III-3 IMPLEMENTATION ET ALGORITHME DE RESOLUTION.....	61
III-3-1 Implementation informatique.....	61
- Définitions.....	61
III-3-2 Procédure et algorithme de résolution.....	62

CHAPITRE IV : APPLICATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

IV- APPLICATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS.....	66
IV-1 Collecte des données.....	66
IV-1-1 Etude de sensibilité.....	66
IV-2 Estimation des coûts de gestion.....	67
IV-3 Application.....	68

IV-3-1 Résultats de l'approche par planification66
IV-3-2 Résultats de l'approche par simulation.....67

V- CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....76

-BIBLIOGRAPHIE.....77

- ANNEXES.....80

*** DEDICACES ***

A la mémoire de mes chers disparus, plus particulièrement à "MANI",

A mon admirable et merveilleuse mère ,

A mon adorable père ,

A tante ZORA ,

A mes tendres et merveilleuses soeurs,

A mes chers frères et plus particulièrement ABDENOUR ,

A mes chers beaux frères ,

A mes très chers amies N.Nacéra, Y.Assia , A.Fatima, B.Saida ,

B.Naima, B.Baya , H.Leila ...

A tous ceux que j'aime .

AMEL

« Administrer c'est pouvoir organiser, commander, coordonner et contrôler. Dans toutes sortes d'entreprises, la capacité professionnelle caractéristique de l'entreprise, la capacité principale des grands chefs est la capacité d'administration ».

H. FAYOL

INTRODUCTION

Parmi les décisions de Gestion Industrielle, l'une des plus importantes, consiste à définir des programmes de production ainsi que des plans d'approvisionnement et de stockage, permettant de satisfaire la demande au moindre coût.

Il s'agit dans tous les cas de trouver un compromis entre deux exigences contradictoires:

- Eviter les risques de rupture de stock, qui se traduisent soit par des ventes manquées, soit par des perturbations dans le cycle de production.

- Limiter le niveau des stocks, dans la mesure où son financement peut gréver de façon importante le prix de revient des produits.

Si l'on arrive à cerner (au moins de façon approximative) les coûts correspondants à ces deux paramètres, il sera possible, en utilisant des modèles et méthodes scientifiques de gestion des stocks de dégager des solutions voisines de l'optimum.

C'est dans ce cadre qu'il a été envisagé de mener cette étude au sein de l'entreprise "SIDER".

En résumé, l'étude présentée ci-après est composée de quatre (04) chapitres :

Le premier chapitre sera réservé, dans la première partie, à la présentation générale de l'entreprise et en seconde partie, à la définition du problème posé sous-tendu par un diagnostic succinct de la fonction approvisionnement au niveau de l'entreprise.

Enfin et à titre d'information complémentaire, il sera analysé le bilan d'activité de l'exercice de l'année 1992.

Le chapitre deux dressera une rétrospective des différents modèles et méthodes se rapportant à la gestion des stocks ainsi que les différentes approches qui peuvent contribuer à l'amélioration du système de gestion des stocks de l'entreprise envisagé.

Le chapitre trois sera consacré à la présentation de la formulation retenue pour la résolution du problème.

Le chapitre quatre sera dévolu à l'application concrète et à l'interprétation des résultats.

Enfin, la conclusion donnera lieu à quelques suggestions susceptibles d'améliorer la fonction gestion des approvisionnements et des stocks de l'entreprise .

*« L'organisation (comme un processus)
peut signifier "transfert d'un système
non organisé vers un système organisé » .*

W.R.ASCHBY

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROBLEME

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROBLEME

A - PRESENTATION SOMMAIRE DE L'ORGANISME D'ACCUEIL :

1- MISSIONS ET RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE "SIDER" :

L'entreprise des produits SIDERURGIQUES et METALLURGIQUES, par abréviation "SIDER", issue de la restructuration de la Société Nationale de Sidérurgie (SNS) sous tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde, a été créée par décret N:83 - 628 du 09 Novembre 1983.

La restructuration de la SNS a donné naissance à plusieurs entreprises (EX-SNS): SIDER, GENIE-SIDER, ANABIB, REAL-SIDER, etc...

L'entreprise est chargée de la recherche, du développement, de la production, de l'importation, de l'exportation et de la distribution des produits relevant de la sidérurgie et de la métallurgie de base.

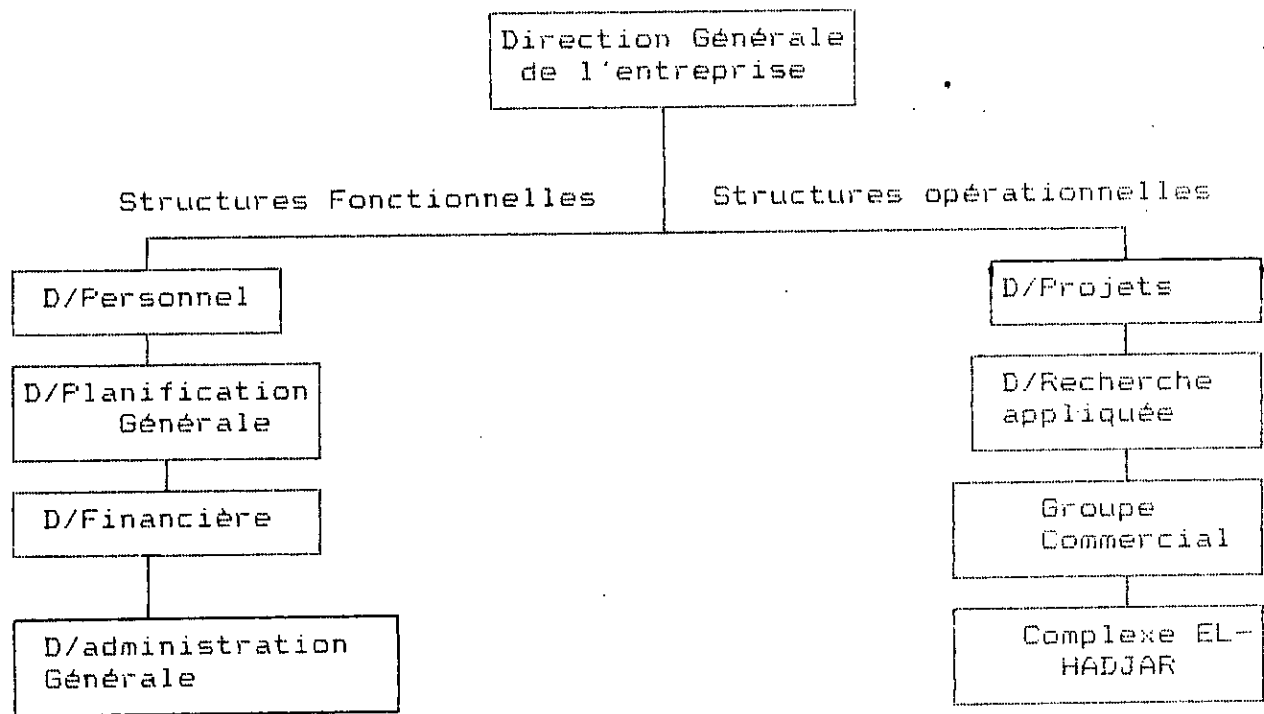
2- ORGANISATION GENERALE ET ORGANIGRAMME :

Pour assurer la mission qui lui est dévolue, l'entreprise regroupe, outre les structures fonctionnelles traditionnelles (direction financière, direction personnel, direction administration générale, direction du développement et de la planification générale), les structures opérationnelles suivantes:

- Le complexe sidérurgique d'EL HADJAR,
- Le groupe commercial (G.C.L),
- la direction de la recherche appliquée.

Le complexe sidérurgique D'EL HADJAR (principale source d'activité de SIDER) est implanté à EL HADJAR (W.ANNABA), et le Groupe Commercial à HYDRA (W.ALGER).

L'organigramme de l'entreprise se présente ainsi :



3- GAMMES DE PRODUITS COMMERCIALISEES PAR L'ENTREPRISE SIDER :

Les produits sidérurgiques commercialisés par Sider font l'objet d'un catalogue informatique comportant 20.000 références environ, dont 2.000 constituant la gamme de produits tenus en stock.

Ils peuvent être subdivisés comme suit par famille de produits :

* Matières premières et semi-produits :

- . Coke (coke métallurgique, coke tout venant fine, fine de coke),
- . Goudron de houille,
- . Fonte hématite d'affinage en gueuses,
- . Billettes,
- . Brame de coulée continue,
- . Lingots (lingots dodécagenaux, lingots ronds).

* Produits plats :

- . Bobines laminées à chaud (aciers de construction, aciers pour tubes),
- . Tôles cisailées,

- . Bobines laminées à froid,
- . Bobines galvanisées,
- . Tôles fines (tôles planes ,tôles ondulées, tôles nervurées.),
- . Feuillard refond
- . Fer blanc.

* Produits longs :

- . Rond à béton lisse,
- . Rond à béton haute adhérence bout laminage (type 1),
- . Rond à béton haute adhérence écroui à froid (type 2),
- . Fil machine en acier non allié.

* Tubes :

- . Tubes soudés en spirale,
- . Tubes sans soudure (pipe line, casing, tubing, tube tarif.),

* Matériaux non ferreux.(voir annexe [2],[3])

4- PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE :

Notre étude se situe au niveau du groupe commercial (G.C.L). Elle concerne plus particulièrement la sous direction du marché intérieur (SDMI), chargée de la commercialisation et de la vente des produits sidérurgiques.

- MISSION DU GROUPE COMMERCIAL (G.C.L) :

Le groupe commercial est chargé, à l'exception des produits pour lesquels une attribution commerciale directe a été confiée aux structures de production, de :

- L'importation des produits sidérurgiques et métallurgiques.
- La négociation des gros contrats d'approvisionnement en matières premières ou semi-produits importés pour le compte du complexe sidérurgique d'EL HADJAR et les entreprises EX-SNS et d'une assistance à ces structures pour l'exécution des contrats y afférant.
- L'exportation des produits sidérurgiques et métallurgiques.

- la distribution des produits sidérurgiques et métallurgiques sur l'ensemble du territoire national.

- La gestion et le développement des moyens nécessaires au bon fonctionnement de tout cet ensemble d'activités.

En ce qui concerne la distribution, la préoccupation permanente du groupe commercial sera la qualité du service de distribution de produits sidérurgiques, par la prise en charge des problèmes posés par la clientèle locale en vue de la satisfaction des besoins exprimés .

Pour assurer les fonctions qui lui sont dévolues, le groupe commercial (GCL) comporte deux (02) types de structures :

- Les structures opérationnelles :

Elles interviennent directement dans le processus d'activité, elles sont représentées par les sous-directions suivantes:

- La Sous-Direction du Marché Intérieur (SDMI),
- La Sous-Direction des Transactions Commerciales (SD/TRC),
- La. Sous-Direction de Gestion des Projets d'Investissement (SD/GPI).

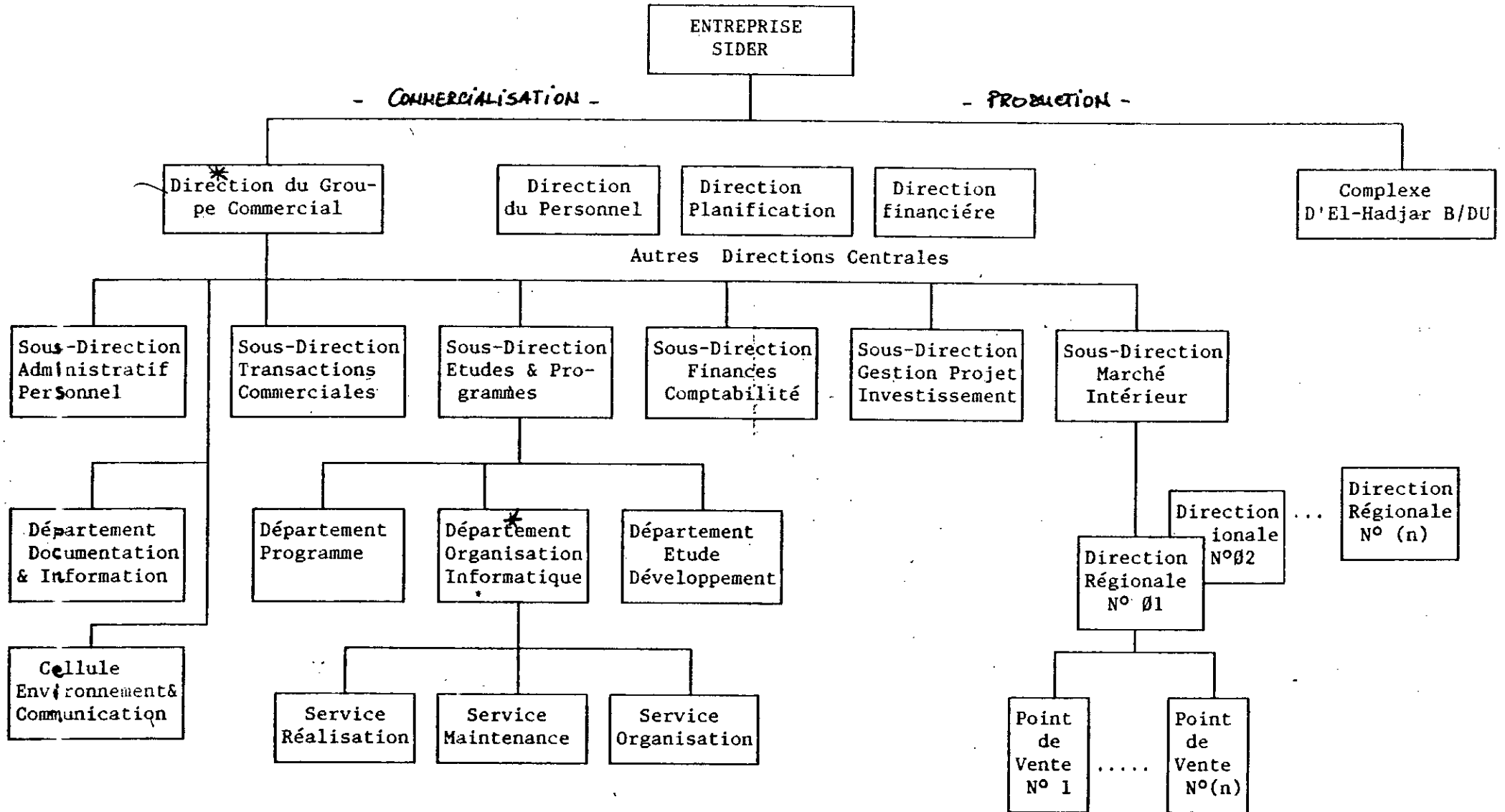
- Les structures fonctionnelles :

Elles ont pour mission le suivi et le soutien des travaux des structures opérationnelles.

Ces structures regroupent les sous-directions suivantes :

- La Sous-Direction Etude, Programmes et Organisation (SD/EPO).
- La Sous-Direction Administration et Personnel (SD/AP),
- La Sous-Direction Finances et Comptabilité (SD/FC),
- Le Département Information et Documentation .
- Le département Environnement et Communication.
- L'Entité de Gestion Site de Hydra (EGS).

Celle concernée par notre étude est la sous-direction du marché intérieur (SDMI).



B/ POSITION DU PROBLEME

a/ DIAGNOSTIC DE LA FONCTION APPROVISIONNEMENT :

- INTRODUCTION

L'approvisionnement est la fonction responsable de l'acquisition des biens ou services nécessaires au fonctionnement de toute l'entreprise, au niveau de qualité exigé, dans les quantités souhaitées, au moment voulu, dans les meilleures conditions de service et de sécurité d'approvisionnement. [17]

L'approvisionnement est aussi une fonction qui intègre la fonction achat proprement dite mais inclut également les aspects logistiques liés à la gestion des stocks .

La rentabilisation d'une politique d'approvisionnement conduit à rechercher en fonction des besoins exprimés et de l'allure de la consommation, un point d'équilibre entre une fréquence d'achats à ralentir ou à intensifier, et des immobilisations physiques et financières de stocks dont le maintien à des niveaux de sécurité doit protéger contre d'éventuelles ruptures. [17]

Le choix de la décision à prendre repose sur la connaissance et l'analyse préalable du coût de rupture et du coût de sécurité.

La question est alors de justifier la constitution et le maintien d'un stock, outil de gestion à vocation régulatrice, dans un cycle de production ou de commercialisation.

Il s'agira aussi d'intégrer le facteur temps dans la décision, et d'en user pour la maîtrise des délais d'approvisionnement, de la production , et de la commercialisation.

1- La démarche adoptée [11]

Elle repose sur :

a- la compréhension de la politique menée par l'entreprise en matière d'approvisionnement.

b - l'analyse des moyens et des méthodes de gestion, pour expliquer leur incidence sur les résultats et performances de la fonction.

2- Collecte de l'information au niveau de l'entreprise :

Pour disposer de toutes les informations nécessaires, à la présente étude, nous avons procédé comme suit :

* un stage a été effectué au niveau de la Direction Régionale, plus particulièrement au service "**Gestion des stocks et Approvisionnement**", afin de mieux comprendre la fonction approvisionnement de l'unité (cheminement de la commande, méthodes de gestion et d'approvisionnement, calcul du besoin ...).

* Une petite investigation a été faite au niveau de GCL, plus particulièrement au Service Documentation, Direction Organisation Informatique et la Sous-Direction Etudes, Programmes et Organisation (SD/EPO) pour permettre d'améliorer la compréhension de la fonction approvisionnement et son organisation, les programmes commerciaux, la politique d'achat, la politique de prix et fournisseurs, la prospection du marché, organisation informatique, etc...

Il y a noter qu'un questionnaire a été établie, concernant tous les volets de notre diagnostic et que les documents concernant la fonction approvisionnement mis a notre disposition ne sont pas récents (datent de 1970).

des efforts considérables ont été fournis pour l'obtention d'informations plus récentes.

3- La politique d'approvisionnement

La politique d'approvisionnement procède de processus et méthodes d'achat et de gestion des stocks, son domaine recouvre :

- La prospection des marchés ,
- La politique produits ,
- Le comportement et les rapports avec les fournisseurs

3.1 - Prospections des marchés :

La connaissance du marché est un élément essentiel pour orienter la politique de l'entreprise en matière de satisfaction de la demande nationale.

A ce titre, l'entreprise développe une politique visant à améliorer les outils et moyens d'enquête et d'analyse pour suivre l'évolution du marché extérieur et ainsi avoir une meilleure connaissance de ce dernier, des matières, des fournisseurs, etc...

En effet, il importe d'effectuer les actualisations au moment opportun et avec la fréquence nécessaire car les études portant sur la demande nationale en produits sidérurgiques à moyen et long terme comportent une marge d'incertitude trop grande due aux modifications portant sur les programmes d'investissement exemple: prévision 1979 pour 1984 : 3,2 MT réalisée en 84: 1,7 MT) l'entreprise a été largement dépendante d'études de marché effectuées par des consultants étrangers, mais, parmi ces mêmes études, certaines ont abouti à des projections erronées de la demande nationale.

C'est ainsi que l'entreprise a la volonté de se doter de l'organisation et des moyens nécessaires, en particulier :

. Formation de cadres aux techniques d'études du marché et recours systématique aux capacités nationales en ce domaine ;

. Elaboration de méthodes d'approche et de procédures adaptées pour appréhender les conditions dans lesquelles les produits sidérurgiques sont livrés, transformés et consommés ;

. Développement d'outils et études statistiques.

Il est à noter que l'entreprise gère une banque d'informations statistiques adéquate sur le marché et les utilisateurs de produits.

Cependant, les défaillances relevées sont liées à :

- 1- une mauvaise circulation de l'information ,
- 2- l'inadéquation des outils statistiques utilisés (moyennes mobiles)
- 3- les moyens humains insuffisamment formés aux nouvelles techniques (étude du marché ,distributique etc...).

3.2 - Politique de produits

- Codifications en vigueur à GCL:

La classification des différentes catégories de matières et produits existe dans l'entreprise depuis le mois de Mars 1973.

Les différentes codifications sont :

- 1- Codification des produits (famille de produits, sous-famille de produits, produit),

- 2- Codification des nuances (famille de nuances, sous-famille de nuances, nuance),
- 3- Codification des échantillons(classification ABC)
- 4- Codification de gestion (Famille Ligne de consommation (FLC), Ligne de consommation (LC), Ligne de production et de consommation (LPC)).

On appelle LPC les produits qui suivent le même processus de production et de consommation , donc un produit peut être substitué par un autre.

Le catalogue produit permet d'établir un "langage commun et précis" entre les clients de l'entreprise et tous les services concernés par leurs consultations et leurs commandes ainsi qu'entre les unités et services de l'entreprise.

- Il est mis constamment à jour:

. Les tables de libellés produits et de libellés nuances dès la parution de nouvelles normes internationales et notamment des modifications des normes déjà introduites.

. Les tables de libellés, également, dès la parution des derniers catalogues des principaux fournisseurs du groupe commercial.

. enfin, la codification de tout nouvel échantillon commercialisé par les ventes intérieures ou produit par les usines EX-SNS.

- Il oriente la clientèle nationale vers les produits tenus en stocks, vers les productions EX-SNS, vers les fabrications courantes. Il doit également l'informer sur les prix effectifs des échantillons .

Mais , ce catalogue informatique présente des lourdeurs d'organisation dues au système CORFOU (système de codification des plus anciens, et des plus complexes dont l'utilisation est en voie de disparition).

3.3 - Politique fournisseurs :

Notons d'abord que les fournisseurs sont de deux types :

- Etrangers,
- Nationaux :
 - . Usines EX-SNS,

* La grille de classement des fournisseurs est inexistante au niveau de l'entreprise.

L'attitude de "SIDER" vis-à-vis de ses fournisseurs est plutôt circonstancielle (attitude variable) selon la nature des produits achetés .

*le choix des fournisseurs est effectué selon la disponibilité de lignes de crédit.

4- Methodes et moyens d'approvisionnement :

4.1 - Le circuit d'une commande :

Le circuit d'une commande met en jeu les différentes structures suivantes :

- . Le Point de Vente (PV).
- . L'Unité Commerciale Régionale (UCR).
- . La Sous-Direction du Marché Interieur (SDMI).
- . La Sous-Direction Etudes et Programmes (SD/EPO).
- . La Sous-Direction des Transactions Commerciales (SD/TRC).

*** Au niveau du point de vente :**

Pour les produits non-tenus en stock :

- Le client émet au niveau du point de vente une "commande" sur laquelle les informations suivantes sont mentionnées (d'une manière générale)

- . Nom du client.
- . Adresse du client.
- . Produits commandés.
- . Quantités commandées.
- . Délai de livraison.

- Prise en charge du client et établissement d'un accusé de réception.

Pour les produits tenus en stock

- La structure gestion des stocks détermine les besoins de réapprovisionnement pour chaque produit au niveau du point de vente reportés sur une feuille de calcul.
- Transmission des différentes commandes à L'UCR concernée.

*** Au NIVEAU DE L'UCR :**

- L'étude commerciale des commandes (importance des clients, etc...).

- L'établissement d'une étude globale relative à la situation des stocks pour l'ensemble des points de vente dont elle est

responsable, dans le but d'analyser les différentes possibilités de réapprovisionnement de certains points de vente à partir d'autres qui présentent des sur-stocks pour un ou plusieurs produits donnés.

*** AU NIVEAU DE LA SDMI :**

- La structure de la SDMI assure les tâches suivantes
 - . le contrôle des commandes.
 - . la codification des clients.
 - . la codification des produits.
 - . L'établissement d'une commande par ligne de production et de consommation (LPC) qui comporte plusieurs produits.
- Les structures de la SDMI mettent au point une analyse globale relative à l'ensemble des UCR.
- La SDMI transmet les commandes avec les quantités définitives à produire à la sous-direction Etudes et Programmes (SD/EPO).

*** AU NIVEAU DE LA SD/EPO :**

- au niveau de cette structure, c'est le Département Programmes Commerciaux qui prend en charge les commandes.

- Après une analyse des capacités de production des usines nationales (EL HADJAR et autres...), et de leurs plans de charges, le Département Programmes ventile les commandes :

- . Aux usines nationales (si le produit peut être fabriqué localement).

- . A l'importation (si le produit ne peut être fabriqué localement).

- . La structure Programmes transmet les commandes destinées aux usines sous bordereaux aux services programmation des usines. Elle assure le suivi des commandes placées, et le suivi de la production en utilisant les informations relatives à l'avancement physique (quantité produite, reste à produire) pour chaque produit commandé.

- Le Département Programmes transmet à la Sous-Direction Transactions Commerciales (SD/TRC) l'ensemble des commandes relatives à l'importation.

*** AU NIVEAU DE LA SD/TRC :**

- Les consultations avec les différents fournisseurs étrangers.

- Après les négociations, elle procède au placement des commandes par telex.
 - La mise en place des moyens de transport ainsi que les moyens de paiement.
 - le suivi de l'importation jusqu'à livraison des produits aux ports algériens.
 - La clôture des dossiers.
- Le suivi de la gestion des achats à l'étranger est faite par moyens informatiques à l'aide d'une " chaîne achats " .
(voir annexe [5])

Les principales critiques sont :

- * La centralisation de la gestion fait que le cheminement de la demande est trop long.
- * Le temps de correction est prolongé.
- * prépondérance d'échanges informels d'information entre le siège et les unités régionales.

4.2 -La détermination de la demande

En dehors des études prospectives qui visent essentiellement à orienter le développement des moyens professionnels et patrimoniaux de l'entreprise, la demande du marché national est approchée dans le cadre de l'élaboration du budget moyen terme, selon deux méthodes qui permettent une prévision de la demande future :

- + L'analyse de séries statistiques,
- + L'enquête.

. Dans la première, il s'agit de déterminer la meilleure tendance à appliquer aux données historiques pour prévoir un avenir proche; Elle est appliquée à des lignes de produits dont le profil de ventes est suffisamment stabilisé sous le poids d'un grand nombre de consommateurs.

L'analyse est réalisée à partir des fichiers gérés par l'entreprise.

. Dans la seconde, il s'agit d'interroger les utilisateurs potentiels pour cerner la demande qui présente un caractère insuffisamment prévisible dû à des historiques de vente encore

sommaires et instables, ou tout simplement pour anticiper la prise en charge d'une demande conjoncturelle.

* Les déficiences à ce niveau sont nombreuses, les principales sont:

* retard dans l'élaboration de la prévision de la demande.

* les documents de prévision ne parviennent pas toujours à temps aux services opérationnels.

* le découpage des prévisions sur un horizon à très court terme ne se fait pas à base des prévisions à court terme.

* les unités régionales ne sont pas soumises à un contrôle budgétaire des ventes .

* Un grand nombre d'erreurs de prévision proviennent de la nature même de la méthode de prévision "statique" , utilisée au niveau de l'entreprise qui n'offre pas les garanties d'une réaction suffisante en temps opportun .

4.3- Les méthodes d'achats :

Le processus d'approvisionnement est lancé par la Sous-Direction Transactions Commerciales (SD/TRC), plus particulièrement le département Achats (DPT/ACHATS).

Les différentes méthodes sont déterminées dans une large mesure par l'ampleur de l'achat.

On utilise essentiellement deux méthodes :

. L'approvisionnement par appel d'offres; et

. L'approvisionnement par négociation.

4.4- La détermination du besoin

Compte tenu de l'importance de la gamme de produits tenus en stocks et commercialisés dans les points ou dépôts de ventes (plus de 800 échantillons), le calcul du réapprovisionnement est basé essentiellement sur les paramètres suivants :

- Moyenne mobile,
- Objectif budgétaire,
- Moyenne arithmétique .

1- Moyenne mobile :

représente la vente moyenne mensuelle enregistrée sur la période des douze (12) mois .

2- Objectif budgétaire :

Cette méthode est utilisée en cas d'absence d'un historique ou disposition d'un passé trop chaotique .

Au moment de l'élaboration du budget de l'unité, il est arrêté des programmes de vente par produit sur la base de l'historique existant et des informations recueillies auprès de la clientèle .

Ces programmes sont ensuite détaillés par échantillon auquel des objectifs de vente sont attribués, représentant par conséquent les ventes à atteindre dans l'exercice concerné .

- Moyenne arithmétique :

Devant l'absence d'un historique commercial (ventes enregistrées non significatives) et par prudence dans l'application systématique de l'objectif budgétaire (risque de surévaluation ou de sousévaluation) il est procédé périodiquement au calcul d'une moyenne arithmétique et ce en fonction des ventes enregistrées . Ainsi, pour inscrire la fonction gestion des stocks et approvisionnement dans le cadre suscitée la gamme des produits tenus en stock est répartie selon la classification (ABC).

* Le système de réapprovisionnement appliqué à Sider, est un système périodique pour les différentes classes (ABC).
(voir annexe[1])

* Ce système ne peut être appliqué que pour les consommations

prévisibles et stables (cas de la classe C).

* Les méthodes de calcul économique ne sont pas appliquées afin de déterminer :

- La quantité économique à commander,
- La périodicité économique de commande.

* les procédures décrites sur les manuels de gestion ne sont pas strictement respectées (absence d'audit de gestion)

* La procédure de calcul de prévision des ventes utilisée est manuelle donc fastidieuse.

* La méthode de calcul utilisée ne permet pas une analyse des séries chronologiques et n'offre pas la possibilité d'une interprétation des résultats obtenus à la fin de l'exercice.

* la méthode de calcul utilisée n'est pas dynamique et par conséquent ne tient pas compte de l'évolution réelle du marché et se base essentiellement sur l'historique des réalisations antérieures.

* Les rapports manuels de gestion (réalisation, factures,...) comportant les informations sur l'historique des ventes sont riches mais établis avec beaucoup de retard par rapport à l'événement et ne permettent donc pas une réaction rapide.

4.5- L'infrastructure de distribution

a - Organisation

La sous-direction du Marché Intérieur (SD/MI) assure le fonctionnement de cinq départements et un réseau de distribution constitué de sept (07) Directions Régionales (DR) et quarante(40) points de vente concernant (39) wilayates du pays .

Les cinq (05) départements sont :

- . Le Département Gestion commerciale.
- . Le Département Procédures et Systèmes.
- . Le Département Comptabilité - Budget - Finances.
- . le Département Gestion Technique.
- . Le Département Personnel.

Les moyens de l'entreprise constituent évidemment l'ossature principale du réseau de distribution national et ses moyens sont représentés par :

. Les dépôts centraux, localisés à proximité des sources d'approvisionnement, ports et usines est chargés de réguler les flux à destination d'un marché régional, étendu à plusieurs wilayates.

. Les dépôts locaux, implantés en général au chef lieu des wilayas et chargés de desservir le marché local.

A terme, l'objectif de ce réseau principal sera la prise en charge exclusive du commerce de gros et demi-gros .

L'implantation d'un centre de stockage et de vente par wilaya, constitue un principe de base au développement du réseau de l'entreprise et simultanément, définit sa taille limite.

c/ Les moyens matériels et équipements répartis comme suit :

- . Moyens de transport : 639
- . Moyens de manutention : 248
- . Moyens de pesage : 123
- . Equipements auxillaires : 207

Le réseau de distribution assure un approvisionnement régulier et adapté à l'ensemble de la clientèle .

Il est déterminé par la recherche d'un équilibre entre le coût et la qualité de la prestation rendue à la clientèle.

Cet équilibre est perçu à travers les performances :

+ de proximité au marché : les distances mises en jeu sur les hauts plateaux et au sud du pays, s'établissent en centaines de kilomètres, pénalisant de ce fait, la relation entre l'entreprise et la clientèle, si la présence de cette dernière n'y est pas renforcée.

+ de sécurité d'approvisionnement : chaque dépôt procure une capacité de stokage pour assurer une sécurité d'approvisionnement de sa clientèle.

+ de fluidité d'écoulement des marchandises : La dissémination de ces dépôts à travers le territoire national renforce l'élasticité de l'offre, en rendant possible les compensations rapides entre

dépôts lors de déficits localisés et conjoncturels.

Le réseau de distribution est très dense et les moyens de desservir les dépôts sont très faibles par rapport à l'importance de réseau. (voir Annexe [4])

4.6 Les moyens informatiques :

L'investissement informatique au sens large du terme marque la volonté du Groupe Commercial de se doter des moyens adéquats et efficaces pour la maîtrise de sa gestion :

Cet investissement se fait dans le cadre de plans directeurs informatiques cohérents récapitulant l'ensemble des plans spécifiques des différentes structures de l'entreprise .

. Les Plans Directeurs Informatiques (PDI) :

Le plan directeur informatique couvre une période de 5 années. Il détermine et priorise les actions à entreprendre par structure: (développement des systèmes, acquisition de matériels,...), ainsi que les moyens nécessaires à sa réalisation.

Le PDI est actualisé périodiquement par le comité informatique présidé par la Direction de la planification Générale de l'entreprise.

. Les cahiers des charges :

Le cahier des charges peut être assimilé à un "contrat" entre la "structure-cliente" (utilisateur) et la "structure-réalisatrice" (prestataire de service).

L'analyse de l'activité informatique donne les résultats suivants:

- . Les systèmes généraux de gestion
- . Les systèmes spécifiques.

4.7- Les système d'informations

Il sont classés en système généraux et systèmes spécifiques :

1- Les systèmes généraux

. Le fichier clients

Les clients sont identifiés dans un fichier informatique, à titre **individuel** s'il sont utilisateurs professionnels d'acier, et

sous un libellé **regroupement** s'il sont utilisateurs occasionnels (notamment auto-constructeurs).

. Le fichier fournisseurs

Ces fichiers mémorisent toutes les informations relatives aux partenaires extérieurs à l'entreprise consultables par les autres systèmes (facturations, scbf...).

. Le fichier produits

Il s'agit d'un fichier qui mémorise et permet d'éditer les informations relatives aux produits commercialisés ou aux semi-produits échangés entre les unités de l'entreprise: LPC, libellé produit, dimensions, nuance d'acier, prix, taux de taxe, code douanier...

. La gestion du personnel:

Nous considérons ce système comme stabilisé et d'une manière générale invariant. La faible croissance d'information à saisir étant directement liée aux effectifs nouveaux.

. Les systèmes comptables budgétaires et fiscaux (SCBF)

Dans les années 80, L'entreprise a donné une impulsion importante au secteur comptable en mettant en place un système intégré appelé "SCBF" qui comprend les systèmes suivant:

Budget physique

Ce système permet le contrôle de cohérence et d'édition des "programmes physiques" de production et de commercialisation par atelier, de fabrication, unité, **famille de produits**; en mettant en évidence les équilibres prévisionnels (trimestriel) entre les ressources (production, stocks initiaux, importation) et les emplois (consommation propre, ventes, exportation, stocks finaux).

Budget

Ce système permet le contrôle de cohérence et l'édition des comptes prévisionnels d'exploitation par atelier et par unité pour les 18 mois suivants.

Comptabilité générale et fiscalité

Ce système permet l'enregistrement des écritures comptables décadaire, la sortie des journaux et des comptes détaillés ainsi que les états mensuels exigés par le plan comptable national et la

législation fiscale.

Comptabilité de gestion

Ce système permet l'édition mensuelle des comptes de gestion (écarts) et les indicateurs de gestion par atelier, unité...

Chaque unité pouvant choisir le degré de détail et les rubriques de gestion.

Malheureusement, la comptabilité analytique est inexistante dans le SCBF.

2/ LES SYSTEMES SPECIFIQUES

. Système de facturation et banque de données commerciales

Utilisé par le Groupe Commercial, ce système contrôle à posteriori les factures de chaque point de vente, génère automatiquement les écritures comptables et les états fiscaux, et mémorise les statistiques de ventes, par point de vente et par mois dans une banque de données.

Celle-ci détient toutes les informations sur le marché depuis 1973.

Lourdeur des systèmes

. La banque de données est très pénalisante du fait que l'accès à l'information est lourd à mettre en oeuvre et que sa restitution prend un temps souvent trop long.

. La centralisation des traitements et l'impossibilité de traitement séparé des différentes DR, fait que si l'une d'elles accuse un retard, toutes les autres subiront ce contre temps et verront leurs états retardés avec tous les effets négatifs induits.

* Le logiciel informatique ainsi que le matériel présentent des lourdeurs d'exploitation qui se caractérisent par une demande des travaux, un temps de réponse et un délai de mise à jour assez longs.

. La forte rotation du personnel de base (émetteurs et correcteurs de documents) affecte sensiblement le bon déroulement des opérations de recyclage et d'injection de documents.

. Augmentation du nombre de documents et des applications centralisées

. Ceci a amené les responsables du GCL, au vu des résultats antérieurs (84-85) à concevoir une stratégie à moyen et long terme (PDI 85 - 89) et (PDI 91 - 94) en matière de développement et d'investissements pour une meilleure prise en charge de la fonction "organisation et informatique" en conformité avec les aspirations des gestionnaires.

C - ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE DE L'ENTREPRISE A TRAVERS LE BILAN DE L'ACTIVITE DE L'EXERCICE 1992

1- ANALYSE CRITIQUE

L'exercice 1992 est caractérisé par une nette diminution des importations de produits.

Cet infléchissement est dû, selon les responsables de "SIDER", à l'interaction de plusieurs facteurs :

- Difficulté de trouver des financements extérieurs.
- Blocage de la banque pour la délivrance des accords sur la partie dinars en vue d'engagements de contrats sur des financements déjà opérationnels (financement BID...).
- Mise en place d'une nouvelle réglementation relative au commerce extérieur.
- Evolution rapide de la législation et des nouveaux paramètres qui sont venus s'ajouter au paysage tarifaire.
 - . Nouvelle politique fiscale : TVA
 - . Nouveau tarif douanier
 - . Nouvelles mesures en matière de législation des prix.
- Les restrictions financières imposées à l'entreprise pour défaut de "BANCABILITE " ont sérieusement affecté le niveau des **approvisionnements** d'origine importation pour 70 % en baisse par rapport au programme réalisé en 1991 déjà limité.
- Les effets inflationnistes des prix sur les coûts de production, des revalorisations des salaires et du nouveau système fiscal ont constitué un facteur d'autant plus décourageant à la consommation qu'il est observé sur l'ensemble des biens et services.

- Dès lors, la consommation des produits sidérurgiques revêt un caractère secondaire ; le revenu des agents économiques étant orienté en grande partie vers la satisfaction des besoins vitaux à savoir :

- . priorisation des salaires dans l'affectation des ressources des entreprises,
- . priorisation des dépenses de première nécessité dans le budget des ménages.

- Les approvisionnements d'origine locale ont également fléchi, les fournisseurs locaux préférant assurer eux même et la production et la commercialisation pour cumuler les marges d'activité.

Cette concurrence est fondée sur des prix particulièrement bas qui n'intègrent pas de charges de distribution, leurs produits étant vendus sortis usine.

- Non existence d'une gestion économique et rationnelle des stocks.

2- BILAN CHIFFRE

C.2.1- CANAL STOCK :

La vente totale enregistrée sur ce canal de vente est en régression de 35 % par rapport aux réalisations de l'année 1991.

Cet infléchissement est distribué sur les produits pour béton pour 40 % et pour 17 % sur les autres produits; la tendance des ventes sur les produits pour béton traduit la chute particulière du fil machine qui est de l'ordre de 76 % alors que sur les Aciers HA elle est de 35 % .

Fondérée par les quantités totales vendues, la participation des Aciers HA dans la baisse de 40 % est évidemment plus forte (71 %), (voir tableau: évolution des ventes 1992) .

EVOLUTION DES VENTES 1992

P R O D U I T	V E N T E S		E C A R T EN %
	1 9 9 1	1 9 9 2	
PRODUIT PLAT LAC	34 127	30 673	- 10
PRODUIT PLAT LAF	23 152	15 989	- 31
PRODUIT PLAT REVETUS	22 506	20 314	- 9
S/TOTAL	79 785	66 676	- 16
POUTRELLES	27 565	9 161	- 64
P M L	-	769	-
LAMINES MARCHANDS	26 826	35 424	+ 32
PRODUITS POUR BETON	633 628	380 959	- 40
TREFILES	5 343	6 258	+ 17
TUBE HYD	954	72	- 103
TUBE ACIER	19 394	15 512	- 20
ACIERS FINS	1 581	1 493	- 5
NON FERREUX	5 623	2 225	- 19
S/TOTAL	717 516	451 452	- 37
TOTAL	797 301	518 428	-35

C.2.2- ANALYSE DES VENTES STOCKS .

Les réalisations par produit pour le marché intérieur s'élèvent à 834 298 Tonnes (voir tableau ci-après).

UNITE : TONNE

P R O D U I T S	V E N T E S		T O T A L
	STOCK	DIRECTE	
COKE FERRO ALL.	-	6 470	6 470
DEMI - PRODUIT	-	16 618	16 618
TOLE LAC	30 673	21 956	21 929
BOBINE LAC	-	79 593	79 593
TOLE LAF	15 989	21 198	37 187
BOBINE ET FEUILLARD LAF	-	46 908	46 908
BOBINE ET FEUILLARD GALV	-	33 435	33 498
FER BLANC	-	12 435	12 435
AUTRE PRODUITS REVETUS	-	2 541	22 855
S/TOTAL	66 976	218 129	285 105
POUTRELLES	9 161	-	9 161
P M L	769	-	769
PRODUITS POUR BETON	380 959	1 759	382 718
LAMINE MARCHAND	35 424	-	35 424
TREFILE COURONNE	-	44 820	44 820
TREFILE AUTRES	6 258	32	6 290
TUBE HYDROLIQUE	72	-	72
TUBE SOUDE	-	398	398
TUBE TARIF ET SERR	15 512	-	15 512
TUBE S/S	-	27 602	27 602
ACIER FINSLE	1 493	42	1 535
NON FERREUX	1 802	-	1 804
S/TOTAL	451 452	74 653	526 105
TOTAL PRODT SIDER	518 428	315 870	834 298

C.2.3- ANALYSE DES RESULTATS

- REALISATION 1992

Retards dans l'élaboration des programmes à moyen terme et du budget de l'entreprise.

Perturbation dans la gestion des stocks (pénuries, ruptures des stocks, etc...).

Les résultats de prévision des ventes ne sont pas fiables.

Par canal de vente, les taux de satisfaction par rapport à la demande du marché d'une part et aux prévisions de vente d'autre part, s'établissent comme suit :

BASE DE CALCUL CANAL DE VENTE	LA DEMANDE (1)	V E N T E	
		prévue (2)	réalisée (3)
STOCK	1 344	653	518
DONT RAB	1 000	421	381
DIRECT	617	482	316
DONT RAB	-	-	1
TOTAL	1 961	1 135	834
DONT RAB	1 000	421	382

Ci après quelques commentaires succincts sur les différents agrégats retenus pour les besoins de l'analyse de la situation

-LES IMPORTATIONS

Durant 1992, les importations étaient de 1 796 512 KDA pour un tonnage de 214 571 T, comparées à celles de 1991 qui étaient de 3 708 921 KDA pour 565 937 Tonnes.

Il ressort une diminution de :

- 1 912 409 KDA soit 51.56 % en valeur
- 351 367 T soit 62.8 % en quantité.

-LA SITUATION DES VENTES EN QUANTITE

Les ventes globales étaient de 845 000 T dont 520 000 T sur stocks et 325 000 T en ventes directes .

Par contre en 1991, les ventes en quantités étaient de 1 057 000 T dont 859 000 T sur stocks et 198 000 T en ventes directes.

3- PERSPECTIVES DE L'ENTREPRISE :

L'entreprise SIDER envisage son redéploiement commercial à court terme :

- L'observation du marché en reconstruction sur une période de deux ans, permet de cibler aujourd'hui les axes de prospection des opportunités d'affaires de façon relativement moins hasardeuse. En effet, sans risque d'erreur élevé, l'entreprise pouvant appréhender la **restructuration de la gamme de produits** à verser sur le marché en terme de :

- **resserement :**

Par exclusion des produits pour lesquels une substitution durable est observée .

- par la circonscription de la prospection du marché à la clientèle permanente dont les capacités de consommation existent même lorsqu'elles sont individuellement limitées.

L'activité commerciale doit tendre vers la satisfaction d'une clientèle fidélisée et ne doit pas être envisagée comme une somme d'affaires ponctuelles arrachées.

Cette action de fidélisation assurerait une participation de la clientèle au financement de la part d'activité concernée.

- **d'élargissement** par prospection de la gamme placée traditionnellement sur le canal direct et pour laquelle la demande potentielle existe et n'est pas encore investie par d'autres opérateurs.

La restructuration du réseau de distribution dans la mesure où le système des prix n'est plus contraignant, permettrait d'orienter le volume d'affaires sur les produits à plus forte valeur ajoutée .

Le délestage du commerce de détail sur les produits pour béton, notamment dans les points de vente centraux, se traduirait certainement par une très rapide accélération des ventes sur les autres produits.

La diversification de l'activité par :

- La négociation avec les clients de semi-produits, de conditions de reprise sur le réseau de vente des produits finis.

- L'installation de filières de parachèvement ou d'association avec des producteurs, (Tôle d'origine EL-Kseur, Tréfilés ENTPL...).

- La prise de participation dans l'activité de réalisation du bâtiment dans le cadre du programme ambitieux affiché par le Gouvernement constitue une opportunité à saisir.

Cet intérêt aux résultats du secteur procurerait à terme une capacité d'autofinancement de l'activité principale et constituerait une démarche pour l'insertion dans la configuration du secteur économique qui aboutira à la création de Holding.

- La création d'une activité de services qui rentabiliserait le CAPITAL INFORMATIONS détenu dans la branche sidérurgique et qui suscite dans la phase actuelle un grand intérêt.

- La rationalisation du parc transport et manutention, et de l'activité transit...

La mise en oeuvre d'une politique de prix incitative à la consommation par :

. la définition de niveau de prix préférentiels par seuil de chiffres d'affaires,

. la hiérarchisation des prix des produits en interaction demi-produits et produits finis déjà engagée,

. l'organisation de foires de ventes ponctuelles et attrayantes dans les dépôts de l'entreprise sur les produits dormants.

. la médiatisation intensive et intelligente de l'activité SIDER,

. l'analyse financière de l'impact des variations de prix sur les niveau d'activité par produit.

(Pour la rédaction de cette partie, nous avons exploité la référence [16].)

- OBJECTIF DE L'ENTREPRISE

Afin de remédier aux inconvénients qui découlent des aléas intervenant dans le système de gestion et d'approvisionnement, (demande, délais de livraisons, quantité à commander,...), et devant une situation de manque d'outils de management permettant de prendre en charge ce type d'aléa, l'entreprise souhaiterait disposer d'un modèle de gestion des stocks efficace qui tenterait d'apporter des améliorations en matière de gestion des stocks et d'approvisionnement pour les produits longs.

*« La science atteint la perfection
seulement quand elle utilise les
mathématiques ».*

K.MARX

CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE

CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE

RETROSPECTIVE SUR LA THEORIE DE GESTION DES STOCKS

- INTRODUCTION

La gestion des stocks est la **fonction pivot** dans l'entreprise. Son rôle consiste à rechercher l'optimum du volume du stock, pour assurer un approvisionnement optimal et satisfaire les besoins des utilisateurs en temps opportun. [13]

Les progrès des approches scientifiques telles que la recherche opérationnelle, et l'analyse statistique permettent sans cesse d'approfondir et d'améliorer des techniques qui deviennent de plus en plus précises, et qui s'adaptent de mieux en mieux aux différents aspects caractérisant les situations réelles .

L'application du calcul **économique** à des problèmes de gestion aboutit à déterminer la valeur d'un certain nombre de variables qui ont une incidence directe sur un ou plusieurs critères de gestion retenus pour mesurer les "performances" de la politique de gestion vis-à-vis d'un ou de plusieurs objectifs de l'entreprise. [5]

L'établissement de ces méthodes rationnelles et modernes de gestion des stocks, vise à l'optimisation économique des résultats généraux pour l'entreprise.

Cette partie de notre mémoire se veut une rétrospective des différents modèles et méthodes scientifiques existant dans la littérature.

II-1 GENERALITES ET DEFINITIONS

II-1-1 POLITIQUES DE GESTION DES STOCKS : [5]

En se plaçant sur le terrain d'une gestion **rationnelle**, il est nécessaire tout d'abord de définir un critère de gestion qui permette de suivre **quantitativement** la réalisation des objectifs de l'entreprise .

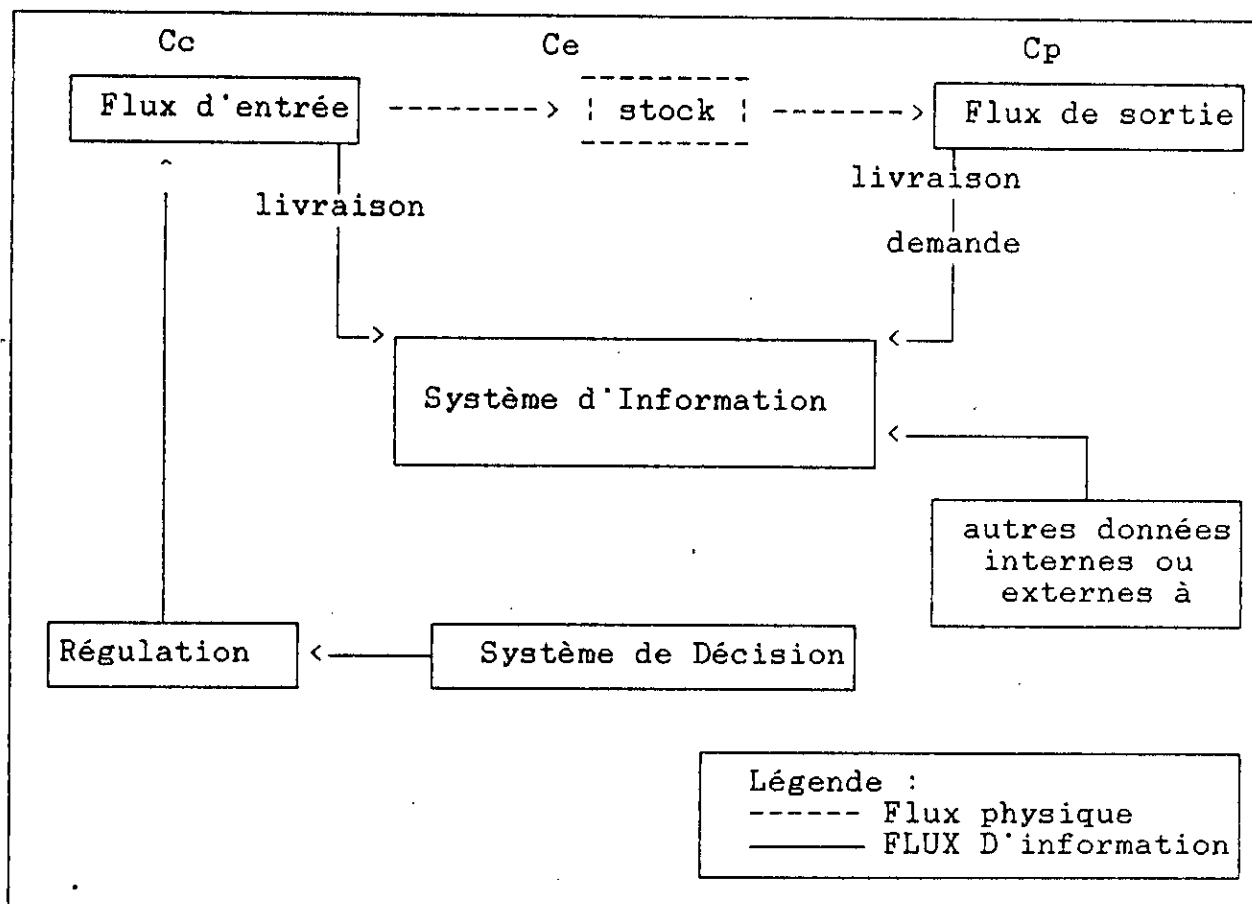
Les différents modèles de politique de gestion des stocks, indiquent comment contrôler de façon efficace un "**système stock**" ,

en quantifiant les décisions de régulation du stock à partir des valeurs prises par les variables de commandes qui représentent, dans le modèle, les décisions à prendre.

II-1-2 L'ANALYSE DU SYSTEME STOCK : [5]

L'analyse d'un stock quelconque peut s'effectuer à l'aide du système suivant:

SYSTEME STOCK



1/ Le stock [9]

Un stock est essentiellement :
 Une quantité variable d'un produit augmentée par les entrées, et diminuée par les sorties.
 Les entrées peuvent être des achats ou fabrications.
 Les sorties peuvent être des ventes ou des livraisons à l'atelier.
 La quantité peut être positive ou négative si l'on considère non le stock physique, mais le stock disponible à une certaine échéance.

2/ Système d'information

Le système d'information permet de saisir de façon plus ou moins suivie, les flux d'entrée, de sortie, ou le niveau de stock. Ce dernier peut être connu de trois manières différentes :

- . à tout instant (inventaire permanent),
- . par intermittances (inventaire périodique),
- . lorsque certains événements se produisent.

3/ Système de décision

Le système de décision permet, à partir des informations transmises sur l'état du "système stock" et sur la base d'autres informations (prévision de la demande), de prendre des décisions cohérentes avec les objectifs généraux de l'entreprise.

Ces décisions portent sur la modulation des flux d'entrée, c'est-à-dire qu'elles donnent des réponses appropriées aux deux questions fondamentales suivantes :

- quand approvisionner ?
- de combien approvisionner ?

4/ Les flux d'entrée (Livraison) :

Leur origine peut être :

- . Interne à l'entreprise (possibilité d'approvisionnement en continu),
- . Externe (Achat).

L'approvisionnement externe implique un paramètre important de l'approvisionnement, le délai d'obtention (de livraison), qui peut être certain ou aléatoire.

5/ Les flux de sortie (Demande)

L'analyse de la demande est l'une des étapes les plus délicates de l'analyse d'un système de stock.

Les principales caractéristiques de la demande :

a/ Modélisation de la demande:

La demande s'exprimant pendant une période donnée peut être considérée comme **certaine** ou **aléatoire** (connue en probabilité). S'il n'est pas possible de connaître cette distribution de probabilité, on parlera de demande en **univers incertain**.

b/ Demande interne ou externe (voir : flux d'entrée).

c/ Cas des demandes non satisfaites :

Les demandes non satisfaites peuvent être perdues ou différées ou, enfin, partiellement perdues .

6/ LES COÛTS [2],[11]

Il s'agit essentiellement :

1- du coût d'approvisionnement :

Il correspond à l'acte de reconstitution des stocks lorsqu'il proviennent de source externe .

Il comporte :

- Le coût d'achat (Ca) des biens qui sont conservés.
- Le coût de commande (Cc): Souvent il est considéré constant indépendant de la quantité approvisionnée.

2- du coût d'entretien des stocks (Ce)

Il comprend:

- * les frais financiers sur capital immobilisé.
- * les frais de magasinage (surface, gardiennage, structures...).
- * les assurances.
- * le risque de dépréciation.
- * les coûts de détérioration.

3- des coûts de pénurie(Cp):

Cette situation apparaît lorsque la demande dépasse le stock disponible.

Il s'agit d'un manque à gagner sur les ventes perdues ou du coût occasionné par les retards de livraison. Ce coût se traduit par:

$$Cp = (\text{prix de vente} - \text{prix d'achat}) * \text{quantité perdue}$$

II-1-3 LES CONTRAINTES DU SYSTEME STOCK : [11],[14]

- Contrainte liée au budget:

Pour des raisons de financement, la valeur moyenne du stock est limitée à une somme donnée V_0 .

Ce qui se traduit par la contrainte suivante:

$$\sum_{i=1}^n C a_i . Q_i \leq V_o$$

$C a_i$: Coût d'acquisition du produit i , $i = 1, n$

Q_i : quantité commandée de l'article ou le produit i

n : le nombre de produits

- Contrainte liée à l'espace de stockage :

Le volume des installations de stockage est très souvent limité, ce qui conduit à déterminer les quantités de commandes Q_i pour chaque produit satisfaisant la contrainte

$$\sum_{i=1}^n S_i . Q_i \leq S_o$$

S_o : Volume (ou surface) de stockage totale.

S_i : Volume (ou surface) occupé par le produit i .

Q_i : quantité d'articles ou produits i commandés

- Contrainte liée au nombre d'approvisionnements

Pour des raisons économiques, le manager est contraint à ne pas dépasser un certain nombre d'approvisionnements au cours d'une période de gestion.

Ce qui s'exprime comme suit

$$\sum_{j=1}^m Q_i / q_{ij} \leq A_i$$

q_{ij} : approvisionnement de l'article i sur une période t_j .

Q_i : approvisionnement de l'article ou du produit i sur une

période T ($T = \sum_{j=1}^m t_j$)

m : le nombre de période de réapprovisionnement.

A_i : nombre limite d'approvisionnements pour le produit i

Q_i/q_{ij} : nombre d'approvisionnements du produit i durant la période de gestion t_j .

- Contrainte liée à la satisfaction de la demande :

Il faudrait s'assurer que la quantité commandée est apte à satisfaire la demande.
Cette contrainte s'exprime comme suit :

$$\sum_{j=1}^m Q_j \geq D_i$$

D_i : demande du produit i .

II-3 LES MODELES DE LA GESTION DES STOCKS

En gestion des stocks, divers techniques et modèles se sont succédés, des méthodes exactes (Wilson et extensions), aux heuristiques, des prévisions (planification) à la simulation, aucune technique ne fut laissée au hasard.

Adopter telle ou telle approche est fonction de plusieurs paramètres : le fait que la demande soit connue de façon certaine ou aléatoire, le délai de livraison fixe ou variable ... et d'autres cas de figures.

Ces différentes approches répondent à l'un des trois objectifs suivants :

- Minimisation du coût global,
- Obtention d'un certain "taux de service" .

La recherche d'un optimum ne conduit pas toujours à des solutions simples ; dans certains cas, ne sont envisageables que les méthodes de simulation.

Dans ce qui suit, sera présentée une revue détaillée des

différentes alternatives et approches utiles à la conception d'un modèle de gestion des stocks, les moyens de l'appliquer et quand le faire.

A / Approches exactes

Si la demande est connue de façon certaine ou en probabilité et le délai de livraison estimé, il sera préconisé des méthodes exactes Wilson et extensions.

L'étude du modèle de Wilson est importante non seulement de point de vue historique mais aussi car, à partir de ce modèle, il est possible d'extrapoler des modèles plus généraux ou plus particuliers.

Les modèles de gestion des stocks peuvent être regroupés en deux grandes catégories :

- Modèles de gestion à période fixe (procédures cycliques),
- Modèles de gestion à période variables (procédures à niveau)

(pour la rédaction de cette partie, nous nous sommes inspirés des références [1],[4] et [5].)

A-1. Modèles statiques en avenir aléatoire :[14]

Hypothèses et notation :

- . L'avenir est aléatoire .
- . La demande est une variable aléatoire dont la densité de probabilité est notée $g(y)$ et la fonction de répartition $G(y)$.
- . D est la demande d'un produit .
- . n est le nombre d'unités du produit en stock .
- . $P(D)$ est la probabilité d'avoir une demande D .
- . C_p est le coût total de pénurie.
- . C est le coût de défaillance.

Le coût global se décompose en :

$$1- \text{ un coût de stockage , } C_s = C_a . C_e \cdot \sum_{D=0}^n (n - D) . P(D)$$

$$2- \text{ un coût de pénurie total, } C_p = C \cdot \sum_{D=n+1}^{\infty} (D - n) . P(D)$$

L'objectif vise à déterminer la quantité économique de lancement ,

n, tout en minimisant le coût global de gestion n, vérifie la double inéquation suivante en faisant des essais successifs :

$$\sum_{D=0}^{n-1} P(y) \leq C / (C + C_e \cdot C_a) \leq \sum_{D=0}^n P(y)$$

A-2 MODELES DYNAMIQUES : [1]

A-2-1/ Modèles dynamiques en avenir certain :

a/ Cas d'une demande à taux constant (Q.E.C)

Hypothèses :

1- Possibilité de se réapprovisionner plusieurs fois au cours de la période de référence.

1- La demande D totale sur la période de référence T est connue (avenir certain) .

2- La demande par unité de temps est constante.

3- Il n'y a aucune contrainte, le processus se poursuit indéfiniment, de façon cyclique, période après période .

4/ Les coûts sont constants .

5/ La quantité de commande Q vient regarnir instantanément le stock .

6/ on ne tolère aucune rupture sous ces hypothèses, le coût global Cg par période se décompose en deux termes :

$$C_g = C_s + C_l = C_e \cdot C_a \cdot Q/2 + C_c \cdot D/Q$$

Avec

Q/2 : Le stock moyen,

D/ Q : Le nombre de commandes /période

La quantité de commande Q* qui minimise le coût global Cg est :

$$Q^* = \sqrt{ (2 \cdot C_c \cdot D / C_e \cdot C_a) }$$

La valeur Q^* ou quantité économique à commander (Q.E.C) détermine la périodicité R^* de commande

$$R^* = \text{période} / (D/Q^*) \quad , \quad (D/Q \text{ étant le nombre optimal de commandes })$$

b/ Cas d'une demande discrète :

L'hypothèse deux (2) est relaxée ; la demande est supposée discrète.

Le niveau du stock moyen (N_m) entre deux réapprovisionnements est :

$$N_m = 1/D \cdot [Q \cdot (Q-1)/2]$$

Le coût global sur la période de gestion est :

$$C_g = ((Q-1)/2) + C_c \cdot D/Q$$

La quantité Q^* Qui minimise le coût global est telle que :

$$Q^* (Q^* - 1) < 2 \cdot C_c \cdot D/C_e \cdot C_a < Q^* (Q^* + 1)$$

La périodicité de commande est :

$$R^* = \frac{\text{période } T}{D/Q^*}$$

A-2-2/ Modèles dynamiques en avenir aléatoire : [1] et [2]

En avenir aléatoire, il n'est pas envisagé de satisfaire tous les niveaux de demandes mais, uniquement de réaliser un niveau de service donné .

Il existe quatre types de modèles .

- Le modèle à point de commande ,

-Le modèle à reconstituer complètement périodique,

ainsi que les systèmes mixtes:

- Le modèle à point de commande périodique,

- Le modèle à reconstituer complètement périodique avec seuil.

1/ Le modèle à point de commande :

Le principe de ce système consiste à passer une commande lorsque le niveau du stock disponible descend à un niveau théorique dit point de commande (ou stock d'alerte).

Le stock correspondant au point de commande est destiné à couvrir les aléas sur la demande pendant le délai d'obtention sinon il y a rupture .

La quantité de commande adoptée est celle donnée par le modèle de Wilson :

$$Q^* = \sqrt{(2 \cdot K \cdot \bar{D} / C_e \cdot C_a)}$$

a/ Cas d'un délai d'approvisionnement L , certain

Le point de commande M sera comme suit :

$$M = \text{Demande moyenne} + \text{Stock de sécurité pendant } L$$

Avec une demande aléatoire par unité de temps suivant exactement ou approximativement une loi Normale, de moyenne \bar{D} et d'écart type σ par unité de temps .

$$M = \bar{D} \cdot L + K \cdot \sigma_D \cdot \sqrt{L}$$

$\bar{D} \cdot L$: demande moyenne pendant L .

$\sigma_D \cdot \sqrt{L}$: écart type de la demande pendant L .

K : Multiple déterminant le niveau de service , S , tabulé suivant la loi de demande.

Le niveau de service S est la probabilité d'avoir une demande D , il s'écrit comme suit :

$$S = \int_0^M g(D) \cdot dD = F(D \leq M)$$

Avec

$g(D)$: densité de probabilité de la variable aléatoire D au cours du délai L .

stock

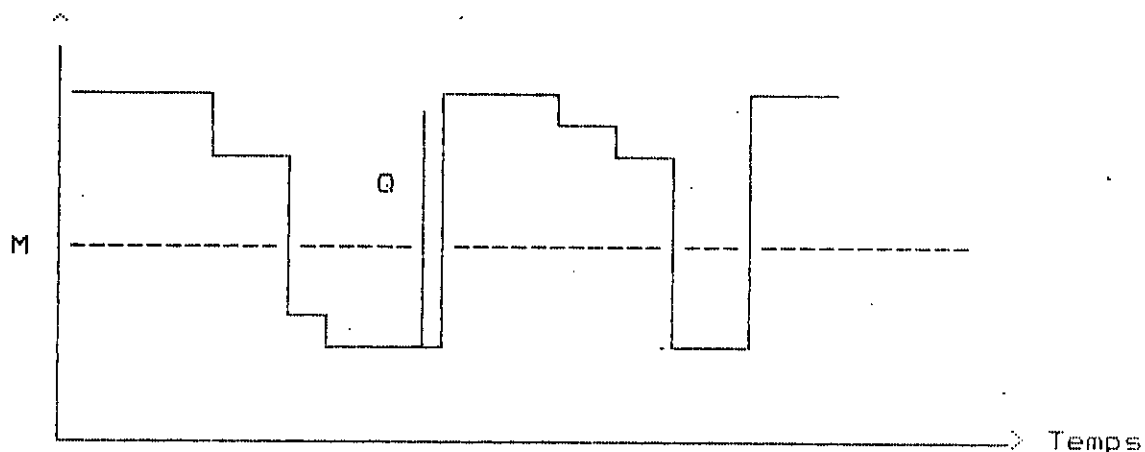


Fig1 : évolution d'un stock avec délai certain.

b/ Cas d'un délai d'approvisionnement aléatoire :

Le point de commande est :

$$M = \bar{D}.L + K.\sqrt{\frac{\sigma^2}{D}.\bar{L} + \frac{\sigma^2}{L}.\bar{D}}$$

Dans la gestion à point de commande , le stock moyen est :

$$\text{Stock moyen} = \text{stock de sécurité} + 1/2 \text{ quantité de commande}$$

Conséquences d'une mauvaise évaluation :

Si le point de commande est fixé trop haut , le stock moyen augmente ainsi que le coût de possession du stock.

Si, à l'inverse le point de commande est fixé trop bas , le stock moyen diminue , mais le risque de rupture augmente.

- Détermination simultanée de la quantité de commande et du point de commande :

1°/ Demandes différées :

Le stock de sécurité est :

$$SS = \int_0^{\infty} (M - D) \cdot \frac{g(D)}{L} \cdot dD = M - \bar{D}$$

Le nombre probable (ou moyen) les demandes différées est :

$$E(dD) = \int_0^{\infty} (D - M) \cdot \frac{g(c)}{L} dc$$

Le coût global moyen, par période de référence , T est :

$$E(Cg/T) = C_e.C_a [Q/2 + M - \bar{D}] + C_c.\bar{D}/Q + C \cdot \bar{D}/Q \int_M^{\infty} \frac{(D - M) \cdot g(D)}{L} \cdot dD$$

C :coût unitaire de la demande differée

$$Q = \sqrt{2 \cdot \bar{D} (K + C \cdot E[Cg/C]) / Ce \cdot Ca}$$

$$\bar{G}(M) = Ce \cdot Ca \cdot Q / C \bar{D}$$

2°/ Demandes perdues

Le stock de sécurité est

$$SS = \int_0^{\infty} (M - D) g(D) \cdot dD$$

Le nombre moyen de demandes perdues

$$E[dM] = \int_0^M (D-M) g(D) \cdot dD$$

Le coût global par période de référence T est exprimé comme suit:

$$E[Cg/T] = Ce \cdot Ca [Q/2 + M - \bar{D}] + [Ce \cdot Ca + C \cdot \bar{D} / Q] E(dM) + Ce \cdot \bar{D} / Q$$

Le minimum sera obtenu en annulant les dérivées partielles du coût par rapport à Q et à M : Tout calcul fait nous obtenons

$$Q = \sqrt{2 \bar{D} (C + Ce \cdot E[dM]) / Ce \cdot Ca}$$

$$G(M) = Ce \cdot Ca \cdot Q / C \bar{D} + Ce \cdot Ca \cdot Q$$

2/ Modèle à reapprovisionnement périodique

Le principe du système à reapprovisionnement périodique consiste à passer une commande égale à la quantité consommée (ou demandée) pendant la dernière période.

La quantité variable commandée à la fin de chaque période fixe est donc égale à la différence entre le stock disponible et le niveau de reapprovisionnement.

Le stock correspondant au niveau de reapprovisionnement doit couvrir la demande non seulement pendant le délai d'obtention mais aussi pendant une période supplémentaire.

Détermination de la périodicité de commande indépendamment du niveau de rétablissement:

La périodicité de commande est calculée à partir du modèle de Wilson qui est définie comme suit :

Le niveau de rétablissement r est la quantité de stock qui permet de satisfaire la demande pendant le délai $(L+R)$

Il est déterminé comme suit :

- Si le délai L est certain alors $r = \bar{D}(L+R) + K \cdot \frac{\sigma}{D} \cdot \sqrt{(L+R)}$

- Si le délai L est aléatoire alors $r = \bar{D}(\bar{L}+R) + K \cdot \frac{\sigma}{D} \cdot \sqrt{(\bar{L}+R)}$

La quantité commandée Q_t est : $Q_t = r - N_s$

N_s étant le niveau de stock .

Le stock moyen , pendant la période T est : $r - \bar{D} \cdot (\bar{L} + R/2)$

3/ Modèle à point de commande périodique :

Le principe est le suivant :

Une commande ne peut être passée qu'à une double condition ,

1° Comme dans le système à point de commande , le stock doit être descendu à un niveau de commande ou d'alerte et la commande passée est d'une quantité fixe ,

2° Comme dans le système à reemplètement périodique, les commandes sont passées à des dates fixes .

Le point de commande peut être franchi, par hypothèse, à n'importe quel moment entre deux inventaires successifs .

Si le délai L est certain alors :

$$M = \bar{D} (L+R/2) + K \cdot \frac{\sigma}{D} \cdot \sqrt{(L+R/2)}$$

Si le délai L est aléatoire alors :

$$M = \bar{D} (\bar{L}+R/2) + K \cdot \frac{\sigma}{D} \cdot \sqrt{(\bar{L}+R/2)}$$

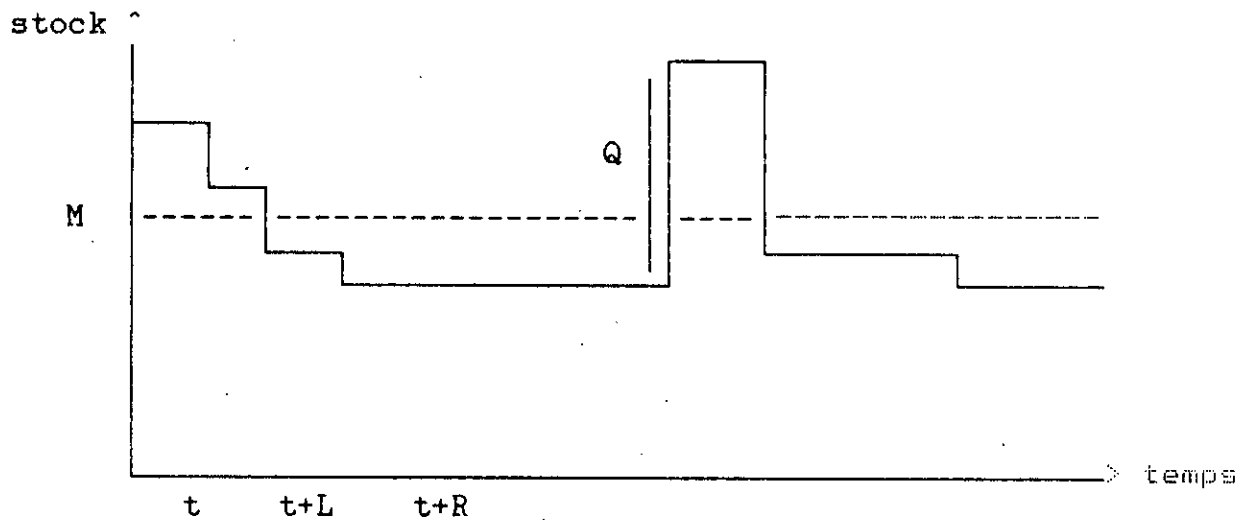


Fig2 : évolution du stock dans un système à point de commande périodique

4/ Modèle à reapprovisionnement périodique avec seuil

Le principe de ce système est le suivant : à la fin de chaque période le stock disponible SD est comparé au point de commande S.

- S'il est inférieur à un seuil déterminé à l'avance, on commande la quantité nécessaire pour atteindre le niveau de reapprovisionnement, la commande est :

$$Q_t = r - SD$$

- Si le stock est, en fin de période, supérieur au seuil, on ne passe pas de commande.

La quantité moyenne de commande est : $Q = r + D R/2 - S$

Le niveau de rétablissement, $r = \sqrt{(2.Cc.\bar{D}/Ce.Ca)} - \bar{D}. R/2 + S$

Le point de commande est, $S = D(L+R) + K \cdot \sigma \cdot \sqrt{L+R}$

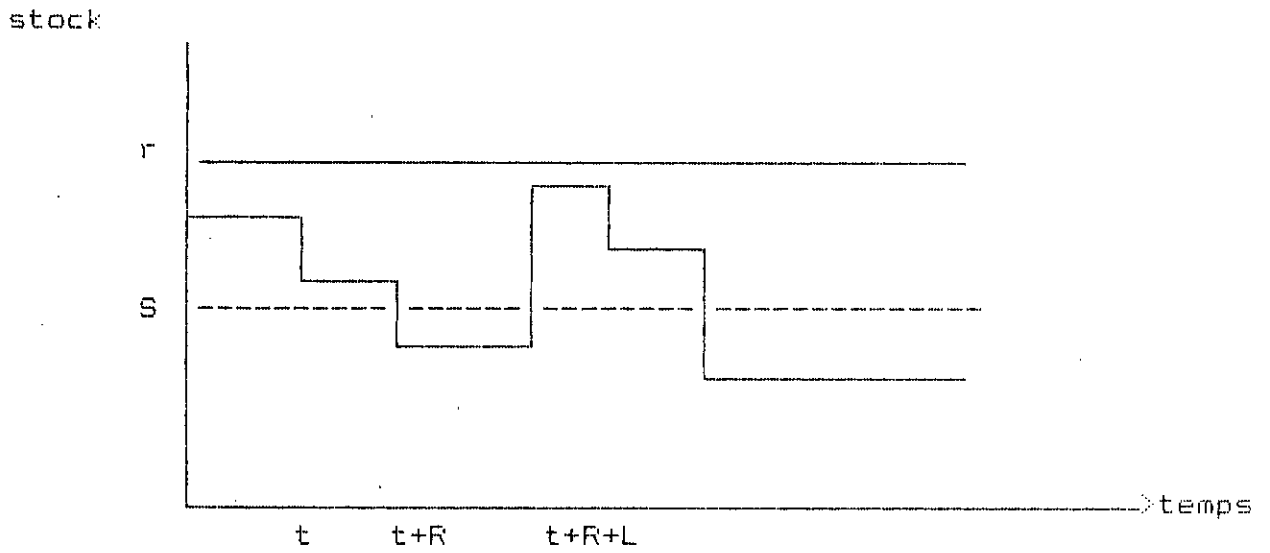


Fig3 : évolution du stock dans un système à reapprovisionnement périodique avec seuil

B/ APPROCHE PAR PLANIFICATION :

Pour pouvoir prendre des décisions judicieuses, les dirigeants d'entreprises doivent pouvoir s'appuyer sur des prévisions fiables. En fonction de la nature des décisions de gestion - mise en place de capacités nouvelles, élaboration du plan de production annuel, réassortissement du stock en magasin - les prévisions devront concerner le long, le moyen ou le court terme. Le terme, ou horizon, déterminera le degré de détail, ou, à l'inverse, le degré d'agrégation de la prévision - **prévisions, par familles d'articles pour le moyen terme**, par articles pour le court terme - ainsi que les méthodes de prévision les mieux adaptées - méthodes qualitatives, méthodes causales, méthodes quantitatives.

La forte variabilité de la demande et du délais de livraison a un impact sur l'efficacité du système de décision. Cependant, il est nécessaire de planifier l'approvisionnement afin de minimiser l'impact de l'aléa sur le système de gestion des stocks et d'approvisionnement.

Lorsque le système est soumis à des phénomènes aléatoires, l'approche préconisée est la planification . Cette approche permet l'évaluation des paramètres de gestion ; elle est constituée des étapes suivantes :

Première étape : Utilisation d'une technique de **prévision** adéquate pour la projection de la demande sur un horizon future.

Deuxième étape : Introduction d'un **stock de sécurité** pour réagir contre les fluctuations de la demande lesquelles sont causées par les erreurs de prévision.

Troisième étape : Détermination des **besoins nets** .

Quatrième étape : Evaluation des **paramètres de gestion**. [5],[10]

Etape- 1 / Techniques de prévision :

La prévision à court terme peut être utilisée comme moyen de

contôle destiné à prévenir tout changement significatif et inattendu ; les techniques prévisionnelles servent d'instruments analytiques destinés à détecter des glissements d'évolution à moyen terme .

Il existe plusieurs modèles de prévision ou méthodes qui permettent la connaissance de la demande future à l'aide de l'historique des consommations parmi celles-ci nous retiendrons :

1- La technique de la moyenne mobile [2],[12]

Lorsque l'horizon temporel d'une prévision est relativement court, le facteur critique est en général l'élément aléatoire. Pour en minimiser l'influence sur telle prévision particulière, on peut calculer la moyenne de plusieurs observations passées, plutôt que d'en utiliser une seule.

La méthode de la moyenne mobile est une des façons les plus simples de réduire l'influence de l'aléa.

Le modèle général est le suivant:

$$U_{t,t+1} = (1/n) \sum_{i=t-n+1}^t V_i$$

V_i : vente du mois i

$U_{t, t+1}$: prévision faite le mois t pour le mois $t+1$.

A moyen et long terme, cette méthode présente deux inconvénients : le premier est l'accumulation des données et donc le grand nombre de données à traiter ; le deuxième inconvénient est que l'on accorde la même importance , le même poids, aux données les plus anciennes qu'aux données les plus récentes, et que , sauf si la loi qui rend compte de la demande est stationnaire (constante), il est raisonnable de penser que les dernières données sont plus significatives.

La méthode de la moyenne mobile à moyen et long terme ne s'applique qu'à une demande stable.

2- La technique du lissage exponentiel [2] et [12]

Cette technique de prévision chronologique est fort semblable à celle de la moyenne mobile, mais n'utilise pas une série constante de pondérations pour les n observations les plus récentes.

Il sera choisi une série de pondérations décroissant exponentiellement de sorte que les valeurs les plus récentes reçoivent un poids plus élevé que les anciennes. De plus, leurs caractéristiques mathématiques permettent d'éviter le stockage de toutes les données passées de la série. Les seules données nécessaires sont: la pondération à appliquer à la valeur la plus récente (appelé coefficient α), la dernière prévision et la dernière observation.

$$Ut+1 = \alpha.Dt + (1 - \alpha). Ut \quad (1)$$

Nous allons voir que cette équation tient compte de toutes les données passées.

En effet :

$$Ut = \alpha.Dt-1 + (1-\alpha) Ut-1$$

En remplaçant Ut par sa valeur dans l'équation, on obtient

$$Ut+1 = \alpha.Dt + \alpha(1-\alpha).Dt-1 + \alpha(1-\alpha)^2.Ut-1$$

et en faisant de même pour $Ut-2$, $Ut-3$, etc...

$$Ut+1 = \alpha.Dt + \alpha(1-\alpha).Dt-1 + \alpha(1-\alpha)^2.Dt-2 + \dots + \alpha(1-\alpha)^n.Dt-n$$

De cette équation on déduit que le lissage exponentiel remédie ainsi à la seconde limitation des moyennes mobiles, en ceci que des poids décroissants sont attribués aux valeurs observées les plus anciennes : α étant un nombre compris entre 0 et 1, $(1-\alpha)$ est aussi entre 0 et 1, les poids α , $\alpha(1-\alpha)$, $\alpha(1-\alpha)^2$, ...etc ont des valeurs décroissantes.

C'est pour ces raisons que le lissage exponentiel a été si largement accepté comme méthode de prévision.

Le modèle utilisé est le suivant :

$$U(t) = U(t-1) + \alpha(D(t) - U(t-1))$$

Etape - 2 / Stock de Sécurité : ~~WMS, MMS~~ [2], [11]

L'introduction du stock de sécurité consiste à définir un niveau de sécurité SS, qui fera face aux fluctuations de la demande qui pourraient survenir au sein des entreprises, et qui sont dues aux erreurs de prévision ou à l'irrégularité du délai de livraison.

Ce niveau, dès qu'il est atteint, entraîne des modifications dans la politique de livraison, on peut par exemple, à partir de SS, ne livrer que des quantités inférieures aux commandes reçues ou ne livrer que les clients prioritaires,...

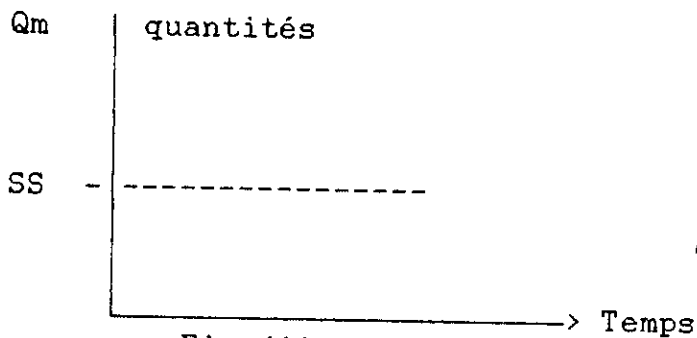


Fig (1)

Cette méthode permet d'atteindre plus commodément le réapprovisionnement en cours, et limite les effets néfastes d'une longue pénurie.

La quantité du stock de sécurité utilisée dans la gestion des stocks peut être constante ou proportionnelle à la prévision de la demande.

La technique qui évalue le stock de sécurité comme étant constant est celle qui utilise le facteur M.A.D " Mean of Absolute Deviation".

Celui-ci est donné par la formule suivante :

$$MAD = 1/N \sum_{i=1}^N [U(N+i) - D(i)]$$

$U(N+i)$: La prévision de la demande à la période i .

$D(i)$: La demande actuelle à la période (i)

N : Le nombre de données utilisées .

Alors le stock de sécurité est donné par

$$SS = K \cdot MAD$$

K : Facteur de sécurité obtenu par la probabilité (demande $<K$)
=Niveau de service .

L'inconvénient de cette méthode est que lorsque la prévision sur la demande future croît ou décroît le stock de sécurité ne réagit pas proportionnellement à cette variation, mais reste plutôt constant.

Cependant, une autre alternative a été développée pour calculer un stock de sécurité qui varie selon l'instant considéré , en fonction de la prévision de la demande en utilisant le facteur T.I.C.F (Time Increment Contingency Factor)

Le TICF est donné par la formule suivante :

$$TICF = 1/N \cdot \sum_{i=1}^N [1 - D(i) / U(N+i)]$$

Le stock de sécurité est alors :

$$SS(t) = K \cdot TICF \cdot U(t)$$

Il est clair, que le stock de sécurité calculé de cette manière est proportionnel à la prévision de la demande ce qui évite un excès en inventaire, ou l'apparition de longues pénuries.

Etape - 3/ Besoins nets : [11] et [15]

Les besoins nets sont calculés de la manière suivante :

$$BN(t) = U(t) + SS(t) - SS(t-1)$$

$U(t)$: prévision de la demande à la période t

$SS(t)$: le stock de sécurité prévu pour la période t .

$BN(t)$: besoin net prévu pour la période t

pour $t = 1$, $BN(1) = U(1) + SS(1) + ID$

ou ID : est l'inventaire de départ pour la période de gestion.

Si le résultat de l'expression citée ci-dessus est négatif, alors le besoin net sera nul.

Etape - 4/ Evaluation des paramètres de gestion [11], [15]

L'évaluation des paramètres de gestion telles que les quantités et les dates optimales d'approvisionnements seront déterminées suivant le système de gestion des stocks préconisé .

C/ APPROCHE PAR SIMULATION : [2], [3] et [4]

Entre les méthodes analytiques exactes et les méthodes heuristiques qui représentent des solutions purement intuitives et locales donc approximatives, la simulation est de plus en plus utilisée comme méthode de résolution de problèmes pratiques.

La simulation est en général appliquée :

* Comme procédé explicatif qui permet de cerner, définir puis formuler un problème donné.

* Comme outil d'analyse extrêmement poussé de l'évolution d'un quelconque phénomène au cours du temps, de ses caractéristiques, voire de ses capacités de réaction à un effet donné.

* Comme outil d'évaluation, de comparaison et finalement de prise de décision au vu d'un certain nombre de solutions aux problèmes les plus complexes.

La Simulation est peut être à l'heure actuelle, un des outils d'investigation les plus efficaces, compte tenu du caractère extrêmement dynamique et aléatoire des phénomènes réels.

Le modèle de simulation comporte des variables aléatoires. Plutôt que de manipuler de longues séries chronologiques, il est préférable de construire une suite de réalisations du phénomène étudié .

Une telle suite est obtenue en tirant au hasard une valeur de chacune des variables aléatoires qui interviennent dans le modèle.

Il est possible sur le modèle de simulation de faire , un très grands nombre d'essais pour étudier la réponse du système aux variations éventuelles de l'environnement et enfin déterminer la meilleure politique de gestion.

- Principe de la méthode [2]

Si la demande et le délai sont tous deux aléatoires , les paramètres de gestion peuvent être déterminés en ayant recours à la technique de Simulation.

1/ système à point de commande

Les paramètres du système à point de commande : la quantité d'alerte (Q_a) et la quantité de commande (Q_c) sont les inputs du système à simuler.

Le principe est d'examiner le niveau de stock à la fin de chaque mouvement de stock et de le comparer à une quantité d'alerte Q_a . S'il est inférieur, une quantité Q_c est commandée. Elle est reçue à la fin du délai de réapprovisionnement (livraison).

Le délai de livraison et la demande sont tous deux tirées au hasard à partir d'une série de données observées.

A chaque mouvement de stock, on effectue les calculs suivants:

- on ajoute au stock initial les réceptions des commandes lancées au préalable (qui peuvent être nulles si l'on ne reçoit rien),

- on soustrait du stock la demande tirée ce qui donne le stock final,

- on enregistre le niveau de stock et les ruptures éventuelles,

- si ce niveau de stock est inférieur à la quantité d'alerte, on passe une commande,

- on recommence les étapes précédentes jusqu'à la fin de la simulation.

Lorsque la demande augmente, le point de commande est atteint plus rapidement et le réapprovisionnement est fait plutôt.

Dans la mesure où la quantité d'alerte absorbe la demande pendant le délai d'obtention, il n'y a pas rupture.

Cette caractéristique du système est un avantage lorsque la demande est à forte variabilité, à condition d'en tenir compte dans le choix de la quantité d'alerte Q_a et la quantité de commande Q_c (paramètres d'inputs).

2/système à recombêtement périodique

Les paramètres du système à recombêtement périodique: la périodicité de commande (n) et le niveau de recombêtement (r) sont les inputs du système à simuler.

Le principe de ce système est proche du précédent; on ne déclenche une commande que si la période courante est une période de

commande. La quantité à commander sera la différence entre le niveau de reapprovisionnement (r) et le niveau de stock atteint. le niveau de reapprovisionnement présente une importante immobilisation du capital.

Lorsque le niveau de reapprovisionnement est fixé trop haut , le stock moyen est élevé et les coûts de détention augmentent. Par contre, lorsque le niveau de reapprovisionnement est trop bas, si l'on gagne sur le stock moyen et le coût de possession , on augmente le risque de rupture.

Le système est « aveugle » à l'intérieur d'une période . Une variation instantanée de la demande résultant d'une forte variabilité laisse le système insensible (à la différence du système à point de commande).

Cette caractéristique du système à reapprovisionnement périodique présente un avantage lorsqu'on a affaire à une demande à faible variabilité.

3/ système mixtes

Les système mixtes sont très difficiles à établir , contrairement aux système étudiés , les paramètres sont plus importants, leur calcul est plus délicat .

« La cybernétique accorde une égale valeur rationnelle à toutes les représentations que l'on peut faire d'un système et donne la préférence à celle abstraite ou concrète, modèle dialectique ou modèle physique, qui est plus efficace pour l'action ».

W. R. ASCHBY

CHAPITRE III : FORMULATION ET RESOLUTION
DU PROBLEME

CHAPITRE III : FORMULATION ET RESOLUTION DU PROBLEME

INTRODUCTION

Les techniques analytiques reposent sur la construction d'un modèle mathématique qui par utilisation d'une technique d'optimisation donnée permet de déterminer la meilleure solution. Une telle approche se concentre en général, sur un problème précis, clairement délimité, détaché de son environnement.

Dans notre cas, le problème de gestion à traiter est trop complexe pour pouvoir donner lieu à l'élaboration d'un modèle d'optimisation. L'utilisation d'une technique de Simulation ou de planification s'impose.

La forte variabilité de la demande dans le temps a un impact sur l'efficacité du système de contrôle de gestion. Cependant, il est nécessaire de planifier l'approvisionnement afin de minimiser les inconvénients d'une mauvaise gestion. Les fluctuations de la demande et de l'approvisionnement des différentes LPC rendent indispensable le maintien d'un stock de sécurité qui permet de protéger l'Entreprise des aléas intervenant dans son système de gestion.

La planification n'est pas une technique d'optimisation, elle permet seulement de planifier l'approvisionnement sur un horizon futur tout en ignorant la variabilité du délai et des coûts de gestion.

A l'opposé la simulation permet la combinaison des différents phénomènes aléatoires telle la demande, le délai, les coûts... Elle permet de visualiser le comportement du système que l'on étudie dans une variété de conditions de l'environnement et pour de nombreuses valeurs de paramètres. La simulation constitue ainsi un outil privilégié d'aide à la décision, elle exploite une seconde voie de traitement : la voie expérimentale.

III/ FORMULATION ET RESOLUTION DU PROBLEME

III.1 FORMULATION

La méthode de résolution retenue repose sur :

- L'approche par PLANIFICATION, et
- L'approche par SIMULATION.

III.1.1 Approche par Planification

La demande et le délai sont tous deux aléatoires, des paramètres de gestion peuvent être déterminés en ayant recours à la technique de planification qui fait intervenir un stock de sécurité afin de pallier :

- aux accélérations imprévues des sorties durant la période de risque,
- au retard de livraison du fournisseur ou délai de livraison prolongé,
- à l'erreur de prévision.

- Principe de l'approche par planification :

Cette approche permet l'évaluation des paramètres de gestion. Elle est constituée des étapes développées au chapitre précédent (technique de prévision, stock de sécurité, besoins nets et évaluation des paramètres de gestion).

La technique de prévision consiste à faire une projection de la demande sur un horizon futur.

La technique de prévision retenue est le Lissage exponentiel car notre système présente une forte variabilité sur la demande qui évolue sans tendance et sans saisonnalité.

Le stock de sécurité limite les effets néfastes d'une longue pénurie. Pour son calcul l'alternative retenue est celle qui évalue ce stock de sécurité en fonction de la prévision de la demande en utilisant le facteur T.I.C.F (Time Increment Contingency Factor).

Il est clair que le stock de sécurité calculé en fonction du TICF est proportionnel à la prévision de la demande ce qui évite un excès en inventaire, ou l'apparition de longues pénuries.

Le calcul des besoins nets est utilisé pour l'évaluation des paramètres de gestion tel que les quantités d'alertes (Qa) et les quantités de commandes (Qc) qui correspondent au système à point de commande.

Evaluation des paramètres de gestion ces paramètres sont calculés comme suit:[4] et [15]

$$\text{Quantité d'alerte (Qa)} = \sum_{t=1}^{12} U(t) + \sum_{t=1}^{12} SS(t) - \bar{L} * (1/12) * \sum_{t=1}^{12} U(t)$$

$$\text{Quantité de commande (Qc)} = \sum_{t=1}^{12} BN(t)$$

annuelle

\bar{L} : est le délai moyen
t : désigne le mois

Lorsque la demande augmente ,le point de commande est atteint plus rapidement et le réapprovisionnement est effectué plus tôt.
Dans la mesure où le stock de sécurité peut absorber le surplus de la demande pendant le délai d'obtention , il n'y a pas de rupture.
Il présente un avantage lorsque la demande est à forte variabilité à condition d'en tenir compte dans le stock de sécurité ce qui est le cas dans notre système .

III.1.2 Approche par Simulation

Lorsque le système est soumis à des phénomènes aléatoires, la demande et le délai de réapprovisionnement subissent de très importantes fluctuations. Il est très difficile alors de les ajuster à une loi de probabilité théorique (qui est le cas de notre système).

Dans de tels cas de figure, les modèles analytiques ne peuvent être appliqués, nous avons alors recours à la simulation.

La simulation est une technique descriptive non une technique d'optimisation. Elle permet de décider sur le choix de la meilleure alternative parmi un ensemble de solutions.

Il est possible sur le modèle préconisé d'effectuer un très grand nombre d'expériences afin d'étudier la réponse du système aux variations éventuelles de l'environnement.

- Principe de la méthode [2],[3]

Le modèle préconisé permet d'inclure simultanément dans le système deux phénomènes aléatoires : la demande par période et le délai de livraison.

Lorsque la demande et le délai sont tous deux aléatoires et ne peuvent s'ajuster à une loi de probabilité théorique, il est impossible de connaître leurs caractéristiques (moyenne et écart type).

Il est donc difficile de reproduire artificiellement des phénomènes ne répondant à aucune loi précise.

Une solution possible dans un tel cas de figure, est de faire une simulation historique. Elle consiste à prendre pour la demande et le délai des valeurs réellement observées par le passé. [3]

L'ordinateur ayant des capacités de générer des suites de nombre pseudo-aléatoires donne la possibilité de représenter n'importe quel phénomène aléatoire.

L'utilisateur entre les paramètres qui décrivent le système stock

à simuler (une série de données observées de la demande et du délai passé) .

Le tirage se fait selon le procédé suivant:

- on calcule les probabilités d'occurrence des deux variables,
- on cumule ces probabilités ,
- on crée des intervalles d'occurrence.

- un tirage au hasard est fait à partir de la fonction random de l'ordinateur,
- l'intervalle d'occurrence contenant la valeur tirée de l'ordinateur donne la variable aléatoire correspondante soit la demande ou le délai.

Dans le système à point de commande, il faut entrer comme paramètres, la quantité à commander Q_c et la quantité d'alerte Q_a ainsi que leurs variabilités .

Le modèle simule les différentes combinaisons (Q_a, Q_c) et évalue des résultats ce qui permet à l'utilisateur de retenir la meilleure politique (Q_a, Q_c) selon le niveau de service voulu .

Le principe de gestion consiste à examiner le niveau de stock à chaque mouvement de stock.

Si ce stock est suffisant, la demande tirée au hasard est honorée. Sinon , il y a rupture.

On totalise la demande satisfaite immédiatement et la demande non satisfaite . On comptabilise le coût de rupture éventuel.

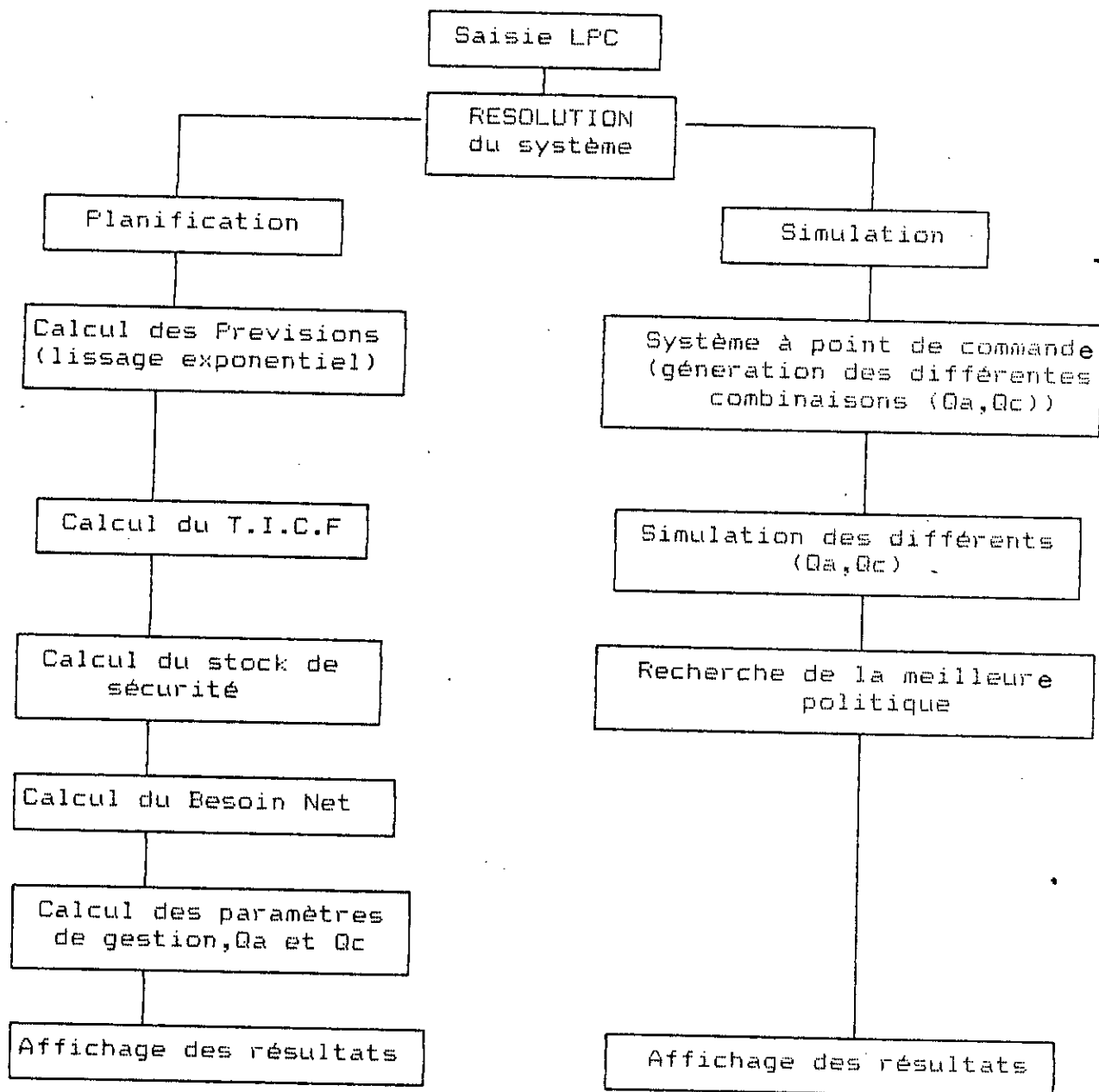
On calcule le stock final ainsi que le coût de détention , ce stock est comparé à la quantité d'alerte Q_a , s'il est inférieur, une commande est lancée , tout en respectant la contrainte budgétaire. La commande est reçue à la fin du délai de livraison tiré au hasard.

Le résultat des outputs (Q_a, Q_c et le niveau de service) est d'autant plus fiable que la taille de l'échantillon et la période de simulation sont importants afin d'avoir plusieurs solutions .

III.2 METHODOLOGIE

Organigramme général:

Nous avons abouti à une simulation du système de gestion selon l'organigramme suivant :



III.3 - IMPLEMENTATION INFORMATIQUE ET ALGORITHME DE RESOLUTION :

III.3.1. Implementation informatique

Grâce à l'utilisation de l'outil informatique, l'application du modèle permet une analyse approfondie.

1/ Définitions:

- Fichier :

Un fichier est un ensemble de données pouvant être manipulées par plusieurs utilisateurs ayant une vue unique de ces données.

- Enregistrement :

Un enregistrement est un ensemble de champs ou d'informations définissant une donnée.

Dans notre étude, nous avons utilisé un fichier d'enregistrements qui est le fichier LPC :

-Fichier LPC "LPC.DAT"

Chaque enregistrement LPC, de ce fichier, regroupe les informations suivantes :

- * Le code de la ligne (LPC),
- * Le libellé de ligne (LPC),
- * L'inventaire de la ligne (LPC),
- * Les différents délais,
- * Les consommations annuelles ,
- * Les consommations mensuelles .

III.3.2. Procédure et algorithme de résolution

Les principaux procédures et algorithmes du programme que nous avons élaboré sont :

Procédure Saisie;

Début

avec enregistrement faire;

```
|                                     | lire informations;
|                                     |
|                                     | fait
|                                     |
|     Si pas d'erreur de saisie ;
|     écrire ( fichier, Enregistrement );
Fin;
```

Procédure Planification;

Début

```
| appel procédure prévision ;
| appel procédure calcul TICF ;
| appel procédure calcul stock de sécurité ;
| appel procédure calcul des besoins nets ;
| appel procédure calcul des paramètres de gestion;
| appel procédure affichage résultats;
fin;
```

procédure tirage_hasard;

Début

```
| calcul des fréquences cumulées;
| randomize;(*initialisation du générateur des nombres_aléatoire*)
| rd=random;(*tirage d'un nbre aléatoire compris entre 0 et 1*)
| répéter
|     comparer rd aux intervalles de fréquences cumulées ;
|     jusqu'à l'obtention de l'intervalle correspodant;
|     variable_tirée=variable correspondante à l'intervalle obtenu;
fin;
```

procédure simulation_stock;

Début

```
    ok=false;
    i =0; j=0, k=0; demande_totale=0; Q0=0;
    stock_initial = inventaire;
    répéter
        i=i+1;
        si date_réception=i alors
            niveau_stock=stock_initial+Q0;
        sinon niveau_stock=stock_initial;
        appel procédure tirage_hasard;
        demande=variable_tirée;
        demande_totale=demande_totale+demande;
        si niveau_stock >= demande alors
            début
                niveau_stock=niveau_stock-demande;
                demande_satisfaitel=demande;
            fin
        sinon
            début
                demande_non_satisfaite=demande-niveau_stock;
                demande_satisfaite2=niveau_stock;
                nivau_stock=0;
                calcul du coût de pénurie;
            fin;
        calcul de la demande satisfaite totale;
        stock-final= niveau-stock;
        calcul du coût d'entretien;
        si (stock_final < Qa) et (ok = false) alors
            début
                ok=true;
                j=1;
                k=i; (*date du lancement de la commande*)
                si prix_achat*Qc<budget alors Q0=Qc;
                calcul du coût de commande;
                appel procédure tirage_hasard;
                variable_tirée=delai;
            fin;
        calcul du coût total;
        j=j+1; (*incrémementation du délai*)
        date_réception=k+délai;
        si j<=délai alors ok=true sinon ok=false;
    jusqu'à i > période de simulation; (*donnée par l'utilisateur*)
    ct=coût_total;
    Nsce=((demande_satisfaite)/(demande_totale))*100
fin;
```

procedure de simulation;

Début

appel procédure probacqm; (*probalité quantités mensuelles*)
appel procédure probadelai; (*probabilité délais*)
appel procédure tableau_quantités; (*tableau Qa, tableau Qc*)
lire période de simulation;

Comp = 0; (* initialisation du compteur du tableau des
enregistrements*)

pour toute combinaison de Qa et Qc faire
début

appel procédure simulation_stock;
comp=comp+1;
enregistrement[com].coût_total = Ct;
enregistrement[com].niveau_de_service = Nsce;
enregistrement[com].quantite_alerte = Qa;
enregistrement[com].quantite_commande = Qc;

fin

appel procédure recherche minimum; (*coût de la meilleure
politique*)

Fin;

procedure resolution;

Début

afficher menu méthodes;
lire (choix);

si choix = '1' alors
début

(* résolution par planification*)
appel procédure Planification ;
affichage des résultats;

fin;

si choix = '2' alors
début

(* résolution par simulation *)
appel procédure simulation ;
affichage des résultats;

fin;

fin;

Algorithme général

Début

```
(* affichage de l'écran "Menu principal" *);
affichage menu principal;
lire (choix);
si choix = "1" alors
    appel procédure saisie;

si choix = "2" alors
    début
        lire('Avez vous fait la saisie');
        si réponse = oui alors
            début
                écrire('Insérez le code de l'LPC');
                lire (codification);
                appel procédure recherche;
                si LPC existe dans fichier alors
                    début
                        afficher LPC ;
                        appel procédure résolution;
                    fin
                sinon
                    début
                        écrire ('voulez-vous la saisir');
                        si la réponse = 'oui' alors
                            début
                                appel procédure ajouter;
                                appel procédure résolution;
                            fin
                        sinon
                            début
                                écrire('ERREUR');
                                retour au menu principal;
                            fin;
                    fin;
            fin;
        fin;
    fin;
    écrire('Voulez-vous choisir une autre opération');
    lire (réponse);
    si la réponse = 'oui' alors
        retour au menu principal
    sinon
        écrire('Fin du programme');
```

FIN.

« Les chiffres ne dirigent pas le monde mais ils indiquent comment le monde se dirige ».

J.W. GOETHE

*CHAPITRE IV : APPLICATION ET INTERPRETATION
DES RESULTATS*

IV.1 COLLECTE DES DONNEES

La collecte des données concernant les consommations et les délais de livraison des différentes LPC, s'est effectuée avant même l'élaboration des différents approches de résolution.

IV.1.1 - ETUDE DE SENSIBILITE

Sans données fiables, il est impossible de prétendre à une simulation réussie.

Des données d'input biaisées peuvent entraîner des résultats erronés et une analyse de ces résultats totalement hors propos.

- Echantillonnage des principales variables :

Les principales données collectées dans le cadre de notre travail, concernent les variables incontrôlables de gestion des stocks telle que la consommation ,et le délai de livraison des différentes LPC.

Sur une période de 48 mois ,un échantillon de trois lignes de production et de consommation a été pris sur quatre lignes de production et de consommation .

1°/ Etude statistique des consommations :

Le problème consistait à trouver la distribution des consommations .

A cet effet , nous avons utilisé le logiciel UNIFIT pour l'ajustement des données collectées. Après plusieurs tentatives d'ajustement le choix de la loi d'ajustement s'est avéré négatif. Les consommations sont alors anarchiques ne suivant aucune loi usuelle. (voir annexe [73] : Fig 1, 2 et 3)

2°/ Etude statistique des délais :

Les délais de livraisons sont aléatoires. Nous avons utilisé pour l'échantillonnage les données de trois LPC .

Le résultat de l'échantillonnage des données collectées ,sur les délais passées est négatif .

Le rythme des délais est complètement anarchique,il ne suivent aucune loi de probabilité théorique .(voir annexe [80] : Fig 1, 2 et 3)

IV.2 - Estimation des coûts de gestion (pour l'année 1992)

L'optimisation économique nécessite la connaissance précise des

différents coûts de gestion .

Comme l'entreprise ne dispose pas d'une comptabilité analytique , le résultat obtenu n'est jugé que par rapport au passé.

Nous avons été contraints avant tout traitement de nous rapprocher des responsables afin d'estimer au mieux les différents coûts de gestion.

Coût de stockage (Cs)

Le coût de stockage est estimé à 300 DA/LFC/mois

frais de stockage: 90 DA/Tonne/mois

frais financiers: 210 DA/Tonne/jour

Coût de commande (Cc)

Généralement, dans les entreprises, le total des frais de lancement atteint 2% à 3% de la valeur de la commande elle même.

Ce coût est donc estimé par l'utilisateur.

Coût de pénurie(Cp):

Il s'agit d'un manque à gagner sur les ventes perdues ou du coût occasionné par les retards de livraison. Ce coût se traduit par:

$$Cp = (\text{prix de vente} - \text{prix d'achat}) * \text{quantité perdue moyenne/Tonne/mois}$$

Pour le calcul de ce coût, il faut insérer les données concernant le prix d'achat de la ligne ainsi que la quantité moyenne perdu .

III- Application

Notre application est faite sur trois LPC :

- * pour la ligne Rond à béton lisse E401
 - coût de commande = 240 DA/TONNE/MOIS
 - coût de stockage = 300DA/TONNE/MOIS
 - coût de pénurie = 1875375 DA
 - Budget alloué à la ligne = 300 MILLONS DE DA

- * pour la ligne Rond à béton haute adhérence (type 1) E404
 - coût de commande = 20 DA/TONNE/MOIS
 - coût de stockage = 300DA/TONNE/MOIS
 - coût de pénurie = 1875375 DA
 - Budget alloué à la ligne = 1000 MILLONS DE DA

- * pour la ligne Rond à béton haute adhérence (type 2) E405
 - coût de commande = 24 DA/TONNE/MOIS
 - coût de stockage = 300DA/TONNE/MOIS
 - coût de pénurie = 1875375 DA
 - Budget alloué à la ligne = 800 MILLONS DE DA

1/ Résultat de l'approche par planification:

L'application de notre modèle de prévision a donné des résultats que nous avons comparé aux consommations réelles et aux prévisions établies par l'entreprise.

La validation du modèle a été faite sur un échantillon de trois LPC.

Nous avons constaté un écart très important entre prévisions de l'entreprise et consommations réelles, ce qui confirme les résultats du diagnostic.

Les différentes applications sont présentées dans ce qui suit (dans les figures 1,2,et 3):

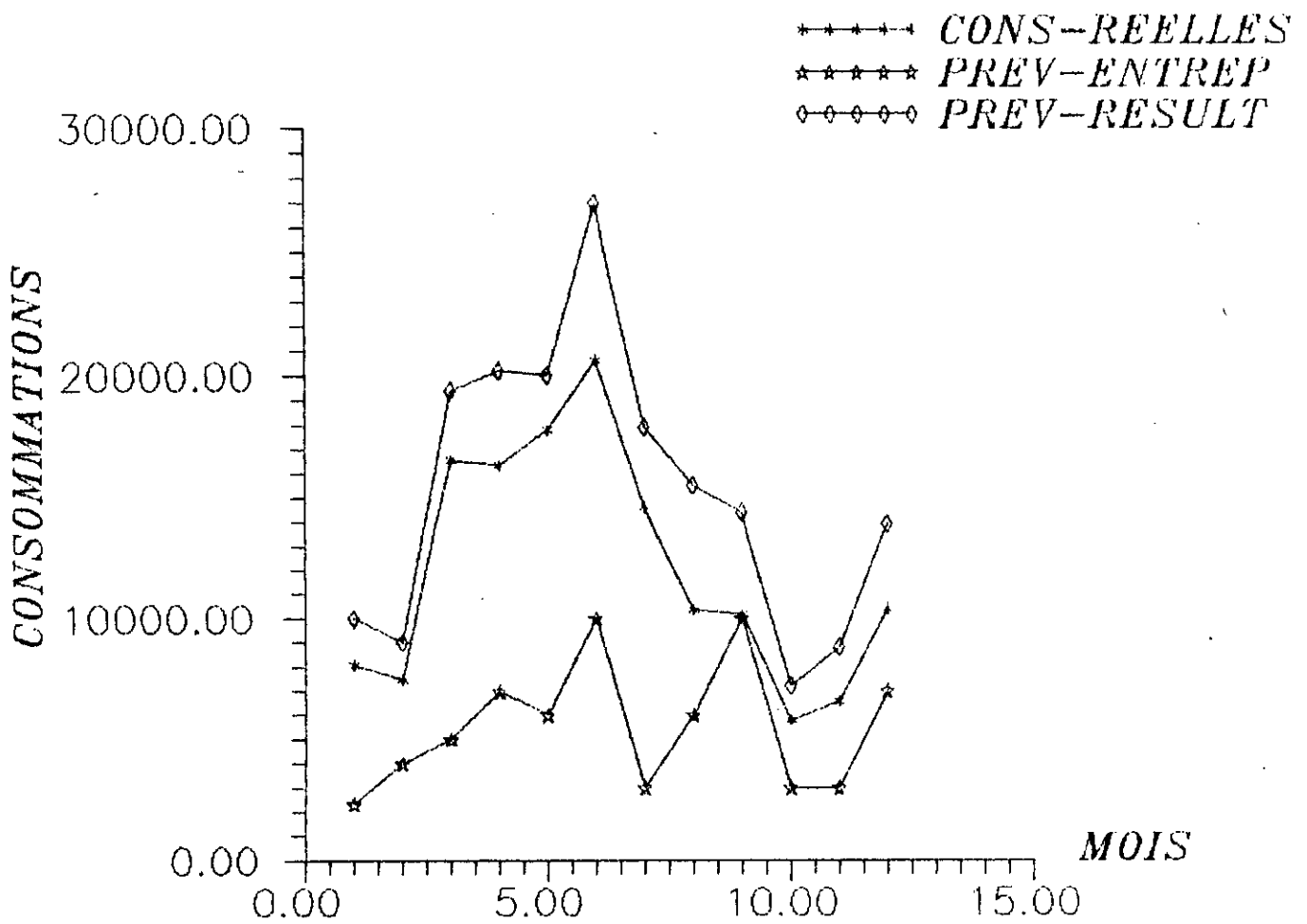


Fig1: CONSOMMATION DE LA LIGNE ROND A BETON LISSE

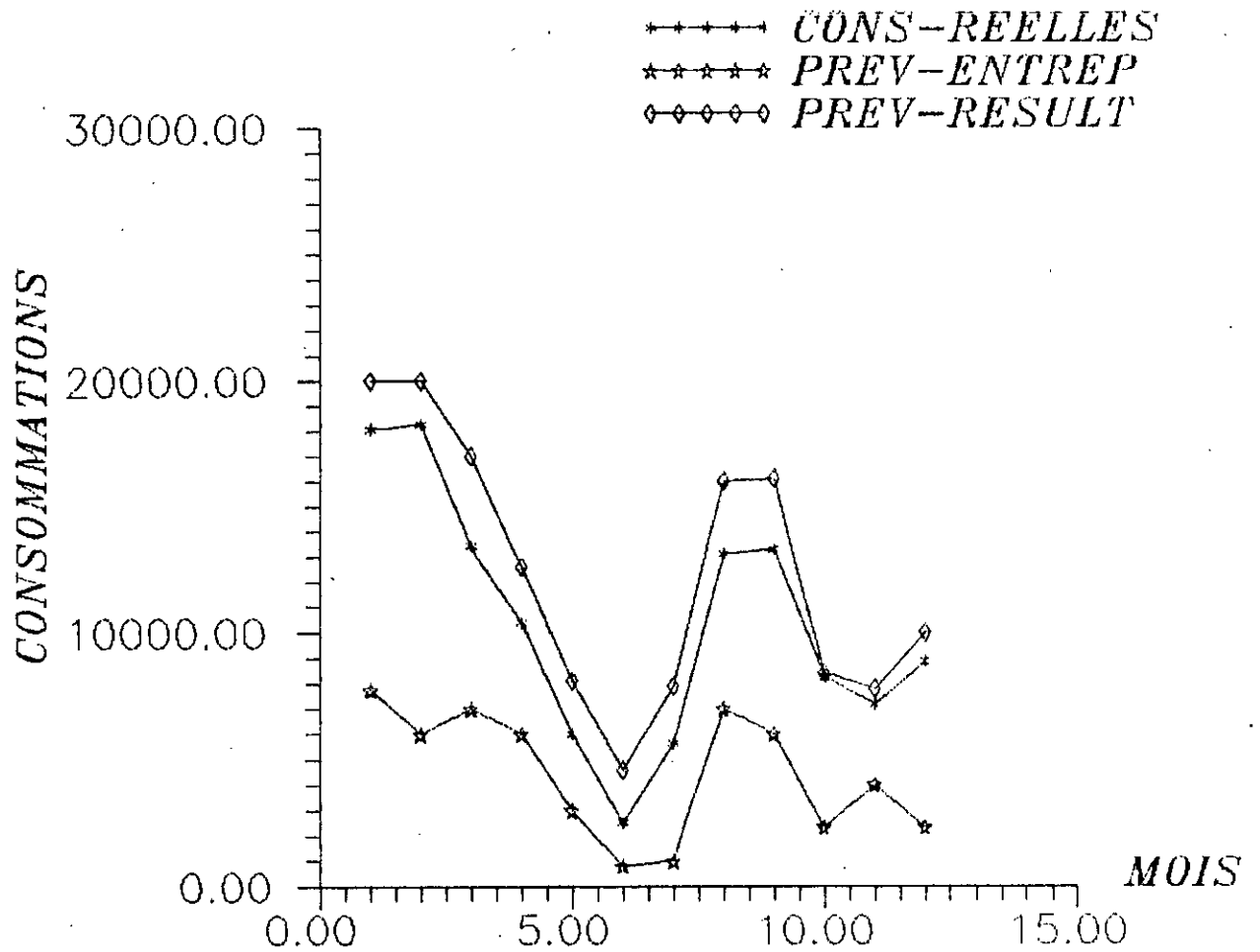


Fig 2 : CONSOMMATION DE LA LIGNE ROND A BETON HAUTE ADHERENCE TYPE 1

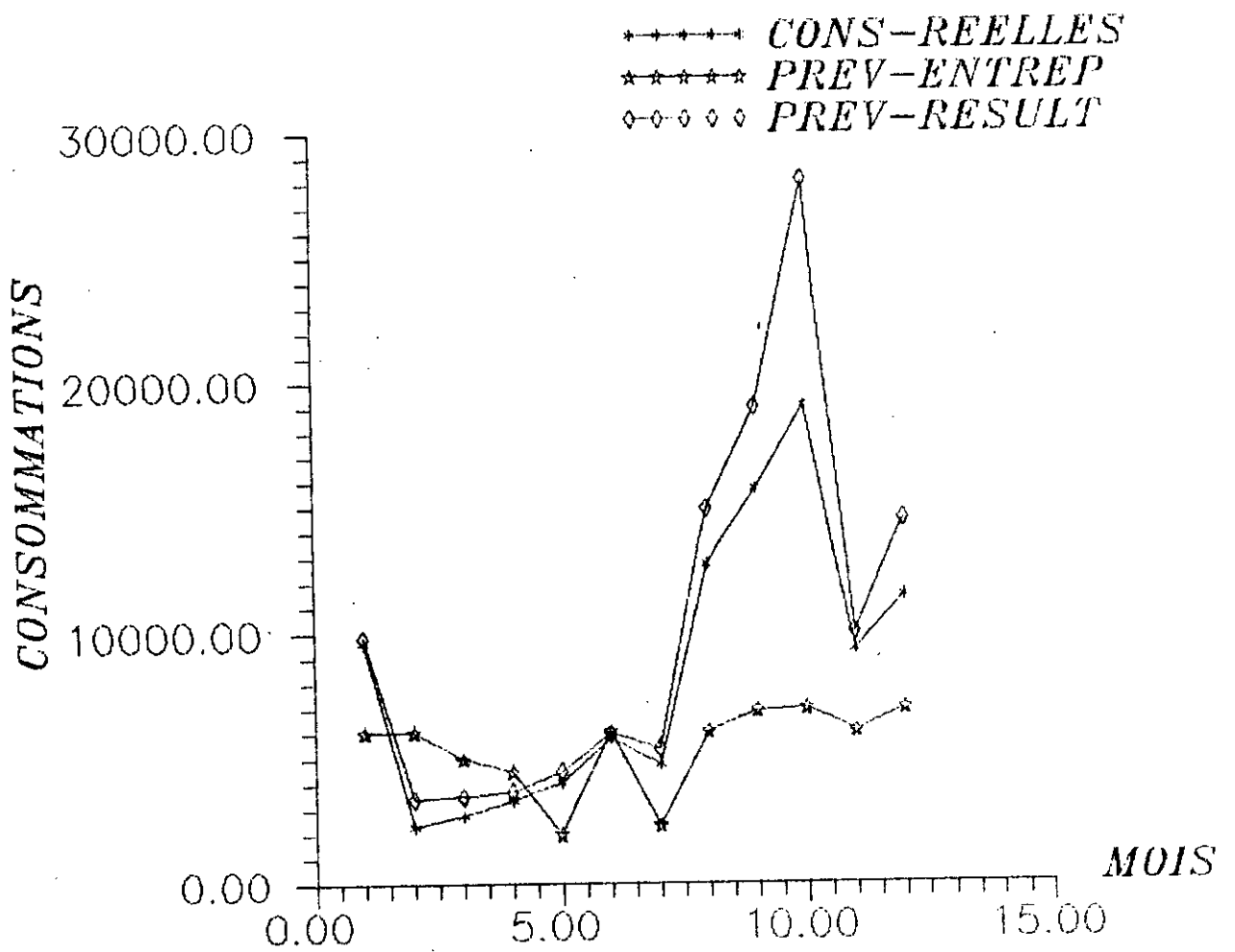


Fig 3 : CONSOMMATION DE LA LIGNE ROND A BETON HAUTE ADHERENCE TYPE 2

2/ Résultats de l'approche par simulation:

Ce simulateur permet de chercher par tâtonnement le meilleur compromis entre la qualité de service voulue et le coût de service .

L'application du modèles de simulation préconisé sur une période ...

de 1000 et pour un taux de satisfaction compris entre [50 , 85]
a donnée les résultats suivant:

* Pour le Rond à béton lisse:

Tableau : 1

Quantité à commander(Qc)	Quantité d'alerte(Qa)	Taux de défaillance réalisé(en %)
8941	4519	39
9742	5392	38
9742	5542	38
9742	5442	37
9842	5392	36
9942	5742	35
9842	5592	34
10242	5242	34
9992	5442	33
10242	5342	33
9992	5392	32
10397	9697	31
10292	5742	30
9942	5692	29
10447	5597	27

Quantité à commander (Qc)	Quantité d'alerte (Qa)	Taux de défaillance réalisé (en %)
7942	4642	37
7842	4692	36
8242	4742	35
8392	4799	33
8442	4842	32
8492	4892	31
8592	4894	30
8597	4897	29
8597	4942	28
8648	4978	27
9742	5542	26
9742	5442	25
9842	5392	24
9942	5742	23
9842	5592	22
9900	5342	21
9992	5442	20

La demande satisfaite immédiatement et la de demande non satisfaite immédiatement; ces grandeurs mesurent le taux de service issue de du système de gestion de stock préconisé.

En particulier, pour obtenir des taux de satisfaction proches de 100 % il faut avoir des stocks moyens considérables.

Le nombre de commandes passées, la quantité à commandé et le taux de satisfaction de la commande est directement fonction des paramètres choisi au niveau du système à point de commande (paramètres d'inputs : demande , délai ainsi que les différents coût de gestion) .

Il est possible sur le modèle préconisé de choisir les bornes du taux de satisfaction à réaliser.

La simulation nous a permis de nous affranchir des limitations des calculs analitiques.

On peut déterminer des politiques de gestion de stock même dans le cas où le système est soumis à plusieurs phénomènes aléatoire combinés.

*Des systèmes auto-adaptifs doivent
être toujours vivants mais non
finaux parceque la finalité pleine
est synonyme de mort»*

S. BEER

CHAPITRE V : CONCLUSION ET SUGGESTIONS

V - CONCLUSION ET SUGGESTIONS

V.1 CONCLUSION

L'objectif de l'étude était de construire une méthodologie permettant d'aboutir à l'élaboration d'un modèle de gestion des stocks pour les produits longs.

L'étude a été menée à travers deux approches essentielles qui se complètent en matière de gestion :

- La première ayant consisté en l'élaboration d'un modèle de prévision (approche par planification) qui permet de faire une prévision sur un horizon futur tout en considérant un stock de sécurité proportionnel à la prévision de la demande ce qui évite un excès en inventaire, ou l'apparition de longues pénuries. Le modèle de prévision permet ensuite de calculer les besoins nets ainsi que les paramètres de gestion.

- La seconde approche consiste en l'élaboration d'un modèle de simulation par la combinaison des différents paramètres de gestion (demande, délai et coût) donne des résultats plus probants que ceux de l'approche par planification.

L'utilisateur choisit parmi les différentes alternatives une solution avec un niveau de service qu'il veut réaliser tout en minimisant les coûts de gestion correspondants.

Le modèle peut être généralisé pour les lignes qui présentent une forte variabilité tels les produits plats ou autres.

Les différents modèles sont implementés sur micro-ordinateur sous forme d'un logiciel-interactif qui permet la relation utilisateur-machine.

La validation du modèle proposé est faite sur un échantillon de 3LPC.

Cette étude a permis de confronter le capital savoir théorique à la résolution d'un cas concret vécu par l'entreprise.

L'assistance des méthodes techniques et moyens du management modernes a été d'un apport certain.

V.2 SUGGESTIONS

- L'utilisation des méthodes de gestion est conditionnée par la connaissance des différents coûts de gestion, cette connaissance des coûts suppose la mise en place d'une comptabilité analytique.
- La différentiation et l'évolution des méthodes du management moderne doivent suivre la vitesse de rotation des différents produits (classe ABC).
- La fiabilité des prévisions nécessite en plus de l'analyse statistique des séries chronologiques, des études de marché approfondie (détaillée) et donc la formation au marketing.

B I B L I O G R A P H I E

- [1]: ALCOOF . "LA GESTION DES STOCKS, METHODES ET APPLICATION "
 EDITION EYROLLES (1987)
- [2]: BAGLIN " GESTION INFORMATIQUE DE
 LA PRODUCTION ET DES STOCKS" ;
 EDITION ORGANISATION (1987) Tome: 1, 2 et 3
- [3]: S.COOK, N.SLACK " INTRODUCTION TO MANAGEMENT SCIENCE "
 PRENTICE/ HILL INTERNATIONAL (1984)
- [4]: R.FAURE . "PRECIS DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE", Dunod (82)
- [5]: V.GIARD . "GESTION DE LA PRODUCTION" ;
 2° EDITION ECONOMICA
- [6]: C.GOUJET, C.NICHOLAS "MATHEMATIQUE APPLIQUEES";
 COLLECTION DUNOD. (84)
- [7]: R.LEWANDOWSKI . "LA PREVISION A COURT TERME " ;
 COLLECTION DUNOD. (79)
- [8]: R. PLOIX DE PETROU " LA GESTION INFORMATISEE DES STOCKS "
 AFNOR (1989)
- [9]: A. RAMBAUX . " GESTION ECONOMIQUE DES STOCKS "

78

- Documents de l'Entreprise: Documents de base, Notes de
 l'Entreprise, Bilan de l'activité 1992, Plan directeur
 informatique, Plan stratégique de l'Entreprise à l'horizon
 1995 etc...
- [17]: CENTRE DU COMMERCE INTERNATIONAL (C.C.I) DE GENEVE
 "MANUEL SUR LA GESTION DES APPROVISIONNEMENTS IMPORTES"

[10]: E. SILVER . "DECISION SYSTEMS FOR INVENTORY MANAGEMENT
AND PRODUCTION "

SECOND EDITION WILLEY (1985)

[11]: J.P. THIBAUT . "DIAGNOSTIC INDUSTRIEL "

EDITION SEDIFOR (1985)

[12]: SC WHEELWRIGHT "METHODES DE PREVISION POUR LA GESTION"

EDITION ORGANISATION (1983)

[13]: P. ZERMATI . "PRATIQUE DE LA GESTION DES STOCKS " ;
2° EDITION

[14]: Notes de cours "GESTION DES STOCKS " H. SARI ET Dr. SALHI,
Ecole polytechnique Année 87 et 92 .

[15]: Notes de cours et ensemble d'articles regroupés par
Mr CHAABANE enseignant au Département
RECHERCHE OPERATIONNELLE ; U.S.T.H.B .

[16]: Documents de l'Entreprise: Documents de base , Notes de
l'Entreprise, Bilan de l'activité 1992, Plan directeur
informatique, Plan stratégique de l'Entreprise à l'horizon
1995 etc...

[17]: CENTRE DU COMMERCE INTERNATIONAL (C.C.I) DE GENEVE
"MANUEL SUR LA GESTION DES APPROVISIONNEMENTS IMPORTES"

ANNEXE :1

REPARTITION DES ARTICLES SUIVANT LA METHODE ABC :

Cette méthode permet d'opérer un classement des articles en trois groupes (notés A, B et C) d'importance décroissante .

Cette méthode connaît d'autre appellations, dont la plus connue est peut être celle de méthode des 20-80 .

Le principe de base de cette méthode est des plus simples:

- Environ 20 % des articles font environ 80 % des consommations (tranche A),
- Environ 30 % des articles font environ 95 % des consommations (tranche B),

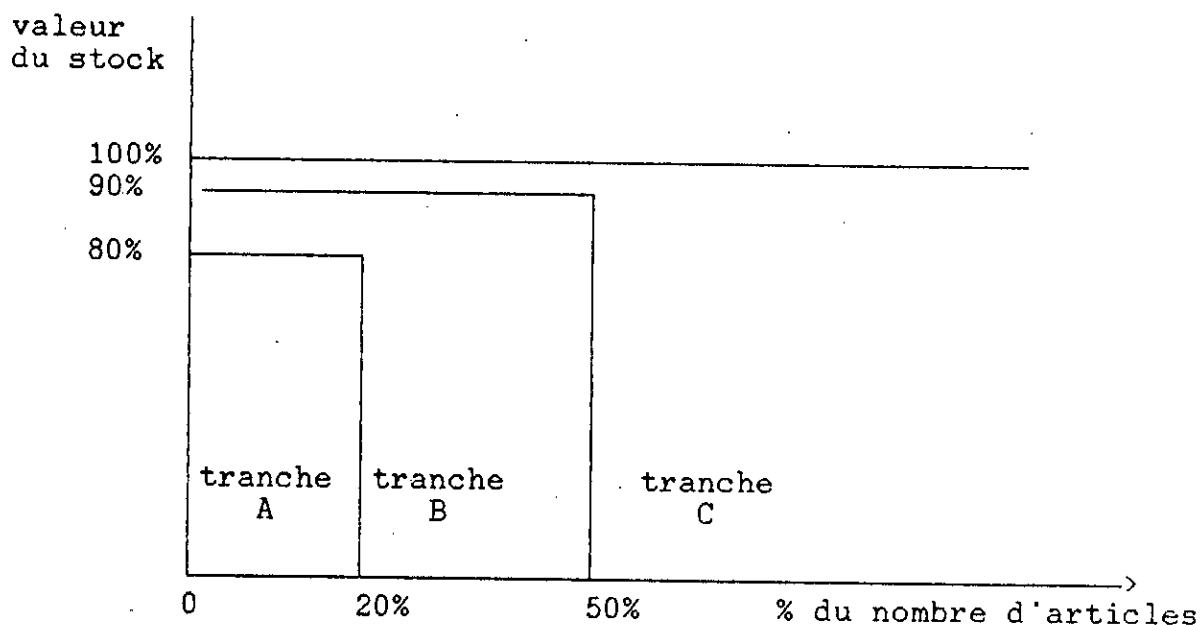
et que, en conséquence 65 % des articles ne font que 5 % du montant total des consommations (tranche C) .

Application de la méthode ABC

Cette méthode ABC peut être utilisée pour différents critères :

- valeur de stock,
- consommation annuelle,
- espace consommé ,
- heures de manutention exigées,
- marge sur les coût variable, etc...

Si on choisit le premier critère pour l'analyse , cette méthode permet d'identifier les stock dominants de l'entreprise qui représente les plus lourdes immobilisations financières .



CARACTERISTIQUE DES PRODUITS LONGS

ROND A BETON LISSE

- Nuances: Fe E24 selon AFNOR NF A 35 015
- Diamètre: 6 mm à 12 mm
- Tolérance: selon AFNOR NF A 35 015

Diamètre(mm)	Tolérance(mm)
6	+0.5 -0.3
8	+ 0.4 -0.4
10	+0.5 -0.5
12	+0.6 -0.6

Etat de livraison et conditionnement

- * en couronnes : de 1270 kg avec 4 ligatures
- * en barres droites : de 12000 mm + ou - 100 mm

ROND A BETON HAUTE ADHERENCE TYPE 1

- Nuances: Fe E40 selon AFNOR NF A 35 016
- Diamètre: 12 mm à 25 mm
- Tolérance: selon AFNOR NF A 35 017

Ø mm	Haut verrous min mm	Ecartement verrous	
		Moyenne	Tolérance
8	0.52	6.0	+ou-20
12	0.78	7.2	+ou-15
14	0.91	8.4	+ou-15
16	1.04	9.6	+ou-15
20	1.30	12.0	+ou-15
25	1.63	15.0	+ou-15

Etat de livraison et conditionnement

- * en couronnes : de 1270 kg avec 4 ligatures
- * en barres droites : de 12000 mm + ou - 100 mm

ROND A BETON HAUTE ADHERENCE (TYPE 2)

-Nuances: Fe E40 selon AFNOR NF A 35 016

-Diamètre: 12 mm à 25 mm

-Tolérance: selon AFNOR NF A 35 017

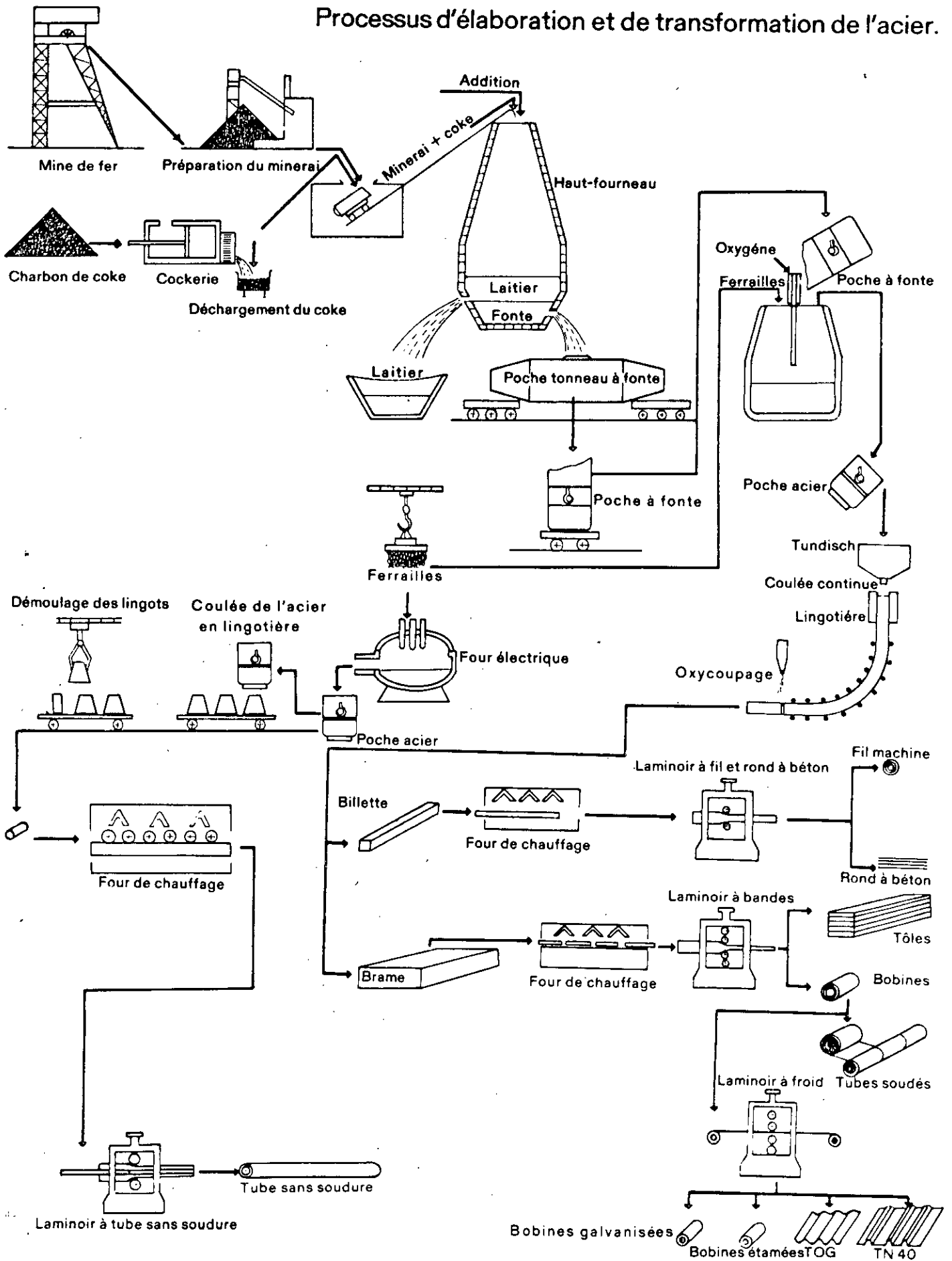
Ø mm	Pas de torsadage		Hauteur des nervures	Hauteur des verrous	Espacement des verrous
	min	max			
	(mm)		Mini	Mini	maxi
10	70	130	0.52	-	-
12	89	156	0.62	0.62	18.9

Etat de livraison et conditionnement

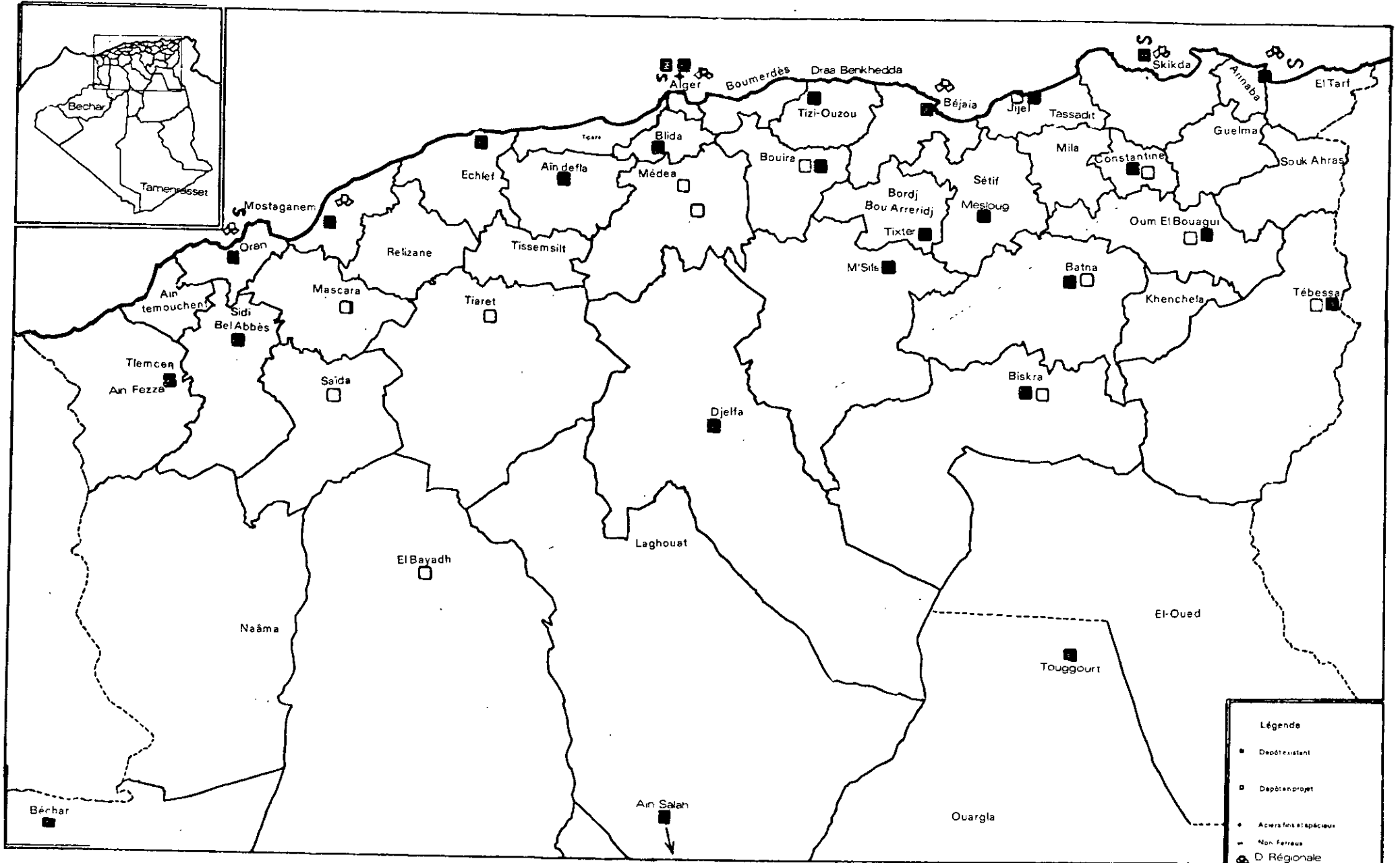
* en barres droites uniquement: de 12000 mm + ou - 100 mm

Annexe : 3

Processus d'élaboration et de transformation de l'acier.

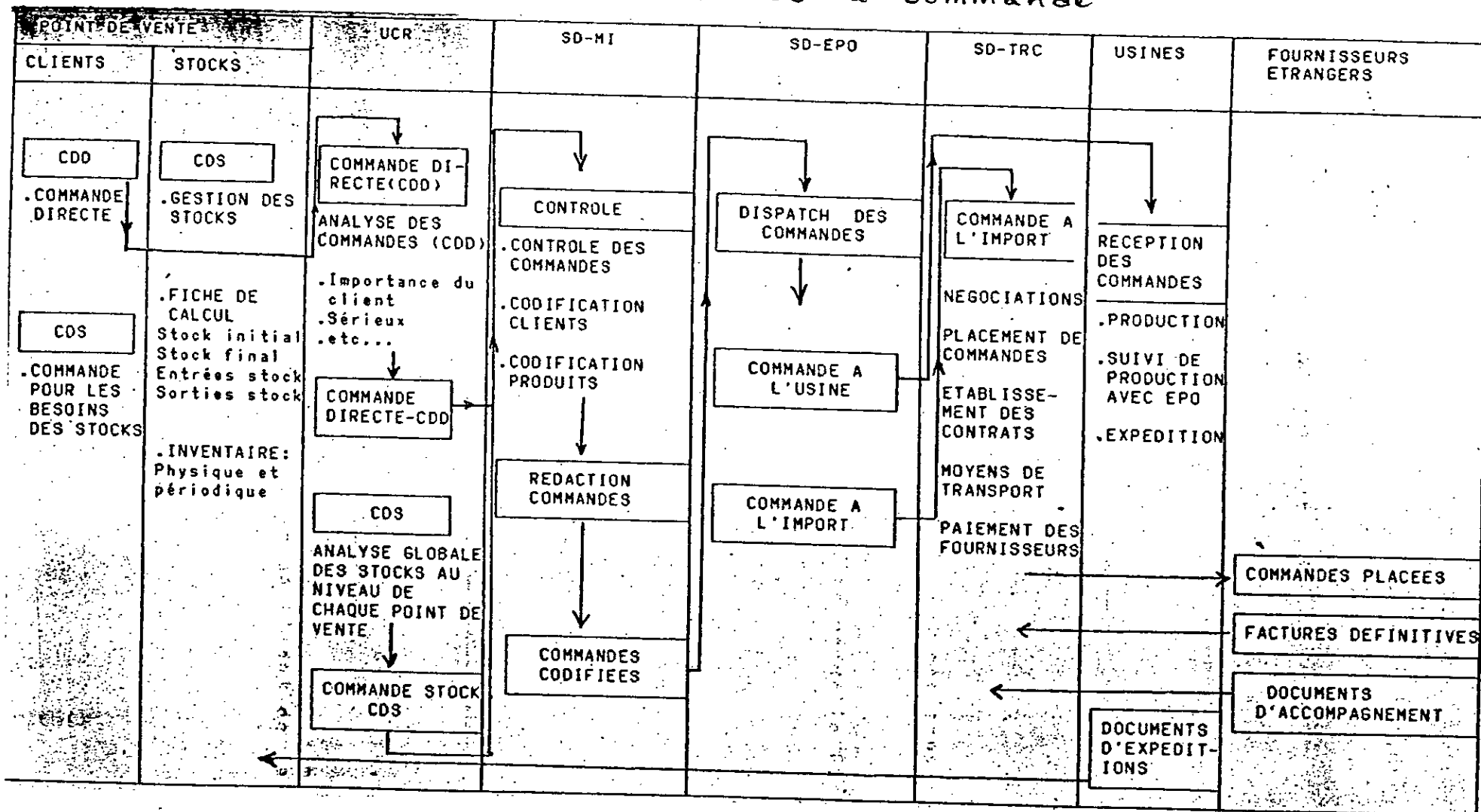


Réseau de distribution EN-SIDER



Annexes 4

Circuit de la commande



Annexe: 5

ANNEXE : 6

QUESTIONNAIRE

L'objectif majeur de ce questionnaire est de comprendre la fonction approvisionnement au niveau de l'Entreprise SIDER :

1/ Y a-t-il une mise à jour des informations commerciales ?

- mise à jour des informations clients,
- mise à jour des informations fournisseurs,
- mise à jour des actions spéciales,
- mise à jour des activités exceptionnelles,
- mise à jour de la situation des stocks,
- mise à jour des informations : échantillons commercialisés par l'unité,
- mise à jour des prix de vente des échantillons commercialisés par SIDER,
- mise à jour de la programmation des actions spéciales,

2/Existe-t-il une gestion des tables ?

- mise à jour des structures,
- mise à jour des produits sidérurgiques,
- mise à jour des échantillons,
- mise à jour LPC,LC,FLC,
- mise à jour des secteurs utilisateurs,
- mise à jour des branches d'activités nationales,
- mise à jour des natures juridiques,
- mise à jour des autorités de tutelle,
- mise à jour des catégories clients,
- mise à jour des banques nationales,
- mise à jour des tables de Willayates.

3/ Existe-t-il un suivi des activités commerciales du marché intérieur :

- enregistrement des commandes par canal de vente ?
- enregistrement des ventes par canal de ventes ?

4/Existe-il une prévision des ventes ?

- Y a-t-il une estimation de la demande par canal de vente,
- Existe-t-il un budget physique des ventes,
- Y a-t-il un calcul prévisionnel par la méthode d'extrapolation,

- Existe-t-il une prévision des ventes des produits sidérurgiques,

5/Existe-t-il un calcul statistique mensuelles ?

6/Existe-t-il une classification A.B.C ?

7/Existe-t-il des statistiques globales sur :

- l'état des taux de satisfaction des demandes des produits par catégorie clients ?

- l'état des écarts réalisation/prévision par LPC toute région confondue ?

- l'état des taux de couverture par canal de vente ?

- l'évolution des ventes par LPC et par canal de vente ?

8/Y a-t-il un contrôle de gestion ?

9/Quelles sont les méthodes de prévision que vous utilisez, existe-t-il d'autres méthodes quantitatives de prévision ?

10/Est-ce qu'il existe une gestion scientifique des stocks qui détermine la quantité à commander et quand la commander ?

11/Existe-t-il des statistiques sur les ventes sidérurgiques ?

- Quel est l'état des ventes par wilaya ?

- Quel est l'état des ventes par catégorie clients ?

- Quel est l'état des ventes par LPC ?

- Quel est l'état des ventes par canal de vente ?

12/Existe-t-il des statistiques sur les commandes des produits ?

- Quel est l'état des demandes par canal de ventes ?

- Quel est l'état des demandes par unité ?

- Quel est l'état des demandes par point de vente ?

13/Existe-t-il des statistiques annuelles ? (rapports des ventes, demandes annuelles),

14/Qu'est-ce qu'on entend par l'expression "utilisation optimale des ressources de l'Entreprise ?

15/Pour quelles raisons croyez-vous que la planification est une activité importante dans le processus de gestion ?

16/Quelles différences y a-t-il entre la prise de décision en gestion scientifique et la décision quotidienne ?

17/Pourquoi le facteur risque est-il important dans la prise de décision ?

18/Quelles sont les différentes étapes pour la prise de décision ?

19/Qui doit être responsable de la préparation des plans d'organisation ?

20/Y a-t-il une planification stratégique ou opérationnelle ?

21/Est ce qu'il est important d'utiliser les méthodes quantitatives pour faire les prévisions ?

Annexe : 7

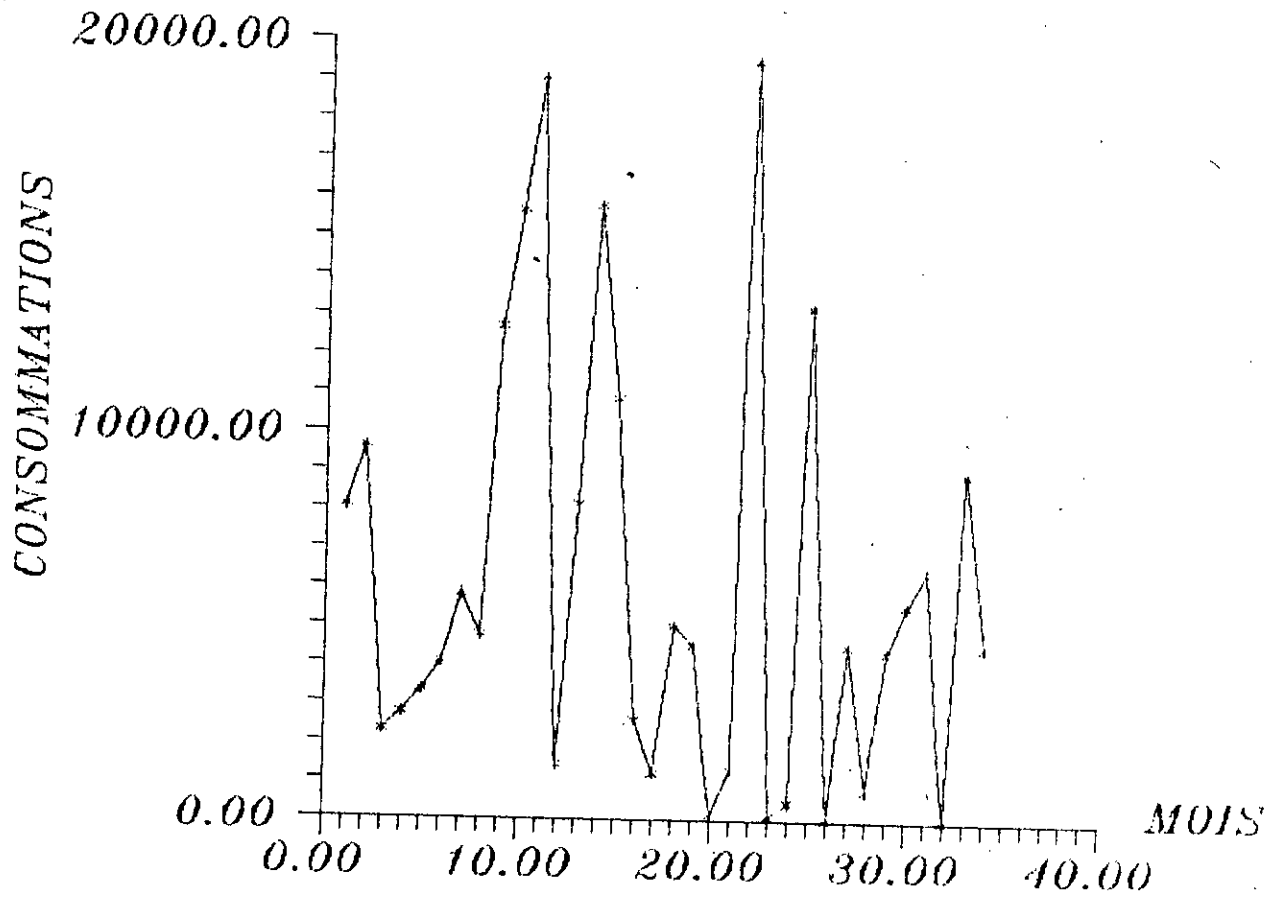


Fig 1' : VARIATION DES CONSOMMATIONS MENSUELLES
POUR LA LIGNE ROND A BETON LISSE

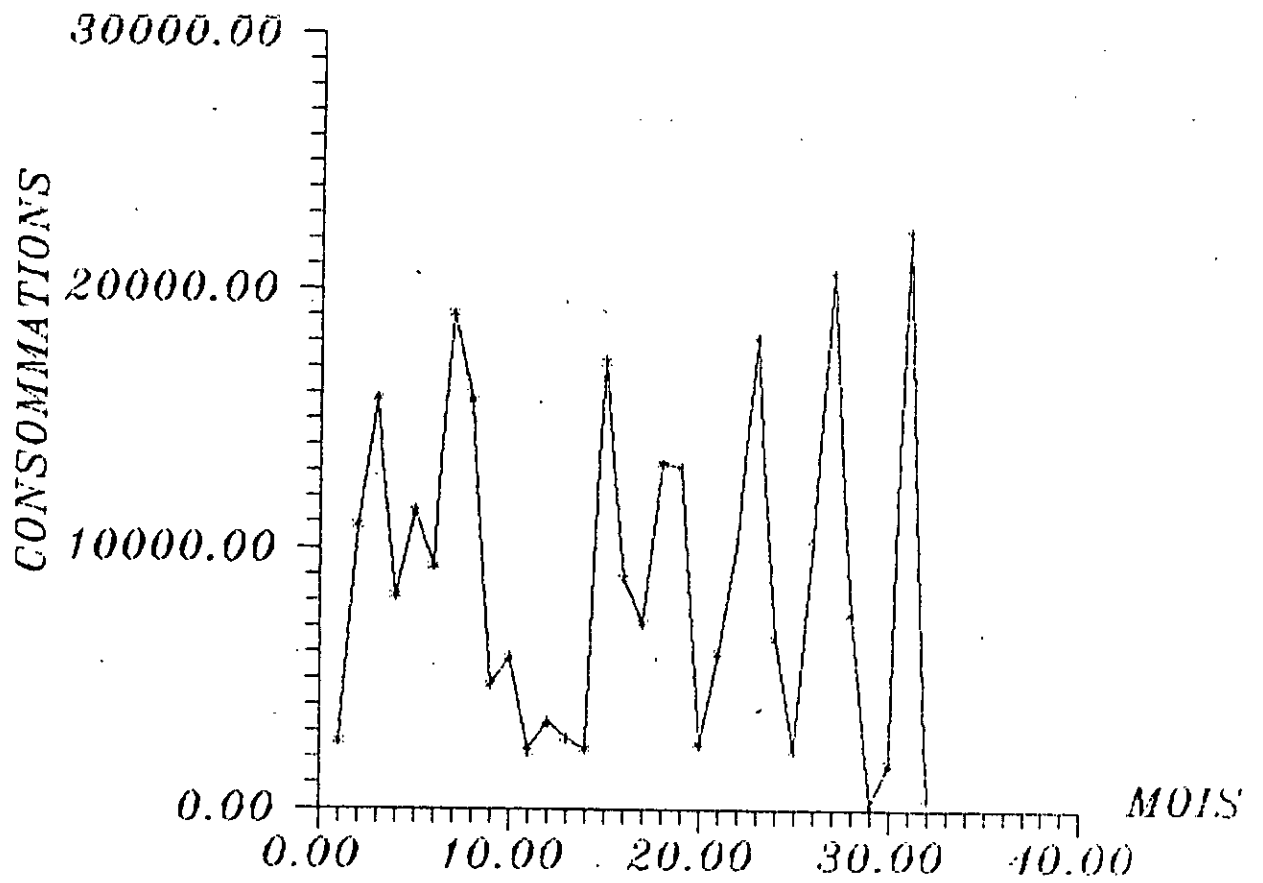
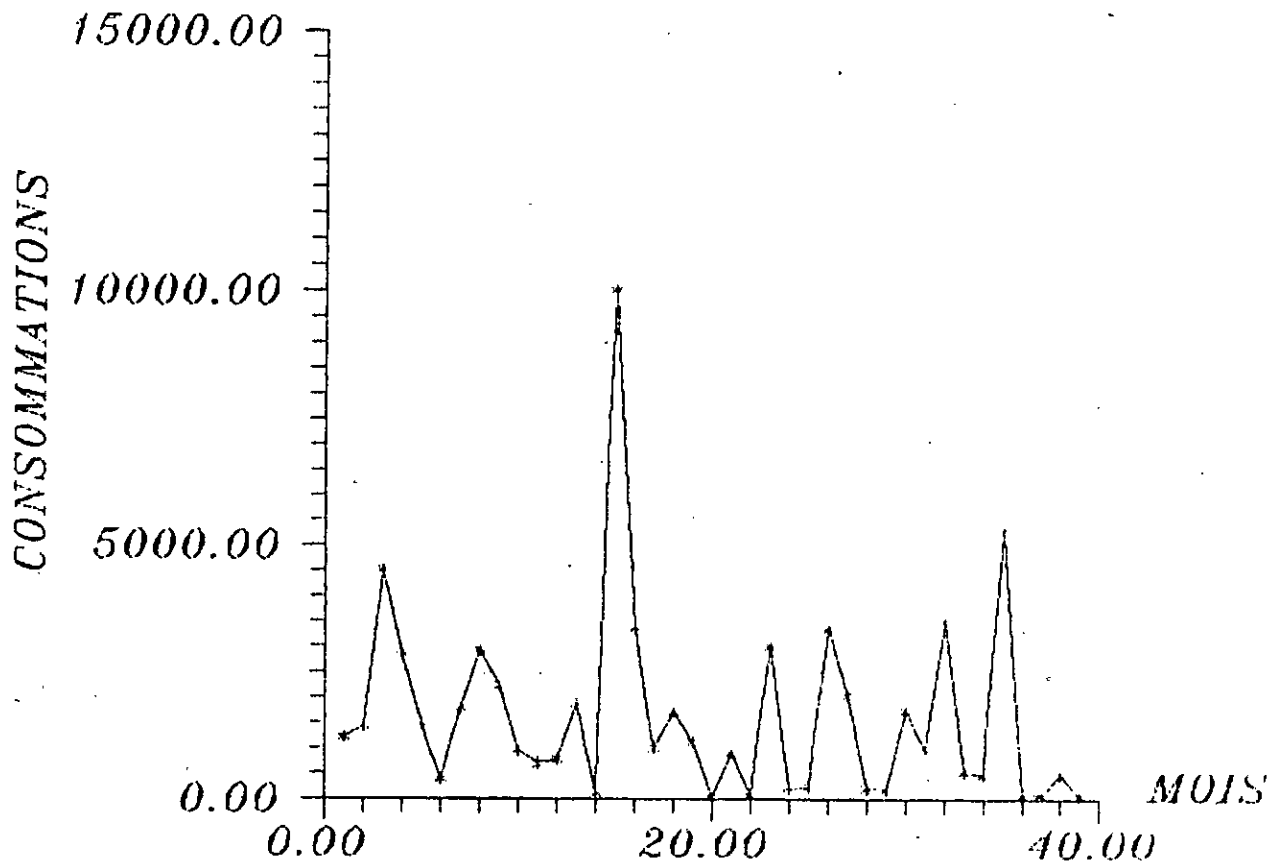


Fig 2' : VARIATION DES CONSOMMATIONS MENSUELLES
 POUR LA LIGNE ROND A BETON
 HAUTE ADHERENCE TYPE 1



**Fig 3' : VARIATION DES CONSOMMATIONS MENSUELLES
 POUR LA LIGNE ROND A BETON
 HAUTE ADHERENCE TYPE 2**

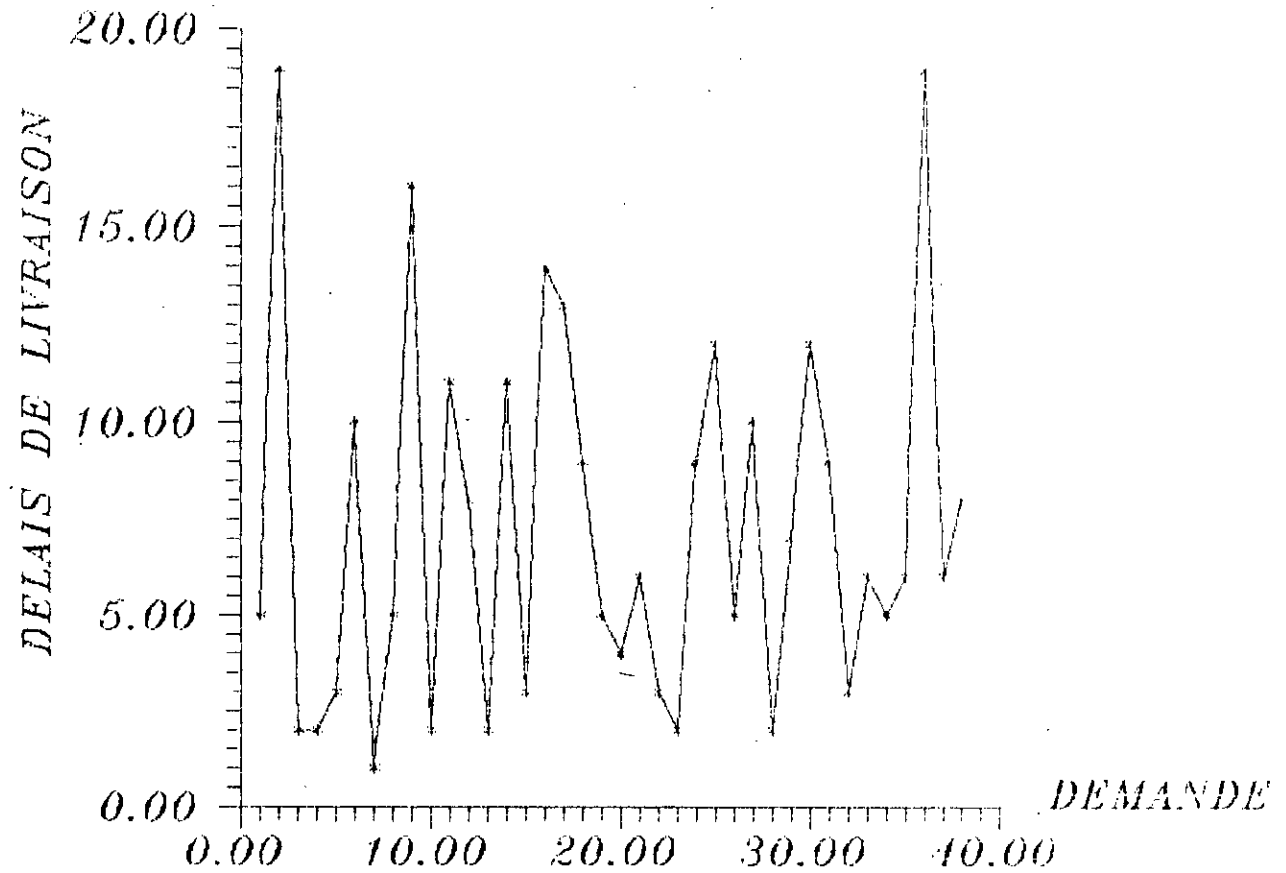


Fig 1: VARIATION DES DELAIS EN FONCTION DES DEMANDES POUR LA LIGNE ROND A BETON LISSE

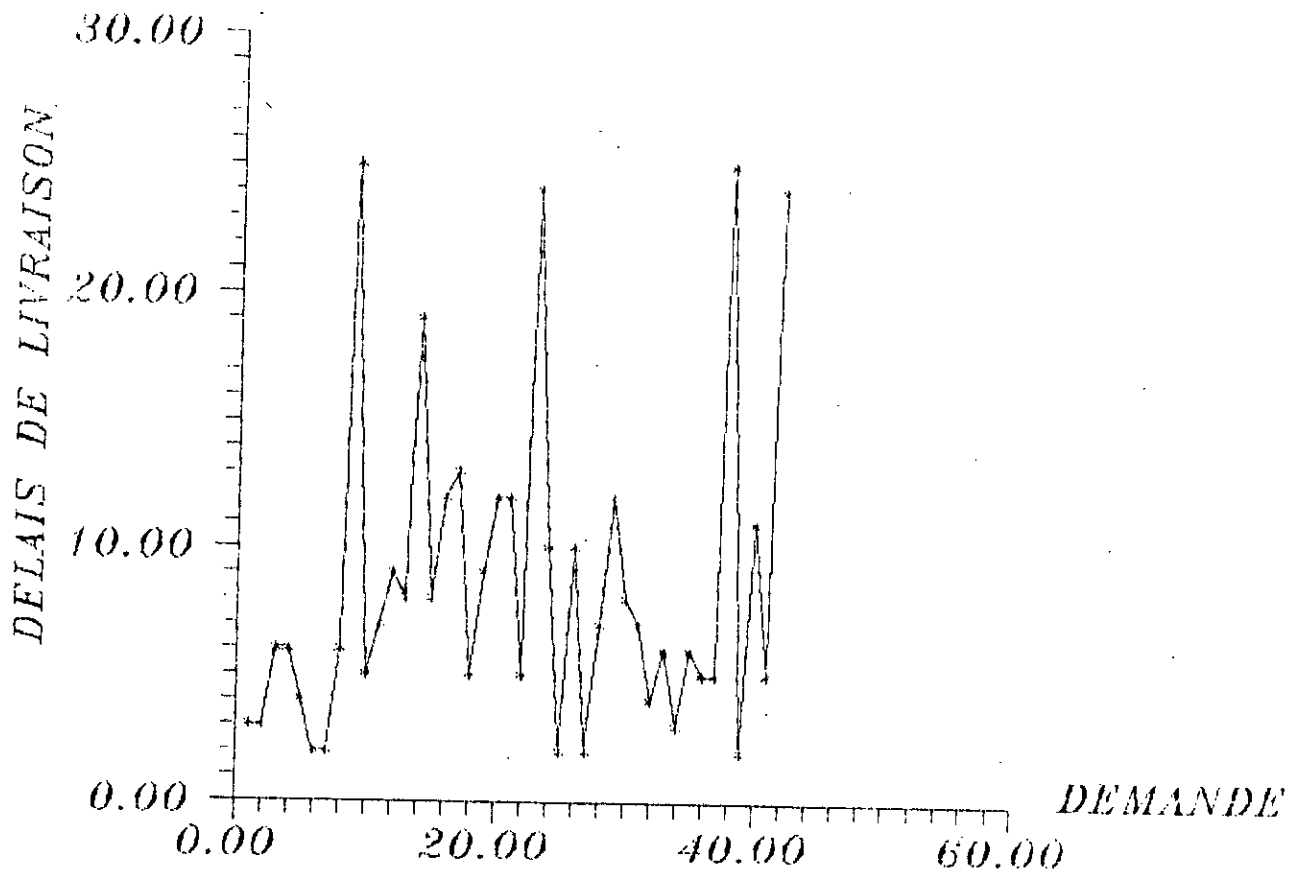


Fig. 2. VARIATION DES DELAIS EN FONCTION DES DEMANDES
 POUR LA LIGNE ROND A BETON
 HAUTE ADHERENCE TYPE 1

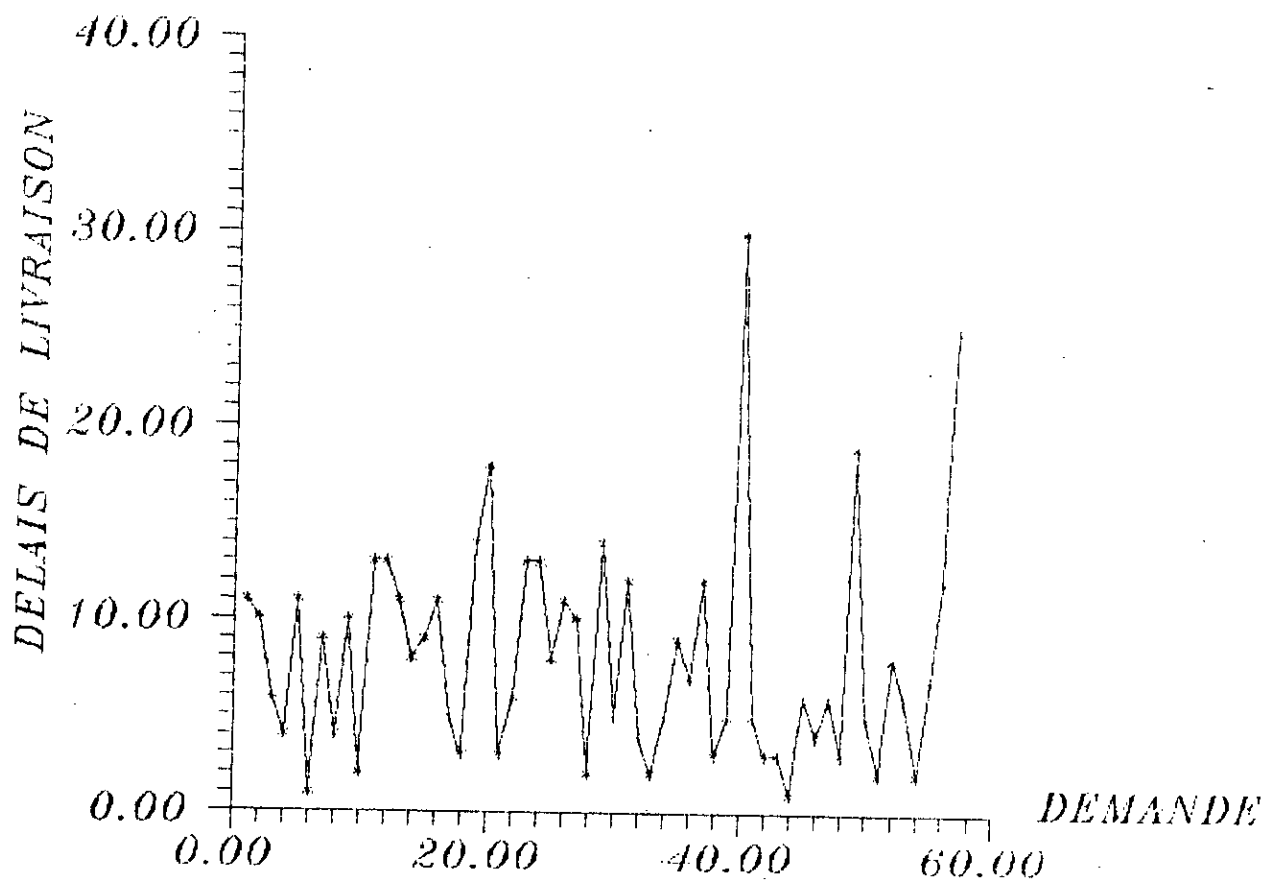


Fig 3: VARIATION DES DELAIS EN FONCTION DES DEMANDES
 POUR LA LIGNE ROND A BETON
 HAUTE ADHERENCE TYPE 2