



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

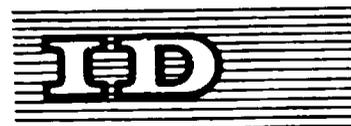
## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



15384



Distr. LIMITEE  
ID/WG.458/1  
20 novembre 1985

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

FRANCAIS

Quatrième Consultation sur la sidérurgie  
Vienne (Autriche), 9-13 juin 1986

LIGNES DIRECTRICES POUR L'ACQUISITION  
DE LA MAITRISE INDUSTRIELLE EN SIDERURGIE  
GRACE A LA FORMATION

Première partie\*

Document établi par  
Bernard Menuet-Guilbaud\*\*  
Jacques Astier\*\*\*  
Jean Migeon\*\*\*\*  
Consultants de l'ONUDI

\* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Le présent document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

\*\* Ingénieur-conseil, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

\*\*\* Directeur de projet et chef d'équipe, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

\*\*\*\* Ingénieur-conseil, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

TABLE DES MATIERES

PREMIER VOLUME

Ière PARTIE : Problématique et méthodologie pour l'étude des conditions de la maîtrise industrielle en sidérurgie

<u>CHAPITRE I</u> : <u>Les paramètres du succès ou de l'échec : les notions de complexités</u>	Page I-1
1. : complexité des techniques	I-2
2. : complexité des fonctions humaines	I-3
<u>CHAPITRE II</u> : <u>Les acteurs du succès ou de l'échec</u>	II-1
<u>CHAPITRE III</u> : <u>Lignes directives pour l'étude des conditions de la maîtrise industrielle</u>	III-1
1. : sujet de l'étude	III-1
2. : le plan général de l'étude et ses limites	III-7
2.1 : stratégies	III-7
2.2 : étendue et limite de la présente étude	III-10
<u>CHAPITRE IV</u> : <u>Méthodologie pour l'étude de la complexité des fonctions</u>	page IV-1
1. : étude théorique préliminaire du système de complexité	
1.1. : Généralités	IV-1
1.2. : Lignes de fragilités d'équilibre	IV-2
1.3. : Evaluation des postes clés	IV-6
1.4. : Influence de l'environnement sur la complexité de fonctionnement interne de l'usine	IV-12
1.5. : Conclusions préliminaires	IV-16

....

11ème PARTIE : Approche technologique de la notion de complexité technique dans les divers types d'usines sidérurgiques  
Description d'une maquette pour l'étude

- INTRODUCTION

- <u>CHAPITRE I</u> : <u>Les techniques d'élaboration de l'acier</u>	Page I-1
1. : évolution de la voie classique	I-1
2. : évolution du four électrique et de la réduction directe	I-2
3. : données comparatives	I-3
- <u>CHAPITRE II</u> : <u>La mise en forme de l'acier</u>	Page II-1
1. : les produits sidérurgiques	II-1
2. : le marché de ces divers types de produits sidérurgiques	II-3
3. : les divers types de laminoirs	II-4
- <u>CHAPITRE III</u> : <u>Les besoins en produits sidérurgiques des pays en voie de développement</u>	III-1
- <u>CHAPITRE IV</u> : <u>les structures d'usines possibles</u>	IV-1
1. : pays industrialisés	IV-1
2. : pays en voie de développement	IV-2
- <u>CHAPITRE V</u> : <u>les possibilités de centres sidérurgiques d'un troisième type</u>	V-1
I. : les problèmes d'une région au début de son développement et les possibilités de stratégies autocentrées	V-3
II : l'approche par le "marché" et les centres de service des produits sidérurgiques	V-4
III : les possibilités de productions d'acier sur une très petite échelle	V-6
- <u>CHAPITRE VI</u> : <u>approche d'une quantification de la complexité technique des installations sidérurgiques</u>	VI-1
- <u>CHAPITRE VII</u> : <u>description de l'usine modèle</u>	VII-1

IIIème PARTIE : Etude théorique de la complexité des relations  
industrielles dans la sidérurgie

- <u>CHAPITRE I</u> : <u>Plan général de l'étude théorique sur modèle</u>	Page	I-1
1 : la population des fonctions clés		I-1
2 : analyse des fonctions clés		I-2
3 : traitement des résultats d'évaluations d'exigences		I-3
- <u>CHAPITRE II</u> : <u>Fiches d'évaluation des fonctions clés</u>		II-1
- <u>CHAPITRE III</u> : <u>Dépouillement et interprétation des résultats</u>		III-1
1. : premières remarques à l'examen du tableau II		III-2
2. : recherche de premières corrélations et vérification de la cohérence du système d'évaluation		III-3
3. : importance de la notion d'équilibre entre les trois composantes SF, Co, R/P et sa représentation		III-5
4. : le système nerveux		III-12
5. : les fonctions clés de maîtrise, les autres fonctions et les "No function's lands"		III-15
6. : où se situent les fonctions de cadres dirigeants		III-16
7. : représentative du modèle au-delà de la population étudiée		III-20
8. : la citadelle étroite de la maîtrise industrielle		III-26
- <u>CHAPITRE IV</u> : <u>les inter-relations sidérurgie/environnement</u>		
1. : les circuits d'inter-relations, leurs niveaux, leurs contenus		IV-1
2. : un exemple simple		IV-2
3. : cohérence des inter-relations sidérurgie/environnement		IV-4

IVème PARTIE : les conditions et les voies d'accès à la maîtrise industrielle dans la sidérurgie et dans son environnement

- <u>INTRODUCTION</u> : entre les choix ambitieux et l'art du possible ; les lignes directrices	Page 01
- <u>CHAPITRE I</u> : un regard neuf sur le training : le contenu, les étapes, les durées, les enclenchements, la complexité technologique	Page I
1. : le "training" : du recrutement à la "citadelle" de la maîtrise industrielle	Page I-1
2. : les durées de mûrissement : l'équipage mûrit plus lentement que l'usine ne se construit	Page I-5
- <u>CHAPITRE II</u> : <u>Les formateurs</u>	
1. : l'univers des formateurs	Page II-2
2. : les managers du programme	II-3
3. : les fournisseurs du recrutement	II-7
4. : les sous-traitances du programme de formation : formes et limites de l'assistance	II-9
5. : l'autoformation : dernière et nécessaire étape vers la maîtrise industrielle	II-12
- <u>CHAPITRE III</u> : choix d'un scénario de formation vers la maîtrise industrielle	
1. : présentation des scénarios possibles	Page III-2
2. : le mauvais scénario : l'anti-maîtrise	III-3
3. : un bon scénario "doucement, nous sommes pressés"	III-7
4. : du scénario à la réalité : où est l'essentiel	III-12

LISTE DES TABLEAUX

---

IIème PARTIE

- CHAPITRE II

Tableau I : Modèles approximatifs d'évolution de la consommation de produits sidérurgiques en fonction du développement d'une région Page II-6

- CHAPITRE III

Tableau II : Besoins spécifiques en tonnes par an en produits sidérurgiques pour diverses caractéristiques d'une zone donnée - Produits plats Page III-2

TABLEAU III : Besoins spécifiques en tonnes par an en produits sidérurgiques pour diverses caractéristiques d'une zone donnée- Produits longs légers Page III-3

TABLEAU IV : Besoins spécifiques en tonnes par an en produits sidérurgiques pour diverses caractéristiques d'une zone donnée - Barres Page III-4

- CHAPITRE IV

TABLEAU V : Les deux types d'usines sidérurgiques dans les régions industrialisées Page IV-4

TABLEAU VI : Les deux types d'usines sidérurgiques dans les régions en voies de développement Page IV-5

TABLEAU VII : Configurations schématiques de diverses minisusines Page IV-6

TABLEAU VIII : Programmes annuels de laminage Page IV-7

- CHAPITRE VI

TABLEAU IX : Essai de notation de la complexité unitaire Cu des principales opérations unitaires Page VI-3 et VI-4

IIIème PARTIE :

- CHAPITRE I :

TABLEAU I : Liste et code des fonctions clés Page I-4

- CHAPITRE II :

TABLEAU Evaluation des fonctions clés après la Page II-

- CHAPITRES III et IV

TABLEAU II : résultats bruts et premier traitement  
des cotes d'exigences de fonctions-clés Page IV-8

LISTE DES FIGURES

---

Ière PARTIE

- CHAPITRE III

- Figure 1 : Les divers niveaux concentriques  
L'usine et les infrastructures Page III-3
- Figure 2 : Le système complexe des diverses  
fonctions III-5

- CHAPITRE IV

- Figure 3 : Approvisionnement en pièces de  
rechanges Page IV-4
- Figure 4 : Analyse schématique des composantes  
d'une fonction IV-10

IIème PARTIE

- CHAPITRE I

- Figure 1 : Les diverses filières d'élaboration  
de l'acier Page I-4

- CHAPITRE II

- Figure 2 : Principaux types de laminoirs II-7
- Figure 3 : Capacités moyennes des laminoirs II-8

- CHAPITRE V

- Figure 4 : Schéma très simplifié des utilisations  
de l'acier V-9
- Figure 5 : Schéma des circuits des produits sidé-  
rurgiques dans une région en voie de  
développement V-10

<u>Figure 6</u> : Investissement pour la filière classique d'élaboration de bobines à chaud	Page	V-11
<u>Figure 7</u> : Investissement pour la filière classique d'élaboration de bobines à chaud		V-12
<u>Figure 8</u> : Productivité de la main d'oeuvre		V-13
<u>Figure 9</u> : Exemple d'une micro-usine équipée seulement de laminoirs de 30000 t/an		V-14
<u>Figure 10</u> : Exemple d'une micro-usine semi-intégrée de 12 à 36 000 t/an		V-15
<u>Figure 11</u> : Schéma de la micro-usine de 20 à 500 t/an		V-16
<u>Figure 12</u> : Le système de coulée par gouttelette (spray casting)		V-17
<u>Figure 13 a</u> : Réception des ferrailles et coupe du bâtiment		V-18
<u>Figure 13 b</u> : La fusion et la coulée		V-19
<u>Figure 13 c</u> : découpage et vente		V-20

#### - CHAPITRE IV

<u>Figure 14</u> : complexité d'une opération sidérurgique	Page	VI-5
<u>Figure 15</u> : complexité de deux opérations sidérurgiques séparées ou en parallèle		VI-6
<u>Figure 16</u> : complexité de deux opérations sidérurgiques en ligne		VI-7
<u>Figure 17</u> : complexité de trois aciéries		VI-8
<u>Figure 18</u> : complexité dans l'intégration croissante d'une micro-usine		VI-9
<u>Figure 19</u> : complexité d'usines classiques		VI-10

#### IIIème PARTIE

##### - CHAPITRES III et IV

<u>Figure 1</u> : Histogrammes de répartition des cotes d'exigences	Page	IV-9
<u>Figure 2</u> : Relations entre cotes d'exigences		IV-10

<u>Figure 3</u> : Principe du repérage d'une fonction par ses trois composantes en diagramme triangulaire	Page IV-11
<u>Figure 4</u> : Chaîne de fonctions-clés	IV-12
<u>Figure 5</u> : Zone utile du diagramme triangulaire	IV-13
<u>Figure 6</u> : Relation entre le rapport d'équilibre $\frac{R/P}{1/2 (SF + Co)}$ et les cotes d'exigence des fonctions	IV-14
<u>Figure 7</u> : Relation entre la côte d'exigence R/P et sa valeur équilibrante $1/2 (SF + Co)$	IV-15
<u>Figure 8</u> : Influence de la technicité de la fonction caractérisée par le rapport SF/Co	IV-16
<u>Figure 9</u> : Illustration des liaisons entre les fonctions-clés	IV-17
<u>Figure 10</u> : Positionnement des fonctions-clés sur le diagramme triangulaire	IV-18
<u>Figure 11</u> : La citadelle de la maîtrise industrielle	IV-19
<u>Figure 12</u> : Inter-relations sidérurgique/environnement	IV-20

IVème PARTIE :

- INTRODUCTION : entre les choix ambitieux et l'art du possible : des lignes directrices

- CHAPITRE I : Un regard neuf sur le training, le contenu, les étapes, les durées, les enclenchements, la complexité technologique

FIGURE 1 : Diagramme tridimensionnel des chemins vers la maîtrise industrielle

Page I-11

- CHAPITRE III : Choix d'un scénario de formation vers la maîtrise industrielle

# RESUME ET RECOMMANDATIONS



## PRINCIPES ET VOIES D'ACQUISITION DE LA MAITRISE INDUSTRIELLE DANS LA SIDERURGIE PAR LA FORMATION DES HOMMES

L'ensemble de ces études et leurs principales conclusions nous paraissent pouvoir être résumées sous les trois rubriques suivantes :

- comment évoluent et où en sont à l'heure actuelle, les technologies de la sidérurgie ?
- comment se présentent les divers aspects de la maîtrise industrielle en sidérurgie ?
- et, bien sûr, la question essentielle : comment peut on acquérir cette maîtrise industrielle en sidérurgie ?

### I - EVOLUTION CARACTERISTIQUES ET COMPLEXITES DES TECHNOLOGIES SIDERURGIQUES

Il s'agit, quand on parle de production de fer et d'acier, de techniques, c'est à dire de filières et de procédés bien particulier par la mise en jeu d'un métal liquide à haute température.

Les principales caractéristiques de ces technologies, pour notre propos, nous paraissent être :

- la relative rapidité d'évolution de ces filières et de ces procédés,
- la séparation progressive de la sidérurgie en plusieurs catégories différentes qui nous permettront, en plus des aciers spéciaux ; de distinguer des entreprises d'un premier, d'un second et, maintenant, d'un troisième type,

.../...

- l'importance des problèmes de "maintenance" (entretien, réfractaires, pièces de rechange) dans une industrie qui peut être qualifiée d'"autodévorante"
- et, en résumé, la notion de complexité dans ces diverses entreprises et leur importance pour les pays en voie de développement.

### I -1- L'évolution de la sidérurgie

Il est bien connu que la sidérurgie est l'exemple classique d'une industrie lourde mais on oublie, bien souvent, que ses technologies évoluent beaucoup plus vite qu'on ne l'imagine.

Pour prendre quelques exemples, on doit rappeler :

- la disparition des procédés d'aciérie Bessemer, Thomas ou Martin et la concentration de la production d'acier sur deux procédés seulement : l'aciérie à l'oxygène et l'aciérie électrique qui, eux mêmes sont en pleine évolution
- l'apparition de la coulée continue qui remplace pratiquement partout la coulée en lingotières, et est en train d'amener de profondes transformations dans la conception des usines
- l'apparition de nouvelles méthodes de réduction des minerais de fer, notamment à l'état solide ( la "réduction directe") et, maintenant, aussi par des procédés de réduction et fusion simultanées ("réduction smelting")
- l'évolution des laminoirs entraînée par la coulée continue, en amont, et les nouvelles exigences des utilisateurs, en aval
- et, enfin, dans le même état d'esprit, c'est à dire l'adaptation aux marchés des produits sidérurgiques, le grand développement des méthodes de parachèvement allant des contrôles plus précis jusqu'aux installations de revêtement (par étain, zinc, chrome, plastique, etc ...)

### I -2- La séparation de la sidérurgie en plusieurs catégories parmi lesquelles nous voudrions distinguer :

- l'usine classique où du premier type, usine intégrée basée sur la production de la fonte, en général au haut fourneau suivie de la conversion de la fonte, au convertisseur à l'oxygène, en acier. Il s'agit, en général, de grandes usines (plusieurs millions de tonnes par an) et l'on trouve maintenant de telles usines basées sur la "réduction directe" (souvent au gaz naturel). Il s'agit en général, d'usines à produits plats et à produits lourds (poutrelles, plaques, rails...)

- la "mini-usine" c'est à dire des usines de beaucoup plus faibles capacités (allant de la micro-usine de l'ordre de 50 000 t/an aux usines moyenne pouvant atteindre des capacités de 1 Mt/an) en général basées sur des fours électriques et les ferrailles. Ce sont en général, des usines à produits longs et, surtout à produits longs léger (barres, fil machine, petits fers, etc...)
- et des usines d'un troisième type" plus ou moins "auto-centrées" (c'est à dire basées sur des besoins locaux essentiels) qui pourraient être de simple laminoirs ou des nouveaux types d'usines décrits dans le rapport suivant des recherches qui n'en sont encore qu'à leur début. A la limite, de telles entreprises pourraient n'être qu'un simple "centre de service de produits sidérurgiques" dans certaines régions à faible consommation d'acier.

Ajoutons à cela que la distinction entre aciers courants et aciers de qualités et, surtout aciers spéciaux et aciers alliés, introduit un autre paramètre.

#### I -3- La "maintenance"

Dans toutes les industries l'entretien ou, pour être bien précis, la "maintenance" de l'entreprise pour continuer à pouvoir fonctionner, est essentielle.

Mais ceci est encore plus vrai en sidérurgie qui, par suite de l'usine des fours (problèmes, notamment de réfractaires) ou des outils au contact du métal liquide (poches de coulée, par exemple) ou solide mais chaud (cylindres et outillages divers, par exemple) peut être qualifiée d'industrie "auto-dévorante".

De ce fait, les problèmes d'approvisionnement en matières consommables, en pièces de recharge, etc... revêtent dans la sidérurgie, une importance capitale et les fonctions correspondante doivent être traités avec le plus grand soin.

#### I -4- La complexité

Tout cet ensemble de notions permet d'aborder une certaine quantification de la "complexité" en sidérurgie. Dans notre étude cette complexité est appréciée :

- d'une part, par la complexité unitaire d'une opération ou d'un sous ensemble, comme un laminoir ou un haut fourneau)
- d'autre part, par la combinaison des complexités des diverses opérations unitaires qui vont constituer l'entreprise considérée.

L'étude cherche à apprécier cette complexité au moyen de règles simples pour combiner ces complexités unitaires.

## II - LA MAITRISE INDUSTRIELLE EN SIDERURGIE

Après ce bref panorama de la sidérurgie et, surtout, de son évolution, il nous paraît essentiel de bien définir ce qu'on entend par "maîtrise industrielle en sidérurgie".

Après avoir essayé de bien cerner cette notion, nous essaierons de répondre aux questions qui en découlent :

- de quelle unité sidérurgique s'agit-il ?
- que faut-il maîtriser ?
- et où se situent les principaux problèmes de maîtrise industrielle en sidérurgie ?

### II -1- La maîtrise d'un ensemble sidérurgique

De ce que nous venons d'indiquer, il résulte que pour "maîtriser" un ensemble sidérurgique, il faut non seulement pouvoir le faire fonctionner (y compris le faire "démarrer" et "monter en régime") mais être capable de le concevoir et, à la limite, de le reconstruire de le refaire et de le moderniser.

Mais, en dehors de ce vaste programme, il faut bien souligner que cette maîtrise ne peut s'appliquer qu'à un type d'usine : il est en effet, trop difficile et, d'ailleurs, peu souhaitable de vouloir tout maîtriser : aciers courants, aciers spéciaux, aciers alliés, produits plats, produits longs...

Il faut donc bien choisir ("ce qu'on veut maîtriser en types de produits et en types d'usines).

Insistons, à ce sujet, qu'il est particulièrement judicieux de commencer par le "service" des produits sidérurgiques et que, pour l'avenir, il serait utile de bien réfléchir aux possibilités des "usines d'un troisième type" c'est à dire de petites capacités et autocentrées, c'est à dire adaptées à des besoins locaux bien définis.

### II -2- Que faut-il maîtriser ?

De ce que nous venons d'indiquer, on voit qu'en dehors de la "métallurgie" qu'il faut bien maîtriser et qui recouvre un ensemble de technologie assez différente et plus ou moins étendues suivant les types d'usines auxquelles on se réfère, il faudra, pour acquérir la maîtrise industrielle, être capable de bien gérer :

- les aspects "aval" c'est à dire les produits sidérurgiques, ce qui nous ramène à la métallurgie mais recouvre aussi tous les aspects commerciaux et la distribution de ces produits,

- les aspects "amont" avec les matières premières et, notamment, l'énergie
- toute la "maintenance" au sens de, non seulement, maintenir en état l'usine mais de la moderniser et de tenir au meilleur niveau mondial avec toutes les disciplines que cela recouvre, gestion, entretien, approvisionnements en pièces de rechange, etc...

### II -3- Où sont les principaux problèmes de maîtrise industrielle en sidérurgie ?

De toute cette analyse, il apparaît dans notre étude que ce "système" constitué par une usine sidérurgique avec tout son environnement et son infrastructure est fragile : il risque, en effet, de se "casser" suivant des lignes de fragilité que nous avons essayé de préciser.

Nous pensons que ces lignes de fragilité sont essentiellement liées à des facteurs humains aussi bien intérieur qu'extérieur à l'usine.

Elles ont tendance à se créer, évidemment, aux endroits c'est à dire aux postes de travail les plus délicats et qui sont, en général, ceux de la "maîtrise" et des ouvriers ou techniciens les plus spécialisés, tant, insistons bien sur ce point, dans l'intérieur de l'usine que dans les nombreuses infrastructures (entreprises, services publics ou privés, etc...) qui entourent l'entreprise sidérurgique.

### III - COMMENT PEUT ON ACQUERIR LA MAITRISE INDUSTRIELLE EN SIDERURGIE ?

Ayant ainsi, plus ou moins défini ce qu'on entend par la maîtrise industrielle en sidérurgie, comment peut-on l'acquérir ? Pour préciser encore plus notre question, comment les pays les moins avancés en sidérurgie, ceux qui ne disposent pas encore d'installations sidérurgiques (les "new-comers") pourront-ils acquérir cette maîtrise ?

Avant de répondre à cette question, nous ferons les deux remarques préliminaires suivantes :

- il ne faut pas s'exagérer les difficultés que cela présente et il faut démystifier les problèmes que cela pose en évitant de penser que la sidérurgie est formée de technologies ésotériques extrêmement difficile à assimiler par un "new-comers "
- il faut, précisément, diminuer le plus possible des difficultés en restant modeste et en ne cherchant pas, tout au moins pour commencer, à résoudre tous les problèmes et à produire, en particulier, tous les types d'acier.

Il devrait être bien évident dans ce contexte, qu'un "new corner" ne devrait commencer que par un secteur ou un "créneau" bien défini et bien choisi, de la sidérurgie.

Mais pour maîtriser, ne serait-ce qu'un secteur de la sidérurgie, trois conclusions importantes nous paraissent se dégager de nos études ; il s'agit :

- de l'effort à faire par le nouveau sidérurgiste, lui même, en plus de ce qu'il peut se procurer, par des voies diverses, à l'extérieur
- du temps nécessaire à l'acquisition d'une telle maîtrise,
- et, enfin, du rôle que devrait jouer dans cette acquisition de la maîtrise en sidérurgie, les fonctions d'ingénierie (études et travaux neufs).

### III -1- Les efforts nécessaires pour l'acquisition de la maîtrise industrielle en sidérurgie

Nous voudrions insister, ici, sur le fait qu'une véritable maîtrise industrielle en sidérurgie ne peut ni s'acheter, ni se vendre, mais doit s'acquérir, par les propres efforts de celui qui la recherche.

Tout au plus peut-il, par des achats, de formation ou de licences de procédés, par exemple, faciliter cette acquisition, mais le principal de l'effort devra être fait par lui même, c'est à dire tout l'ensemble des personnes impliquées :

- des dirigeants, jusqu'aux plus bas niveau des exécutants, d'une part,
- du personnel de l'entreprise sidérurgique proprement dite, jusqu'aux autres responsables du pays considéré qui seront impliqués par un tel développement, d'autre part.

### III -2- Le temps nécessaire à cette acquisition de la maîtrise industrielle en sidérurgie

On vient de voir que cette acquisition ne peut se faire que par les hommes ou les femmes concernés par ce problème et, on peut aisément en déduire que c'est un processus lent, c'est à dire qui s'étendra sur plusieurs années.

Le "bon scénario" qui sert, à la fin de notre étude à illustrer (au besoin même, à caricatures quelque peu, la réalité) cette évolution, s'étale sur 10 ans !

**III -3- Le rôle joué par l'ingénierie dans l'acquisition de la maîtrise industrielle en sidérurgie**

Pour terminer cette étude, nous voudrions insister sur le rôle que devrait jouer, dans l'acquisition de cette maîtrise, la fonction d'ingénierie, c'est à dire les études de filières ou de procédés et, la réalisation des équipements correspondants.

Que ce soit à l'intérieur de l'usine (par des services d'ingénierie ou d'études ou de travaux neufs) ou à l'extérieur, dans des services ou des entreprises divers, il y a, là, une fonction capitale au double sens :

- qu'elle aide l'usine à se "maintenir" en gardant trace des dessins et spécifications de tous les équipements et de leurs modifications
- qu'elle permette à l'usine de se moderniser et à acquérir, par des "transferts de technologie" qui prouvent alors tout leur sens, de nouvelles méthodes et de nouveaux procédés.

• •  
•

PLAN DE L'ETUDE

=====

PREMIER VOLUME

Ière Partie : Problématique et méthodologie pour l'étude des conditions de la maîtrise industrielle en sidérurgie

IIème Partie : Approche technologique de la notion de complexité technique dans les divers types d'usines sidérurgiques - Description d'une maquette pour l'étude

IIIème Partie : Etude théorique de la complexité des relations industrielles dans la sidérurgie

IVème Partie : Les conditions et les voies d'accès à la maîtrise industrielle dans la sidérurgie et dans son environnement.

DEUXIEME VOLUME

Annexe au Chapitre III : fiches d'évaluation de fonctions-clés

**Ière PARTIE**

=====

**PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE  
POUR L'ETUDE DES CONDITIONS DE LA MAITRISE  
INDUSTRIELLE EN SIDERURGIE**

---

- CHAPITRE I :** Les paramètres du succès ou de l'échec : les notions de complexité
- CHAPITRE II :** Les acteurs du succès ou de l'échec
- CHAPITRE III :** Lignes directrices pour l'étude des conditions de la maîtrise industrielle
- CHAPITRE IV :** Méthodologie pour l'étude de la complexité des fonctions

## CHAPITRE I

---

### Les PARAMETRES du SUCCES ou de l'ECHEC : Les NOTIONS de COMPLEXITE

Après bien des échecs de la Sociologie des années 1950 à 1970, pour trouver des lois, des normes au développement, la Sociologie moderne aborde l'analyse avec plus d'humilité et de relativisme : il y a peut-être des modèles intéressants pour leur valeur de référence, mais il n'y a pas de lois absolues du Développement (du genre "si on atteint un état A, alors on aura invariablement l'état B après un traitement T") ou même des lois conditionnelles (du genre "On ne peut atteindre l'état E qu'après avoir réuni les conditions A, B, C, D").

En d'autres termes, on ne peut imposer le Développement, ni le programmer avec certitude : on ne peut que le favoriser, l'inciter, en intéressant continuellement le plus grand nombre d'individus à un comportement qui va vers leur développement, car le développement d'une Société résulte, comme celui d'un être vivant, des interactions à résultante positive d'un nombre très grand de paramètres qui conditionnent les comportements particuliers, pour aboutir à un changement d'état permettant un progrès stable, lui-même générateur de développement.

Ce qui nous intéresse dans cette étude, c'est d'analyser et d'évaluer les sources de difficultés généralement constatées lors de la greffe d'une industrie sidérurgique dans les P.V.D, mais aussi des succès là où il y en a, succès ne voulant pas dire obligatoirement pleine utilisation de la capacité installée mais progrès continu, si faible soit-il, vers la pleine utilisation, signe encourageant de non-rejet de la greffe.

Certains échecs sont dus à une faute technique ou économique fondamentale dans la conception : par exemple l'inadéquation des ressources minières locales et du procédé d'élaboration du métal, ou encore l'inadéquation du programme de production et du marché tel qu'il s'est révélé dans la réalité. De tels cas sont peu nombreux et ne sont pas représentatifs pour notre étude : aussi bien, peut-on penser qu'un minimum de sérieux

technique et politique au départ de l'avant-projet peut éliminer de telles causes d'échecs.

Certaines difficultés du début peuvent être dues à des imperfections de détail de l'équipement, ou encore à des ajustements de détail entre unités, ajustement qui n'ont pas été faits au moment des tests de réception parce que, par exemple, non contractuellement prévus avec les fournisseurs. Il faut admettre, en toute hypothèse, et c'est ce qu'on sait très bien dans les pays industrialisés, que des installations sidérurgiques, une fois testées contractuellement, devront fatalement un jour ou l'autre, subir quelques adaptations, retouches et complément lorsqu'on sera confronté à la réalité de l'exploitation en conditions durables (ce peut-être notamment le cas pour les capacités de stockage de matières premières, des produits semi-finis, de produits à l'expédition, de rechanges à tous niveaux).

Il faut, en conséquence, admettre que les exploitants doivent être capables d'améliorer leur installation de départ. Quoi qu'il en soit, notre propos exclut tout jugement de telle ou telle technologie de détail propre aux divers fournisseurs et cet aspect de la complexité ne sera pas abordé dans notre étude, sauf par la nécessité d'associer très tôt les futurs exploitants à l'engineering général et détaillé. Nous y reviendrons. Cela dit, essayons de recenser à priori les paramètres du succès ou de l'échec, et d'abord les paramètres de complexité de cette industrie.

### 1. Complexités des techniques

La complexité technique des procédés et des circuits mis en oeuvre dans la sidérurgie est un facteur à considérer sérieusement, car la sidérurgie est loin d'être une industrie à circuits linéaires, continus, véhiculant et traitant des matières à caractéristiques physiques et chimiques simples.

Les causes de complexité sont principalement :

- enchaînement de procédés élémentaires, eux-mêmes complexes, nécessitant des travaux d'équipes cohérentes.
- à l'intérieur d'un procédé élémentaire : acierie, coulée continue, laminage, etc..., mise en oeuvre de technologies variées relevant de nombreuses sciences physiques ou chimiques: métallurgie, électricité, mécanique, mécanique des fluides, thermique etc... appelant le concours de nombreux savoir-faire

- dans chaque technologie concourant à la structure d'un procédé élémentaire, les grandeurs physiques sont très importantes : vitesses, puissances, forces, pressions, températures et même tonnages, longueurs etc, etc..., et de ce fait conditionnent l'homme qui, débutant dans ce métier, doit les manier, les domestiquer, les contrôler, et en même temps assurer sa sécurité en même temps que celle de l'équipement.
- à ces degrés de complexité, qu'elle partage avec d'autres industries lourdes, la sidérurgie ajoute une autre caractéristique qui lui est bien spécifique : elle est "autodévorante" à pratiquement tous les stades des process et il faut continuellement lutter pour que le matériau produit ne soit pas gâté par l'usure du matériau de l'outil de production et, réciproquement, que ce dernier ne soit pas irrémédiablement détruit par le produit : on n'a pas trouvé mieux que l'acier pour laminier l'acier, et les matériaux dits réfractaires ne le sont que relativement, eu égard aux contraintes physico-chimiques des fours d'élaboration.

## 2. Complexité des fonctions humaines

De ces quatre causes, découlent immédiatement des domaines d'action bien spécifiques :

- la première exige une organisation générale, un contrôle d'ensemble, un esprit de synthèse, une intelligence multifacette et un sens de l'effort collectif.
- la seconde exige des connaissances étendues, tant au plan théorique qu'au plan pratique (maintenance par exemple) ainsi qu'une rigueur méthodique dans leur application.
- la troisième ne peut être surmontée que par un entraînement pratique long, par l'acquisition d'une accoutumance instinctive aux phénomènes en question, accompagnée d'une méfiance permanente (esprit de prévoyance, de sécurité, d'économie) envers les toujours possibles déviations, erreurs ou incidents, et d'un grand self-control à toutes les fonctions techniques.
- la quatrième entraîne que, dans aucune autre industrie, le terme de maintenance n'exprime, autant qu'en sidérurgie, la somme de vigilance, de compétence, d'efforts conjugués et de discipline industrielle d'une armée mobilisée pour maintenir le juste équilibre entre outil et matière en vue de sauvegarder à la fois, la productivité, la qualité et la sécurité.

En exagérant à peine, on peut dire qu'une unité sidérurgique, pour fonctionner, doit être régénérée, voire reconstruite constamment : on devra donc y disposer de réelles compétences d'engineering, à côté de celles d'opération, de maintenance, et de management. Ce point nous paraît malheureusement trop souvent négligé dans les programmes de formation, généralement parce que l'acheteur n'est pas éveillé à cet aspect important des fonctions techniques.

Dans cette analyse sommaire, nous n'avons volontairement pas pris en compte le degré d'automatisation, de "sophistication" des différents procédés, qui, à notre avis est du deuxième ordre : à chaque allègement des fonctions de l'opérateur correspond en effet un accroissement de celles du "mainteneur" et du "contrôleur" (au sens "maîtrise du procédé").

Complexité technique en soi, complexité des tâches humaines à prévoir, à coordonner, à manager, telles sont des caractéristiques propres à une unité sidérurgique, si simple soit-elle, dans son fonctionnement technique.

Mais l'unité ne fonctionnera que si les tâches commerciales et administratives sont assurées complètement et régulièrement, suivant des procédures claires et adaptées au milieu socio-culturel où l'unité doit fonctionner, de manière à permettre :

- la prospection du marché des produits et l'étude de ses tendances
- l'enregistrement des commandes
- la prospection du marché des matières premières et leur achat
- la prospection du marché des rechanges et leur approvisionnement en fonction des statistiques de consommation.
- la gestion des stocks de matières premières, de semi-produits, de produits et de rechanges.
- la comptabilité analytique, l'analyse et le contrôle des coûts.
- la gestion du personnel et les actions de formation.
- les actions de progrès
- le tableau de bord qui doit permettre au management de disposer d'informations fiables et coordonnées pour la prise des bonnes décisions.

Ces tâches non techniques sont généralement exclues des programmes de formation lors de la phase de construction du projet, de même que la préparation des procédures. Il faut admettre que ce n'est pas facile : car, autant les fonctions et les procédures

techniques sont imposées par le process et l'équipement - et de ce fait ont un caractère universel - autant les fonctions et les procédures non techniques doivent être une alliance unique entre, d'une part, des exigences universelles propres au métier de la sidérurgie, et d'autre part la façon locale de vivre l'économie industrielle. Nous analyserons particulièrement ce point dans notre étude.

Les nouveaux clients pensent toujours à s'entourer d'une assistance technique (elle sera bonne ou inefficace) mais oublient la plupart du temps qu'ils sont tout autant inexpérimentés en commerce, administration de l'entreprise, planification, ordonnancement, direction du personnel etc, etc...

Ce n'est évidemment pas le fournisseur d'équipement, ni même l'entrepreneur général responsable de l'engineering, de la construction, du démarrage et même parfois de la formation du personnel technique qui va pouvoir se charger de ces tâches. On ne le lui demande pas, il n'en est structurellement pas capable. Il n'empêche que de graves déboires viendront grever la montée en production de l'unité... et même les phases de mise en route et de tests, dès lors qu'elles impliquent un minimum de gestion.

Au total, il apparaît que la complexité des tâches individuelles de tous ordres techniques et non techniques qui, harmonieusement composées et managées, doivent concourir à l'exploitation normale, nous paraît être le facteur le plus important à considérer : là interviennent non seulement des facteurs de compétences, mais aussi de comportement social adapté à l'intérieur de l'usine d'une part, dans son environnement industriel et économique, d'autre part.

Tout ce qui précède considère l'usine, vue de l'intérieur.

Mais, enfin, il faut bien analyser aussi les paramètres extérieurs du succès ou de l'échec : s'il est une industrie qui pèse lourd sur son environnement et qui est aussi tributaire de son environnement, c'est bien la sidérurgie, même à l'état mini ou micro.

- énergie en quantité et à niveau suffisants
- communications (routes, VF, télécom, aéroport proche)
- équipements urbains, éducatifs, culturels.

.../....

- pré-existence ou non d'activités locales industrielles ou artisanales, ou projets sérieux pour en inciter le développement harmonieux, car rien n'est plus économiquement dangereux qu'une région de mono-industrie, qui ne peut-être un pôle d'attraction.
  
- adaptation des règlements administratifs pour rendre aisées les relations nécessaires de la sidérurgie avec les sources d'approvisionnement, de recrutement (songer au turnover de personnel, toujours important) et d'acquisition de savoir-faire (contacts avec d'autres pays, congrès, stage, etc...).



Au cours de ce premier chapitre, au cours duquel nous avons fait un survol des notions de complexité dans l'industrie sidérurgique et dans son environnement, deux facteurs apparaissent intimement liés :

- à la complexité des process et des outils, doit répondre un haut niveau de savoir-faire.
  
- à la complexité de la gestion, doit répondre une haute qualité de comportement industriel, non seulement à titre individuel mais en équipes structurées et organisées par des procédures adaptées au milieu.

La complexité technique sera le sujet de la IIème partie de cette étude, éclairant la IIIème et la IVème partie qui seront consacrées à la complexité de l'équipage et aux conditions d'accès à la maîtrise industrielle.

## CHAPITRE II

---

### Les ACTEURS du SUCCES ou de l'ECHEC

Quels sont les acteurs dont le comportement va peser lourd sur l'avenir du projet ?

- Dans les pays Acheteurs en voie de développement :

- . les pouvoirs publics nationaux et régionaux, dans leur politique et leur administration
- . les promoteurs du projet, s'ils sont distincts des pouvoirs publics
- . les responsables nommés de l'exécution du projet, du côté de l'Acheteur, aussi bien pour la phase de construction que pour la phase de mise en exploitation industrielle.
- . les personnels techniques de tous niveaux hiérarchiques recrutés au lancement du projet pour être formés et mis en condition de démarrer la production;
- . les personnels commerciaux, administratifs et gestionnaires, de tous niveaux hiérarchiques, recrutés pour leur spécialité mais généralement pas soumis à un cycle de formation spécifique de la sidérurgie.
- . les personnels techniques recrutés plus tard, souvent après mise en route, dont la formation dépend essentiellement des qualités techniques et pédagogiques de leurs anciens, qui vont aussi leur transmettre le comportement social.
- . les fournisseurs et entrepreneurs locaux, les services publics ou privés.

- Dans les pays vendeurs, supposés développés :

- . les pouvoirs publics, dans la mesure où les accords de coopération, l'ouverture de lignes de crédits spéciaux les impliquent dans le projet, et toujours au moins par l'existence et l'influence d'une représentation diplomatique dans le pays acheteur.
- . Les organismes bailleurs de prêts, assistés au départ par les organismes qu'ils ont appointés pour étudier la faisabilité du projet
- . Les vendeurs d'engineering, de matériels, les entreprises de construction.
- . les bailleurs de procédés, les vendeurs de savoir-fais technique ou administratifs et de management.

On peut supposer que les meilleures chances de succès sont réunies lorsque toutes ces catégories d'acteurs du développement ont acquis, après un certain laps de temps de maturation du projet, suffisamment de motivations communes et aussi de conscience commune sur la complexité et la complémentarité de leurs interventions et de leurs responsabilités.

Il suffit que l'une des mailles de ce tissu lâche pour que le développement n'ait pas lieu, ou n'atteigne pas le niveau attendu.

Or, dans tout projet d'industrie sidérurgique en PVD, le challenge de réussite est d'autant plus aigu que :

- le projet politique du P V D est plus ambitieux dans le choix de la taille de l'usine, dans la complexité de son programme de fabrication, dans la gamme de qualité de produit visée.
- l'usine de type actuel est greffée sur un tissu industriel et artisanal naissant ou très peu développé, tant en consommateurs qu'en industries servantes, en réseaux de transports et de communications, etc...
- le marché est défini prospectivement ou par volontarisme politique de développement accéléré, sans que les couches consommatrices de la population aient le temps d'être elles-mêmes les moteurs du marché.
- la population ne peut fournir au recrutement, et donc à l'action de formation, que des gens dont le comportement, quel que soit le niveau hiérarchique auquel chacun est appelé, est trop éloigné du type courant de comportement industriel exigé par l'organisation complexe (structures de pensées et de relations admises par la ou les cultures préexistantes, système social en découlant, variables macroscopiques dues à l'origine et à la structure des pouvoirs et aux cadres administratifs imposés, paramètres ethniques et religieux, ...)

On remarque que, dans la brève analyse ci-dessus, il n'est pas fait mention des compétences techniques parmi les paramètres les plus importants qui conditionnent le succès d'un pari de développement sidérurgique. En fait, l'expérience montre que, avec beaucoup d'efforts, certes, et une pédagogie adaptée, l'acquisition du niveau technique minimum pour opérer et entretenir des équipements sidérurgiques peut se réaliser pendant la période de construction de l'usine, c'est-à-dire en gros trois ans, en partant d'une sélection initiale que peut presque toujours fournir un P V D. Nous disons bien :

- niveau technique minimum
- pour l'opération et la maintenance d'équipements (et non d'une usine, à fortiori d'un complexe).

Ceci permet d'aborder la phase du démarrage et de tests des installations qui aboutira aux réceptions, libérant les constructeurs de l'usine de leurs obligations. C'est nécessaire mais non suffisant pour aborder la phase d'exploitation industrielle pendant laquelle l'usine devra, après un certain temps de rodage des équipements et de l'équipage, atteindre l'objectif économique que se sont fixés les promoteurs et les prêteurs de capitaux.

Et là, interviennent au moins avec autant d'importance que les compétences mises en place dans le pur domaine technique de la conduite et de la réparation des équipements, de très nombreux paramètres internes et externes à l'usine, dont généralement personne ne s'est préoccupé antérieurement, volontairement ou non.

Il est en effet frappant de voir que, dans pratiquement tous les projets, les études de marché et de faisabilité sont lancées, vérifiées, recommencées, font l'objet de tests de sensibilité, en traitant beaucoup de paramètres rationnellement saisissables, c'est-à-dire ceux que l'on sait mesurer et manipuler dans les pays développés.

Mais, tout ce passe comme si tous les intéressés, pouvoirs, promoteurs, banquiers, conseils, entrepreneurs (et ceci aussi bien du côté des Acheteurs que de celui des Vendeurs) admettent comme évident et probable à 100 % que la greffe d'une usine sidérurgique à n'importe quel endroit va réussir du moment que :

- le marché a été démontré
- le prix de vente des produits a été fixé
- le coût d'investissement ne dépasse pas une certaine valeur
- le coût du "Training technique" associé à la possibilité de démarrage (généralement très inférieur à 10 %, voire 5 % du coût de l'usine) est contractuellement prévu et que sa réalisation est possible pendant la phase d'engineering et de construction de l'usine.
- les coûts d'exploitation sont admissibles, étant généralement basés sur les fonctions et les effectifs tels que, statistiquement, on les observe dans les pays vendeurs de technologie, mais aussi basés sur les niveaux de rémunération dans les P.V.D....

Autrement dit : "Puisque l'expérience montre que ça marche en pays développé sur la foi de ces paramètres économiques mesurables, ça marchera aussi bien ailleurs".

Bien plus : "en poussant les technologies de l'automatisme et du computer control, on augmente les chances de réussite car on diminue l'importance de l'intervention humaine".

On oublie allègrement que "ailleurs", c'est-à-dire dans les pays de vieille industrialisation, l'activité sidérurgique n'a pas été greffée, mais a été lentement secrétée par un corps socio-économique de modèle artisanal puis manufacturier avant de devenir l'industrie que l'on connaît maintenant, fruit naturel d'une accélération de l'activité économique générale, elle-même née de l'activité scientifique du XIXème siècle.

A aucun moment, cette industrie lourde (dans tous les sens du terme) n'a été en avance sur son environnement créateur.

Il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de greffer cette industrie lourde (lourde dans tous les sens du terme) sur un corps socio-économique en développement, où elle se présente comme un corps étranger, perturbateur d'un équilibre encore fragile.

La greffe peut prendre mal, ou ne pas prendre du tout, et, ce qui est plus grave, être cause d'une dégradation de l'économie qu'elle était destinée à entraîner dans son développement.

Pourquoi ?

Comment traiter les cas de greffe non réussie, et surtout, comment préparer les "news comers" à une greffe réussie ?

Quels éléments d'appréciation complémentaires faut-il mettre entre les mains des acteurs du succès ou de l'échec - et surtout à la disposition des décideurs - pour augmenter les chances de succès ?

Tel est le but de l'étude fondamentale de complexité qui est entreprise et qui doit donner finalement au terme "training" une signification beaucoup plus complexe et extensive qu'on ne lui attribue généralement.

.../...

### CHAPITRE III

---

#### LIGNES DIRECTRICES pour l'ETUDE DES CONDITIONS de la MAITRISE INDUSTRIELLE

Avant d'aborder, au chapitre V, les aspects proprement méthodologiques de la conduite de l'étude, il nous faut en définir clairement le sujet, le plan général et les principes de la démarche envisagée. Le contenu et les limites de la phase de lancement apparaîtront clairement.

1. Sujet de l'étude :

L'univers d'une usine sidérurgique considéré comme un système complexe à maîtriser

- 1.1. La complexité des appareils et des machines, les niveaux d'applications technologiques qu'elles renferment ne sont pas le sujet de l'étude. Ce "hardware" est néanmoins décrit dans la IIème Partie (voir plus loin) pour fixer les idées et permettre de situer l'homme dans son milieu de travail
- 1.2. Le sujet à l'étude, c'est le système de complexité des tâches humaines très diverses, ordonnées au service des procédés, des appareils, des unités et, plus largement, de la fonction industrielle de l'usine sidérurgique dans l'économie d'un pays en voie de développement : C'est donc la complexité du "software" nécessaire et suffisant pour que la greffe de cette industrie sur une économie en développement puisse être elle-même génératrice de développement.

- 1.3. Le système physique considéré forme un univers à plusieurs niveaux concentriques : (voir la Figure 1)

- le noyau central opérateur, tel qu'il existe sur toutes les usines du monde, à savoir :

- . les opérateurs liés aux procédés de fabrication (process units) et à leurs servitudes techniques directes (utilities units).

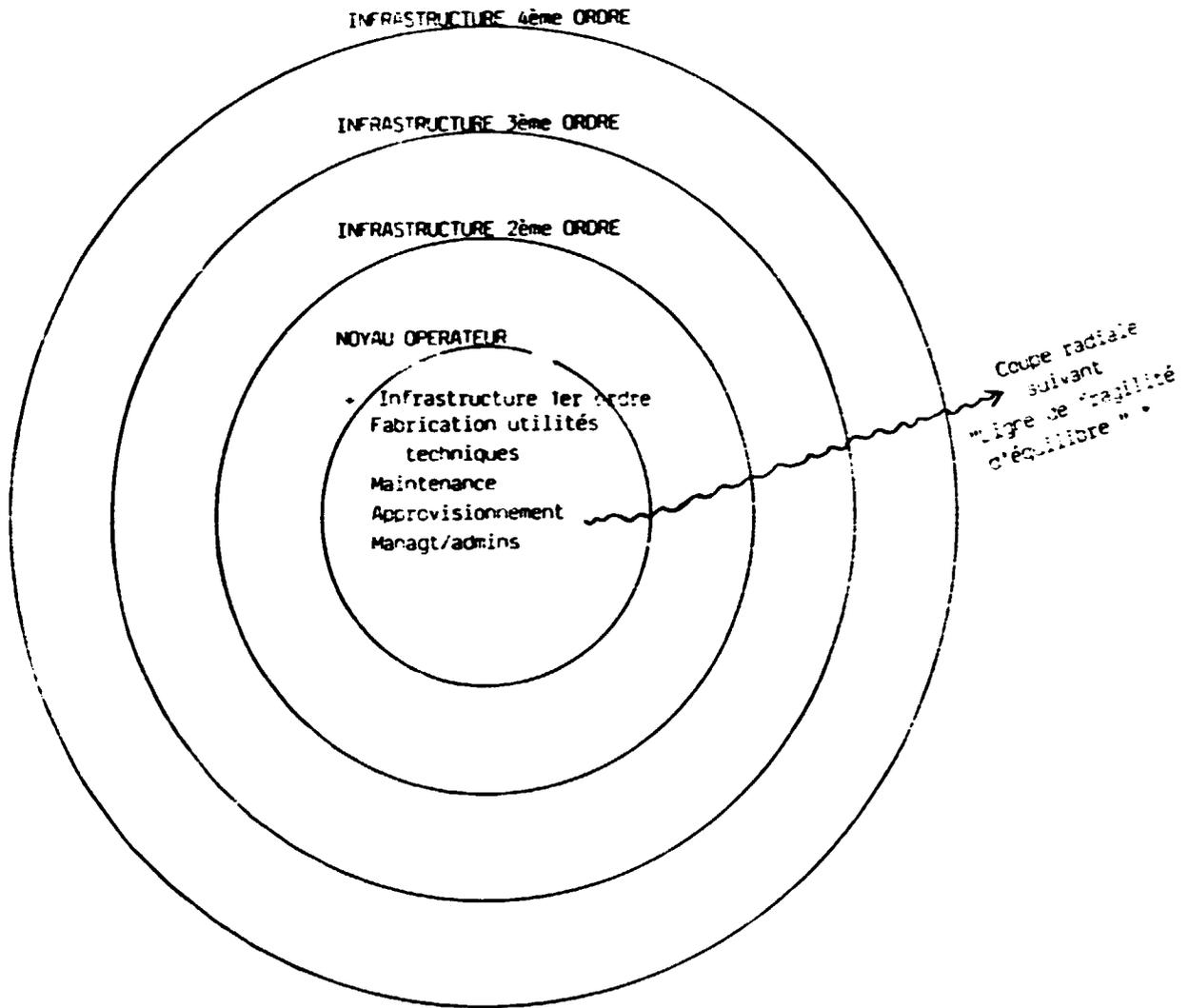
.../...

- . les personnels techniques et non techniques liés aux infrastructures du premier ordre telles que :
  - laboratoires, contrôle de qualité.
  - ateliers de maintenance et magasins.
  - management, commercial, achats, gestion/administration,
  - comptabilité/finances.
  - affaires sociales, recrutement, formation, hygiène, sécurité, service intérieur.
  
- les systèmes périphériques liés aux infrastructures du deuxième ordre, qui sont nécessaires mais pas forcément intégrées verticalement à l'usine.
  - . cité avec toutes les facilités socio-économiques et culturelles,
  - . système de transport du personnel
  - . mise à disposition et livraison (mais non production) d'énergie électrique et thermique (électricité, gaz, charbon, fuel-oils) et d'eau industrielle ou potable.
  - . mise à disposition et livraison (mais non production) de chaux, fondants, réfractaires.
  - . centres de formation spécialisée.
  
- Les systèmes périphériques liés aux infrastructures du troisième ordre, qui ne sont généralement pas intégrées verticalement à l'usine en pays industrialisé.
  - . mines, carrières, usines à chaux et à réfractaires
  - . collecte et tri primaire de ferrailles.
  - . port
  - . aéroport proche
  - . voies ferrées, routes, transporteurs continus depuis les mines, les carrières, le port.
  - . centrale de production d'énergie électrique ou barrage hydro-électrique.
  - . pompage d'eau brute et traitement primaire
  - . installations industrielles de valorisation des laitiers et scories et autres s/produits.

.../...

**L'USINE SIDERURGIQUE ET LES DIVERS ORDRES  
D'INFRASTRUCTURES : LES NIVEAUX CONCENTRIQUES**

---



• Voir texte Chapitre IV, page 17-2

- . installations industrielles de valorisation des gaz excédentaires.
- . réseaux de distribution et de vente au détail des produits (centres services - acier)
- . poste de dédouanement et de transit sous douane
- . antennes d'approvisionnement sur les marchés de matières premières et de pièces de rechange.
- . centres de formation non spécialisée

- Les systèmes périphériques du quatrième ordre qui ne sont jamais intégrés à l'usine.

- . administrations publiques et services publics
- . douane
- . banques
- . établissements d'éducation publics ou privés
- . centres de recherches

1.4 Dans cet univers, à plusieurs niveaux, ce sont les relations à l'intérieur du noyau central et les relations du noyau central avec les périphéries qui nous intéressent.

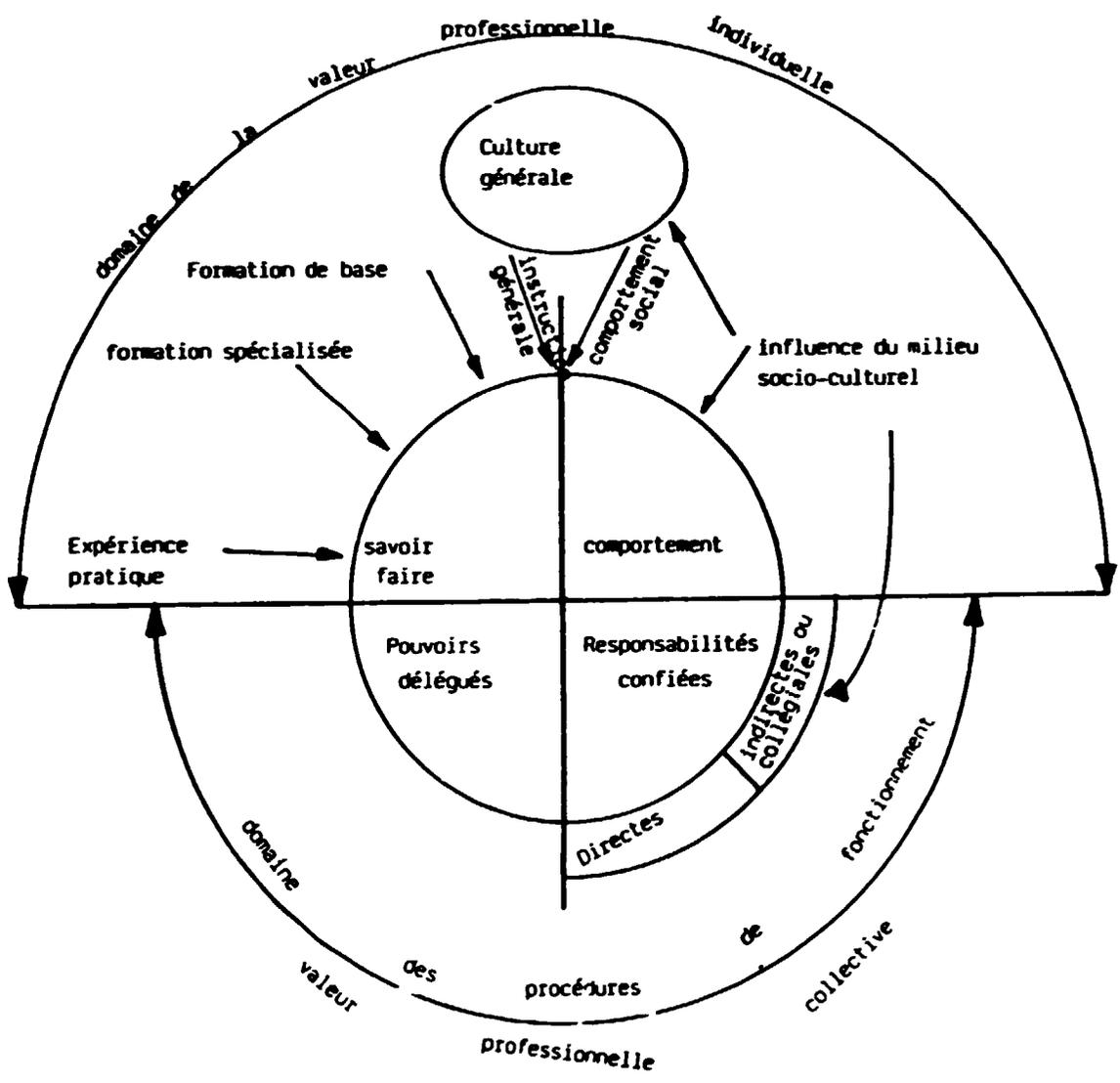
En fait, les relations ne sont pas unidirectionnelles et il vaut mieux parler d'interactions : Dans un système cosmique, toute introduction d'un corps nouveau modifie les lois d'équilibre initiales, et le corps introduit se modifie pour participer à la recherche d'un nouvel équilibre, s'il peut en exister un ....

Quoi qu'il en soit, notre position d'observation se situe en priorité dans le noyau central, exceptionnellement à la périphérie.

1.5 L'univers examiné est donc un système complexe de fonctions, dans le noyau central d'une part, dans les inter-relations avec les systèmes périphériques d'autre part. Les éléments de ce système sont des personnes, ou des groupes de personnes, porteurs de savoir faire, animés par certaines normes de comportement, dotés de certains pouvoirs individuels et/ou collectifs résultant de l'exercice de la responsabilité limitée qui leur est confiée. (voir Figure 2)

Voici donc définies les quatre variables essentielles des fonctions :

.../...



LES QUATRE VARIABLES CONDITIONNANT L'EXERCICE D'UNE FONCTION INDIVIDUELLE

- le savoir-faire, c'est le niveau et le contenu de compétence nécessaire à l'exercice de la fonction.

Connaissances théoriques et expérience pratique en sont les composantes.

- le comportement - ou encore l'attitude dynamique - c'est la manière d'exercer plus ou moins efficacement la fonction au sein d'un système complexe de relations - les procédures et règlements en vigueur ne sauraient, à elles seules, rendre compte de la complexité de cette notion. Les normes de comportement ne sont pas toutes écrites : un être humain est porteur de tout le fond socio-culturel créé par l'histoire et les traditions de sa civilisation, qui s'exprime aussi dans le comportement de groupe. Nous verrons par exemple, que parmi les paramètres du comportement, la capacité de prévision, si importante en sidérurgie, n'existe pas toujours dans le fond socio-culturel. Elle est éduquée et doit faire partie du training.

- les pouvoirs, c'est la capacité de liberté d'action qui est attribuée à la fonction, non seulement pour l'exercice de la fonction à l'intérieur de son sous-système, mais aussi à l'extérieur, en relation avec les autres sous-systèmes, pour assurer les équilibres d'intérêt. Les pouvoirs sont toujours régis par des procédures écrites.

- les responsabilités, c'est la contre-partie des pouvoirs, c'est le devoir contrebalançant le droit. Les responsabilités sont fixées dans la "job description" de la fonction. Elles comportent deux faces : la responsabilité directe (ce pourquoi la fonction existe) et la responsabilité indirecte ou collégiale, participation à une responsabilité plus globale confiée à un Service, une Division, une Direction, etc...

Si la responsabilité directe peut-être caractérisée par la verticalité, la responsabilité indirecte l'est par l'horizontalité : elle assure la cohérence des activités dans leurs complémentarités.

La voie verticale est une voie hiérarchique : elle véhicule des ordres, des consignes de haut en bas, et des compte-rendus d'exécution, de bas en haut.

La voie horizontale est une voie fonctionnelle : elle véhicule des informations utiles aux fonctions.

1.6 Pour fonctionner d'une façon stable et être générateur de progrès, le système a besoin d'être entier et homogène, avec un certain équilibre vertical/horizontal à développer.

- entier, en ce sens que toutes les fonctions du noyau opérateur et des périphéries doivent être assurées.
- homogène, en ce sens que la qualité d'exercice des fonctions ne doit pas être trop variable d'un point à un autre du système total.
- équilibré entre intégration verticale et diversification horizontale des vocations économiques. Une usine implantée dans un environnement incomplet ou peu fiable peut être conduite à s'intégrer verticalement trop de fonctions périphériques dont la nature même est d'être horizontales, et ceci pour favoriser le développement général : ces fonctions deviennent alors "captives", détournées de leurs vocations propres, la mono-industrie s'installe comme un état dans l'Etat, c'est la sidérurgie-tumeur qui devient presque ingérable et finit par anéantir le pays au lieu de le développer.

## 2. Le plan général de l'étude et ses limites

### 2.1 Stratégie

La réussite d'un développement de société semble passer, à un moment où à un autre, par le développement de la métallurgie, et particulièrement de la sidérurgie.

La II<sup>ème</sup> partie (voir plus loin) fixe quelques repères dans la multiplicité des filières, établit des premiers critères d'orientation. Pour une étude de complexité, il définit un modèle standard, à partir duquel une maquette de l'univers industriel sidérurgique peut être établie et testée.

Le Chapitre I a grossièrement défini les paramètres qui conditionnent le succès ou l'échec de la greffe de cette industrie sur une économie en développement.

Le chapitre II a défini où, et comment se situent les responsabilités de la réussite ou de l'échec de cette greffe.

Après avoir esquissé, au début du chapitre III les composants de l'univers de l'Industrie Sidérurgique, il nous faut commencer l'étude de sa complexité par une

stratégie de recherche, d'où découleront le plan d'étude avec ses différentes étapes d'une part, et la méthodologie proprement dite d'autre part, qui sera abordée dans le chapitre IV.

L'image de la greffe a été plusieurs fois utilisée dans les chapitres précédents : elle va nous servir pour développer la stratégie. Une greffe peut ne pas prendre, ou prendre mal, ou encore, ce qui est plus grave, être cause de dégradation du corps sur lequel elle est fixée. Pourquoi ?

En face d'un tel problème de compatibilité, les biologistes et les médecins adoptent une démarche à la fois théorique et expérimentale pour traiter les cas d'incompatibilité déclarés (thérapeutique) et préparer les sujets neufs à des greffes (prophylaxie).

Dans notre domaine, le problème se pose ainsi : comment traiter les maladies déclarées du développement sidérurgique, et comment préparer les "new comers" à une greffe réussie ?

La première démarche consiste évidemment à observer les maladies déclarées et à poser un diagnostic juste et complet (tableau clinique). Mais tout diagnostic juste et complet ne peut être établi qu'à partir d'un modèle du système de santé ; modèle à la fois descriptif (anatomie), dynamique (physiologie) et mécanique (biologie).

La quantification des systèmes d'équilibre est importante puisque c'est d'elle que dépendent les doses d'un traitement thérapeutique ou prophylactique. Le test du modèle sur des cobayes permet de vérifier ou de corriger le modèle qualitativement et quantitativement et ainsi de le perfectionner.

Cette démarche continue par itération, qui va de la théorie au test, puis du test à la théorie, convient à notre entreprise : tâche considérable et de longue haleine, qu'il importe d'exécuter par paliers méthodiquement programmés.

En effet, le nombre de paramètres impliqués dans le système, la multiplicité des relations, la part d'irrationalité éduquée dans ces relations forment un ensemble hautement complexe qu'on ne saurait complètement analyser et recomposer de prime abord.

.../...

Dans le système global, nous procéderons "par coupe radiale " à travers des chaînes de fonctions clés qui, du centre du noyau opérateur vers la périphérie, devront servir à mesurer la complexité spécifique des liens dans l'usine et entre la Sidérurgie et son environnement (et vice-versa) et mettre en lumière les facteurs essentiels au fonctionnement du système.

De coupe radiale, en coupe radiale, nous aurons une représentation de plus en plus complète du système, d'autant plus que s'établiront les liens horizontaux entre les coupes et que, en chaque point du système, se révéleront les importances relatives des paramètres qui conditionnent nos quatre variables (savoir-faire, comportement, pouvoirs, responsabilités) pour assurer une fiabilité suffisante des actions, c'est à dire pour assurer ce qu'on appelle la maîtrise industrielle.

La mise en place des éléments de cette analyse se fera dans le Chapitre IV consacré à la méthodologie.

REMARQUES IMPORTANTES :

-----  
Notre approche ne suppose pas qu'on établisse à priori un organigramme de l'usine : tout organigramme résulte en effet, non seulement du recensement des fonctions mais aussi de leur regroupement optimum pour atteindre, à un moment donné, la meilleure performance possible du système de relations, et on comprend bien que l'organigramme est évolutif dans le temps. On constate d'ailleurs que les usines en pays industrialisé les plus performantes sont aussi celles qui sont constamment à la recherche de leur organigramme ajusté à leurs conditions du moment.

On ne s'étonnera donc pas, en particulier, qu'au cours de notre étude, l'accent soit mis surtout sur les fonctions de la maîtrise et peu sur celles des ingénieurs ou des cadres : la tâche de ces derniers consiste à assurer toujours les meilleures conditions d'exercice aux fonctions de la maîtrise (contremaîtres et chefs d'équipe, techniciens et agents d'administration).

2.2. Etendue et limites de la présente étude

2.2.1. Dans la II<sup>ème</sup> partie, exposé des divers filières possibles dans l'industrie sidérurgique et approche de la notion de complexité technologique.

2.2.2. Dans la III<sup>ème</sup> partie, introduite par le Chapitre IV ci-après, étude théorique de complexité, pour un modèle d'usine choisi, des relations assurant la maîtrise industrielle :

- choix d'une coupe radiale dans le système complexe.
- description synoptique du système de relations sur cette coupe
- fiches d'évaluation et diagrammes de relations des fonctions-clés suivant cette coupe.
- diagrammes d'inter-relations entre fonctions-clés du noyau opérateur et évaluation des niveaux d'importance des paramètres de savoir-faire, de comportement, et de responsabilités et pouvoirs.
- recherche des lois entre ces paramètres et des conditions de la maîtrise industrielle.
- extension de ces lois aux inter-relations usine/environnement.
- synthèse des conditions de la maîtrise industrielle.

2.2.3. Dans la IV<sup>ème</sup> partie, définition des règles à respecter pour l'accès à la maîtrise industrielle, recommandations pour les actions de formation, comparaison de scénarios et conclusions.

## CHAPITRE IV

---

### METHODOLOGIE pour L'ETUDE de la COMPLEXITE des FONCTIONS

#### 1 - ETUDE THEORIQUE PRELIMINAIRE DU SYSTEME DE COMPLEXITE

---

##### 1. Généralités

1-1. On raisonne à partir d'un projet - maquette qui est une mini-usine semi-intégrée constituant le premier stade d'un développement , ainsi définie :

- production : 80 000 t/an de rond à béton et petits profilés marchands à partir de fusion de ferrailles au four électrique.
  
- l'usine comprend :
  - . les unités de fabrication, essentiellement un parc à ferrailles, une aciérie électrique avec coulée continue de billettes, une unité de laminage prévue pour des adjonctions et diversifications futures, un parc d'expédition.
  
  - . les services techniques fonctionnels liés à la fabrication ou la supportant directement : services de laboratoire, de contrôle de qualité , services énergie, fluides, transport, stockages, divers, maintenance, généralement dénommés "utilité ".
  
  - . pas d'unité génératrice d'énergie électrique, ni d'eau industrielle primaire.
  
  - . les services administratifs et de management

Pour reprendre nos définitions du début du chapitre III il s'agit d'une mini-usine comportant le noyau opérateur et l'infrastructure au premier ordre. En soi, cette usine forme un système interne qui a sa complexité propre.(voir IIème partie).

1.1-2. Ce projet-maquette vit dans un environnement (infrastructures de 2ème, 3ème et 4ème ordre) avec lequel il forme un système global de complexité.

1.2 - LIGNES DE FRAGILITE D'EQUILIBRE (Voir Figure 1 Page III-3 ci-avant)

---

1.2.1 - Dans ce système global, existent, depuis le centre du noyau opérateur jusqu'à l'extrême degré des systèmes périphériques, des chaînes de relations complexes qui font intervenir à la fois des relations du type vertical (hiérarchiques) et du type horizontal (fonctionnelles) à tous les niveaux. Comme toutes les chaînes, leur solidité dépend de celle du maillon le plus faible.

1.2.2 - Parmi ces chaînes de relations, dans le noyau opérateur d'abord, du noyau opérateur avec l'infrastructure périphérique ensuite, certaines sont identifiables par leur importance primordiale pour l'équilibre du système global : nous les appellerons "lignes de fragilité d'équilibre" pour la simple raison que, dans les économies en développement, et particulièrement en ce qui concerne la sidérurgie, si leur fiabilité est vitale, leur fragilité entraîne un risque mortel, et ce, d'autant plus en P.V.D que, par rapport aux économies développées, se manifestent à plus ou moins haut degré d'influence, quatre phénomènes contrariants :

- les différents étages d'infrastructures périphériques sont tous en apprentissage, au moins autant que le noyau opérateur.
- les ressources humaines au niveau minimum de savoir-faire sont pour l'instant très limitées.
- les comportements issus des traditions, de l'acquis socio-culturel, rendent difficile (voire impossible) la mise en application directe des procédures utilisées en pays développé.
- les importations de matières et de pièces de rechange font l'objet de règles restrictives.

C'est-à-dire que tous les "filets de sécurité" qui peuvent exister en pays développé n'existent pas et sont à créer, à tisser continuellement.

1.2.3 - En se fondant sur l'expérience, trois lignes de fragilité d'équilibre apparaissent de prime abord : elles concernent toutes trois les approvisionnements, parce que :

.../...

là que se situe le risque majeur :

- approvisionnement en matières premières
- approvisionnement en rechanges
- approvisionnement en personnel qualifié (ressources humaines)

Nous avons choisi, pour l'étude, la ligne d'approvisionnement en rechanges (matières et pièces).

1.2.4 - Schématiquement, et pour éclairer la méthode, considérons les circuits de relations pour l'approvisionnement en rechanges (réfractaires, mécanique, électricité, électrique, instrumentation) à partir du plancher de la coulée continue, et simplement en restant à l'intérieur de l'usine. (Schéma ci-contre Figure 3)

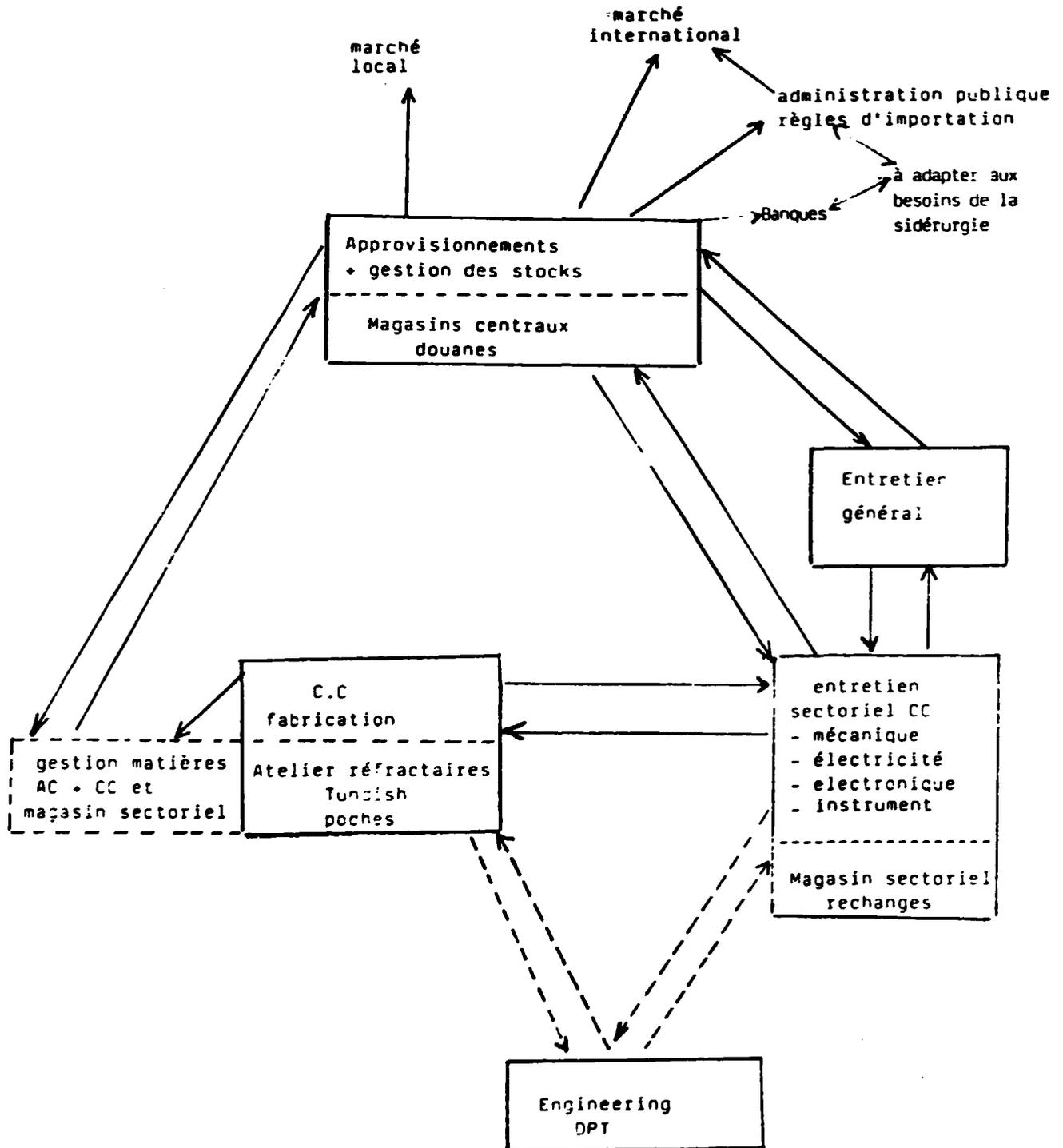
L'opération, lorsqu'elle se déroule bien, ne met pas en jeu les ingénieurs et cadres, sauf pour signatures d'engagements ou arbitrage interne : leur tâche est ailleurs. Tout doit se passer normalement à l'échelon de la maîtrise et des techniciens ou administratifs spécialisés.

Sont donc intéressés dans ces actions :

- à la fabrication coulée continue ;
  - . le contremaître chef de poste à la coulée continue
  - . le chef opérateur de machine de CC
  - . l'opérateur en cabine
  - . le chef de ligne de coulée
  - . l'agent de mise en nuance
  - . le couleur poche/distributeurs (tundish)
  - . le préparateur de distributeurs (tundish)
  - . le contrôleur et coupeur de billettes
  - . le chef de parc à billettes
  - . le surveillant de lignes (circuits hydrauliques et de refroidissement)
  - . le contremaître de l'atelier des réfractaires (préparation des distributeurs tundish et des poches)
  - . le responsable de gestion des matières réfractaires AC/CC.
  
- à l'échelon entretien sectoriel CC
  - . le contremaître responsable de l'entretien CC
  - . le responsable du bureau de préparation et d'ordonnancement de l'entretien CC
  - . le responsable du magasin sectoriel CC
  - . le surveillant pompes

.../...

LE PROBLEME D'APPROVISIONNEMENTS EN PIECES DE RECHANGE



- à l'échelon de l'entretien général et du Département Engineering et travaux neufs.
  - . Les chefs de groupe rechanges et codification (mécanique, électrique, électronique, instrumentation, réfractaires).
  - . Les techniciens spécialisés pièces de rechange.
  
- aux approvisionnements/gestion de stocks
  - . Les responsables de section d'achats spécialisés, mécanique, électricité, électronique, instrumentation, réfractaires,
  - . Les acheteurs principaux spécialisés
  - . Le responsable de gestion des stocks
  - . Le responsable de réapprovisionnement automatique des stocks.

1.2.5.- On voit que, le long et alentour d'une ligne de fragilité d'équilibre, un nombre assez grand de fonctions, généralement modestes dans la hiérarchie, constituent des postes-clés.

Il s'agit de les évaluer séparément pour quantifier leur complexité interne et ensuite d'évaluer la complexité globale du système qu'ils représentent ensemble autour de la ligne de fragilité d'équilibre.

### 1.3 - EVALUATION DES POSTES CLES

---

1.3-1. La méthode d'évaluation d'une fonction (ou d'un poste-clé) reposera sur l'analyse d'exigences fondamentales de savoir-faire et de comportement liées à l'exercice de pouvoirs qu'elle suppose et à l'ensemble des responsabilités directes et indirectes qui en découlent.

On remarquera ici qu'il s'agit bien d'une analyse d'exigences du poste et non d'une évaluation de la capacité d'une personne déterminée à remplir ce poste; cette dernière démarche est réservée pour plus tard, lorsque, dans le cas particulier d'un projet, il s'agira de constituer un équipage, à partir de ressources humaines telles qu'elles se présentent : ayant ainsi d'une part, la réalité du moment et d'autre part le modèle de complexité à atteindre, on pourra mieux établir des programmes de formation personnalisés dans tous les compartiments de savoir-faire et de comportement.

1.3-2. Pour chaque poste-clé seront établis :

- la définition de fonction, montrant :
  - . les responsabilités directes et indirectes
  - . les objectifs immédiats (par exemple sur la durée du poste de 8 heures) et les objectifs à plus long terme (par exemple la gestion d'un groupe).
  - . la plus ou moins grande complexité des relations verticales et horizontales
  - . le degré d'autonomie (pouvoirs) en regard des conséquences possibles de cette autonomie et du contrôle à exercer, contrôle qui peut être plus ou moins immédiat : d'où la notion de fiabilité qui s'attache au poste.
  
- l'évaluation quantifiée des exigences de chaque fonction au moyen de 14 (quatorze) critères cotés de 1 à 5, la note 5 marquant le plus haut degré d'exigence sur le critère considéré.

1.3-3. Les 14 critères d'exigences attachés à chaque poste-clé se répartissent entre :  
critères de savoir-faire, critères de comportement, critères de responsabilité à court, moyen et long terme, critères de pouvoir.

1.3-4. Les quatorze critères sont les suivants :

1.3-4.1- Critères de savoir-faire, au nombre de 5 (cinq).

- a) Connaissances de base, générales et techniques. Ce critère permet d'évaluer le niveau des connaissances scolaires nécessaires pour tenir le poste. Ce niveau de connaissances générales est rapproché d'un diplôme reconnu par le système d'éducation nationale en vigueur.
  
- b) Connaissances professionnelles complémentaires : critère permettant d'évaluer le niveau des connaissances professionnelles nécessaires pour tenir le poste. Ces connaissances, qui complètent les connaissances scolaires, sont acquises soit par expérience sur un ou plusieurs postes de travail, soit par stage de formation.
  
- c) Diversité des techniques dans la fonction : critère définissant le nombre et l'importance des connaissances ou notions exigées pour remplir la fonction. En effet, la plupart des postes en fonction, même spécialisés, supposent un certain traitement intellectuel des informations, dont certaines ne sont pas directement liées au domaine de spécialisation du poste, mais doivent être prises en compte dans l'exécution de la fonction. Par exemple :  
Un contremaître de parc à ferrailles, en plus de sa spécialisation métallurgique, doit aussi posséder des notions solides de comptabilité analytique et de gestion du personnel.
  
- d) Type et complexité des traitements intellectuels : ce critère évalue la complexité des raisonnements à faire pour répondre correctement à des situations, à des problèmes que peut poser la fonction, compte-tenu de la diversité des informations pour aboutir à une décision d'effet positif.
  
- e) Type et complexité des traitements gestuels : ce critère, analogue au précédent dans sa nature, concerne uniquement l'aspect gestuel (mouvements) de la fonction, la difficulté étant ici liée aux contraintes de tolérance et aux contraintes de synchronisation (ex : conduite de pont roulant, conduite de cage de laminoir).

1.3-4.2.- Critères de comportement, au nombre de 3 (trois)

- a) Degré de vigilance : ce critère est lié à la probabilité d'apparition des informations utiles pour l'exercice actif de la fonction, et par conséquent donne la cote de vigilance exigée.
- b) Degré de contraste des informations utiles : critère concernant uniquement l'aspect sensoriel (vue, ouïe, toucher) de la fonction et évaluant les difficultés de perception ou de saisie simultanées ou successive de toutes les informations utiles.
- c) Délais de réponse : critère évaluant la rapidité exigée pour répondre à une situation, à un problème.

1.3-4-3.- Critères de responsabilités et pouvoirs, au nombre de 6 (six)

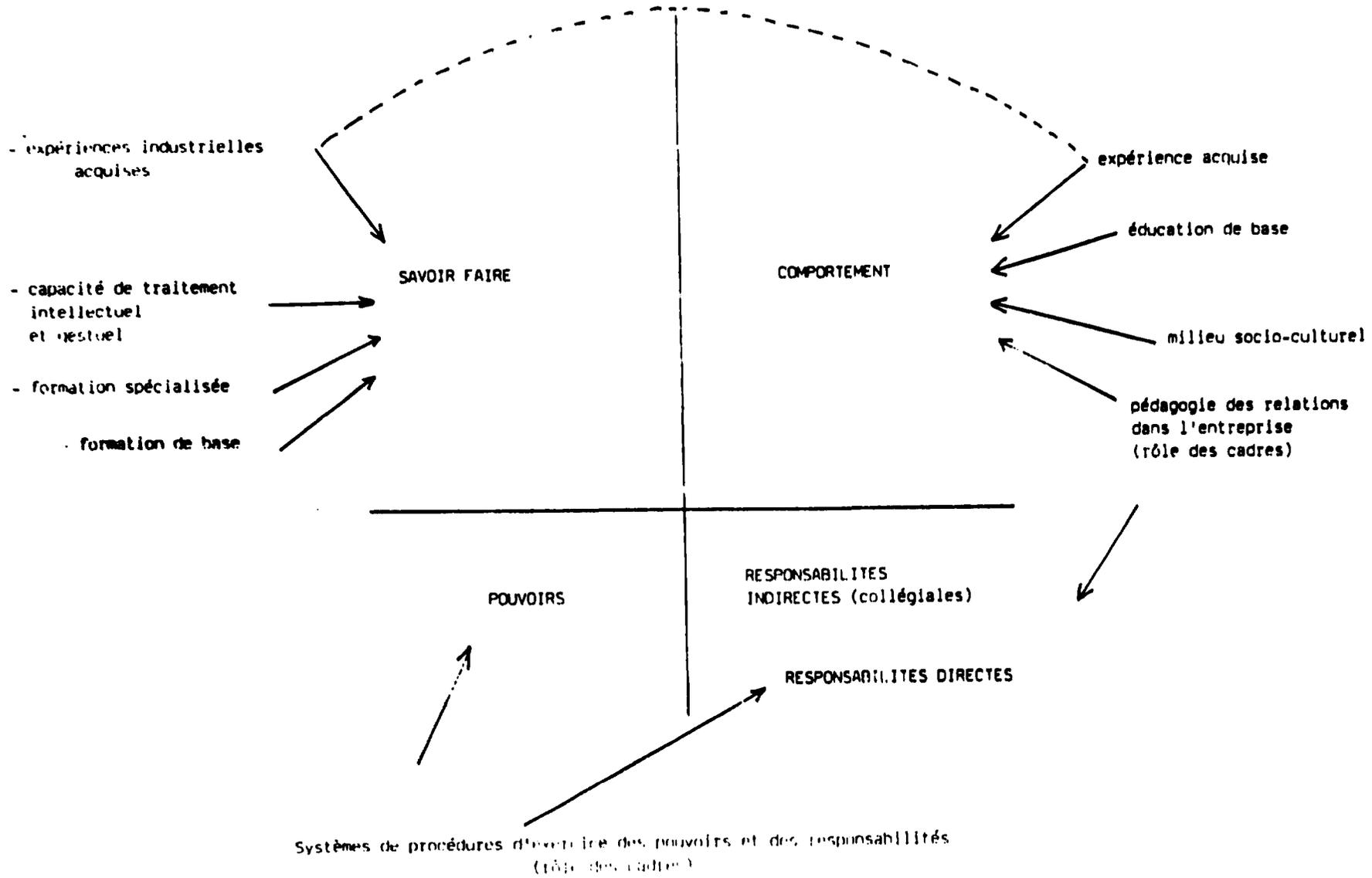
- a) Diversité des activités : ce critères évalue la diversité des objectifs, donc des lignes d'activité de la fonction : valeur 1 pour une fonction qui n'exige qu'une seule activité répétitive, même complexe, mais de valeur 4 ou 5 pour un contremaître de parc à billettes qui doit, en plus de sa responsabilité directe (sélection, marquage, sélection et répartition ordonnancement du stockage, mouvements de stocks entre coulée et laminoir...) doit avoir des contacts horizontaux continus à seule fin de prévision et de régulation des flux de matière avec l'amont et l'aval de la fabrication, avec les services fonctionnels, (laboratoire, contrôle de qualité, etc...).
- b) Type des informations pilotes pour d'autres activités : critère évaluant le degré d'influence de la fonction sur le programme d'autres fonctions, qu'elles soient dans la ligne hiérarchique ou dans la ligne fonctionnelle, par le biais des informations transmises.
- c) Diversité des fonctions pilotées : ce critère est directement lié au nombre de fonctions subissant l'influence de la fonction considérée par le biais des informations transmises.

- d) Position des contrôles extérieurs à la fonction : Ce critère évalue l'autonomie de la fonction par l'éloignement des contrôles exercés de l'extérieur sur le travail réalisé. (Le travail d'un conducteur de pont roulant est vérifié sur le moment, le travail d'un préparateur de tundish pour coulée continue est vérifié pendant la coulée, le travail d'un trieur de ferrailles, est vérifié après un certain nombre de coulées de four électrique, le travail d'un contremaître est jugé par des aspects statistiques dont la saisie se fait mensuellement, etc...)
- e) imputation des conséquences : ce critère évalue la possibilité d'imputer à la fonction les "traces" (positives ou négatives) laissées par l'exercice de cette fonction. Plus l'imputation sera difficile, plus la fonction sera valorisée dans ce critère : c'est un critère évaluant la fiabilité exigée par ce poste.
- f) Précision des directives : critère évaluant le degré d'initiative laissé à la fonction : plus les directives sont détaillées, moins le poste exigera de capacités d'initiative.

1.3-4.4 - Sur ces quatorze critères d'évaluation d'une fonction, on peut déjà remarquer que : (Voir Figure 4).

- cinq sont du strict domaine du savoir-faire acquis par instruction de base et instruction spécialisée, et aussi par expérience professionnelle.
- trois sont du domaine du comportement individuel et collectif, largement tributaires de l'éducation et de l'influence du milieu socio-culturel.
- Six sont du domaine de l'équilibre à trouver entre attribution de pouvoirs et attribution de responsabilités, c'est-à-dire du domaine des procédures adoptées, mais adaptées à la fois aux exigences des fonctions et aux exigences de comportement collectif telles qu'elles prévalent dans un milieu socio-culturel déterminé : ce mariage d'exigences n'est pas le moindre facteur de la complexité. C'est ce que représente schématiquement le dessin ci-après.

ANALYSE SCHEMATIQUE DES COMPOSANTES D'UNE FONCTION



1.3.4.5- Le long d'une "ligne de fragilité d'équilibre" telle que définie ci-dessus au paragraphe 2, nous avons recensé une vingtaine de fonctions directement intéressées.

A chacune de ces fonctions, correspond une grille d'évaluation d'exigences comprenant 14 critères quantifiés de 1 à 5, et répartis en trois domaines (savoir-faire, comportement, responsabilités/pouvoirs).

Chaque fonction peut donc être représentée par une grille de critères d'exigences quantifiés, avec totalisation des points par domaine et sur l'ensemble des domaines considérés : chaque fonction a donc son "poids" de savoir-faire, son poids de comportement, son poids de responsabilités/pouvoirs.

Le long et alentour d'une ligne de fragilité d'équilibre, on peut également additionner les poids des différentes fonctions, dans chaque domaine, et ensuite en grand total, tous domaines confondus.

Ces sommations constituent une première mesure de la complexité interne de fonctionnement de l'usine, vue à travers une "coupe radiale" allant de l'opérateur à la fonction approvisionnement, cette dernière se situant à la frontière de l'usine et de son environnement.

Nous avons maintenant à apprécier comment la qualité de l'environnement risque de modifier les niveaux d'évaluation de certaines fonctions.

.../...

1.4.- INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LA COMPLEXITE DE FONCTIONNEMENT INTERNE DE L'USINE

---

1.4.1. Rappel des idées directrices

Nous avons déjà établi dans le Chapitre III que l'environnement de l'usine peut se décrire comme des systèmes satellites de services et/ou de sources d'approvisionnement et de distribution avec lesquels le noyau opérateur de l'usine doit entretenir des relations continues et efficaces pour pouvoir remplir pleinement sa mission économique.

Nous avons classé ces systèmes satellites, dénommés infrastructures périphériques par numéros d'ordre, qui sont au nombre de 4 (quatre), le premier ordre étant supposé incorporé à l'usine (utilités directes et services généraux), le quatrième ordre ne pouvant jamais l'être, puisqu'il s'agit, par définition de services d'état.

Quant aux 2ème et 3ème ordre, ils constituent des fonctions que l'usine peut, à la rigueur, s'incorporer verticalement mais non sans courir le grand risque, en se substituant à des fonctions économiques de type horizontal, de dévier de sa fonction propre et de provoquer, autour d'elle, une tendance à la désertification artisanale et industrielle.

1.4.2. Identification des facteurs d'influence de l'environnement

Comme pour l'évaluation des exigences des fractions individuelles dans l'usine, nous raisonnerons ici par évaluation d'exigences sur les systèmes satellites.

Qu'exige t-on d'une infrastructure périphérique ?

- a) La compétence, c'est-à-dire, le savoir-faire dans le métier et, l'équipement adéquat.
- b) L'efficacité, en terme de qualité de service et de délai de réponse le plus court possible.

.../...

- c) La fiabilité, c'est-à-dire la permanence et la régularité du service.
- d) Une certaine proximité physique, des échelons de décision et de contact, et ceci plus ou moins suivant le caractère continu ou épisodique des relations à entretenir.
- e) Une certaine proximité de comportement, c'est-à-dire à la fois un certain degré de partager des intérêts économiques majeurs, un certain consensus sur les politiques adaptées au développement, et une volonté commune de résoudre efficacement les problèmes pratiques (une volonté, et pas seulement une bonne volonté).
- f) Des procédures de relations qui soient compatibles avec les objectifs du développement.

On retrouve sensiblement les grandes classes de critères qui nous ont servi à l'évaluation des fonctions dans l'usine :

- le savoir-faire, dans a)
- le comportement, dans e)
- l'équilibre entre pouvoirs et responsabilités dans b),c) et f).

Il s'y ajoute la notion de proximité physique (d) qui ne posait pas de problème dans les limites de l'usine, mais qui va compter beaucoup, ici dans l'évaluation de la complexité de fonctionnement.

Pour illustrer tout ce qui précède, prenons un exemple qui se situe sur la "ligne de fragilité d'équilibre" des approvisionnements en matières et en pièces de rechange, déjà examinée.

La fonction Acheteur de l'usine est en contact avec le marché local et avec le marché international. Pour remplir sa mission, l'Acheteur devra "traverser" une ou plusieurs orbites d'infrastructures périphériques et les "retraverser" au retour avec son achat.

Pratiquement, le scénario peut-être le suivant :

- a) La matière ou la pièce à approvisionner se trouve-t-elle sur le marché local ?  
Mise en jeu des systèmes généraux d'information, efficacité des services commerciaux des fournisseurs locaux, transports locaux, etc, c'est-à-dire des infrastructures.

.../...

du second ordre et/ou du 3ème ordre.

- b) La pièce ou la matière ne se trouve pas sur le marché local : il va falloir "percer" les infrastructures périphériques du 4ème ordre : prouver la nécessité d'importer, obtenir une licence d'importation après avoir investigué et négocié avec les représentants locaux (s'il y en a) des fournisseurs étrangers (c'est le 2ème et 3ème ordres) ou encore avoir fait appel à une antenne d'achat à l'étranger ou encore y être allé investiguer soi-même (transports aériens, passeport et visa, devises pour le voyages : infrastructures de 3ème et 4ème ordre) - obtention de lettre de crédit pour le paiement (banque : 4ème ordre) transport maritime ou aérien de la matière ou de la pièce achetée (3ème ordre) et dédouanement (4ème ordre).

Tout ceci peut se régler, d'une façon ou d'une autre mais avec rapidité et facilité (cas des pays industrialisés) ou bien en déployant beaucoup de temps et de moyens, le cycle total entre demande d'achat et arrivée en magasin pouvant atteindre plusieurs mois. Dans ce dernier cas, l'usine est obligée, ou bien de maintenir en permanence un stock minimum considérable, ou bien d'accroître considérablement l'importance et le niveau de savoir-faire de sa fonction Achats/gestion, sans pour autant avoir une assurance de fonctionnement stable, mais en supportant toujours un surcroît de complexité interne, ce surcroît de complexité "inutile" pour elle se traduisant par une baisse d'activité productive, à la manière d'un courant réactif (dévatté).

Entre l'usine et son environnement, il y a donc d'abord action et réaction, phénomène bien connu dans les sciences physiques. Mais le phénomène est certainement plus compliqué et il faut chercher dans les sciences de la biologie une analogie plus représentative : notre approche devra intégrer tout ce que le terme d'équilibre biologique - ou encore d'écologie - peut inclure de complexité : si la vie de l'usine ne peut être assurée qu'à partir d'un certain niveau de complexité interne et périphérique, tout surcroît de complexité interne entraîné par l'effort de substitution au manque de complexité (ou de diversification) périphérique peut entraîner, au delà d'une certaine limite de tolérance du déséquilibre, la dégénérescence et la mort économique à l'usine, celle-ci pouvant d'ailleurs entraîner la dégénérescence de sa

.../...

1.4.3 - Quantification du niveau de complexité nécessaire des infrastructures périphériques

1.4.3.1 - Nous avons défini, pour chaque infrastructure, 6 (six) critères d'exigences en 4.2 ci-dessus. Chacun de ces critères sera noté de 1 à 5, la note la plus élevée représentant l'exigence maximale pour la vie de l'usine.

Nous avons par ailleurs dressé une nomenclature des infrastructures des 2ème, 3ème et 4ème ordre dans le Chapitre IV :

- 6 au 2ème ordre
- 13 au 3ème ordre
- 5 au 4ème ordre (mais on peut les détailler un peu plus au besoin).

Au total, entre 20 et 25 infrastructures.

En procédant comme pour les fonctions d'usine, on peut, le long d'une "ligne de fragilité d'équilibre", additionner les coefficients d'exigence, par infrastructure d'une part, par critère d'autre part, et en faisant un grand total vertical/horizontal.

Ces totaux partiels ou généraux exprimant le niveau d'exigence d'infrastructure, ou encore la mesure de la complexité d'infrastructures exigée par la sidérurgie.

1.4.3.2- Si la complexité d'une infrastructure descend en dessous d'un niveau admissible la sidérurgie est pénalisée par cette défaillance, d'une façon ou d'une autre : elle est d'autant plus pénalisée qu'elle a moins de pouvoir de substitution à l'environnement défaillant.

Il est évident que son pouvoir de substitution au niveau 4 d'infrastructure périphérique est nul alors que son pouvoir de substitution au niveau 2 est grand, bien que pénalisant, et qu'au niveau 3, toute possibilité de substitution est théoriquement possible mais dangereuse pour elle et l'environnement.

On tiendra compte de cette remarque dans la manière de traiter des niveaux d'exigence de complexité de l'environnement en regard des niveaux d'exigence de complexité des fonctions à l'intérieur de l'usine, pour aboutir à une mesure de complexité du système global usine + environnement, c'est-à-dire de l'univers industriel où la sidérurgie peut être viable.

1.5. A la fin de l'étu de théorie d'approche quatiifiée de la complexité de fonctionnement de la sidérurgie le long d'une ligne de fragilité, on disposera d'un ensemble de tableaux de nombres.

Ces nombres ont tous la signification de repères de valeurs dans une échelle d'exigence pour des critères de qualité de service dans des fonctions-clés.

A partir et autour de ces valeurs, on explorera dans chaque cas, les limites inférieures qui exprimeront des seuils d'inacceptabilité pour chaque critère.

Toutes ces valeurs seront à priori choisies sur la base des expériences d'analyse de fonction en pays industrialisé. On verra, dans la IVème partie, qu'un certain ajustement aux conditions locales est souhaitable , et qu'il ne peut être fait que par auto-formation chez un équipage déjà proche des conditions de maîtrise industrielle.

Ainsi, le problème de la montée vers l'état de maîtrise industrielle se posera en termes de mûrissement, c'est-à-dire en termes de maîtrise du temps : les décideurs d'un projet ne peuvent pas espérer contourner cet obstacle, comme le montreront des simulations de scénarios.

°  
°            °

**IIème PARTIE**

---

**APPROCHE TECHNOLOGIQUE DE LA NOTION DE COMPLEXITE TECHNIQUE  
DANS LES DIVERS TYPES D'USINES SIDERURGIQUES  
DESCRIPTION D'UNE MAQUETTE POUR L'ETUDE**

---

- INTRODUCTION
- CHAPITRE I : Les techniques d'élaboration de l'acier
- CHAPITRE II : Les techniques de mise en forme de l'acier
- CHAPITRE III : Les besoins des PVD en produits sidérurgiques
- CHAPITRE IV : Les deux structures d'usines actuellement possibles dans le monde
- CHAPITRE V : Les possibilités de centres sidérurgiques d'un troisième type
- CHAPITRE VI : Approche d'une quantification de la complexité technique des installations
- CHAPITRE VII : Description de l'usine modèle pour les études basées sur l'approche humaine (IIIème et IVème partie)

## I N T R O D U C T I O N

---

*Cette deuxième partie est purement descriptive : elle est destinée, comme nous l'avons annoncé dans la Ière partie, à fixer les idées et à situer le cadre dans lequel les conditions de la maîtrise industrielle vont être étudiées.*

*Nous examinerons d'abord rapidement où en est la sidérurgie du point de vue technique et quelles sont les tendances qui se dégagent en fonction des marchés à satisfaire. Pour l'examen des filières de production, nous considérerons séparément et successivement deux divisions dans une usine, correspondant :*

- la première à l'élaboration de l'acier.*
- la deuxième à la mise en forme de cet acier pour aboutir aux produits sidérurgiques semi-finis ou finis.*

*Ensuite, nous essaierons un classement grossier des divers types d'usines dans une échelle de complexité de structures, pour y repérer l'usine maquette dans laquelle se situe notre étude.*

*Enfin, une description sommaire de cette maquette telle qu'elle peut figurer dans une étude de rentabilité.*

*.../...*

## CHAPITRE I

---

### LES TECHNIQUES D'ELABORATION DE L'ACIER

---

Nous rappellerons que, si l'on laisse de côté les recherches pour produire de l'acier par des méthodes chimiques à basse température ou électrochimiques, les méthodes actuelles ou en cours de développement conduisent à séparer (voir figure 1) :

- Une voie classique où l'on effectue, tout d'abord, la réduction du minerai de fer en même temps que la fusion du métal et aussi de la gangue (qui est séparée sous forme d'une scorie liquide) avant de transformer le métal primaire liquide en acier, en général par conversion à l'oxygène.
- Une voie où l'on dissocie la réduction de la fusion ; la réduction se faisant alors à "basse température" c'est-à-dire en dessous des températures de fusion, ce qu'on appelle la "réduction directe", le métal primaire solide sera transformé en acier par une aciérie de fusion, en général à arc électrique.

#### 1. EVOLUTION DE LA VOIE CLASSIQUE

Bien qu'il soit difficile de résumer l'histoire de ce développement, on peut dire qu'il a eu pour motivations principales :

a) Les économies sur les prix de revient qui ont porté :

- sur les investissements et les amortissements en jouant sur les économies d'échelle c'est-à-dire en réalisant des unités de plus en plus importantes.
- sur les coûts de personnel en élevant la productivité à toutes les étapes de l'élaboration. Ces efforts ont été facilités par l'évolution technologique qui permet de diminuer les effectifs mais élève le niveau de connaissance requis.

b) Les économies sur l'énergie (c'est-à-dire encore sur prix de revient) dont le coût est devenu de plus en plus important ce qui a conduit, dans ce schéma :

- d'une part, à économiser l'énergie dans chaque unité et, spécialement, dans l'élaboration du métal primaire (haut fourneau).
- d'autre part, à récupérer toutes les énergies des gaz excédentaires (des cokeries, des hauts fourneaux, maintenant des convertisseurs à oxygène) et même l'énergie de détente des gaz de gueulard de haut fourneau en envisageant d'utiliser la chaleur latente des scories....

.../...

Toute cette évolution a conduit :

- à des "modules" (c'est-à-dire la chaîne des unités les plus puissantes à un moment donné) de plus en plus importants en tonnage.
- à des économies sensibles en main d'oeuvre et énergie. Mais aussi :
- à une complexité croissante dans l'intégration des unités et les circuits de gaz et de solides.
- à un accroissement des investissements, en monnaie courante.

c) Les améliorations de qualité des produits

C'est-à-dire de l'acier liquide sous le double aspect :

- de la régularité et du maintien des caractéristiques, de coulée à coulée, c'est-à-dire de la précision des teneurs.
- d'une amélioration de cette qualité en diminuant, par exemple, les teneurs en métalloïdes, P, S, etc...

L'apparition et le développement de la métallurgie en poche et de la coulée continue ont certainement beaucoup contribué à cette évolution....

2. EVOLUTION du FOUR ELECTRIQUE et de la REDUCTION DIRECTE

Ici, on trouve, surtout pour les pays industrialisés, deux tendances bien différentes :

- d'une part, un développement continu de l'aciérie électrique qui s'explique essentiellement, en dehors des élaborations de certains aciers spéciaux et alliés par l'essor des mini-usines. Cet essor est, comme l'on sait, dû en particulier :
  - . aux faibles investissements qu'exige cette filière
  - . à la faible consommation en énergie, se limitant à quelques 500/600 KWh par tonne d'acier.
  - . et à l'abondance des ferrailles dont les prix en moyenne, diminuent constamment aux fluctuations à court terme près.
- d'autre part, un effort de mise au point de nouveaux procédés de réduction directe. Cet effort visait à trouver des voies plus économiques, tout au moins pour des capacités moyennes, que la "route" classique.

Cela a conduit :

- d'une part, à la mise au point de toute une série de procédés de réduction directe.

.../...

- d'autre part, à une importante (bien que relativement limitée par rapport à la production mondiale d'acier) expansion de ces techniques.

On notera cependant, que si l'aciérie électrique continue de se développer rapidement, malgré la crise, dans les pays industrialisés, la réduction directe ne s'y développe que très lentement pour le double motif que :

- les ferrailles y sont abondantes et bon marché
- les minerais préréduits, avec les coûts élevés du gaz naturel, ont des prix de revient beaucoup plus élevés.

### 3. DONNEES COMPARATIVES

Dans la situation actuelle, on peut établir une comparaison de ces deux (ou trois...) voies d'élaboration de l'acier suivant les cinq critères suivants :

#### a) Capacités et investissements

La voie classique devient de plus en plus, dans les pays industrialisés, celle des méga-usines avec des capacités de l'ordre de 2 à 4 Mt/an par module, c'est-à-dire pour la ligne :

- . d'une cokerie
- . d'une agglomération sur grille
- . d'un haut fourneau
- . d'un convertisseur à l'oxygène en service

Cela conduit à des investissements très importants, si l'on reste à des capacités élevées, c'est-à-dire du module de 4 Mt/an (ou de ses multiples).

Pour la mini-usine, les valeurs sont beaucoup plus faibles mais en :

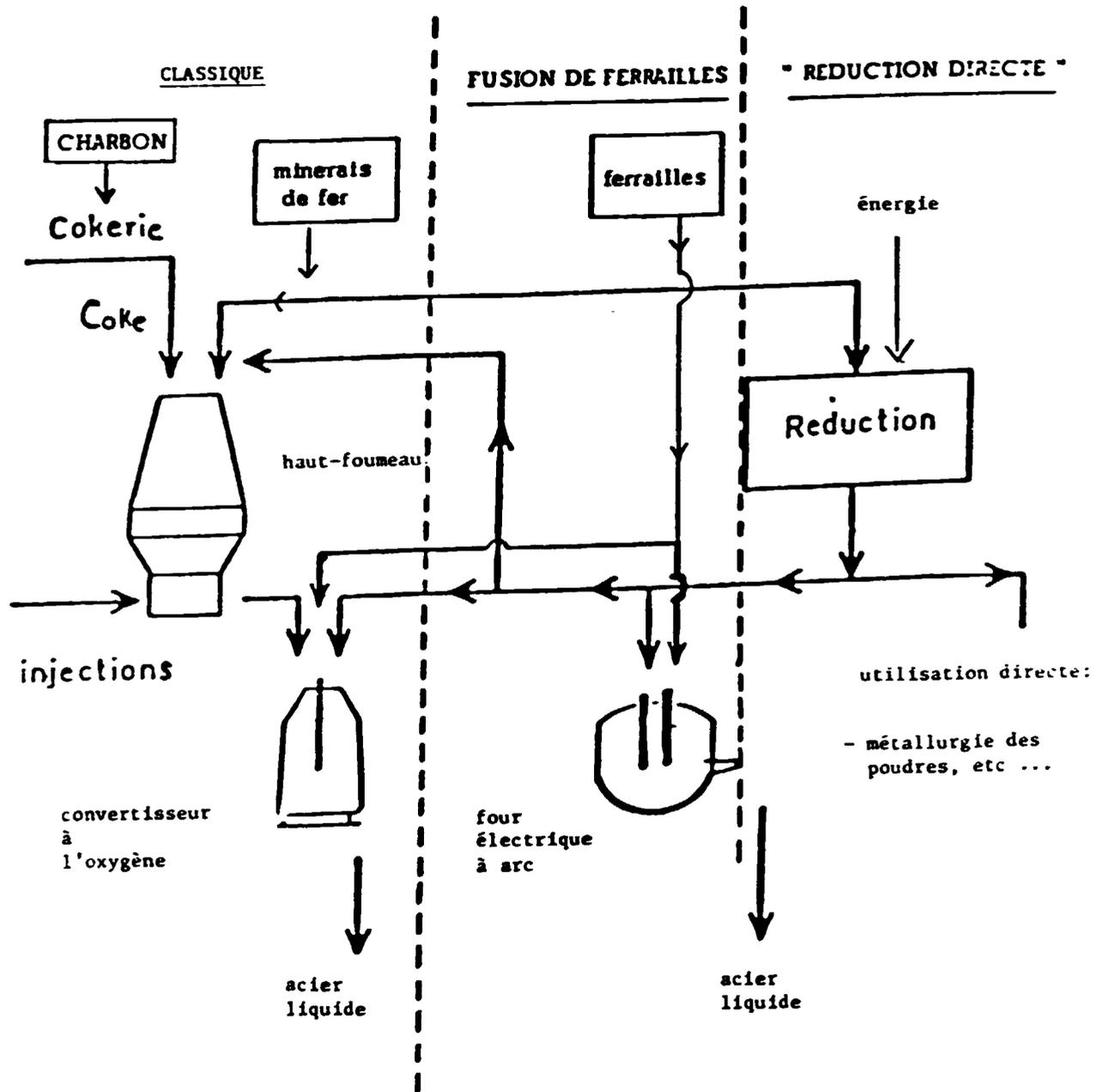
- . se limitant à des trains à produits longs légers
- . partant de ferrailles.

#### b) Energie

Les très grosses différences, de ce point de vue, tiennent au fait que ces diverses voies utilisent des sources d'énergie tout-à-fait différentes.

On se trouve donc en présence, de deux possibilités pour produire de l'acier liquide, l'une basée sur une filière lourde et coûteuse réservée aux très grosses productions, l'autre beaucoup plus légère, mieux adaptée aux petites et moyennes capacités et moins onéreuse, surtout si l'on admet de raccourcir au maximum cette filière en alimentant le four électrique en ferrailles.

LES DIVERSES FILIERES  
D'ELABORATION DE L'ACIER



## CHAPITRE II

---

### LA MISE EN FORME DE L'ACIER

---

Pour aborder ce problème nous devons partir des trois points suivants :

- un rappel de ce que sont les principaux produits sidérurgiques
- le marché de ces divers types de produits sidérurgiques
- et les divers types de laminoirs.

De cela, découlent, pour les pays en voie de développement, toute une série de conclusions qui formeront la quatrième partie du chapitre prévu. Nous y joindrons une cinquième partie sur le laminage à froid et les parachèvements.

#### 1. LES PRODUITS SIDERURGIQUES

Il faut rappeler qu'il y a, à côté du terme générique de l'acier, au singulier, toute une gamme de produits sidérurgiques que l'on peut classer en trois grandes catégories :

- les produits bruts : acier liquide destiné au moulage et lingots
- les demi-produits : produits obtenus généralement par laminage (ou actuellement par coulée continue) et destinés à la transformation en produits finis. Reppelons leurs noms classiques : blooms, brames, billettes, targets.
- les produits finis : produits laminés dont la transformation en usine sidérurgique est terminée et qui font l'objet du commerce sidérurgique.

On distingue parmi les produits finis :

- les produits plats qui comportent les larges plats, les plaques, les tôles (en feuilles et en bobines) laminées à chaud ou à froid et les feuilards.
- les produits longs qui comportent les profilés dits poutrelles, les laminés marchands (ou barres), les profilés spéciaux, le fil machine, le matériel de voies ferrées (rails, traverses, etc...) et les palplanches.

Nous allons examiner plus en détail, certains de ces produits qui ont l'utilisation la plus générale : tôles, laminés marchands et poutrelles.

.../...

**A) Produits plats : les plaques, les tôles en feuilles et en bobines, les feuillards**

Il ne nous semble pas utile de reprendre ici la définition générale des tôles et bandes, mais nous nous proposons seulement de rappeler la classification commerciale actuelle des tôles laminées à chaud en tôles et en plaques, et de préciser leurs limites dimensionnelles et les normes de tolérances qui s'y rapportent.

**Classification actuelle des tôles : tôles à chaud et plaques**

Les producteurs ont introduit dans leurs barèmes, pour tenir compte des procédés actuels de laminage, une classification des tôles laminées à chaud en deux catégories : les tôles à chaud et les plaques.

**Tôles à chaud** : On appelle tôles à chaud les tôles laminées à chaud livrées sous forme de bobines en toutes largeurs et épaisseurs, ou de feuilles d'épaisseur inférieure ou égale à 8 mm et de largeur inférieure ou égale à 1850 mm (ce sont en fait les tôles laminées sur train continu).

**Plaques** : On appelle plaques les produits plats laminés à chaud livrés sous la forme de feuilles dont l'épaisseur est supérieure à 5 mm ou dont la largeur est supérieure à 1850 mm (ce sont des tôles laminées sur train quarto).

**B) Produits longs : poutrelles et laminés marchands**

Nous nous contenterons d'énumérer les plus courants d'entre eux :

- Laminés marchands
  - . petits profilés (ou fers) U
  - . ronds
  - . carrés
  - . plats
  - . cornières égales et inégales
  - . tés à ailes égales

Pour mémoire,

- Produits pour béton

- Poutrelles
  - . IPN
  - . IPE
  - . IPE-R
  - . HE
  - . UPN
  - . UAP

Nous ferons à propos de la classification de ces produits, les remarques générales suivantes :

laminés marchands :

.../...

a) Dimensions limites des profils

Les divers types de laminés marchands répondent à certains minima et maxima de dimensions qui les séparent des autres catégories de profils : nous indiquons, ci-après, ces limites dimensionnelles pour quelques formes courantes de produits :

- les petits fers U marchands ont une hauteur au moins égale à 30 (frontière profilés spéciaux) et inférieure à 80 mm (frontière poutrelles).
- les ronds sont livrés en barres, et ont un diamètre minimal de 5 mm.
- frontière ronds - fil machine - produits pour béton : l'appellation fil machine est réservée aux produits livrés en couronnes.

Le fil machine redressé et livré en barres est classé dans les laminés marchands, mais, en ce qui concerne les produits pour béton qui étaient autrefois dans les laminés marchands, mais qui font maintenant l'objet d'une catégorie à part, il faut noter que les ronds lisses peuvent être livrés en couronnes et sont appelés "ronds lisses en couronnes".

- les plats ont une épaisseur minimale de 3 mm et une largeur maximale de 150 mm, limite qui sépare des larges plats. Ils sont livrés en barres droites (le fil machine plat est toujours livré en couronnes).

b) Autres modifications récentes de la classification

Certains produits classés précédemment dans les laminés marchands sont maintenant barémés comme profils spéciaux : c'est le cas des équerres à ailes égales et des tés inégaux à congé.

Poutrelles

Hauteur limite des profils

L'appellation "poutrelles" est réservée aux profilés de hauteur au moins égale à 80 mm (par exemple, un UPN de 80 est une poutrelle, un UPN de 70 est un fer marchand).

2. LE MARCHÉ DE CES DIVERS TYPES DE PRODUITS SIDÉRURGIQUES

Si l'on envisage l'évolution de la consommation de produits sidérurgiques en fonction du développement d'une région donnée, on constate de grandes divergences entre les données provenant de périodes et de pays différents.

Néanmoins, il y a des tendances générales telles que :

- l'influence de la population d'une zone donnée, région ou pays, pouvant être desservie par une usine sidérurgique. Néanmoins si nous restons à l'acier liquide, cela est de peu d'intérêt.

.../...

- pour aller un peu plus loin, il faut envisager un certain type de répartition des consommations de produits sidérurgiques. A cet égard, nous avons pris le modèle du TABLÉAU 1 en nous basant, sur les données suivantes :

- soit pour 10 Kg acier brut/habitant et an :

. 8 Kgs de produits/habitant et an

avec 62,5 % de produits longs (50 % de produits longs légers et 37,5 % de barres)  
et 37,5 % de produits plats.

Ces valeurs pouvant varier beaucoup, notamment si le pays est pétrolier et a besoin de tubes sans soudure ou de tubes soudés (ou de tôles servant à faire ces tubes sur place).

- soit pour 100 Kg acier brut/habitant et an :

. ou 80 Kg de produit, deux cas :

avec 50 % ou 40 % de produits longs  
dont 37,5 % ou 25 % de produits longs légers  
et 25 % ou 20 % de barres)

et 50 %	ou 60 % de produits plats
cas d'un pays sans industrie automobile	cas d'un pays avec industrie automobile

Il ne s'agit là bien sûr, que de tendances servant à éclairer des possibilités générales, le cas de chaque région étant bien particulier.

### 3. LES DIVERS TYPES DE LAMINOIRS

Pour "mettre en forme" l'acier, la méthode la plus employée est le laminage, les procédés de forge ou de coulée directe (acier moulé) ne représentent que des tonnages beaucoup plus faibles. Si l'on revient aux gammes de produits sidérurgiques mentionnés plus haut, on peut distinguer toute une série de types de laminoirs.

Il faut rappeler ici que le laminage consiste en une série d'opérations qui tendent par phases successives à transformer le lingot en un produit fini de forme déterminée. Chacune de ces phases est séparée par un réchauffage du produit intermédiaire dans des fours de types divers (dormants, poussants, à longerons mobiles, etc...).

Les formes des produits finis sont très variées, allant d'une forme géométrique simple : rond, carré, rectangle, trapèze, etc... à des formes plus complexes telles que celles des poutrelles, des rails ou des palplanches.

Un laminoir se compose essentiellement d'une ou de plusieurs "cages", structures qui maintiennent les cylindres entre lesquels passe le métal. Associés par paire, ils tournent en sens inverse et entraînent le produit en l'écrasant progressivement. Pour obtenir des produits de section rectangulaire, les cylindres sont lisses; ils sont cannelés pour les autres formes.

.../...

Il y avait, autrefois, des laminoirs dégrossisseurs effectuant la première opération, le dégrossissage du lingot, dans un blooming pour les produits longs et un slabbing pour les produits plats. Ce sont des laminoirs duo, c'est-à-dire à deux cylindres, et réversibles, qui permettent le passage du lingot dans les deux sens. Ce sont des outils très puissants puisqu'ils doivent être capables d'absorber toute la production d'acier en lingots de l'usine. A l'heure actuelle ils sont, de plus en plus, remplacés par la coulée continue en demi-produits, brames, blooms ou billettes, alimentant directement les trains de laminage proprement dit.

Ces produits, surtout les brames et les billettes, sont en général traités sur de gros trains de laminage. Ces gros trains donnent généralement des produits intermédiaires, bandes, billettes et larges. Cependant, certains gros trains donnent directement des produits finis de fortes dimensions : poutrelles, rails, gros ronds, palplanches.

Les trains moyens et les petits trains assurent le laminage final.

L'évolution de la technique dans le laminage a conduit aux trains continus. Avec ceux-ci il n'y a pas de rupture entre les passages dans les différentes cages du laminoir. Le métal s'étire, il s'aplatit ou diminue de diamètre suivant le produit concerné et s'enroule en fin de parcours en bobines lorsqu'il s'agit de tôles ou en couronnes lorsqu'il s'agit de fil. Sa vitesse est de plus en plus grande au fur et à mesure qu'il parcourt le train; elle peut atteindre 200 Km à l'heure pour le fil machine, 90 Km pour la tôle.

Il existe des trains continus pour la fabrication des tôles, (ils sont alors appelés "trains continus à larges bandes"), des feuillards, du fil machine, des fers marchands.

Notons, pour être complet, que l'usine sidérurgique transforme par laminage la plus grande partie de l'acier produit. Le reste est livré à l'industrie de la forge et à celle de la fonderie, qui le transforment par d'autres procédés.

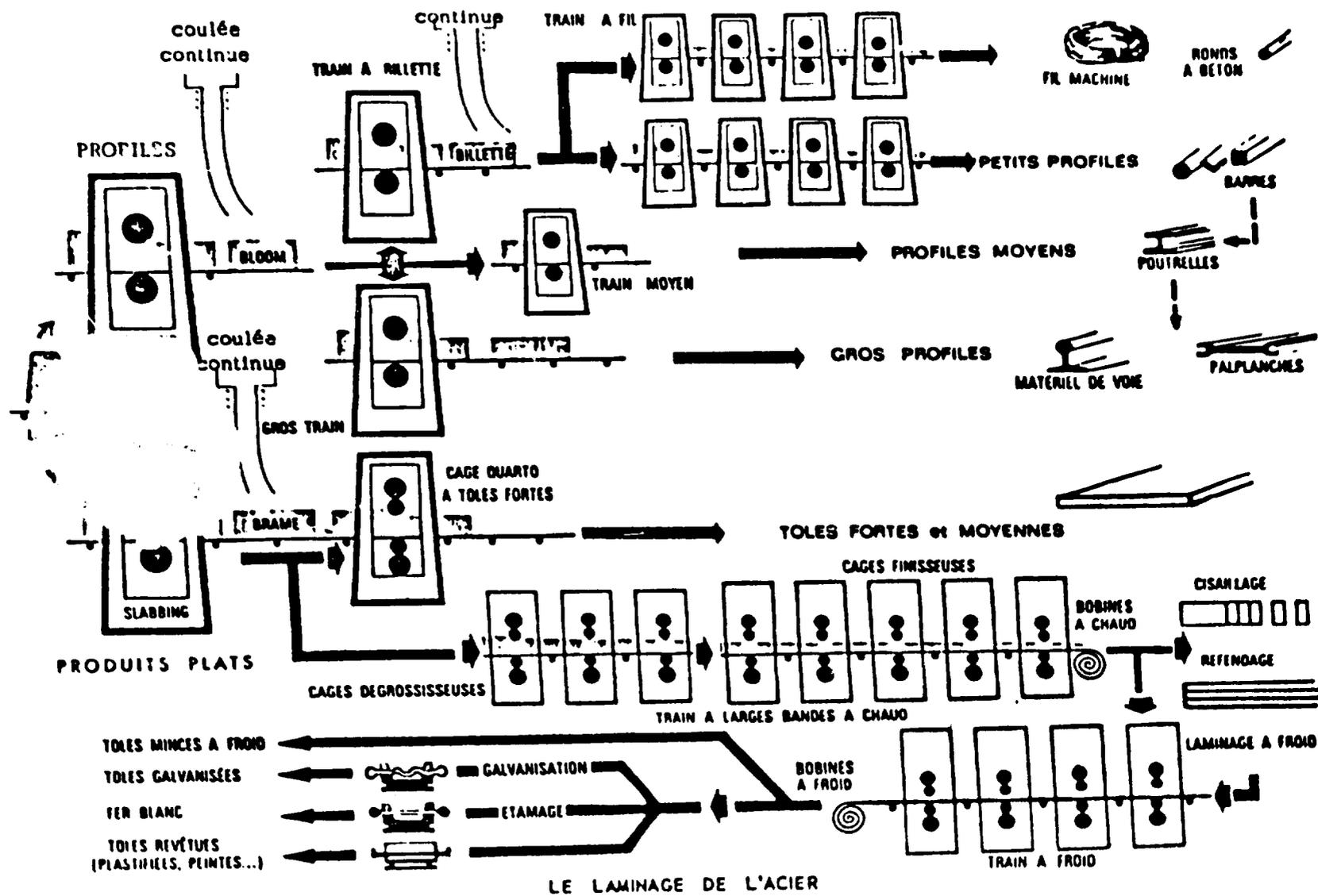
Le forgeage est la technique de mise en oeuvre la plus ancienne. Actuellement, l'instrument de travail des forges est constitué par des presses hydrauliques pouvant atteindre des puissances considérables (10 000 tonnes), après avoir été le marteau-pilon à vapeur plus brutal, et, plus anciennement encore le martinet à commande hydraulique. Le forgeage permet, suivant la demande, de transformer les lingots en ébauches de diverses formes qui sont ensuite usinées par l'industrie mécanique.

L'acier peut-être également moulé comme la fonte. Les fonderies le reçoivent sous forme liquide ou en lingots qu'elles refondent. Le procédé du moulage permet d'obtenir des pièces aux formes complexes.

Si nous revenons au laminage, la figure 2 montre schématiquement les principaux types de laminoirs tandis que la figure 3, indique les capacités moyennes annuelles de ces principaux trains de laminoirs.

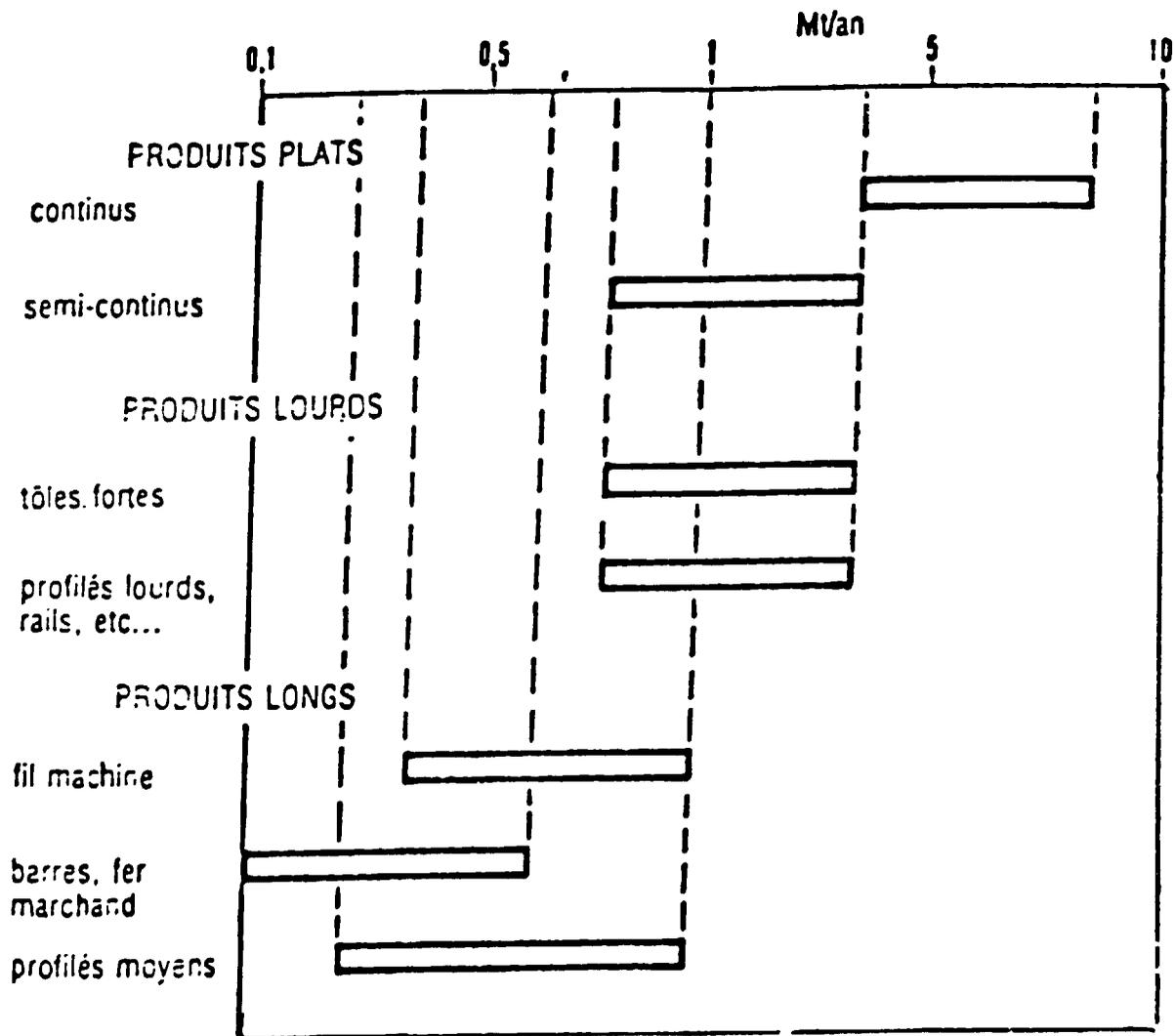
MODELES APPROXIMATIFS  
D'EVOLUTION DE LA CONSOMMATION  
DE PRODUITS SIDERURGIQUES EN FONCTION DU DEVELOPPEMENT  
D'UNE REGION

kg/habitant (acier brut)	10	50	100		500
			a	b	
kg de produit/ habitant					
total	8	40	80	80	400
<u>produits longs</u>	5	25	40	32	150 (37,5 %)
dont					
( <u>produits légers</u> )	4	20	30	20	100 (25 %)
dont					
( <u>barres</u> )	3	15	20	16	60 (15 %)
<u>produits plats</u>	3	15	40	48	250 (62,5 %)
<u>tubes sans soudure</u> (les tubes soudés sont inclus dans les produits plats)	-	-	-	-	---



Après réchauffage, le lingot traverse les « cages » successives du laminier où il est écrasé par des cylindres qui lui donnent progressivement la forme et l'épaisseur désirées : cylindres lisses pour les produits plats, à cannelures pour les « profilés ». Le laminage à froid permet de réduire encore l'épaisseur de certaines tôles en leur conférant des qualités physiques particulières.

CAPACITES MOYENNES DES LAMINOIRS



### CHAPITRE III

---

#### LES BESOINS EN PRODUITS SIDERURGIIQUES DES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

---

Si nous reprenons les "modèles", très simplifiés, rappelons-le, que nous avons indiqué, on peut essayer de les appliquer, pour donner des ordres de grandeur à diverses situations que nous caractériserons par :

- la population de la zone (région ou état) considérée
- son état de développement que l'on peut caractériser par sa consommation d'acier brut en Kg par habitant et par an.

Cela permet d'établir les TABLEAUX suivants :

- II : relatif aux produits plats
- III : relatif aux produits longs légers
- IV : relatif aux barres

Si on les rapproche des données moyennes de base pour les capacités de laminoirs, on voit apparaître des conclusions très claires :

- il sera difficile d'envisager des usines d'élaboration de produits plats si l'on n'a pas une population importante et un stade de développement assez avancé (voir les deux zones marquées sur le tableau II).
- il est beaucoup plus facile d'envisager des productions de produits longs légers genre fers marchands et barres ; le cas du fil étant déjà plus spécialisé (voir le tableau III). Pour le "rond béton", on voit apparaître les solutions (voir tableaux IV) :

- . classiques pour les mini-usines
- . plus discutables pour des micro-usines.

BESOINS SPECIFIQUES EN TONNES PAR AN  
EN PRODUITS SIDERURGIQUES POUR DIVERSES CARACTERISTIQUES  
D'UNE ZONE DONNEE

PRODUITS PLATS

kg/habitant (acier brut) population M habitants	10	50	100	
			a	b
1	3 000	15 000	40 000	48 000
5	15 000	75 000	200 000	240 000
10	30 000	150 000	400 000	480 000
50	150 000	750 000	2 000 000	2 400 000
100	300 000	1 500 000	4 000 000	4 800 000

zone des trains  
semi-continus  
(ou Steckel ?)

zone des trains  
semi-continus, trois quart continus  
ou continus

BESOINS SPECIFIQUES EN TONNES PAR AN  
EN PRODUITS SIDERURGIIQUES POUR DIVERSES CARACTERISTIQUES  
D'UNE ZONE DONNEE

PRODUITS LONGS LEGERS

kg/habitant (acier brut)	10	50	100	
			a	b
1	4 000	20 000	30 000	20 000
5	20 000	100 000	150 000	100 000
10	40 000	200 000	300 000	200 000
50	200 000	1 000 000	500 000	1 000 000
100	400 000	2 000 000	3 000 000	2 000 000

solution du type  
micro-usine (voir  
train à barres  
uniquement au  
TABEAU II-9)

solution du type  
mini-usine

diverses solutions  
sont possibles avec  
plusieurs trains

BESOINS SPECIFIQUES EN TONNES PAR AN  
EN PRODUITS SIDERURGIIQUES POUR DIVERSES CARACTERISTIQUES  
D'UNE ZONE DONNEE  
BARRES (RONDS A BETON ESSENTIELLEMENT)

kg/habitant (acier brut) population M habitants	10	50	100	
			a	b
1	3 000	15 000	20 000	16 000
5	15 000	75 000	100 000	80 000
10	30 000	150 000	200 000	160 000
50	150 000	750 000	1 000 000	800 000
100	300 000	1 500 000	2 000 000	1 600 000

petit train simplifié  
pour micro-usine ?

solution du type  
mini-usine

diverses solutions  
sont possibles avec  
plusieurs trains

## CHAPITRE IV

### LES STRUCTURES D'USINES POSSIBLES

Si l'on prend en compte les données des chapitres précédents, on voit clairement s'esquisser :

- une panoplie de procédés d'élaboration de l'acier qui peuvent s'adapter à des contextes locaux très divers.
- à des besoins de produits sidérurgiques qui ne sont pas les mêmes partout dans le monde : ils évoluent dans le temps et ont des structures très différentes en quantité et qualité pour les pays industrialisés, d'une part, les pays en voie de développement, de l'autre.

Il nous faut donc examiner séparément les deux situations.

#### 1. PAYS INDUSTRIALISES

Schématiquement, de tels pays ont :

- des besoins importants, de l'ordre de plusieurs centaines de Kg de produits par habitant et par an, ce qui aboutit très vite, pour des pays de 20 à 100 M habitants, à des valeurs de : 10 à 50 Mt/an.
- une part considérable de produits plats, pouvant constituer 60 % de ce total, le solde comprenant :
  - a) des produits longs lourds (rails, poutrelles...)
  - b) des produits longs et légers (barres, fil petits profilés...)
  - c) des tubes

Dans une telle situation, on devine aisément ce qui s'est produit,

(Tableau V).

- l'usine basée sur le haut fourneau est devenue la méga-usine de plusieurs millions de tonnes par an et s'est spécialisée dans les produits plats avec, parfois, des produits lourds (rails, poutrelles...)
- les usines petites et moyennes basées sur le haut fourneau, lorsqu'elles n'ont pu subir l'évolution précédente, sont en train de disparaître et sont remplacées par des mini-usines basées sur la ferraille.

.../...

## 2. PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

Ici, comme on l'a vu plus haut, les besoins sont différents :

- sauf pour les pays les plus grands (Inde, Chine) et les plus évolués (Brésil, Corée) les besoins en quantités totales sont limités.
- et, surtout pour les pays qui sont au début de leur développement on a besoin de plus de petits fers, de "ronds à béton", par exemple, que de produits plats.

Dans ces conditions les pays en voie de développement, à l'exception peut-être des plus peuplés et plus développés (Brésil, Chine, Inde, Corée...) se trouvent dans une situation beaucoup plus difficile que les pays industrialisés car ils ne peuvent :

- faute de marché, viser les très grandes usines à produits plats.
- faute de ferrailles, viser des mini-usines moyennes.

Il reste donc (voir Tableau VI) à essayer de trouver les meilleures "cases".

En schématisant on peut donc dire qu'il existe deux types d'usines qui se différencient par leurs structures et également par leurs capacités.

On conçoit également que les usines basées sur la filière haut fourneau-convertisseur sont des monstres technologiques pour plusieurs raisons.

La plus importante est que ces usines sont constituées d'une succession d'unités conduites par des hommes de métiers différents. C'est ainsi que tout en aval, on trouve des unités chargées de la réception et du stockage des matières premières, charbon, minerais, chaux... et dont l'activité essentielle est la manutention d'énormes quantités de produits.

Une autre très grosse unité, la cokerie, traite uniquement de problème de cuisson de charbon. Ensuite, on trouve au niveau des hauts fourneaux et de l'aciérie les hommes du métal liquide dont le souci est d'obtenir un métal de composition chimique déterminée pour le livrer à la coulée continue, unité charnière du passage du métal liquide au métal solide.

Pour terminer, on rencontre les hommes des laminoirs qui travaillent sur un produit solide bien que chaud et dont la préoccupation est la qualité des propriétés physiques du produit fini.

Cette rapide esquisse montre la juxtaposition, la dépendance et les exigences de liaison et donc les difficultés rencontrées pour obtenir un fonctionnement harmonieux de ces unités hétéroclites. Ces difficultés sont accrues par le gigantisme de ces outils et la nécessité de les maintenir en fonctionnement continu.

Qu'en est-il d'une mini-usine basée sur la filière électrique ?

Si l'on envisage une usine de l'ordre de 100.000 t, il est bien évident que l'échelle réduit certains problèmes mais surtout sa conception en fait une unité simple et également plus "modulable".

Une telle unité est schématisée sur le tableau VII où l'on peut voir les trois parties de l'usine correspondant à une intégration plus ou moins complète.

Il ne faut pas se cacher qu'une telle usine représente déjà un ensemble complexe car important :

- une unité de réduction directe
- un four électrique avec coulée continue
- un laminoir à barres avec four de rechauffage

Pour permettre une étude sérieuse, il nous a paru souhaitable de considérer dans un premier temps, une usine semi-intégrée - qui représente cependant le côtoisement de métiers différents et implique, de ce fait, des problèmes de relations assez complexes :

Afin de fixer les idées nous prendrons le cas concret d'une usine ayant le programme de fabrication donné au tableau VIII et comportant trois étapes de développement possible.

Dans la suite de l'étude, nous prendrons donc en considération, le laminoir de la première étape, dont la capacité est de 82.000 t de ronds et fers marchands. La production d'acier liquide est assurée par un four électrique de 90 t, alimenté en ferrailles, et une coulée continue à quatre lignes fournissant des billettes de 120 X 120 mm de 6 à 12 mètres de longueur.

Cette petite unité semi-intégrée a l'avantage, de par sa structure, de permettre une bonne étude de la complexité de fonctionnement en sidérurgie et de constituer le type d'usine correspondant aux besoins d'une grande partie de pays ayant un marché encore limité en produits sidérurgiques.

TABLEAU V

LES DEUX TYPES D'USINES  
SIDERURGIQUES DANS LES REGIONS INDUSTRIALISEES

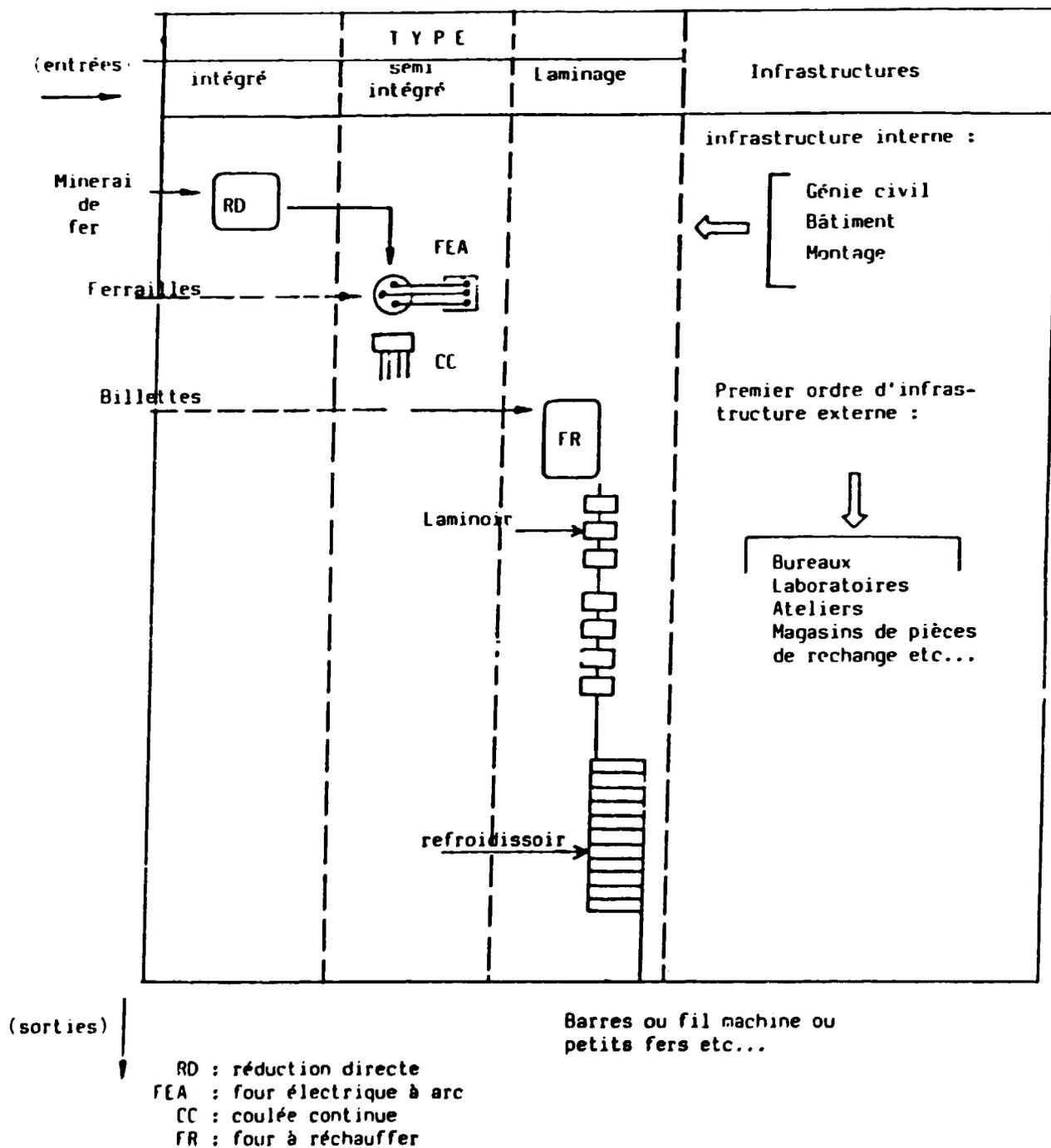
---

Procédés et filiale capacité en tonne par an	"classique" avec haut fourneau et convertisseur à l'oxygène	avec four à arc sur ferraille	avec four à arc et réduc- tion directe
moins de 100 000	ces usines	Evolution des mini usines pour produits longs	Difficile : trop petit techniquement
100 000 à 1 000 000	disparaissent		Difficile : non économique
1 000 000 à 5 000 000	Evolution des grandes usines à produits plats		Difficile :  trop gros
plus de 5 000 000			

LES DEUX TYPES D'USINES SIDERURGIQUES  
DANS LES REGIONS EN VOIES DE DEVELOPPEMENT

Capacité acier par an	Procédés et filière	"classique" avec haut fourneau et convertisseur	avec four à arc sur ferrailles	avec four à arc et réduction directe
moins de 100 000		Possibilités spécialement en charbon de bois  évolution vers plus grosses capacités	Mini usines	Difficile : trop petit techniquement
100 000 à 1 000 000			Limité par les disponibilités en ferrailles	usines moyennes et grandes
1 000 000 à 5 000 000				
plus de 5 000 000			LIMITÉ PAR LA TAILLE DU MARCHÉ	

CONFIGURATIONS SCHEMATIQUES DE DIVERSES MINIUSINES



PROGRAMMES ANNUELS DE LAMINAGE

	1ère étape	2ème étape	3ème étape	
<u>Ronds et fers à béton</u>				
Dia 10 mm	15.000 T			Répartition : 33 % en lisse 67 % en haute adhérence
Dia 12 mm	10.000 T			
Dia 14 mm	10.000 T			
Dia 16 à 40 mm	20.000 T			
Sous total	<u>55.000 T</u>	55.000 T	55.000 T	
<u>Fers marchands</u>				
Plats de 20 à 60 mm	3.000 T			
Carrés de dia 8 à 32	4.000 T			
Cornières L 20 à 60	12.000 T			
Fers U de 30 à 50	8.000 T			
Sous total	<u>27.000 T</u>	27.000 T	27.000 T	
<u>Petits profilés</u>				
L 70				
L 80		3.500		
L 90				
IPE 80		7.000		
IPE 100		7.000		
IPE 120		3.000		
UAP 80		3.500		
UAP 100		5.500		
UAP 120		3.500		
Sous total		<u>35.000</u>	35.000	
<u>Fil machine</u>				
Dia 5,5 mm			32.000 T	
Dia 6 à 9 mm			8.000 T	
Sous total			<u>40.000 T</u>	
<b>T O T A L</b>	<b>82.000 T</b>	<b>117.000</b>	<b>157.000 T</b>	

## CHAPITRE V

---

### LES POSSIBILITES DE CENTRES SIDERURGIQUES D'UN TROISIEME TYPE

---

#### INTRODUCTION

---

Si nous revenons à la description moderne de la sidérurgie c'est-à-dire :

- les techniques d'élaboration au Chapitre I
- les techniques de mise en forme au Chapitre II

sans oublier :

- les besoins des PVD au Chapitre III
- ni les diverses structures d'usines au Chapitre IV

il nous semble qu'une autre dimension manque dans cette énumération qui n'a laissé apparaître (revoir le Chapitre IV) que :

- la grande usine intégrée soit d'une façon classique (c'est-à-dire basée sur le charbon et utilisant des hauts fourneaux et l'aciérie à l'oxygène) soit en se basant sur la "réduction directe" (c'est-à-dire aussi sur l'aciérie électrique et en utilisant, dans la plupart des cas, le gaz naturel)
- la mini-usine basée, aussi, sur l'aciérie électrique mais en général "monoproduit" (en général, les produits longs et légers, rond à béton avec extension possible sur le fil machine et les petits fers); à petite échelle, une telle mini-usine est basée presque toujours sur la ferraille mais peut "s'intégrer", si le contexte s'y prête, avec une "réduction directe".

Dans le présent chapitre, nous voudrions ajouter des activités sidérurgiques d'un troisième type qui sont sur une échelle de production encore plus petite : disons qu'au lieu de 1 à > Mt/an pour la grande usine et 0,1 à 0,5 Mt/an pour les mini-usines, nous allons maintenant traiter d'une zone inférieure à 100 000 et même parfois à 10 000 t/an.

.../...

Un tel sujet nous paraît devoir être abordé des trois façons suivantes :

- l'examen des problèmes d'une région au début de son développement et les possibilités de stratégies autocentrées
- l'approche par le "marché" et les centres de service des produits sidérurgiques
- les possibilités de production d'acier sur une très petite échelle

Ces trois points de vue constitueront les trois parties de ce chapitre.

°  
°            °

I - LES PROBLEMES D'UNE REGION AU DEBUT DE SON  
DEVELOPPEMENT ET LES POSSIBILITES DE  
STRATEGIES AUTOCENTREES

---

Il faut rappeler ici que les sidérurgies classiques, en y comprenant aussi bien les grandes usines intégrées que les mini-usines, ne sont que des producteurs de biens intermédiaires, c'est-à-dire de produits qui servent à d'autres industries et sont rarement achetées par le consommateur final.

Dans une région déjà en développement, comme les nouveaux pays industrialisés, sans parler des anciens pays industrialisés, on a donc, des liaisons qui existent entre sidérurgie et ses consommateurs ou plus exactement, les divers utilisateurs de produits sidérurgiques. La Figure 4 schématise de telles relations où l'on devine que pour une région qui n'en est qu'au début de son développement, bien des problèmes vont se poser. Ces problèmes nous paraissent pouvoir être rangés dans les trois catégories suivantes :

- une mini-usine classique, même de petite production pour commencer, ne serait-elle pas déjà trop grosse pour le marché considéré ? C'est tout le problème de la micro-usine (voir ci-dessous III) ou d'une mini-usine évolutive...
- ne faudra-t-il pas importer, de toutes façons, un certain nombre de produits sidérurgiques et n'y aurait-il pas lieu de s'équiper pour les adapter au marché local c'est-à-dire, non seulement d'avoir l'activité purement commerciale d'un marchand de fer, mais encore de la dépasser pour créer des moyens de découpe, de préparation, voire même de conditionnement et de revêtement de ces produits ? C'est ce que nous allons maintenant examiner (IIème partie).
- n'y a-t-il pas lieu de mieux examiner que par le passé le "product mix" c'est-à-dire les gammes et types de produits sidérurgiques dont on a et dont on aura besoin en évitant de calquer ce qui "se fait" ailleurs, notamment dans les régions industrielles ? C'est là où les nombreuses thèses actuelles sur des développements autocentrés, sur une petite échelle, devraient être étudiés, critiqués, naturellement, mais certainement utilisés pour essayer de mieux réaliser l'adéquation entre les besoins d'une région et ce qu'une certaine sidérurgie, y compris des activités annexes, pourrait fournir (voir aussi la IIème partie).

## II - L'APPROCHE PAR LE "MARCHÉ" ET LES CENTRES DE SERVICE DES PRODUITS SIDÉRURGIQUES

---

En face de ces problèmes nous allons, maintenant, examiner comment certaines fonctions, aux lisières de la sidérurgie, pourraient et devraient être assurées dans les régions les moins développées. Il ne sera donc pas question dans cette seconde partie du présent chapitre de production d'acier (qui fait l'objet de la troisième partie) mais d'utilisation des produits sidérurgiques.

Il faut, en effet, souligner à nouveau, que traditionnellement tout au moins dans les régions les plus industrialisées, la sidérurgie s'arrête à l'élaboration de produits qui ne sont encore que des produits intermédiaires. Or, si l'on veut développer une région, il faut pouvoir fournir des produits utilisables sur place.

Autrement dit, dans le cas d'une région qui n'en est qu'au début de son développement, le schéma de la figure 4 doit être modifié et apparaîtra comme sur la figure 5 où l'on notera trois niveaux qui nous paraissent devoir être bien distingués :

### 1. Les grossistes et marchands de fer

En général mais pas toujours, ils existent mais mériteraient d'être développés dans beaucoup de régions pour être plus au service et au contact de la clientèle ; par ce mot, nous voulons désigner non seulement les acheteurs de produits sidérurgiques mais encore et surtout, les utilisateurs potentiels, c'est-à-dire les besoins mal ou pas exprimés.

Il y a là un rôle très important à jouer pour des personnes de la région considérée qui devraient constituer un "interface" sidérurgie-utilisateurs.

### 2. Les centres de service de produits sidérurgiques

Au delà de ce rôle de distribution et ses aspects commerciaux, il nous apparaît nécessaire de souligner des aspects techniques souvent négligés. L'utilisateur a, en effet, souvent besoin de produits sidérurgiques déterminés en nuance, par exemple, mais aussi en dimensions;

.../...

il pourra s'agir de :

- fers à bétons de longueurs bien définies
- d'une longueur bien précise de petit fer (U, T, cornière etc...

Il apparaît donc nécessaire de disposer sur place d'équipements souvent très simples, parfois plus complexes pour réaliser ces "coupes à longueur" en allant, parfois jusqu'à des cisailages ou refendages de tôles.

Ce rôle qui est parfois celui d'un grossiste ou marchand de fer, d'autre fois, celui d'un véritable centre de distribution et de parachèvement de produits sidérurgiques, est souvent sous-estimé et nous tenons à insister sur son rôle essentiel :

- tant pour la distribution proprement dite
- que pour l'éducation et la formation aussi bien des vendeurs que des acheteurs de produits sidérurgiques.

### 3. De petites et moyennes activités sidérurgiques

En allant encore plus loin, et avant d'aborder les micro-usines sidérurgiques, il nous semble qu'on a souvent négligé les activités, en aval de la sidérurgie, qui manquent souvent plus que la sidérurgie elle-même dans les régions qui en sont au début de leur développement, elles nous paraissent se diviser en deux catégories assez différentes :

- les activités qui sont classiques dans les pays industrialisés et deviennent vite nécessaires dans une région en voie de développement comme le tréfilage, les fabrications de clous, de vis, de boulons etc...pour citer quelques exemples.
- les activités qui existaient dans ces régions dites "sous développées" et grâce à un artisanat, trop souvent mal connu et négligé, fournissaient les produits d'usage courant. On retrouve là, les bases d'un développement autocentré qu'il ne faut probablement pas négliger. Quitte à les concevoir d'une autre façon les fabrications de machettes, de couteaux, de socs de charrue, maintenant d'outils de base, en général, il ne faut pas les négliger sinon on s'apercevra d'une pénurie et on devra importer ces éléments qui sont en général essentiels et irremplaçables....

### III - LES POSSIBILITES DE PRODUCTIONS D'ACIER SUR UNE TRES PETITE ECHELLE

---

Cet exposé ne serait pas complet si nous n'y incluions pas, comme nous l'indiquions pas, comme nous l'indiquions dans l'introduction, les possibilités qui peuvent, ou pourraient, apparaître de produire de l'acier sur une très petite échelle de production. Pour bien préciser les idées, il s'agit ici de moins de 100 000 t/an et, en fait, nous parlerons, plutôt de : 100 t/jour soit 30 000 t/an et même de : 3 à 10 t/jour soit 1000 à 3000 t/an.

Nous allons donc rappeler, tout d'abord, ce qui s'oppose à de telles conceptions avant de décrire, à titre d'exemple, d'une part des micro-usines dans la zone de 30 000 t/an et d'autre part, des idées développées récemment en Suède dans cette direction.

#### III - 1/ LES OBSTACLES A LA CREATION DE MICRO-USINES

---

Pour bien situer le problème que pose la conception et la création de micro-usines, nous devons rappeler les avantages économiques des "grosses unités".

Ces avantages provenaient des deux lois bien connues :

- des économies d'échelles où l'on voit que le coût d'une unité, croit à peu près comme le carré de ses dimensions tandis que sa production, liée au volume (aussi bien en métallurgie qu'en chimie) croit comme le cube de ses dimensions. C'est la fameuse loi de génie chimique de la puissance 0,6 ou 0,7. On peut l'appliquer à peu près à un haut fourneau, un convertisseur, un train à bandes et à l'usine formée de ces unités. Le graphique de la figure 6 montre, par exemple, ce que l'on peut penser, dans un contexte donné, du coût d'une grande usine intégrée, basée sur un haut fourneau, un convertisseur et un train à bande à chaud (voir aussi la figure 7).
- de l'augmentation de la productivité, lorsque le personnel n'a plus de fonction de manipulation de matières ou de produit mais a un rôle de gestion d'unités mécanisées (voire automatisée), quand la production de l'unité considérée croit. En première approximation, l'effectif

est constant, par unité et l'augmentation de la production de l'unité, ou de la chaîne d'unité a des effets du genre de ce qui est schématisé sur la figure 8.

Sur le plan des consommations d'énergie ou de la quantité des produits, les avantages du gigantisme ne sont pas aussi évidents mais ils existent ou, tout au moins, il n'y a pas de contre-indications.

Autrement dit, pour concevoir des micro-usines rentables il faudra "tricher" avec ces lois, c'est-à-dire :

- supprimer certaines étapes dans la longue chaîne de production sans oublier les opérations de finition de parachèvement et de ventes,
- concevoir des méthodes nouvelles pour simplifier les opérations métallurgiques et, même, en supprimer quelques unes.

### III 2/ - MICRO-USINES DANS LA ZONE DE 30 000 t/an

---

Il vaut, dans ce panorama, la peine de rappeler que toute une série de micro-usines existent, avec souvent beaucoup de difficultés mais aussi, un certain nombre de réussites. Elles sont schématiquement, de deux types si l'on se place du point de vue de leur développement :

- celles qui ont débuté comme "relamineurs" c'est-à-dire en important des billettes; c'est-en fait, très souvent l'origine des BRESCIANI en Italie. Ultérieurement, ces petits laminoirs se sont "semi intégrés" avec un four électrique et une coulée en billettes. La Figure 9 donne une implantation schématique d'une telle micro-usine, limitée au laminage, dans une région en voie de développement.

- celles qui ont été réalisées d'emblée avec l'ensemble :
  - . aciérie électrique (en ferrailles)
  - . coulée
  - . et laminoir

La Figure 10 donne un exemple d'une telle réalisation dans une région en voie de développement.

### III 3/ - UNE CONCEPTION ORIGINALE DE MICRO-USINE D'ENVIRON 1000 t/an

---

Dans le cadre de travaux effectués par un important groupe de personnalités suédoises \* un avant projet de "micro-usine" a été fait et il peut être résumé par les principales caractéristiques suivantes (voir Figure 11)

- l'élaboration se fait à partir de ferrailles, par fusion dans un four à induction et coulée en "spray", c'est-à-dire par un jet de métal liquide qui se solidifie en gouttelettes sur une plaque (voir Figure 12)
  - les produits recherchés sont faits par simple découpe de cette plaque d'acier (voir Figure 13 surtout Figure 13 C)
  - mais beaucoup plus que la technique, c'est la philosophie à la base de cette "usine" (si l'on peut encore garder cette dénomination...) qui est intéressante : il s'agit, en effet, un peu comme dans des conceptions chinoises d'usines de village (il y a une bonne vingtaine d'années) et, aussi, dans la notion de KIBBOUTZ en Israël, de créer une entreprise dans une petite communauté pour y satisfaire une bonne partie des besoins en produits sidérurgiques.
- \* Il s'agit d'un groupe d'environ 250 personnes qui ont travaillé de 1978 à 1982 sous l'égide du STU et dont les travaux sont résumés dans un texte d'environ 50 pages en langue anglaise intitulé :

"THE PROJECT FUTURE STEELWORKS"

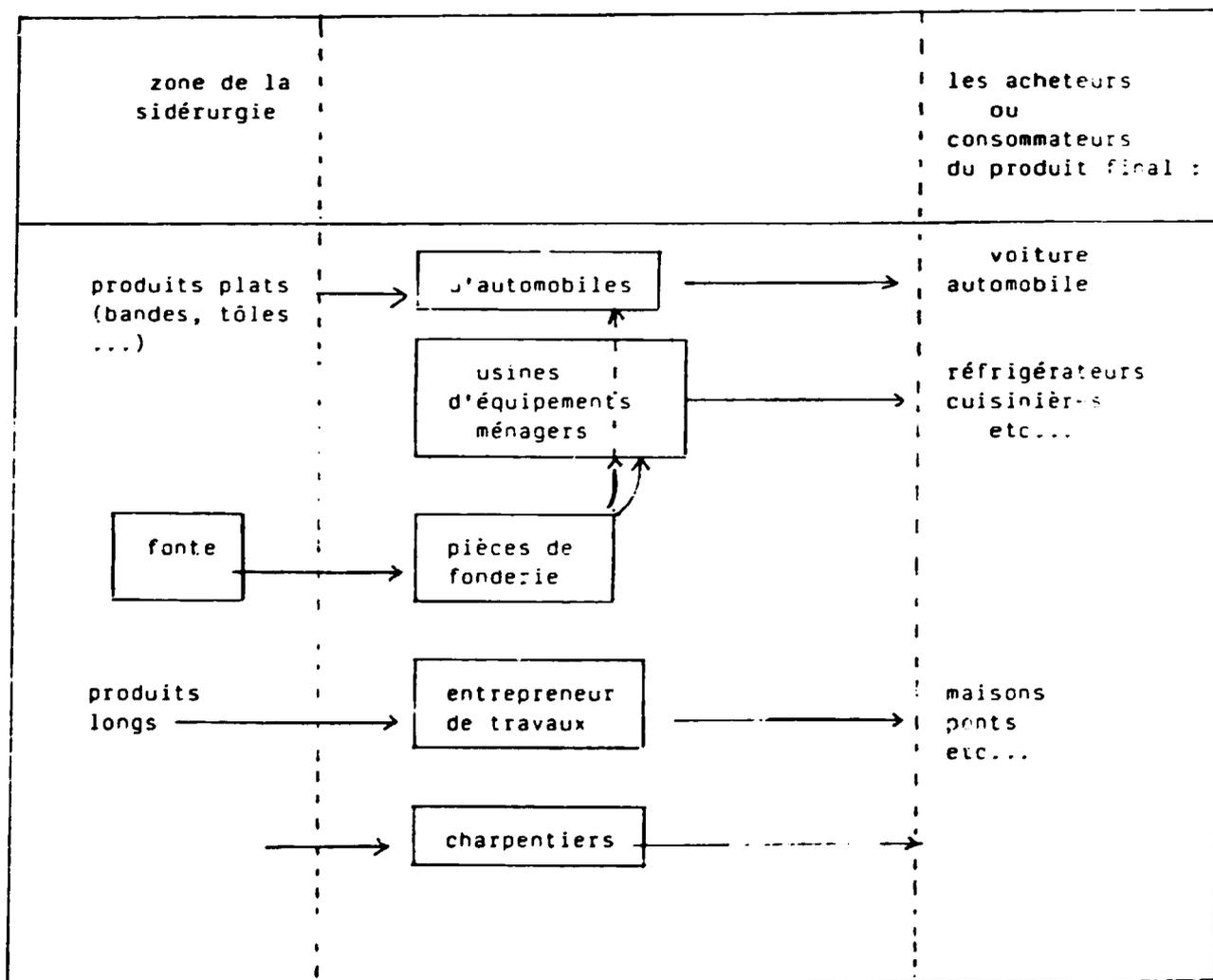
FINAL REPORT

STOCKHOLM, janvier 1983

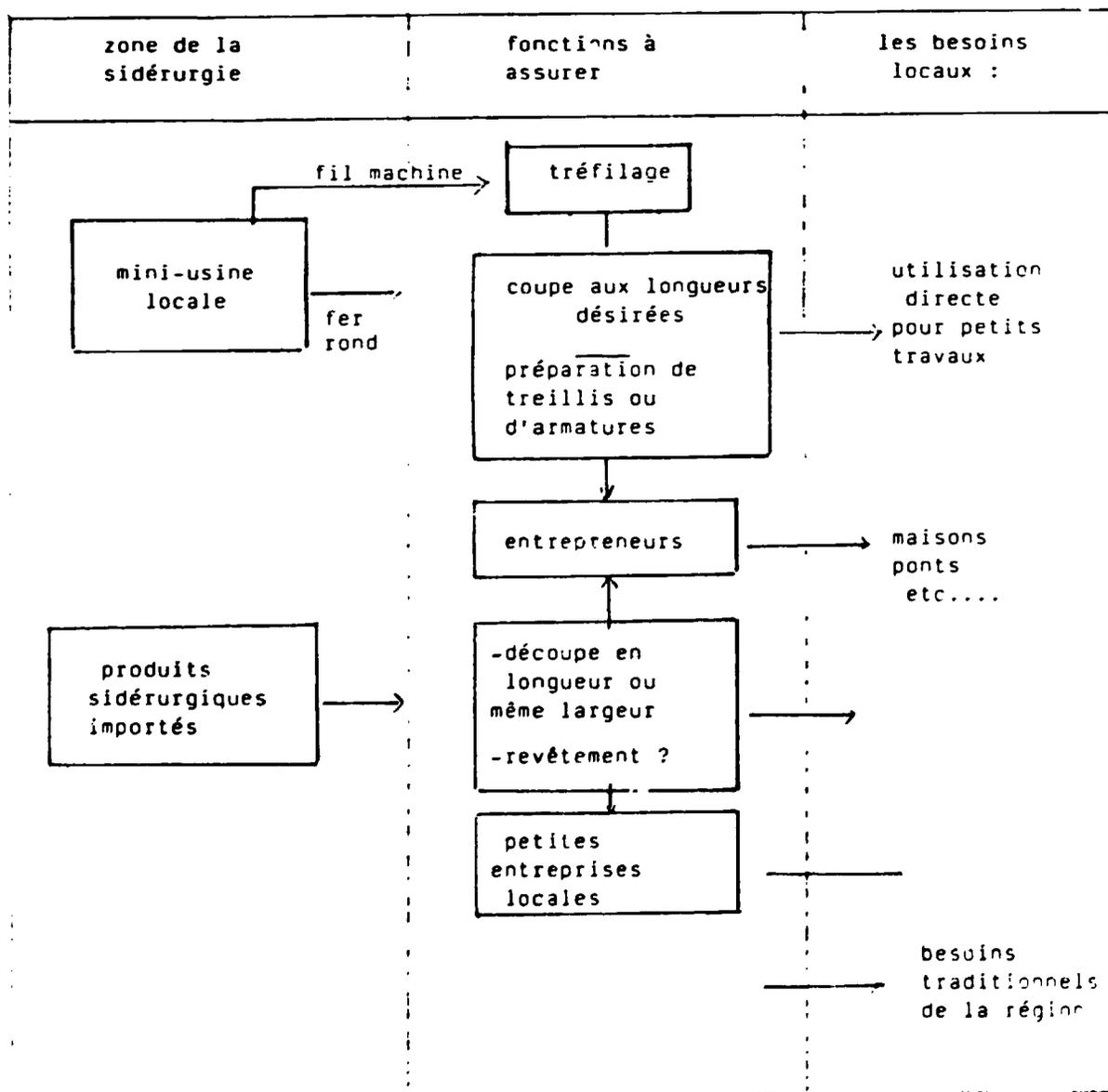
C'est pratiquement la traduction du rapport en suédois  
Référence 316-1983.

Chacune de ces "usines du futur" (FRAMTIDA JARNVERK en suédois) fait l'objet d'un petit ouvrage en langue suédoise illustré de plans, schémas et dessins divers d'environ 70 pages. Il y a donc 5 ouvrages correspondant à chacun des projets et numérotés de 1 à 5. Celui auquel nous faisons référence ici est le 310 - 1982.

SCHEMA TRES SIMPLIFIE DES UTILISATIONS DE L'ACIER

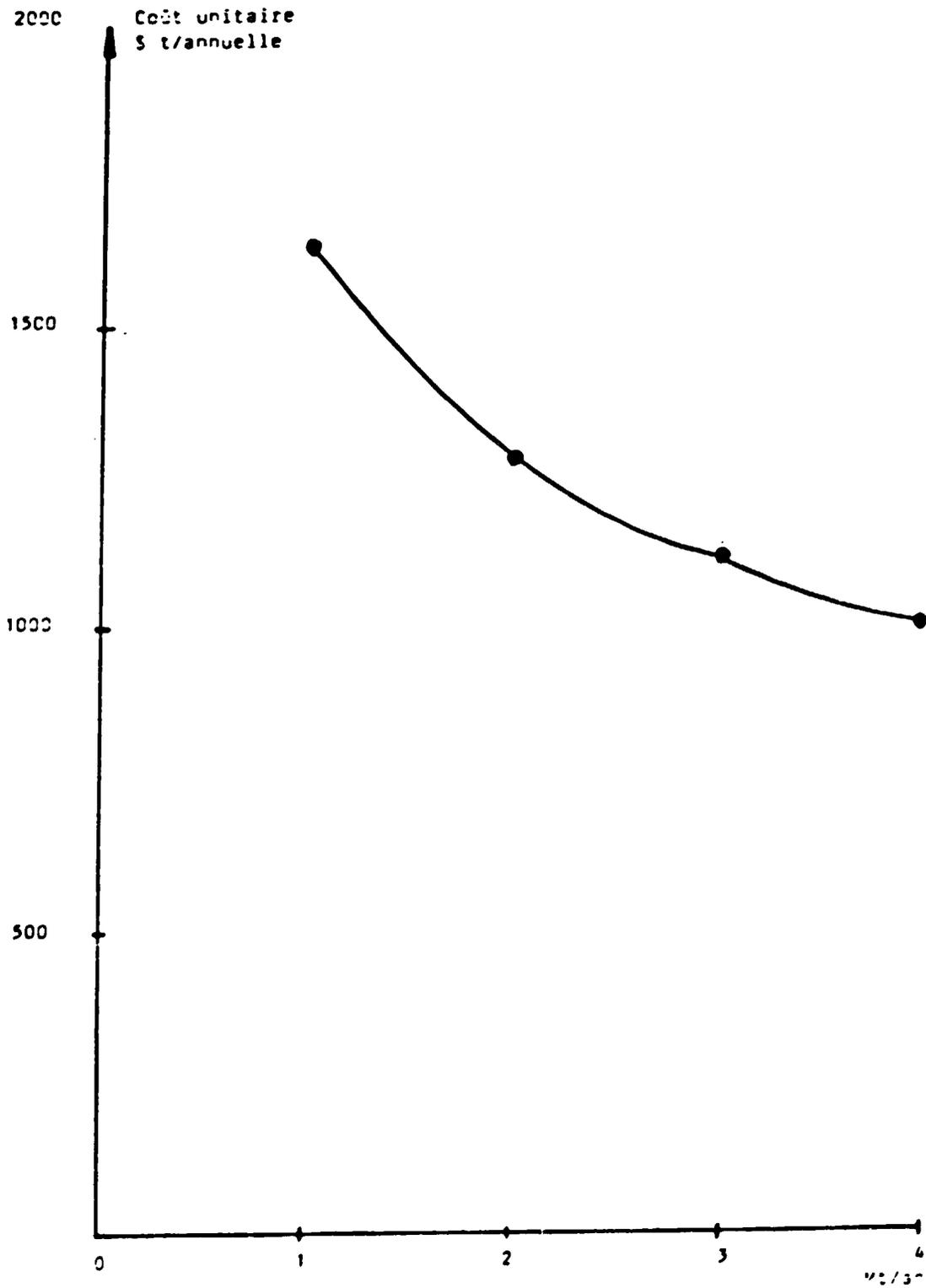


**SCHEMA DES CIRCUITS DES PRODUITS SIDERURGIQUES  
DANS UNE REGION EN VOIE DE DEVELOPPEMENT**



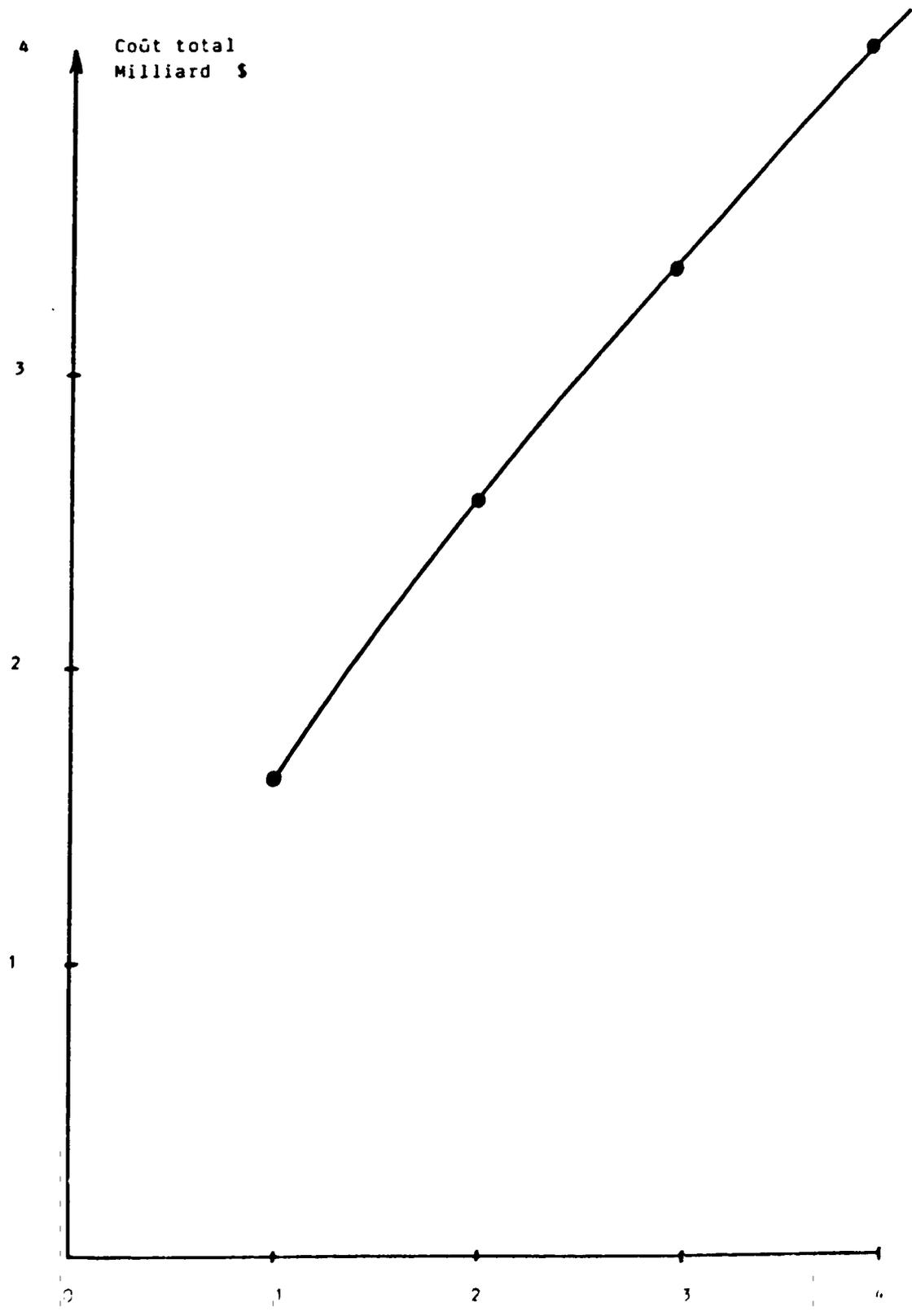
INVESTISSEMENT POUR LA FILIERE CLASSIQUE

D'ELABORATION DE BOBINES A CHAUD



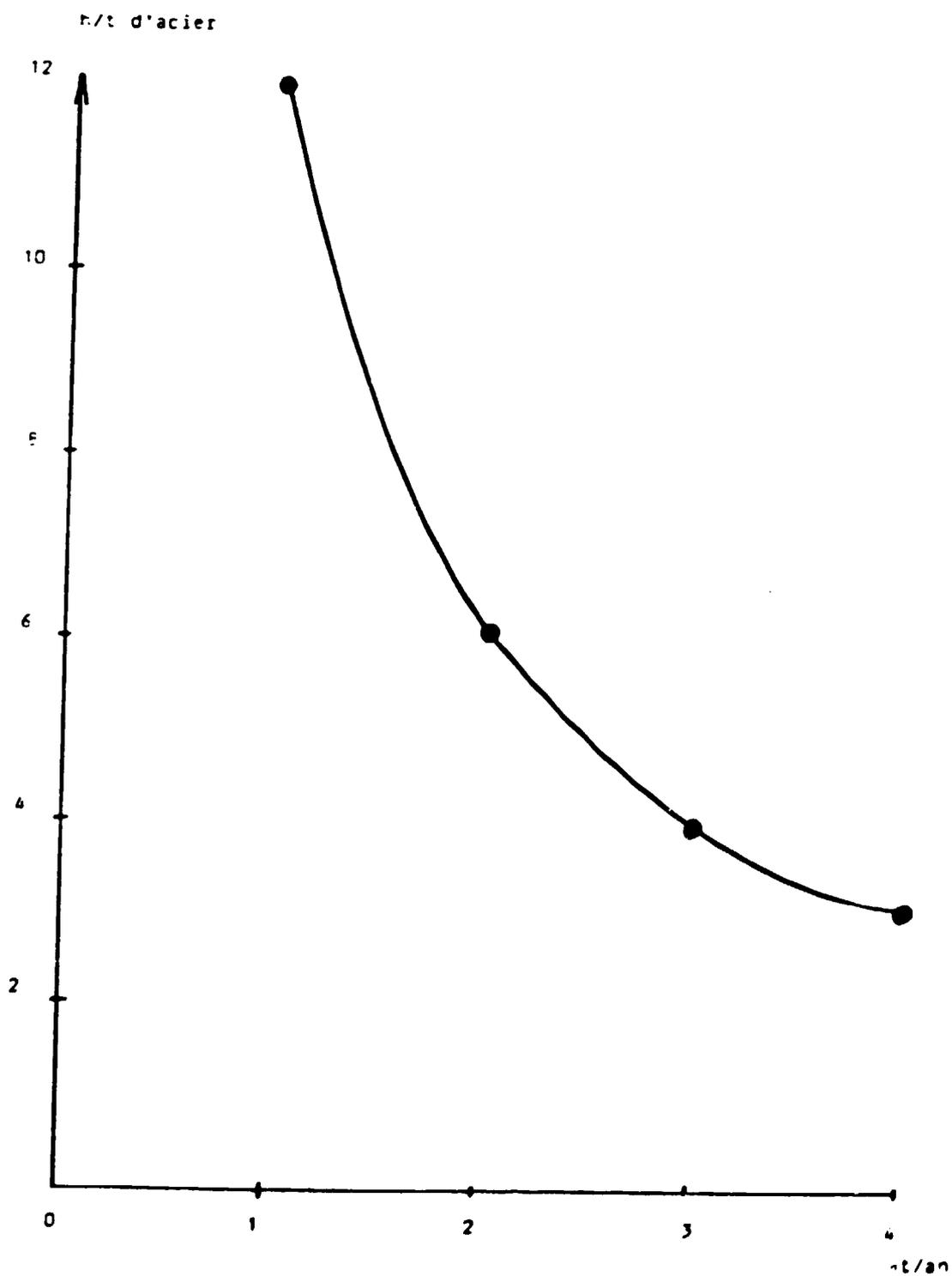
INVESTISSEMENT POUR LA FILIERE CLASSIQUE  
D'ELABORATION DE BOBINES A CHAUD

---



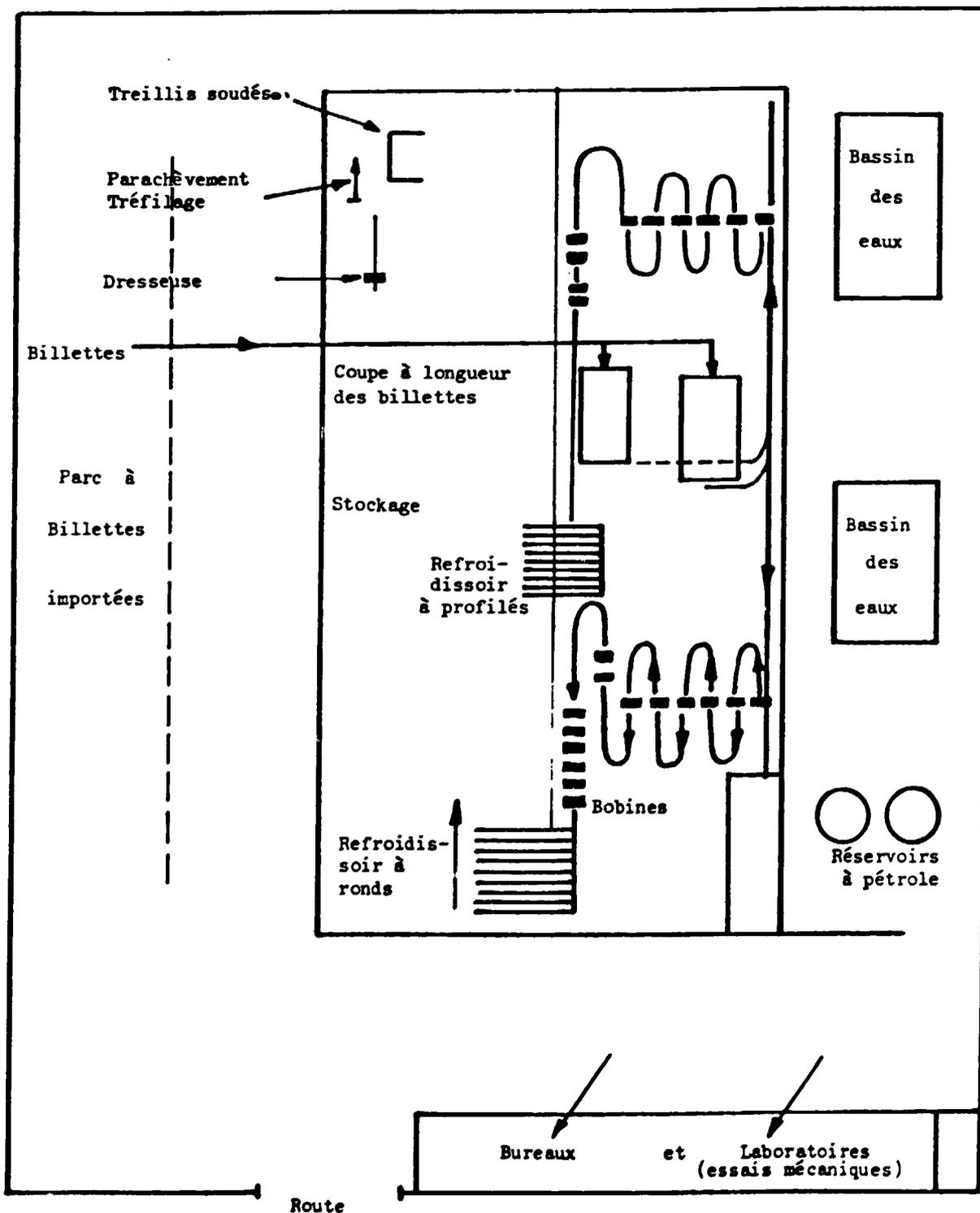
PRODUCTIVITE DE LA MAIN D'OEUVRE

(USINE CLASSIQUE à BOBINE à CHAUD)

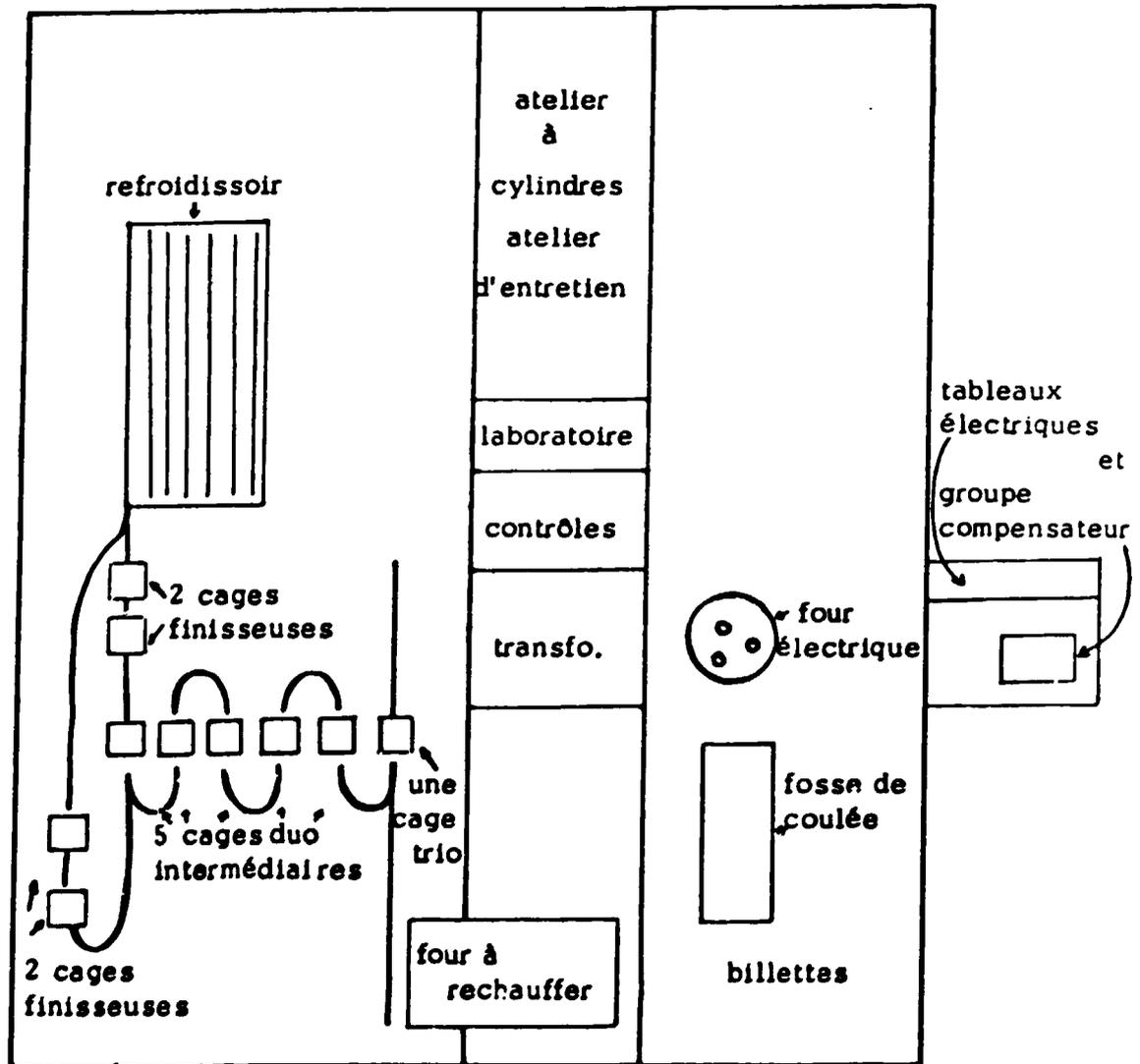


Base 6500 personnes x 1800 heures/an pour la chaîne d'unités considérées

EXEMPLE D'UNE MICRO-USINE EQUIPEE SEULEMENT  
DE LAMINOIRS DE 30 000 t/an

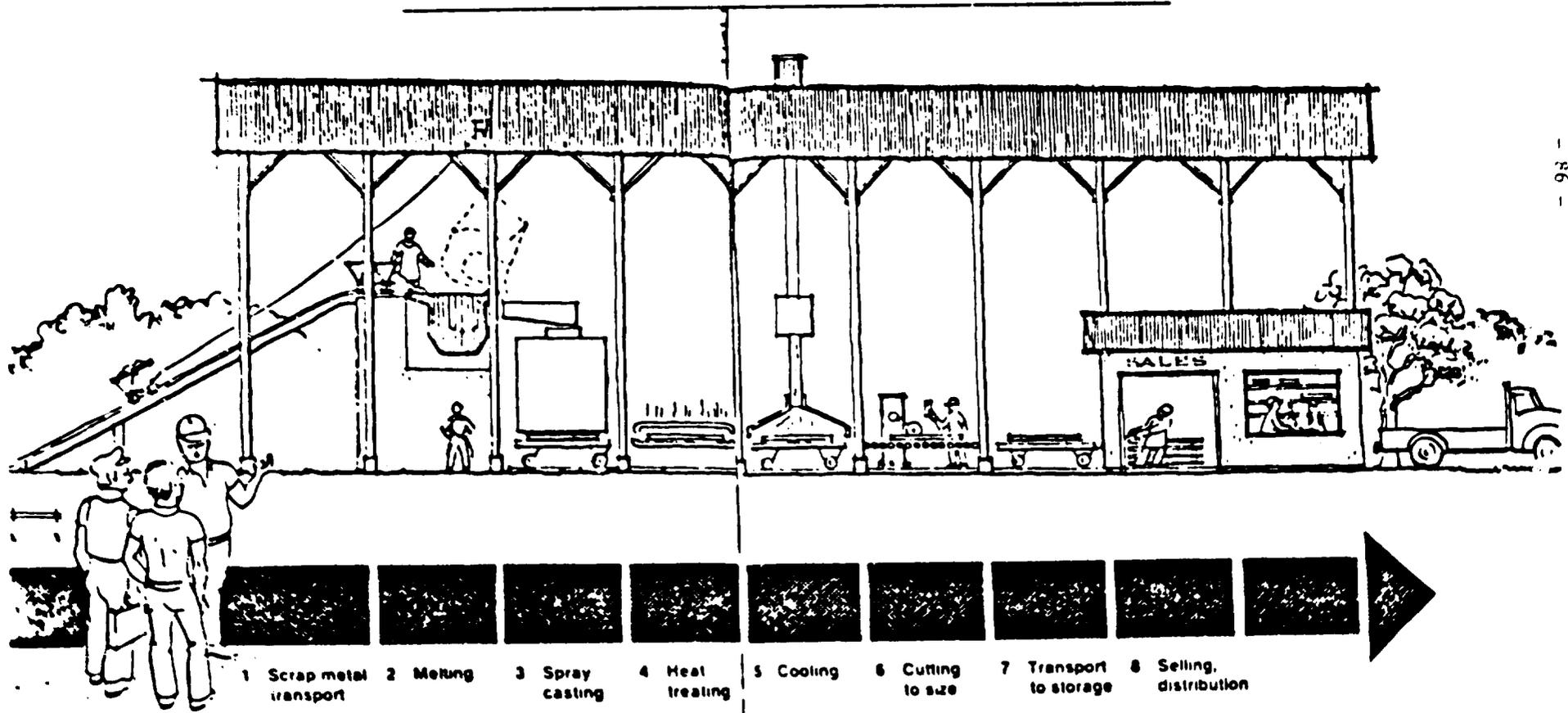


EXEMPLE D'UNE MICRO-USINE SEMI-INTEGREEE  
de 12 à 36 000 t/an \*



\* soit 12 000 t/an au four électrique  
et 36 000 t/an au laminoir

LE SCHEMA DE LA MICRO USINE de 20 à 500 t/an (FRAMIDA JARNVERK 5)



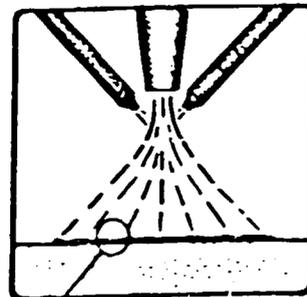
### LE SYSTEME DE COULEE PAR GOUTTELETTE (SPRAY CASTING)

## Small scale steel production

Steel is today generally produced in very large and very expensive industrial plants requiring heavy capital investments. The technology used is based on converting iron ore or scrap metal into molten steel. The molten steel is solidified into thick slabs which must be reworked several times over into thinner + thinner material. This requires heavy equipment, a long and complicated process chain, high capital costs, high energy consumption and experienced workers. Such plants are not suitable where steelmaking is to be introduced on a relatively small scale.

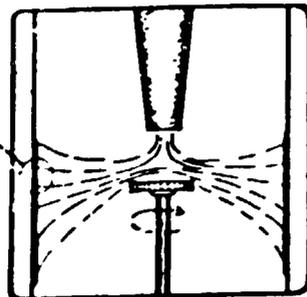
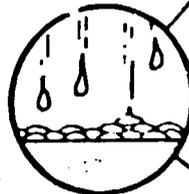
Spray casting uses a technique based on the principle of converting raw material into semi-finished steel one drop at a time. The process requires melting equipment for raw material and a spray tank in which the steel body is built up. Other necessary equipment is for heat-treating and cutting the finished product to size.

Spray casting makes it possible to produce high quality steel on a very small scale. It also creates two other possibilities. Melting equipment can be designed so as to have a relatively low capacity requiring therefore a much lower power supply. The handling process can be geared to more manual procedures with less automatic equipment since the raw steel plates to be processed are all of relatively low weight.



SC steel

By bombarding molten steel with gas or by mechanical means breaking up its flow, it is possible to create droplets of steel.



## SC steel is high quality steel

Carbide segregation in M35 high speed steel bar  
20mm diameter x 100

Carbide structure in SC M15 sheet  
6mm thick x 400

Carbide structure in SC A7 sheet  
4mm thick x 400



conventional steel



conventional steel



conventional steel

SC steel

SC steel

SC steel

RECEPTION DES FERRAILLES ET COUPE DU BATIMENT

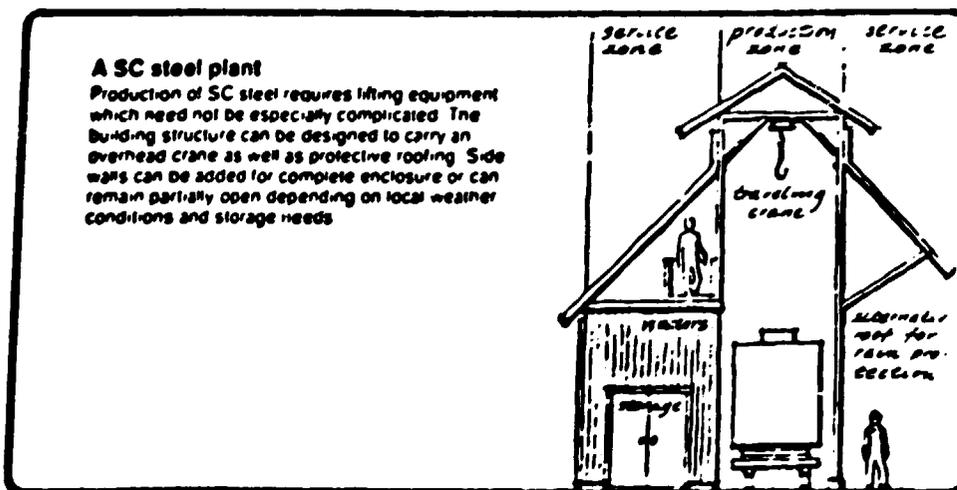
**Production stations**

**1 Scrap metal transport**

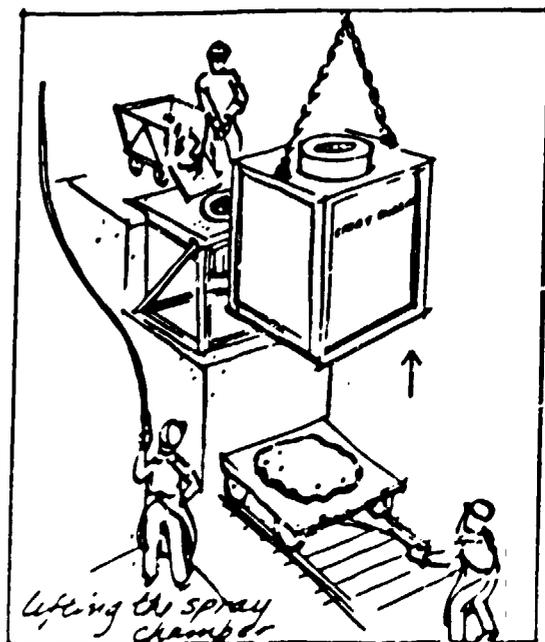
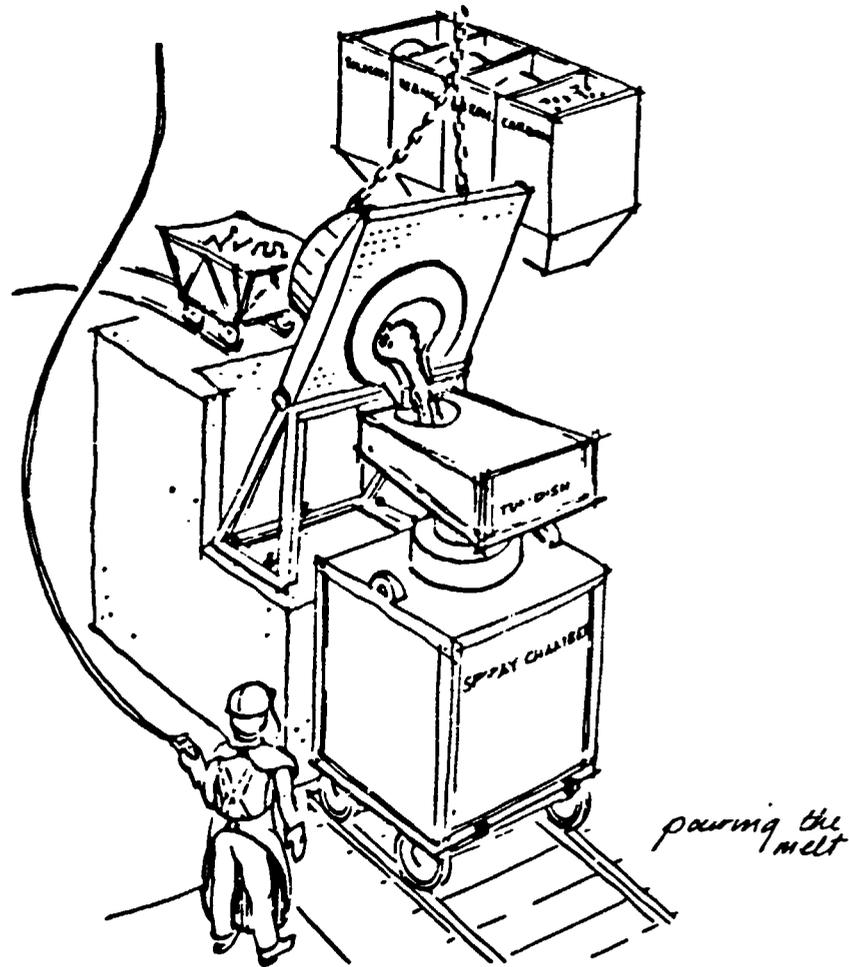
Raw material in the form of scrap metal is transported to the SC plant and loaded into small rail mounted wagons. The wagons are lifted up to about three meters above floor level.

**2 Melting**

The scrap is lifted manually into the melting furnace which has a capacity of 500 to 2000 kg of molten metal. The quality of the metal is tested and adjusted by the addition of alloys such as carbon silicon manganese chromium etc.



LA FUSION et la COULEE



**3 Spray casting**

When the melt reaches the proper analysis and temperature, it is poured into the tundish and fed into the spray chamber. The stream of metal falling into the chamber is broken into very small droplets. The droplets are thrown on top of each other with great force and form a solid steel body. Due to the rapid solidification rate the resulting steel structure is fine grained and uniform and thus has good hot working properties.

**4 Heat treating (Annealing)**

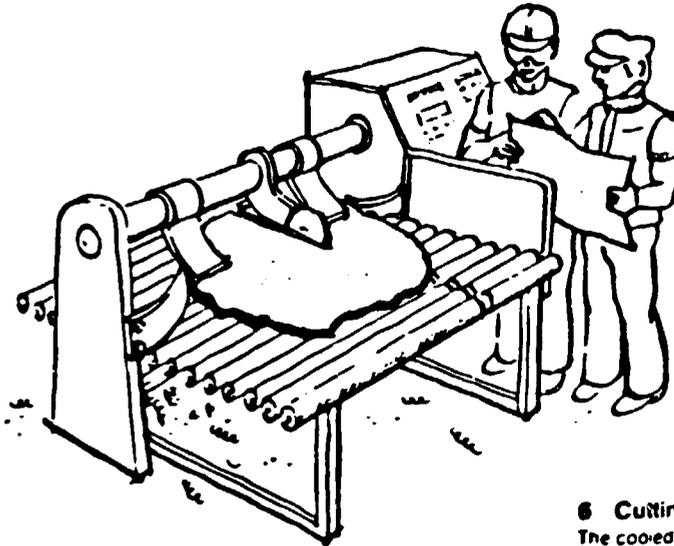
The new steel is heat treated in order to produce the right structure

**5 Cooling**

The steel is cooled by air or gas which can be later used as a source of heat where there is need for space heating of office buildings, etc

**DECOUPAGE ET VENTE**

---



**6 Cutting to size**

The cooled steel is trimmed and cut to the desired size. Each plate can be specially cut to the buyers' requirements or cut to a standard size for storage.

**7 Transport to storage**

Storage can be combined with production or situated separately as a customer service unit.

**Local steel production and the industrial community**

**The steel shop**

A special shop should be created to display SC steels. This type of production facility is especially interesting to two types of buyers, those looking for high quality steel and those with small orders who require special analysis and dimensions of steel. The SC process makes it possible to return excess material to the melting furnace, to produce special steels at a low price and to reach very short delivery terms.

When a local blacksmith visits the plant and the sales shop he will have every possibility for discussing steel qualities, hot working methods and even melting technique with the plant personnel. He can also sell his own scrap or other scrap that he has collected.



## CHAPITRE VI

### APPROCHE D'UNE QUANTIFICATION DE LA COMPLEXITE

#### TECHNIQUE DES INSTALLATIONS SIDERURGIQUES

On peut essayer de s'approcher d'une mesure de la complexité  $C_u$  d'une opération unitaire telle que :

- le laminoir (à chaud ou à froid en une seule unité)
- un four d'aciérie électrique ou un convertisseur à l'oxygène
- une machine de coulée continue etc ...

en la notant, disons entre 1 et 10 éventuellement plus si cela est nécessaire en fonction de (voir Figure 14) :

- la matière première utilisée et de ses propriétés (et donc de sa complexité)  $I$
- la production c'est-à-dire, là aussi, de sa qualité et de sa complexité  $O$
- la taille de l'unité et la production en tonnage  $P$
- la structure de l'unité elle même  $S$
- les liens, très importants, avec l'infrastructure  $L$  ce qui signifie les nécessités, plus ou moins grandes, suivant les opérations unitaires, de disposer de :
  - services d'eau, de gaz, d'énergie électrique, d'air comprimé
  - services d'entretien, plus ou moins faciles, plus ou moins sophistiqués, mécaniques, électriques et, de plus en plus, électroniques.
- la gestion, elle même,  $G$  dont la valeur est fixée à 1, valeur de base qui peut-être accrue, si nécessaire en fonction des problèmes que pose l'unité correspondante : excédents et sous-produits, contraintes climatiques ou d'éloignement, forme du carnet de commandes (série ou "épicerie") etc...

Avant d'avoir pu trouver une définition mathématique de cette complexité :  $C = f(I, O, P, S, L, G...)$  nous donnerons, par expérience, un essai de notation pour les principaux types d'opérations unitaires au tableau IX Le fait que plusieurs notes (ou plutôt une plage de notes) soient indiquées vient en grande partie du facteur  $O$ , c'est-à-dire la qualité ou la "complexité" de la production.

.../...

Si l'on passe à la complexité totale CT d'une usine sidérurgique, il faut faire toutes les remarques suivantes :

1/- S'il y a plusieurs unités non connectées, en parallèle, par exemple plusieurs unités de laminage, la complexité ne s'accroît que sur le plan de la gestion et nous l'estimons à un point par unité. Autrement dit, une usine comprenant, par exemple, deux trains de laminoirs (Figure 15) sur demi produits venant de l'extérieur aura la complexité  $C = Cu_1 + 1$  c'est le cas aussi des unités qui ne sont connectées que par les solides telles que :

- La liaison cokerie - haut fourneau si on se limite à la fourniture du coke de la première unité à la seconde avec, bien sûr, des possibilités de stockage intermédiaire,
- la liaison coulée continue - train de laminoir si on se limite à la fourniture de branes, blooms ou billettes avec, là aussi, possibilités de stockage intermédiaire et,

2/- Si la connection devient plus étroite, il faut distinguer (Figure 16) :

- l'apparition du transfert de gaz, par exemple dans le cas, plus intégré, d'une liaison cokerie - haut fourneau où, en plus de la fourniture de coke, il peut y avoir des transferts de gaz, souvent dans les deux sens (gaz de cokerie et gaz de haut fourneau). Dans ce cas, nous augmentons encore la complexité de l'ensemble d'un point :

$$CT = Cu_1 + 2$$

- l'apparition d'un transfert de métal liquide accroît beaucoup plus la complexité et nous supposons ici (Figure 16)

$$CT = Cu_1 + Cu_2$$

3/- Si certains ateliers (aciérie, coulée....) comportent plusieurs unités en parallèles, il faut les décomposer séparément et tenir compte de leurs liaisons qui peuvent être de natures et, donc, de complexités très différentes. Nous allons en prendre quelques exemples (Figures 17, 18 et 19)...

ESSAI DE NOTATION DE LA COMPLEXITE UNITAIRE Cu  
des PRINCIPALES OPERATIONS UNITAIRES

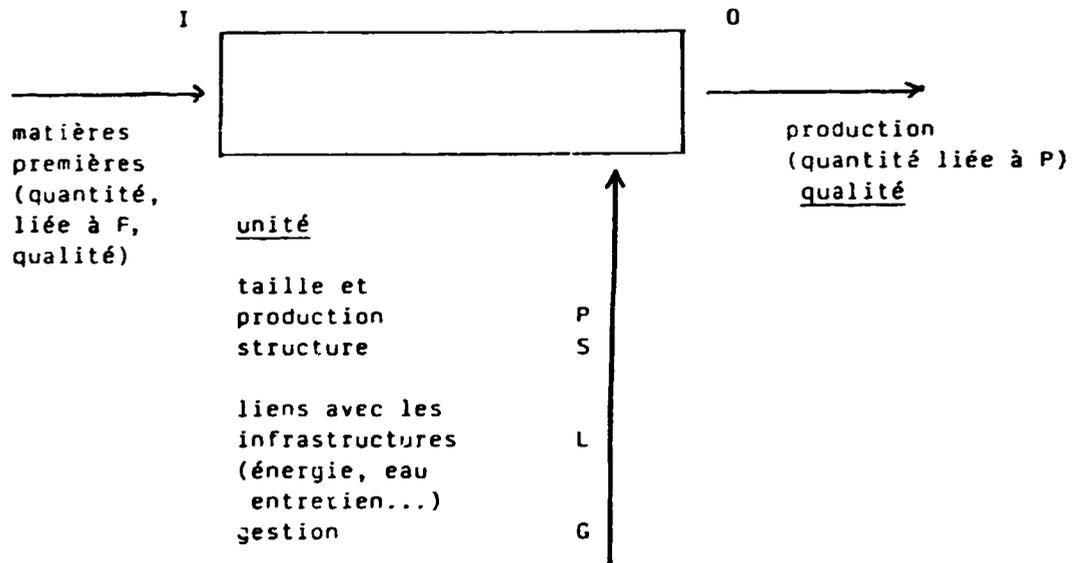
	Note Cu	Remarques
Train de laminoir à barres courantes (rond à béton)	2 à 3	Indépendant de la production
Train à fil machine	4 à 5	à une veine à 2 ou plusieurs veines
Train combiné à barres, fil machine et petits fers	4 à 5	
Train à profilés moyens	4 à 6	
Train à rails, grosses poutrelles etc .	6 à 8	
Train à bandes à chaud	5 à 10	
Train quarto à plaques	6 à 10	
Ligne de décapage avec dégénération (tandem ou temper mill )	4 à 6	
Train à bandes à froid	5 à 10	
Ligne de galvanisation	4 à 8	
Ligne d'étamage	5 à 10	
Fours à cloches de recuit de bobines	4 à 5	
Ligne de recuit continu	5 à 10	

NOTA : Une usine de laminage à froid travaillant sur un programme de fabrication diversifié et comprenant : décapage, tandem mill, ligne de dégraissage et de préparation, recuit continu et recuit en cloches, temper mill et/ou skin pass mill, lignes de galvanisation et/ou d'étamage, lignes de refendage, de cisailage, lignes d'emballages et halle d'expédition avec des aires de stockages intermédiaires, conduit à des additions de valeurs Cu et à des majorations pour contraintes de gestion (circuits et gestion de stocks intermédiaires) qui conduisent aux valeurs les plus élevées de la complexité.

RD Réduction directe	1 unité	3
	2 unités	4
	3 unités	5
FEA Four électrique à arc	1 unité aciers courants (barres)	4
	1 unité acier plus élaborés (fil, produits plats)	5
	2 unités suivant les cas ci-dessus	5 ou 6
CC coulée continue	1 unité 3 ou 4 lignes billettes	3
	1 unité 6 lignes de billettes ou une ligne brame	4
Convertisseur à l'oxygène	1 convertisseur simple	6
	1 gros convertisseur moderne	7
Haut fourneau	petit HF (coke, charbon de bois)	4
	gros HF)	5
Cokerie	simplifiée	3
	moderne	5
Agglomération de minerais		3

COMPLEXITE D'UNE OPERATION SIDERURGIQUE

$$Cu = f (I, O, P, S, L, G.....)$$

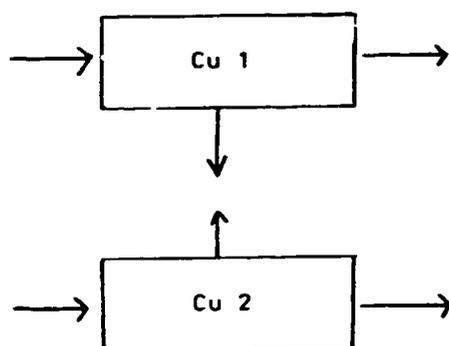


COMPLEXITE DE DEUX OPERATIONS SIDERURGIQUES  
SEPARÉES OU EN PARALLELE

---

$$C_T = C_{u_1} + 1$$

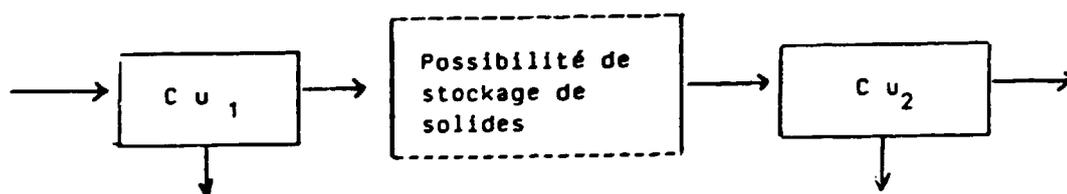
si  $C_{u_1} > C_{u_2}$



---

$$C_T = C_{u_1} + 1$$

si  $C_{u_1} > C_{u_2}$



**COMPLEXITE DE DEUX OPERATIONS SIDERURGIQUES  
EN LIGNE**

---

par hypothèse  $C u_1 > C u_2$



S'il n'y a qu'un transfert de solide (coke, agglomérés), les unités sont considérées indépendantes et on ajoute un seul point  $C T = C u_1 + 1$  (Figure 2)

S'il y a transfert de gaz, c'est une double complexité de gestion et on ajoute deux points :  $C T = C u_1 + 2$

S'il y a transfert de métal liquide on ajoute les complexités des deux unités :  $C T = C u_1 + C u_2$

COMPLEXITE DE TROIS ACIERIES

A/ 1 ligne d'aciérie simple



FE à arc  
complexité  
4

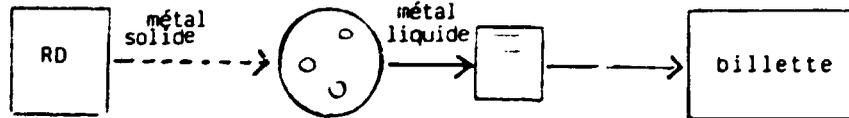
CC en 4 lignes  
billettes  
complexité 3

d'où 4 + 3 = Complexité 7

miniusine et avec un train à barres de complexité 3

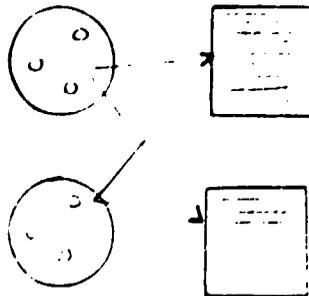
+ 1 = complexité 8

B/ Intégration de cette miniusine avec une réduction directe (Cad unité de complexité 3 mais pratiquement indépendant )



1 + 4 + 3 + 1 = Complexité 9

C/ 1 aciérie à 2 fours + 2 CC

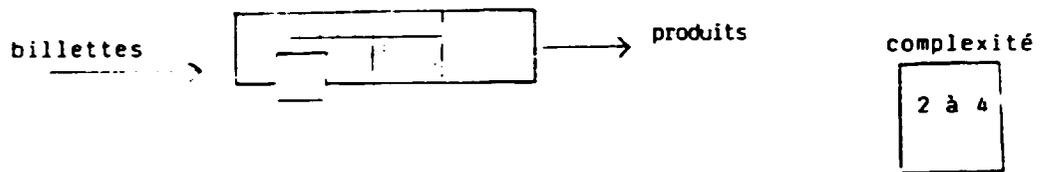


La complexité croit avec les livraisons et les problèmes de cadencement soit :

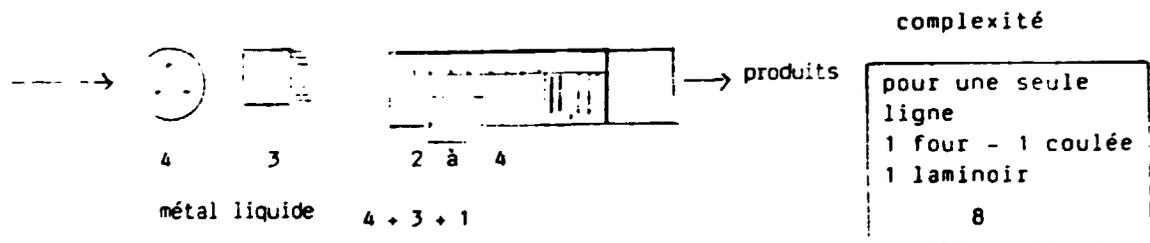
4 + 4 + 3 + 3 = 14

COMPLEXITE DANS L'INTEGRATION CROISSANTE D'UNE MINIUSINE

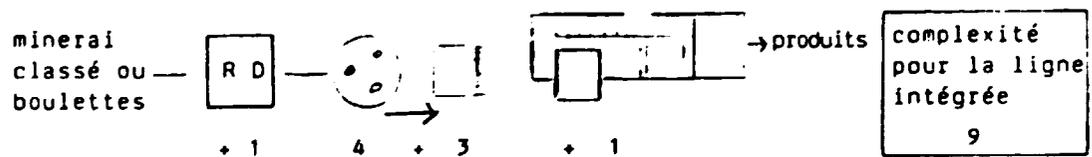
**A - Un laminoir à barres ou éventuellement, petits fers**



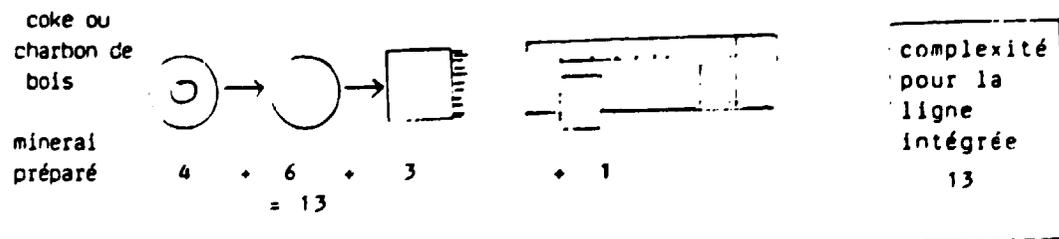
**B - Semi intégration avec four à arc sur ferrailles**



**C - Intégration avec réduction directe**

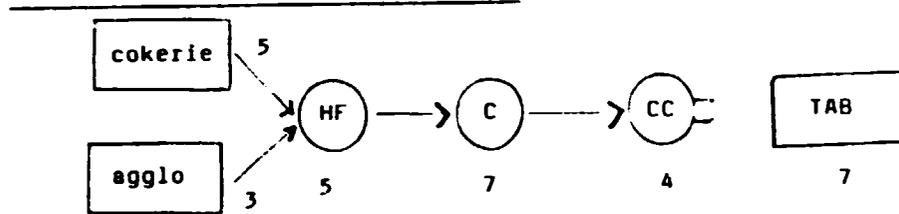


**D - Intégration avec haut fourneau et aciérie à l'oxygène**



COMPLEXITE D'USINES CLASSIQUES

A/ Cas d'une usine intégrée classique

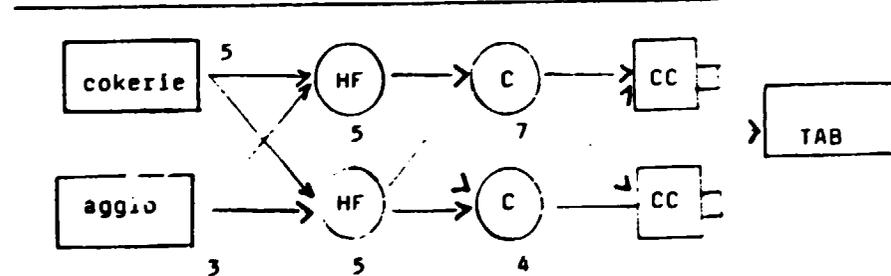


complexité pour  
transfert métal liquide  $5 + 7 + 4 = 16$

pour transfert gaz avec  
cokerie + agflo + TAB  $2 + 2 + 2 = 6$

TOTAL 22

B/ Cas de 2 lignes intégrées classiques connectées



Complexité pour  
transfert métal liquide  $5 + 5 + 7 + 7 + 4 + 4 = 32$

pour transfert gaz  $2 + 2 + 2 = 6$

TOTAL 38

## CHAPITRE VII

---

### DESCRIPTION DE L'USINE MODÈLE

---

1. C'est une mini-usine simple, semi-intégrée (c'est-à-dire non productrice de matières premières préparées, en l'occurrence non équipée d'une unité de réduction directe).

Elle comprend essentiellement :

- un four électrique à arc
- une machine de coulée continue à 4 lignes
- un train de laminage à barres et à petits fers.

Dans l'échelle de quantification des complexités techniques (voir Chapitre II), elle se caractérise par la valeur 8.

Nous allons maintenant, pour bien situer les problèmes de complexité d'une telle usine en préciser deux aspects qui nous apparaissent importants :

- l'environnement et les infrastructures
- les besoins en personnel

**III<sup>ème</sup> PARTIE**

---

**ETUDE THEORIQUE DE LA COMPLEXITE DES RELATIONS  
INDUSTRIELLES DANS LA SIDERURGIE**

---

**CONDITIONS D'ACCES A LA MAITRISE INDUSTRIELLE**

---

- CHAPITRE I : Plan général de l'étude théorique sur modèle
- CHAPITRE II : Fiches d'évaluation de fonctions clés
- CHAPITRE III : Dépouillement & représentation des résultats
- CHAPITRE IV : Les inter-relations sidérurgie/environnement
- TABLEAUX et FIGURES

## CHAPITRE I

---

### PLAN GENERAL DE L'ETUDE THEORIQUE SUR MODELE

---

#### 1. LA POPULATION DE FONCTIONS CLES

Reportons nous au paragraphe 1-2 du Chapitre IV de la Ière partie et au schéma qui l'accompagne. Nous avons recensé dans l'usine elle-même, une vingtaine de fonctions-clés qui forment un ensemble nécessaire et suffisant de tâches variées et interdépendantes pour que l'usine, vue du plancher de travail de la coulée continue pris comme observatoire, puisse être constamment approvisionnée et maintenue en état de production nominale à la qualité requise par le marché : nous sommes véritablement sur une des lignes de fragilité de fonctionnement de l'usine.

##### 1.1. - ensemble nécessaire et suffisant de tâches :

###### . nécessaire :

si l'une de ces fonctions n'est pas exercée, ou si elle est mal exercée, la probabilité d'arrêt ou de faible production ou encore de rebut de la production augmente dangereusement.

###### . suffisant :

si ces fonctions-clés sont correctement exercées, les autres le seront "par tirage induit". Au reste, notre usine-maquette est petite en capacité, compacte de lay-out, simple dans son programme de fabrication et tout doit se jouer au sein d'une équipe restreinte et à haut standard de compétences et de comportement.

##### 1.2. - tâches variées et interdépendantes :

On trouve des fonctions clés dans la grande et la petite maîtrise, dans le milieu des Chefs d'équipes et certaines au niveau de l'ouvrier qualifié ou non, parmi les gestionnaires et les acheteurs, etc... La gamme des compétences et des niveaux de responsabilités mises en jeu est très étendue, mais l'ensemble se comporte comme une chaîne où tous les maillons comptent : aucun des titulaires de ces postes de travail ne peut se prévaloir de réussir sans l'apport plus ou moins grand des autres, et chacun conditionne le succès des autres. En d'autres termes, chacun a le pouvoir de faire échec à l'objectif commun.

Cette interdépendance exige donc de tous ces titulaires de postes la claire conscience de leur solidarité, et ceci se traduit par un haut niveau de comportement en chaque maillon de la chaîne.

##### 1.3. - L'usine constamment approvisionnée et maintenue en état de production nominale à la qualité requise par le marché : c'est le résultat tangible de la maîtrise industrielle.

Tout pas fait vers la conquête de cette maîtrise se mesure en termes de régularité et de qualité : en particulier, on ne cherche pas impurément, en profitant de conditions ou de circonstances exceptionnelles, à atteindre des records ponctuels sans lendemain, qui ne prouvent rien et qui risquent de se payer très cher : l'usine est faite pour créer une richesse et non pour faire du sport.

## 2. ANALYSE DES FONCTIONS-CLES

Cela dit, notre population de vingt fonctions-clés, énumérées au Tableau X ci-joint, réparties entre les Départements Production, Entretien, Engineering, Approvisionnement (Achats et gestion des stocks et magasins) va faire l'objet d'un examen cas par cas, au moyen de fiches d'évaluation.

Chaque fiche de fonction comprend les rubriques suivantes réparties en 10 pages :

- 1/ - objectif :  
en quelques mots, c'est le "pourquoi" de la fonction (page 1).
- 2/ - résumé des fonctions :  
c'est le "comment" de la fonction, en quelques lignes (page 1)
- 3/ - diagramme des relations (page 2) : c'est la représentation schématique de la situation de la fonction dans ses relations avec d'autres :
  - hiérarchiques (ou verticales)
  - fonctionnelles (ou horizontales)
- 4/ - détail des fonctions :  
quatre pages sont réservées, mais pas forcément utilisées entièrement à l'énoncé du détail. (pages 3 à 6)
- 5/- tableaux de cotation des niveaux d'exigences  
(voir explications au chapitre V, paragraphe 1-3-4)
  - page 7 : critères de savoir faire (5 critères)
  - page 8 : critères de comportement (3 critères)
  - page 9 : critères de responsabilités/pouvoirs (6 critères)
  - page 10 : tableau récapitulatif des cotes d'exigences de la fonction.

3. TRAITEMENT DES RESULTATS D'EVALUATIONS D'EXIGENCES

3.1. On examinera les résultats de l'analyse quantifiée sous deux aspects :

- les niveaux d'exigences en valeur absolue, chaque cote brute de critères étant convertie en % : par exemple, si pour une fonction le total des 5 cotes d'exigences de savoir-faire (chacune étant évaluée entre 1 et 5) donne 15 sur un maximum possible de  $5 \times 5 = 25$  on retiendra 15 sur 25 soit 60 %.
- les importances relatives des cotes de savoir-faire, de comportement, des responsabilités/pouvoirs : ce qui caractérise l'équilibre entre les 3 composantes d'une fonction, sur un total de 100.

Supposons, par exemple qu'une fonction soit caractérisée par les valeurs absolues suivantes :

- savoir-faire :	SF = 72 (%)
- Comportement :	CO = 53 (%)
- Responsabilités/pouvoirs :	R/P = 57 (%)
	<hr/>
Total .....	182
	<hr/>
Moy	60,7

L'équilibre entre les 3 composants sera apprécié ainsi :

- SF :	72 / 182	=	39,6
- Co :	53 / 182	=	29,1
- R/P :	57 / 182	=	31,3
			<hr/>
			100,0

Nota : Dans l'état actuel de l'étude, on suppose que les trois composantes ont des poids égaux, parce qu'il n'apparaît aucune raison a priori pour qu'il en soit autrement. Seules, des études pratiques en usine pourraient conduire à réviser cette hypothèse.

3.2 Des recherches de corrélation, des examens sur diagrammes triangulaires pour les valeurs d'équilibre  $SF + CO + R/P$  nous conduiront à formuler des approches plus précises sur les mécanismes de la complexité, sur les conditions nécessaires de la maîtrise industrielle, sur les causes probables de la non-maîtrise, sur ce que devraient comprendre des programmes de transfert de maîtrise, évidemment plus complets que les habituels programmes de training.

Les conséquences pratiques, dans la réalité de la planification, feront l'objet de la IVème partie.

LISTE ET CODES DES FONCTIONS-CLES

-----

DEPARTEMENT	LIBELLE DE LA FONCTION		CODE FICHE
APPROVISIONNEMENT (non postés)	Chef acheteur de recharges		1
	Chef acheteur de matières premières		2
	Gestionnaire Magasins/parcs et dédouanement		3
	Responsable de réapprovisionnement des stocks		4
ENGINEERING	Responsable de la documentation technique des installations		5
ENTRETIEN	postés	Magasinier de poste coulée continue	6
		Machiniste pomperie coulée continue	7
		Contremaître de poste d'entretien sectoriel coulée continue	8
SECTORIEL	non	Chef magasinier/visiteur coulée continue	9
	postés	Chef préparateur d'entretien coulée continue	10
		Contremaître Chef d'entretien sectoriel coulée continue	11
PRODUCTION COULEE CONTINUE (Postés)	Responsable de l'atelier des réfractaires de coulée continue		12
	Préparateur de distributeurs (tundish) à la coulée continue		13
	Contremaître Chef de parc à billettes de coulée continue		14
	Surveillant des utilités et auxiliaires coulée continue		15
	Agent de mise en nuance à la coulée continue		16
	Couleur à la coulée continue		17
	Contremaître Chef de machine coulée continue		18
	Opérateur en cabine coulée continue		19
Contremaître Chef de poste coulée continue		20	

## CHAPITRE II

---

### FICHES D'EVALUATION DES FONCTIONS CLES

Il y en a donc vingt, dont la liste est indiquée plus haut, au tableau I du chapitre précédent. Pour alléger le corps de l'étude, et en faciliter la lecture, nous avons groupé ces fiches en Annexe.

Il nous paraît cependant indispensable que le lecteur en prenne connaissance avant d'en aborder le dépouillement et l'interprétation des résultats, et pour le moins qu'il soit familiarisé avec le contenu d'un échantillon.

A ce titre, la fiche concernant le Contremaître Chef de poste à la coulée continue (code n° 20) est présentée immédiatement ci-après.

Toutes ces fiches ont été établies sur les bases d'exigences pratiquées dans l'usine sidérurgique française la plus performante, titulaire de records mondiaux de productivité et d'économie de fonctionnement. Elles représentent donc, sur la ligne de fragilité examinée, l'état de maîtrise que nous allons analyser.

•

•     •

ONUDI N° 3/84	CHAP.	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
---------------	-------	-------------------------------	-------------

Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 20  
PRODUCTION

1) Objectif :

Assurer la production prévue par les programmes en coordonnant l'activité de ses subordonnés et en leur apportant le support technique et/ou physique suivant nature de l'incident.

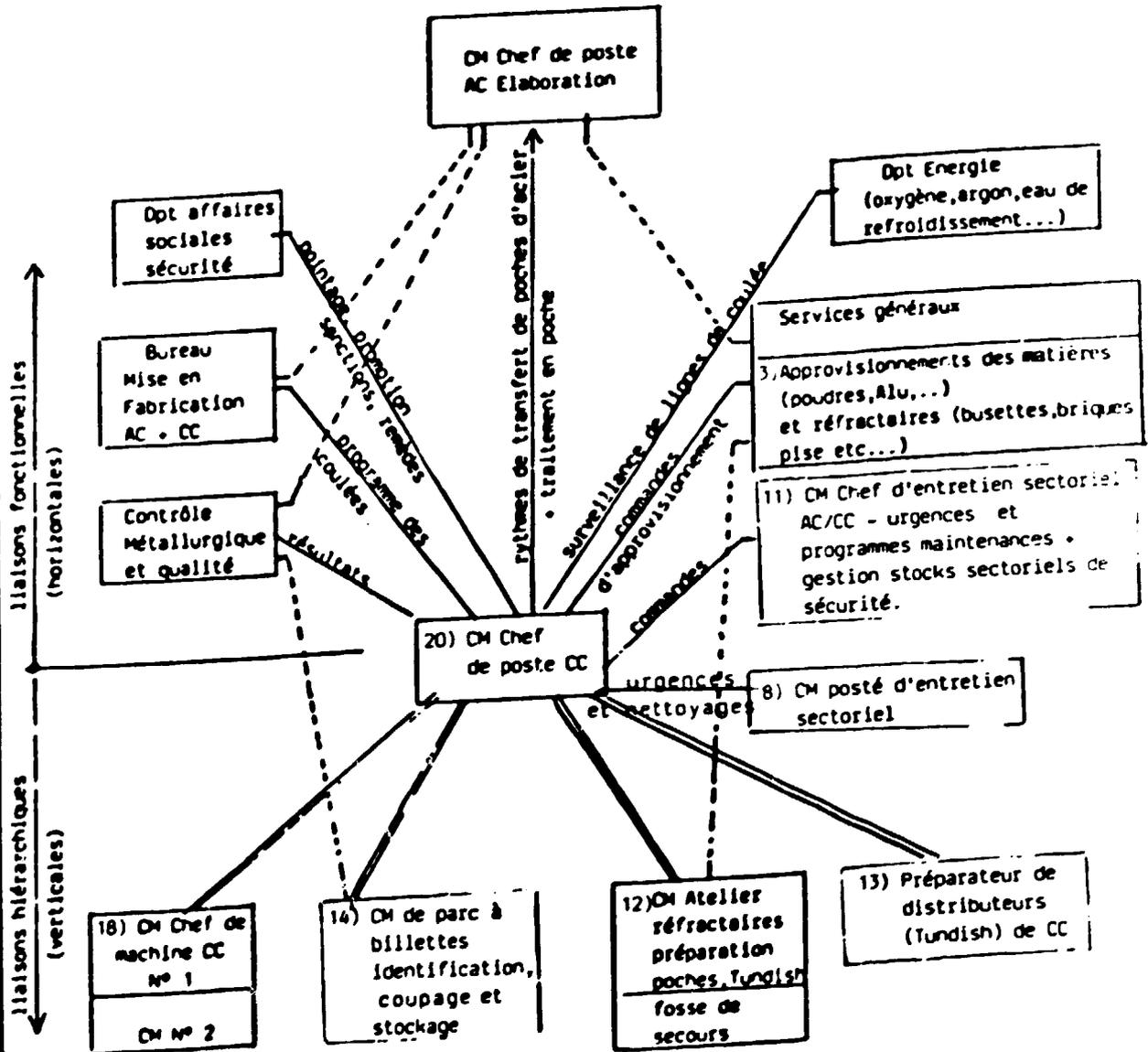
2) Résumé des fonctions

- a) Déclencher et suivre les opérations de fabrication, repérage et stockage de billettes à partir de poches d'acier liquide (responsabilité directe).
- b) Travaux administratifs et de gestion du personnel (responsabilité directe)
- c) Assurer la continuité des opérations CC d'un poste à l'autre et entre amont (AC) et aval (LAM) : responsabilité indirecte.

Poste de travail: CONTRENAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 20  
PRODUCTION

3) Diagramme des relations



Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 20

PRODUCTION

4) Détail des fonctions

4.1. Déclencher et suivre les opérations de fabrication de billettes à partir de poches d'acier liquide, assurer leur repérage et stockage.

4.1.1. Prises d'informations

- prend connaissance dans le cahier de poste des consignes, observations et incidents survenus aux postes précédents. Commente ceux-ci avec le contremaître descendant.
- s'informe des prévisions de coulées du poste. Programme établi par MF et précisant le code acier, le nombre de coulées, le format des brames et leur longueur.
- demande à ses subordonnés de l'avertir de toutes anomalies constatées sur la ligne ou de rupture dans les approvisionnements (poudre, alu, ferraille, busette...)  
s'il y a doute sur l'état des lignes, le contremaître fait procéder à une simulation de coulée (toutes les phases sont respectées : introduction, vitesse, refroidissement).
- s'assure que le service réfractaires dispose de distributeurs et de poches en nombre suffisant (cas où la coulée continue n'est pas prioritaire).
- vérifie la présence des lingotières de secours (type classique).

4.1.2. Déclenche les activités

- précise à l'opérateur les coulées à effectuer (suivant programme MF). Celui-ci déclenche le processus de fabrication et les opérations préliminaires :
  - . demande de poches à l'aciérie
  - . introduction des têtes de mannequin après chauffage.
  - . transfert de poches
  - . traitement en poche
  - . coulée

Le contremaître assiste et contrôle toutes ces opérations et intervient sur incidents ou pour résoudre une difficulté technique.

Exemple de problèmes rencontrés aux niveaux des postes :

Opérateur :

La charge approche les limites des fourchettes, température, composition du bair.  
Renvo. d'une poche à l'aciérie ou en coulée secours, après traitement en poche (température trop basse... Adaptation des vitesses de coulées aux problèmes techniques rencontrés ou aux incidents).

Traitement en poche :

Difficulté d'introduction d'aluminium ou de brassage à l'argon.

ONUDI N° 3/84	CHAP.	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 20 PRODUCTION

Couleur de poche :

Rotation de pivotteur défectueux, fixation des busettes à tiroir difficile, fermeture de la busette tiroir impossible.....

Couleur distributeur :

Difficulté de maintenir le niveau constant. Débordement, percée, évacuation du distributeur sur incident.

Surveillant de ligne :

Manque de pression à une cage (arrêt installation ou coulée,) manque de refroidissement rouleaux.....

Préparation tête de mannequin :

Difficultés dans la préparation des têtes (montage - séchage).

Oxydage :

Sur incidents aux chalumeaux, ralentit la ligne et découpe manuelle éventuelle. Contrôle des longueurs (programme annoté).

Parc à billettes :

Parc engorgé. Difficulté d'évacuation des billettes.

N.B.- : pour les coulées en séquence nécessitant l'utilisation de 2 distributeurs, successivement, le contremaître précise et commande les manoeuvres.

- sur percée d'une ligne, organise les opérations de dégagement de brames, de changement de lingotières et de zone I si nécessaire.
- le changement de format est placé sous sa responsabilité : alignement, conicité, ce qui implique de sa part un contrôle rigoureux.
- vérifie la présence des matériaux nécessaires aux coulées, et provoque leurs approvisionnements.
- fait procéder aux opérations de nettoyage des chantiers.
- commente à sa hiérarchie les incidents rencontrés et soumet, éventuellement, des propositions de modifications : techniques, de postes de travail.

4.2. Travaux administratifs et gestion du personnel

4.2.1. Fonction relative à la gestion du personnel

- assure le pointage du personnel
- établit le planning de congés de son équipe.

.../...

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 20 PRODUCTION

- accorde les repos compensateurs de manière à ne pas créer de perturbations dans le service
- forme les agents aux postes de travail. Leur indique des rudiments technologiques et leur formation à la sécurité.
- commente les règles de sécurité et veille à leur application.
- suggère à la hiérarchie les promotions éventuelles de ses subordonnées et des plans de formation complémentaire.
- propose des sanctions.

#### 4.2.2. - Fonction relative aux travaux administratifs

- établit le rapport de poste : compte rendu d'activité, observations.
  - reporte sur "cahier des poches" le numéro et la raison pour laquelle celles-ci ont été retournées à l'aciérie.
  - émerge les demandes de consignations présentées par les services d'entretien, pendant leurs interventions
  - établit :
    - a) les rapports d'incidents (percée, débordements....)
    - b) les déclarations d'accidents corporels. Précise les circonstances après enquête préliminaire)
    - c) les bons "sortie magasins" (Sces généraux).
    - d) les bons "sortie personnel"
    - e) les demandes d'interventions pour les services d'entretien (réparations ou modifications d'équipements) et le service transports (Cde camions).
- reporte sur cahier, les commandes en cours (suivi par CM Chef)

#### 4.3. - Assure la continuité des opérations CC d'un poste à l'autre et entre amont (aciérie-élaboration) et laminoir) à responsabilité indirecte.

- 4.3.1 - Conscience d'être une plaque tournante entre les activités d'élaboration (sidérurgie de fusion) et les activités de transformation du métal (sidérurgie de déformation) qui travaillent suivant des rythmes et des normes de programmation différents.
- 4.3.2 - Par échange d'informations avec le CM Chef de poste aciérie et le CM Chef de poste laminoirs, anticipe les possibilités d'incidents de marche en push-pull et provoque les prévisions de mesures adaptées.
- 4.3.3 - Analyse le déroulement du ou des postes antérieurs et indique, pour le ou les postes suivants, les scénarios d'incidents possibles, avec les remèdes proposés.
- 4.3.4 - Si besoin est, provoque la décision de l'ingénieur ou des ingénieurs Chefs de service en donnant des indications succinctes, mais précises et exactes, correctement évaluées dans leur importance.

ONU DI N° 3/84	CHAP.	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
----------------	-------	-------------------------------	-------------

Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE	Code 20 PRODUCTION
--	-----------------------

(VIDE)

ONU DI N° 3784 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 7 / 10				
Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE		Code 20 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
<b>5.1. Savoir-faire</b>						
<b>5.1.1</b> Connaissances de base générales et techniques	a) niveau BTS métallurgie b) formation sidérurgique type FAMECX, spécialité aciériste			X		
<b>5.1.2</b> Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience dans poste aciériste souhaitée. Expérience dans tout poste de coulée continue et plus particulièrement fonction opération. Expérience étalée sur plusieurs années. Eléments de comptabilité.					X
<b>5.1.3</b> Diversité des techniques utilisées	Technique spécifique de coulée continue faisant appel tout à la fois à des connaissances d'aciériste coulée, de laminage (extraction brames), de mécanique (oxycoupage, réglage lingotière) de gestion de parc (stockage) et de gestion de personnel. Contrôle et intervient dans des postes de techniques différentes (traitement en poches, coulée, surveillant lignes, oxycoupage, parc à brames). Situations variées lors des incidents et compréhensions indispensables des problèmes de l'aciérie.				X	
<b>5.1.4</b> Type et complexité des traitements intellectuels	En fonction du programme de fabrication, doit organiser le travail de l'équipe en tenant compte du personnel présent, de la disponibilité des distributeurs et des poches, des possibilités de l'aciérie, de la température et de la qualité du bain. Doit coordonner les différentes actions en fonction des incidents et de la marche générale des lignes.					X
<b>5.1.5</b> Type et complexité des traitements gestuels	Travaux administratifs Intervient momentanément sur incident, dans toutes les fonctions, à toutes opérations, mais plus particulièrement dans la conduite des lignes (pupitres de commande).			X		

S/TOTAL Savoir-faire

ONUDI N° 3/84		CHAP.	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 8 / 10				
Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 20 PRODUCTION					
		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
<u>5. Evaluation d'exigences</u>								
<u>5.2 Comportement</u>								
5.2.1	Degré de vigilance	Intervient sur incident, à tous les postes des lignes et particulièrement au traitement en poche et au poste de couleur distributeur (risques de percée, de débordement)					X	
5.2.2	Degré de contraste des informations utiles	A les mêmes difficultés de perception que ses subordonnés mais de manière épisodique (discrimination des scories, et de l'acier ; niveau dans lingotières...)				X		
5.2.3	Délais de réponse	Doit décider rapidement des actions à entreprendre pour éviter : de prolonger des arrêts de fabrication - des situations dangereuses (risque de percée)						X

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 9 / 10				
Poste de travail: CONTREMAITRE CHEF DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 20 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs							
5.3.1 Diversité des activités	Contrôle et intervient dans des postes de techniques différentes (traitement en poches, coulée, surveillant lignes, oxycoupage, parc à brames). Situations variées lors des incidents et compréhensions indispensables des problèmes de l'aciérie. Gestion et formation du personnel de production					X	
5.3.2 Type des informations pilotés pour d'autres	Coordonne l'activité des subordonnés en fonction du programme de travail sur incidents, précise aux postes concernés, les modifications apportées au processus : refroidissement - pression - vitesse de coulée, évacuation - coulée de secours...Après analyse, commande les poches à l'aciérie Commande matériaux à services généraux. Informe des modifications apportées au programme. Etablit des comptes rendus décrivant les incidents et suggère des solutions.					X	
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	12 postes de subordonnés 1 poste de supérieur (ingénieur) et 3 postes d'égaux. Relations avec aciérie, contrôle métallurgique et qualité, entretien sectoriel et général, approvisionnements, affaires sociales et sécurité, laminoirs.					X	
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Modifications de consignes intégrées dans le processus. Les résultats obtenus par l'agent et son équipe ne pourront se comparer qu'aux objectifs fixés à moyen terme (quelques mois).						X
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Fonction d'encadrement de postes différents situés dans un même processus mais dépendant étroitement pour ses réalisations de services différents (aciérie - réfractaires)					X	
5.3.6 Précision des directives	Doit réaliser les prévisions de fabrication Pour cela adapte ses actions aux situations d'incidents que ce soit dans le processus de fabrication ou au niveau de l'aciérie : poches non conformes, manque de métal, percées de poches ou de lingotières. Refroidissement ou pression défectueuse, etc...					X	

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	Σ
S/Total Savoir-faire	20/25	80
S/TOTAL Comportement	12/15	80
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	25/30	83
TOTAL		243

**CHAPITRE III**

---

**DEPOUILLEMENT et INTERPRETATION des RESULTATS**

---

Pour notre analyse, nous partons du Tableau II ci-joint qui indique les résultats quantifiés des cotations d'exigences et leurs premiers traitements comme indiqué plus haut, au chapitre I.

III-2

1. PREMIERES REMARQUES A L'EXAMEN DU TABLEAU II

- 1.1 Sur les valeurs des résultats bruts (à gauche du tableau) les totaux par fraction s'étagent largement depuis un minimum de 110 à un maximum de 254.
- 1.2. Par contre, le groupage par département montre une moyenne de total de points peu dispersée d'un département à l'autre : 182, 189, 198, 203.
- 1.3. Ceci se reflète évidemment dans les moyennes : 61 à 66 d'un département à l'autre, alors que l'on a de 37 à 85 entre les fonctions. Les cotes particulières d'exigences présentent également une grande dispersion, alors que leurs moyennes par département sont beaucoup plus groupées.
- 1.4. On est conduit à conclure que, dans une chaîne de relations le long d'une ligne de fragilité, on a certes besoin de l'intervention de fonctions-clés très diversifiées en niveau et en profil, mais aussi que la mise en faisceau de ces fonctions-clés dans leurs départements respectifs conduit à avoir des équipes "de même poids".
- 1.5. Toutefois on s'aperçoit que les poids des équipes s'ils sont plus voisins que les poids individuels, sont loin d'être comparables dans leur composition à partir des trois cotes d'exigences SF, Cu et R/P.

On est donc conduit à analyser plus finement toutes les valeurs afin de rechercher les secrets d'une "ligne de fragilité qui tient bien", puisque c'est ainsi que nous l'avons bâtie, à partir de modèles existants et performants.

- 1.6. Le milieu du tableau II visualise des profils au moyens d'un découpage arbitraire par tranches de valeurs. L'examen de ce synoptique conduit aux remarques de la droite du Tableau II, auxquelles on ajoutera les commentaires suivants :
- . S'il y a peu de fonctions présentant de bas niveaux de cote d'exigence (mais il en existe car elles sont indispensables) il n'y a aucune fonction dans les basses valeurs de la cote de comportement et les hautes cotes de comportement intéressent 13 fonctions sur 20.
  - . Les hautes cotes de savoir-faire ne représentent que 4 fonctions sur 20, et les basses cotes 6 sur 20. La moitié des fonctions exige des savoir-faire moyens mais solides : pour la majorité d'entre elles, ce savoir-faire est surtout fondé sur une longue expérience à travers des fonctions diverses. (voir les fiches de cotation en Annexe 1 ).
  - . La répartition des cotes des responsabilités/pouvoirs, (bas du tableau II) diffère peu de celle du savoir-faire, quand on considère la population totale, mais se présente par contre très différemment du savoir-faire quand on va d'un Département à l'autre.
- 1.7. Les fonctions sont différemment équilibrées entre exigences des savoir-faire (SF), d-

comportement (Co) et des responsabilités/pouvoirs (R/P).

Le groupe des 3 colonnes de droite, à côté des remarques, le montre.  
L'utilisation du diagramme triangulaire va nous permettre de mieux caractériser plusieurs populations de fonctions, hors groupage par département, et de faire apparaître les mécanismes de leur interdépendance.

Ces premiers commentaires étant faits, et ces premières orientations d'étude étant tracées, il convient d'analyser plus à fond les résultats.

.../...

## 2. Recherche de premières corrélations et vérification de la cohérence du système d'évaluation

### 2.1. Histogrammes de répartition des cotes d'exigences

Ils apparaissent sur la Figure 1. Oubliant les groupements par Département, et anticipant sur les enseignements du diagramme triangulaire (voir plus loin), nous présentons ces histogrammes en distinguant trois sous-populations.

Ils confirment ce qui apparaissait au Tableau II. On y voit mieux les sauts de cotes de savoir-faire et de responsabilités/pouvoirs d'une sous-population à l'autre, contrastant avec la distribution des cotes de comportement, pour laquelle il existe un seuil minimum universel.

#### Conclusions :

- 1/ Les responsabilités et pouvoirs sont et doivent être exercées à la mesure du savoir-faire exigé, à condition que des exigences minimales de comportement soient observées.
  - 2/ Pour les fonctions-clés d'une ligne de fragilité il existe des seuils d'exigences minimales en deçà desquels aucune fiabilité ne peut être espérée. Le seuil d'exigence de comportement est le même pour toutes les fonctions.
- 2.2. C'est le rôle des organigrammes et des procédures de fonctionnement d'une usine que de distribuer les responsabilités et les pouvoirs de telle sorte que soient exercées, sans redondance ni manque, toutes les fonctions nécessaires et suffisantes.

Comment est liée la cote d'exigence R/P aux autres cotes SF et Co ?

La Figure 2 montre que l'exercice des responsabilités et des pouvoirs exige principalement la présence du savoir-faire correspondant mais que l'exigence de comportement adapté n'est pas nulle. Elle est même importante si l'on considère la haute gamme responsable de la population (les 4 points au bas du nuage de points concernent des fonctions de confiance mais de faible qualification en savoir-faire). La corrélation se fait alors avec un coefficient significatif (0,6 au lieu de 0,27).

- 2.3. Jusqu'ici, le dépouillement primaire des résultats ne nous apprend rien que nous ne sachions, ou que nous considérons comme évident. A ce titre, il constitue plutôt une vérification du bien fondé de notre système d'évaluation et donc une certaine assurance que la suite de l'analyse peut être poursuivie, sans danger d'égarement vers des conclusions utopiques.

3. IMPORTANCE DE LA NOTION D'EQUILIBRE ENTRE LES 3 COMPOSANTES SF, Co, R/P et SA REPRESENTATION

3.1. Considérations de base

Nous avons fait l'hypothèse fondamentale (voir chapitre V sur la méthodologie) que chaque fonction-clé se caractérise par l'exercice de responsabilités et de pouvoirs fondé sur le savoir faire et le comportement nécessaires et suffisants.

Autrement formulé, notre axiome de base dit que la situation de maîtrise est caractérisée par le fait que toutes les responsabilités sont exercées avec les pouvoirs correspondants, et qu'elles sont réparties judicieusement entre le minimum de fonctions-clés, chacune porteuse de ses moyens de réponse nécessaires et suffisants en termes de savoir-faire et de comportement.

On sent déjà intuitivement que toute maîtrise, dans l'exercice d'une profession à l'échelon individuel, comporte la notion d'équilibre entre ce qu'on doit faire (R/P) ce qu'on sait faire (SF) et comment on doit le faire pour s'adapter à des situations changeantes (Co).

Lorsqu'il s'agit d'une chaîne de fonctions ordonnées pour un certain objectif global, difficile à atteindre, on conçoit que l'ensemble des fonctions formant un corps professionnel doit respecter le même équilibre, sans pour autant qu'il soit nécessaire que les fonctions individuelles soient identiquement équilibrées (sinon elles seraient en compétition et non en organisation) : ce serait l'organisation des déséquilibres individuels en vue d'une résultante à l'équilibre qui caractériserait la maîtrise du groupe.

3.2. Représentation d'une fonction par ses trois composantes SF, Co, R/P

Dans le Chapitre I de cette partie, puis dans l'examen du Tableau II, nous avons déjà vu apparaître les éléments de calcul des valeurs en équilibre, les cotes d'exigences étant ramenées à  $SF + Co + R/P = 100$

NOTA : Ce ne sont plus ici des valeurs absolues de cotes d'exigences qui sont prises en compte mais des valeurs relatives. Il convient de garder cela en mémoire.

La Figure 3 explicite la méthode de représentation des fonctions dans un diagramme triangulaire.

3.3. Représentation de la population des fonctions-clés sur le diagramme triangulaire

3.3.1. La Figure 4 montre le diagramme triangulaire dans toute son étendue et le nuage des vingt points représentatifs.

- Dans sa partie supérieure, il englobe le point théorique d'équilibre parfait entre les trois composantes ( $SF = Co = R/P = 33,33$ )
- Il est, dans sa majeure partie plus orienté vers les hautes valeurs du comportement mais présente une légère pointe vers les hauts savoir-faire.
- très peu de fonctions montrent une tendance vers les hautes valeurs de R/P
- On a l'impression qu'il se compose de plusieurs sous-populations qu'un agrandissement de la zone utile du diagramme permettrait de distinguer.
- On peut se représenter une fonction comme un corps aimanté attiré par les 3 pointes du diagramme, donc soumis à 3 forces en étoile à 120°, qui fixent sa position moyenne, mais aussi sollicité par des forces de directions et de valeurs diverses représentant les interactions des fonctions entre elles (relations hiérarchiques et fonctionnelles) et entraînant des déplacements relatifs autour de la position moyenne dans la constellation.

On conçoit que, les interactions étant principalement de nature relationnelle, une fois fixées les valeurs SF, Co, RP, le "jeu" laissé au système se développe dans le sens de plus grande exigence de comportement, ce qui expliquerait l'orientation générale de la constellation.

3.3.2. Pour en découvrir plus, il faut agrandir le champ et examiner la Figure 5, inscrite entre les valeurs 20 de chaque composante SF, Co, R/P. Chaque fonction est ici représentée par un cercle portant son numéro de code indiqué au tableau II. On peut y distinguer 4 sous-population :

A) Cinq fonctions sont très groupées dans un petit triangle autour du point théorique d'équilibre idéal. Leurs totaux de cotes absolues d'exigences sont les plus élevés.

Fonctions	Codes	Total de cotes
Chef Acheteur rechanges	1	254
Chef Acheteur matières	2	198
Gestionnaire des stocks	3	176
Contremaître Chef d'Entretien CC	11	250
Contremaître Chef de poste CC	20	243
		Moyenne 224

Ce sont des managers. Leur domaine sur le diagramme est un triangle étroit.

.../...

B) Six fonctions se regroupent dans un triangle plus vaste à droite et un peu plus bas que le triangle du management. Leurs totaux de cotes absolues sont très proches de ceux du management :

Fonction	Code	Total de cotes	
Contremaître posté d'entretien CC	8	228	Moyenne 205
Chef Magasinier/visiteurs CC	9	217	
Responsable Atelier réfractaires CC	12	157	
Contremaître Chef parc à billettes CC	14	199	
Contremaître Chef de machine CC	18	222	
Opérateur en cabine CC	19	210	

C'est le groupe de commandement opérationnel : on y organise, commande, contrôle les actions. Dans l'équilibre S' - Co - R/P, priorité est donnée au comportement. (Vigilance, anticipation de l'évènement, réactions rapides).

C) Six fonctions se situent dans un triangle encore plus vaste, encore plus à droite et en bas du diagramme, mais interférant avec le précédent.

Fonction	Code	Total de cotes	
Magasinier CC	6	119	Moyenne 162
Machiniste pomperie	7	188	
Préparateur de tundish	13	135	
Surveillant utilités CC	15	175	
Agent mise en nuance CC	16	156	
Couleur de ligne CC	17	209	

Ce sont des exécutants de qualification plus ou moins élevée. On peut encore y distinguer :

- des fonctions de Chefs d'équipe et d'exécutants qualifiés tels que les codes 6 et 17.
- des fonctions de personnel de confiance demandant peu de qualification, tels que les codes 7, 13, 15 et 16.

.../...

D) Enfin, trois fonctions se distinguent assez nettement :

Fonction	Code	Total des cotes
Responsable approv. des stocks	4	163
Responsable doc. technique	5	182
Préparateur d'entretien	10	226

Moyenne 190

La moyenne des totaux de cotes les situent au voisinage des contre-maîtres, et l'une d'entre elles est à la hauteur du management.

Ce sont des fonctions où le savoir-faire a plus de poids que le comportement, et le niveau des responsabilités/pouvoirs n'est pas celui du management.

Nous les désignerons comme des fonctions d'aides techniques au management. Elles garantissent, dans la chaîne de responsabilités sur la ligne de fragilité, la permanence d'un pouvoir de saisie et de traitement des données qui permet au management de décider et d'agir, et de contrôler (système de management). Les fonctions 4 (réapprovisionneur = travail à partir de documents) et 5 (responsable documentation technique = travail de bureau d'études sur documents) sont relativement éloignées de la zone où se groupent les fonctions de commandement opérationnel.

La fonction 10 (Chef Préparateur de programmes d'entretien) en est plus proche et en particulier des deux fonctions de commandement opérationnel qui s'apparentent le plus à l'aide au management : le code 9 (Chef magasinier CC mais aussi visiteur des installations CC pour inspirer des programmes d'entretien préventif) et le code 19 (Opérateur en cabine qui, dans les activités de production, non seulement agit en pilotant mais aussi interprète le tableau de bord). On peut donc assez légitimement penser qu'il y a une interférence logique de la zone D avec la zone B.

### 3.4. INTERPRETATION DU DIAGRAMME TRIANGULAIRE

3.4.1. Le nuage de la Figure 4 apparaît donc sur la Figure 5 comme organisé, non plus en départements, mais en catégorie de fonctions, tous départements confondus, caractérisées par leur type d'équilibre SF- Co - R/P.

Son organisation elle-même laisse à penser que les grands espaces libres du diagramme ont eux aussi leur signification : il y a des no man's lands et des zones certainement dévolues à des fonctions utiles, mais qui ne sont pas des fonctions clés. Nous allons regarder cela en détail et tenter quelques conclusions, en nous aidant de corrélations intéressantes.

.../...

### 3.4.2. EXAMENS DE LA ZONE UTILE DU DIAGRAMME

- 3.4.2.1. La chaîne des fonctions clés apparaît nettement, avec ses quatre maillons A,B,C,D, et aussi la façon dont ces fonctions tiennent ensemble, s'assurent mutuellement :

On conçoit que lorsque l'une de ces zones n'existe pas, ou est déplacée de telle sorte qu'il n'y a plus ni interférence ni même contact continu, la chaîne est rompue.

On remarquera que la cohésion de cette chaîne ne dépend pas seulement de la valeur personnelle des titulaires des fonctions (SF, Co) mais aussi de la distribution et du contenu des rôles (R/P).

- 3.4.2.2. De plus, il convient de remarquer le rôle particulièrement important de la zone D qui sert de biellette d'articulation entre les fonctions opérationnelles et les fonctions de management :

Si cette catégorie D des fonctions-clés est effacée ou inopérante, le management est privé de son système cohérent de saisie et de traitement des données, privé de son tableau de bord : le groupe de management (A) tourne alors à vide, on ne s'y comprend plus, on exécute et on fait exécuter des acrobaties, et comme on se donne beaucoup de mal pour produire peu et avec beaucoup de rebuts, on prend l'habitude de croire que manager se confond avec nager.

De leur côté, les fonctions opérationnelles qui ne peuvent plus s'exercer que par des expédients (dont le trop fameux "cannibalisme" qui utilise des installations en double comme mine de pièces de rechange...) perdent leurs valeurs de comportement alors que les valeurs de responsabilités/Pouvoirs se redistribuent erratiquement, au gré des tempéraments individuels : ce n'est plus une usine, c'est un conglomérat de boutiques plus ou moins concurrentes, d'où rien ne peut sortir de bon ni de régulier.

- 3.4.2.3. Il est intéressant d'analyser quantitativement l'équilibre des trois composantes SF, Co, R/P, d'une fonction.

a) On remarquera d'abord que le point moyen de notre population de vingt fonctions-clés se situe, dans le diagramme triangulaire, à l'articulation des zones B et D, comme pour marquer la charnière entre la demi-chaîne du management avec ses systèmes de pilotage, et la demi-chaîne des opérations.

Ce point moyen (SF= 30, Co = 40, R/P= 30) est relativement éloigné de l'étroit triangle de management où s'équilibrent les trois valeurs SF, Co, R/P.)

Pourquoi n'y a t'il que si peu de fonctions "équilibrées" ? Sur quels critères et comment sont distribués les responsabilités et pouvoirs ?

#### b) Caractéristique d'équilibre

Nous repérons cette caractéristique par la valeur du rapport  $\frac{RP}{1/2 (SF + Co)}$ , dont le schéma de décomposition des forces, au bas de la Figure 6

.../...

donne la signification. Nous partons en effet du principe que dans l'exercice d'une fonction, le titulaire apporte SF et Co, qu'il a acquis par sa formation et que R/P est défini par les règles du jeu basées sur les procédures en vigueur, et qui découlent du système d'organisation choisi.

D'une part, on conçoit bien que le titulaire d'une fonction ait le désir de prendre de plus en plus de responsabilités et d'acquérir plus de pouvoirs d'action sur les événements qui tissent la vie de l'usine, mais qu'il n'est pas forcément armé, soit en savoir-faire, soit en capacité de comportement, pour que son action s'inscrive harmonieusement dans l'ensemble : il faut donc donner des limites pour une règle du jeu.

D'autre part, on peut concevoir aussi que le titulaire d'une fonction puisse, dans certaines circonstances, craindre de prendre des responsabilités et/ou d'exercer des pouvoirs parce qu'il n'a pas assez confiance en sa propre capacité de savoir-faire ou de comportement : il faut donc que la règle du jeu lui indique l'espace de liberté qui est le sien, là où il a "droit à l'erreur".

De quels paramètres dépend principalement l'attribution de R/P et comment varie-t-elle dans la chaîne de fonctions considérées ?

La Figure 6 montre à l'évidence que, si l'on prend les moyennes de valeurs par groupe de fonctions A, B, C, D, le rapport d'équilibre

$$\frac{R/P}{\frac{1}{2}(SF + Co)}$$

dépend très significativement de la cote totale d'exigence de la fonction (SF + Co + R/P). (corrélation à 95 %).

Sur les valeurs individuelles, il en est très différemment, le nuage est très dispersé (corrélation à 44 % seulement) et la pente de la droite de corrélation est moins de la moitié de la précédente : Il est clair que la tendance reste la même, mais l'influence d'autres paramètres doit être recherchée.

En passant, on notera sur la Figure 6 que la valeur R/P n'excède que très exceptionnellement et de très peu la valeur équilibrante  $\frac{1}{2}(SF + Co)$ , comme le montre encore plus explicitement la Figure 7.

C) Sur la Figure 8, est examinée l'influence du rapport  $\frac{SF}{Co}$ , qui caractérise la technicité de la fonction. Cette figure fait distinguer non plus quatre mais cinq sous-populations : notre population C (les exécutants) se subdivise en C<sub>1</sub> que nous désignerons par le terme de "sous-maîtrise" (code 6 = magasiniers de secteur, et code 17 = couleur de ligne CC), et C<sub>2</sub> que nous désignerons par le terme de "personnel de confiance peu qualifié".

La recherche d'une corrélation globale ne mène à rien. (Coefficient de corrélation 35%) Cependant, l'orientation et la forme du nuage de points suggèrent l'image d'une chaîne logique qui se développe dans un espace étroit en forme d'entonnoir entre deux "no man's lands", ou plutôt deux "no function's lands". De plus la maîtrise opérationnelle semble y jouer le rôle de charnière entre deux espaces de fonctions où les règles

de répartitions des responsabilités et pouvoirs sont très différentes :

- . Pour les fonctions de peu de technicité, l'attribution de responsabilités et de pouvoirs est très limitée mais les bonds vers des valeurs de R/P plus hautes sont très importants, par augmentation simultanée des valeurs de savoir-faire et de comportement, cette dernière caractéristique étant primordiale.
- . Dès qu'on aborde les fonctions de sous-maîtrise, le passage aux responsabilités et pouvoirs de la maîtrise exige que soit acquis un gain sensible de technicité.
- . Entre maîtrise et management + aide au management, le gap de technicité devient très important pour peu de gain de responsabilités/pouvoirs.
- . Certaines fonctions d'aide au management exigent de hautes valeurs de technicité sans être affectées des plus hautes valeurs des responsabilités/pouvoirs (cas extrême de la fonction documentation, code 5).
- . Des fonctions de faible technicité aux fonctions de plus haute technicité, la zone utile où se développe la chaîne de fonctions devient de plus en plus étroite, comme nous l'avait aussi montré le diagramme triangulaire.

En ce qui concerne l'interprétation des zones non occupées par la chaîne de fonctions, on se reportera plus loin, dans le même chapitre. Mais auparavant, et pour bien sentir la signification de ces zones non occupées, voyons comment fonctionnent les zones occupées du diagramme.

4. LE SYSTEME NERVEUX : Les liaisons hiérarchiques et les liaisons fonctionnelles

- 4.1. En effet, pour représenter autrement la Figure 8, il est intéressant de revenir au diagramme triangulaire pour la raison suivante : il nous a montré, dans la Figure 5, comment se placent les fonctions différenciées de la chaîne examinée, quelles zones complémentaires elles occupent : C'était de l'anatomie.

Le diagramme triangulaire va nous permettre de visualiser le fonctionnement de la chaîne, par la circulation des informations et des instructions de commandement.

- 4.2. A cet effet, la Figure 9 représente à plus grande échelle la zone occupée par la chaîne de fonctions-clés, et des liaisons entre ces fonctions :

- Liaisons hiérarchiques(dites aussi "verticales")= par Département, c'est le système nerveux moteur, où circulent des influx d'action et de contrôle
- Liaisons fonctionnelles (dites aussi "horizontales") = entre départements, par groupe de fonctions ou d'un groupe à l'autre : c'est le système nerveux sensitif, qui fait circuler l'information utile, et permet à tout l'ensemble de saisir, de traiter des données fiables et d'orienter son action au niveau le plus bas de synthèse, en respectant les consignes données par les liaisons hiérarchiques.

- 4.3. Que voit-on sur ce diagramme ?

- 4.3.1 D'abord, il se présente réellement comme un système nerveux, avec ses réseaux qui rayonnent jusqu'aux activités les plus parcellaires, avec son centre de traitement et son centre de commandement.
- 4.3.2 Les pointillés indiquent les pontages entre Départements responsables : ils se montrent aux niveaux où la synthèse est possible (on peut avantageusement se reporter ici au détail des fiches d'évaluation, en Annexe).
- 4.3.3. Les niveaux de la zone C sont "verticalisés", car il n'y a pas là suffisamment de SF pour constituer un niveau de synthèse suffisant, et pas suffisamment de SF + Co en valeur absolue pour l'exercice de responsabilités et de pouvoirs autre que dans le cercle restreint de l'équipe (gang leading).
- 4.3.4. La fonction code 5 (Documentation technique et codification) appartient au Département Engineering qu'elle résume en position. On ne voit apparaître que ses liaisons fonctionnelles. Dans tout le système, elle représente le centre de données de référence, la permanence du trésor de documentation et de codification exhaustive, comme une sorte de gyroscope, ou, pour reprendre nos images médicales, d'oreille interne qui fonde l'équilibre.

4.4. Quelles conclusions en tirer :

4.4.1 L'architecture harmonieuse des fonctions

Répetons-le :

- un centre de commandement, nourri d'informations traitées, porteur d'un haut savoir faire, d'une haute motivation, conscient de ses responsabilités, doté d'un haut pouvoir d'action et émettant des ordres cohérents.
- un centre de traitement, nourri d'informations brutes mais formulées avec un haut degré de fiabilité, et maîtrisant des archives et des systèmes de traitement d'informations.
- des réseaux continus et hiérarchisés de transmission d'information et d'exécution des ordres, chaque poste, même le plus élémentaire, étant à la fois capteur/relayeur d'information et acteur dans son propre domaine professionnel.

4.4.2. La continuité des réseaux d'information et d'action

- Aucun "trou" dans chacun de ces réseaux qui va de la réalité élémentaire aux niveaux les plus complexes de l'activité stratégique et tactique. Tout est "sous contrôle".
- Aucune distorsion dans l'entrelacement de ces réseaux : ils sont plaqués l'un sur l'autre, entrelacés même, et chaque niveau de fonction dans un département trouve son équivalent d'un autre département à faible distance dans le diagramme : A chaque étage, on se comprend entre professionnels de même niveau.

4.4.3. L'orientation générale des réseaux relie un management, très équilibré en SF, CO, R/P avec des niveaux d'exigence où le comportement, c'est-à-dire la motivation au service d'un système, prime les autres composants. Toute autre orientation priverait le système nerveux de son efficacité : sa fiabilité est surtout fonction d'une volonté universellement répandue de réussir ensemble, entre gens qui se font confiance.

Pensant aux impératifs de la formation, ceci peut se formuler ainsi : L'équipage est plus que l'addition des compétences : quand on a doté chacun de son meilleur niveau de savoir faire, on n'a pas encore formé l'équipage, le plus important reste à faire.

4.4.4. On conçoit que tout "gap" ou toute distorsion dans les réseaux de ce système nerveux peut-être générateur de déséquilibres, de troubles, voire de catastrophes : informations non contrôlées, décisions fausses, actions non coordonnées, opérations en "push-pull", état de crise permanent, etc....

.../...

En effet, dans la mesure où un système complexe de relations humaines est assimilable à un système complexe d'automatisme, toute absence d'un organe, toute erreur de choix sur les caractéristiques d'un organe à ses bornes d'entrée et de sortie, toute erreur de câblage entraîne soit des perturbations telles que "pompages", "bruits" étrangers, rétrécissement de la plage utile de fonctionnement, soit, à la limite, non réponse "on line" du système. Mais les hommes sont plus complexes que les composants électroniques, et si liés qu'ils soient par le câblage des procédures, il leur reste toujours l'exercice de leur liberté : de là l'importance du comportement.

Naturellement, suivant le type d'usine, plus ou moins complexe, les défaillances du système nerveux de l'équipage ont des conséquences plus ou moins lourdes, et lorsqu'on parle de maîtrise industrielle, il ne faut jamais oublier que les premières usines implantées dans un pays, sont, à cet égard, de véritables écoles, où peut se créer, mais aussi se détruire pour longtemps, l'espérance d'accéder à la maîtrise industrielle.

C'est là un paramètre de première importance, quoique de caractère irrationnel, qu'il faut introduire dans les études de faisabilité avant toute prise de décision sur une nouvelle unité sidérurgique. Nous développerons ce thème plus loin.

5. LES FONCTIONS-CLÉS DE MAÎTRISE, LES AUTRES FONCTIONS ET LES "NO FUNCTION'S LANDS"

- 5.1. Au paragraphe 3.4.2 du chapitre III, nous avons avancé l'hypothèse de no man's lands (ou plutôt de no function's lands) sur le diagramme triangulaire. Depuis, des zones analogues nous sont apparues à l'occasion de recherches de corrélations.

Avec cette optique et cet acquis, regardons de nouveau le diagramme triangulaire complet, dans toute son étendue (Fig.10) et replaçons-y les zones A, B, C, D, où s'inscrit notre chaîne de fonctions-clés.

5.2. Les zones de non-maîtrise

- 5.2.1. Tout d'abord, au nord de la Figure existe à l'évidence une zone où toute fonction qui y serait prévue par l'organisation de l'usine pourrait être cause de graves désordres, voire de catastrophes = trop de responsabilités/ pouvoirs pour trop peu d'exigence de savoir-faire et de comportement. (voir aussi les Figures 7 et 8).

Ceci pourrait se produire soit par surévaluation de la fonction quant aux responsabilités et pouvoirs, soit, et c'est le cas le plus fréquent dans les sidérurgies débutantes, en plaçant à la fonction quelqu'un dont le standard personnel est inférieur aux valeurs exigées par la fonction, soit en savoir faire, ou en comportement, soit à la fois en savoir-faire et en comportement.

De toutes façons, si l'on veut que l'usine tourne suivant le programme prévu et remplisse le rôle économique qui lui a été assigné, il faut que les fonctions-clés soient exercées dès la mise en route avec fiabilité et il faut que la chaîne des fonctions clés s'étage et s'articule avec la configuration compacte A, B, C, D, l'ensemble ABCD étant toujours sous la ligne  $R/P = 34$ .

Si l'ensemble, ou une partie de cet ensemble de fonctions se trouve déplacé au-delà de la condition générale  $\frac{R/P}{SF + Co + R/P} \leq 34$  il faudra compenser par l'assistance extérieure.

Celle-ci est essentiellement porteuse de savoir-faire, elle l'est moins de comportement, sauf exceptions. Nous y reviendrons en détail plus loin. Retenons pour l'instant la notion que son intervention comporte des limites, que le rendement du transfert n'est jamais de 100 %, et qu'elle ne saurait compenser tous les manques de formation du personnel local, en particulier les lacunes du comportement industriel, (sauf bien sûr, dans le cas d'une usine donnée en contrat de gérance complète, cas où on ne saurait plus parler d'assistance, mais bien plutôt de prise en compte, ce qui est très différent).

Quoi qu'il en soit, et pour continuer l'examen géographique du diagramme triangulaire, nous assignerons au transfert de savoir-faire, un secteur en bas à gauche. vers les très hautes valeurs de la composante SF

- 5.2.2. A droite de la zone C du diagramme, une zone de fonctions inutiles (au sens de fonctions-clés), disons plutôt une zone de fonctions non nécessaires :

## 6. OU SE SITUENT LES FONCTIONS DE CADRES DIRIGEANTS ?

### 6.1. LES PRINCIPES

Dans l'exposé de la méthodologie pour cette étude, nous avons délibérément choisi de concentrer notre examen sur la population qui est directement engagée dans le combat quotidien pour la maîtrise industrielle : c'est à ce niveau, en effet, que la bataille se gagne ou se perd.

Ces combattants sur le terrain n'ont cependant ni le temps ni la compétence pour organiser la bataille, pour prévoir à long terme, pour prendre des décisions de type stratégique : organiser, prévoir, assurer le moral et le bien-être des exécutants, décider une stratégie cohérente, voilà la fonction spécifique des cadres dirigeants, on doit ajouter que cette fonction s'exerce dans deux directions :

- d'une part, à l'intérieur de l'usine : ils font partie de la chaîne des fonctions-clés, solidement liés aux fonctions A et D, et en assurent la solidité et la permanence.
- d'autre part, à l'extérieur de l'usine : ils y assurent, à toutes les interfaces de l'environnement et au même niveau qu'eux-mêmes, la cohérence d'ensemble des multiples échanges avec l'extérieur que les fonctions A, B et D conduisent quotidiennement dans le détail.

Enfin, ils forment eux-mêmes un corps d'élite diversifié, hiérarchisé, mais cohérent dans son comportement, qui doit donner, par l'exemple, l'image attractive d'un développement continu.

### 6.2. Les cotes d'exigences des fonctions dirigeantes

#### 6.2.1. On distinguera au moins deux catégories de fonctions dirigeantes :

- celles qui sont directement liées à la vie des départements de l'usine : chefs de divisions ou départements, ingénieurs ou cadres administratifs.
- celles qui sont directement liées à la direction générale : présidence, direction générale, direction technique, direction commerciale, direction administrative et financière, direction des affaires sociales.

Il est vrai que dans une mini-usine, et surtout quand il s'agit d'une première greffe de la sidérurgie, dans une économie en développement, la cohésion du corps dirigeant exige qu'il soit le plus réduit possible, et qu'il soit tout entier résident au même lieu, qui est l'usine.

La distinction des deux catégories est néanmoins éclairante, même si, à l'échelon individuel, il doit arriver que l'on participe à l'une et à l'autre de ces fonctions.

6.2.2. La fonction dirigeante directement opérationnelle dans un Département de l'usine.

Dans l'exemple étudié, ce peut être :

- l'Ingénieur Chef du Département Production : la régularité et la qualité de la fabrication
- l'Ingénieur Chef du Département Entretien : la maintenance, régénération continue de l'outil de production et de ses auxiliaires techniques.
- l'Ingénieur Chef du Département Energie et Services Généraux : la Logistique, auxiliaire technique et support de la fabrication.
- l'Ingénieur Chef du Département Etudes et Travaux : la fiabilité d'une documentation à jour et la recherche d'une meilleure adéquation de l'usine avec son environnement évolutif.
- le Chef du Département Approvisionnement, couvrant les Achats (de matières et de pièces) et la Gestion des stocks : la satisfaction des besoins matériels de l'usine au meilleur coût.

Sur d'autres lignes de fragilité, on trouvera par exemple :

- le Chef du Département Ventes : la connaissance et l'animation des marchés, les circuits d'écoulement de la production, les données fiables pour asseoir des projets de développement.
- le Responsable des Affaires Sociales : la satisfaction des besoins de l'usine en capital humain aux niveaux d'exigences des fonctions, et la satisfaction des hommes dans le courant de développement.

Ces fonctions dirigeantes sont, en fait, des fonctions de type A (management) affectées d'un surplus d'exigences SF et Co, à la mesure du surplus de R/P qui leur est attaché :

- le surplus de SF dans leurs domaines respectifs n'est pas seulement lié à une plus grande étendue ou profondeur de connaissances et d'expériences (de toutes façons nécessaire) mais surtout à la capacité d'analyse logique et de synthèse claire en face de données et de situations issues de phénomènes complexes
- le surplus de Co se conçoit de deux manières :
  - . vis à vis de leurs fonctions subordonnées A,B,C, D, dans la ligne hiérarchique, les fonctions dirigeantes doivent constituer des modèles éducatifs du comportement : rien ne peut se substituer à elles dans ce rôle.

à l'intérieur du corps des cadres dirigeants de leur niveau de R/P et du niveau supérieur de R/P, ces fonctions sont, chacune dans sa spécialité, les organes de saisie et de traitement de la réalité aux mille facettes, à partir

de quoi se prendront des décisions bonnes ou mauvaises (en cela, leurs responsabilités et leurs pouvoirs peuvent être lourds en regard de leur SF et Co) Les exigences de comportement, à ce niveau, si elles ont une définition plus subtile, n'en sont pas moins déterminantes pour les performances globales d'un groupe de direction, où l'équilibre n'est pas facile entre la nécessaire cohésion et la non moins nécessaire confrontation : les talents personnels du Président et/ou du Directeur Général ne seront certes pas étrangers à la formation de ce comportement

Au total, on peut raisonnablement fixer comme suit la cotation d'exigences des cadres dirigeants directement liés aux Départements opérationnels :

. Cotes absolues :

SF = entre 80 et 100	Moyenne = 90
Co = entre 80 et 100	Moyenne = 90
R/P = entre 90 et 100	Moyenne = 95
T = entre 250 et 300	Moyenne = 275

Cotes relatives dans le diagramme triangulaire :

$$\frac{SF}{T} = \text{entre } 32 \text{ et } 33,3$$

$$\frac{Co}{T} = \text{entre } 32 \text{ et } 33,3$$

$$\frac{R/P}{T} = \text{entre } 36 \text{ et } 33,3$$

On voit que, sur le diagramme triangulaire, ces fonctions dirigeantes occupent la partie haute du domaine des fonctions A, c'est-à-dire avec une nette prédominance du facteur Responsabilités/Pouvoirs, et avec une valeur totale de standard d'exigences T nettement supérieure. Elles restent, en fait, partie intégrante de la configuration A + B + C + D, c'est-à-dire de l'équipage de l'usine

C'est la catégorie des fonctions de superintendants, et nous la désignerons par la lettre S.

### 6 2.3. Les fonctions dirigeantes directement liées à la Direction Générale :

Ce sont des fonctions de haute gestion, où les décisions sont lourdes de conséquences pour le moyen et le long terme, et ne peuvent être prises sans qu'interviennent des accords avec les plus hautes autorités publiques et privées de l'environnement.

A ce niveau, stratégie et relations publiques à haut niveau de pouvoirs forment l'essentiel des fonctions : il y a participation directe à la politique du développement et ce, d'autant plus en PVD que le plus haut pouvoir politique y est, plus

qu'ailleurs, proche des plus hauts dirigeants de l'économie, l'écran de l'Administration publique y étant moins épais.

Ceci entraîne une particularité importante pour la suite de notre analyse : à savoir que cette catégorie de fonctions appartient en fait à deux diagrammes triangulaires :

- le diagramme triangulaire de l'usine, dont elles assurent la responsabilité au plus haut niveau de pouvoir.
- le diagramme triangulaire de l'administration du pays, où ils assurent l'une des plus importantes fonctions opérationnelles de l'économie en développement.

Ce sont des fonctions-ponts. Dans le diagramme de l'usine, elles sont à la limite du non-fonctions'land vers les (trop ?) hautes valeurs de R/P. Nous les désignons par le sigle GM (General Management). Dans le diagramme de l'administration du pays, elles occuperaient des places du type A,B,C, si tant est que la maîtrise de l'administration d'un pays a quelque analogie avec la maîtrise industrielle : le paragraphe suivant tente d'éclairer cette question.

o

o

o

7. REPRESENTATIVITE DU MODELE AU-DELA DE LA POPULATION ETUDIEE

7.i. Avant d'aller plus loin, et avant d'oser tirer des conclusions générales à caractère normatif, il importe de vérifier que le modèle établi rend compte de la complexité de toute autre ligne de fragilité, à l'intérieur de l'usine et dans son environnement.

7.2. A l'intérieur de l'usine

7.2.1 La ligne de fragilité étudiée a son origine sur le plancher de travail de la coulée continue.

Elle pourrait, tout aussi bien, partir du plancher de travail de l'aciérie, ou de la zone du laminoir. Qu'y aurait-il de changé ? On notera d'abord que si l'origine de cette ligne est dans des fonctions de production, c'est parce que la production est la finalité de l'usine : tout y concourt.

L'origine a été choisie sur le plancher de la coulée continue à dessein : c'est, dans le flux continu de la fabrication, le point d'articulation entre les métiers de l'élaboration du métal liquide et les métiers de la mise en forme du produit.

Ces deux métiers ont des finalités, des rythmes, des valeurs de référence, des risques différents. Le plus grand risque de perturbations dans la conduite de l'usine se mesure à l'interface, c'est-à-dire à la coulée continue. Les plus grands stocks de matières sont en amont de l'aciérie, les plus grands "poumons" de dégagement des produits sont en aval du laminoir. Entre l'aciérie et la coulée, la liaison est rigide : la poche de métal liquide est acceptée ou non. Entre la coulée et le laminoir, le stock tampon est des plus réduits.

La coulée ne peut se concevoir sans l'aciérie, qui fournit le métal liquide, et réciproquement, l'aciérie ne peut se concevoir sans une unité de coulée qui fournit non un produit fini, mais un semi-produit. Toutefois, l'ensemble Aciérie + Coulée peut constituer une usine indépendante, une usine à semi-produits.

Le laminoir peut se concevoir comme une unité indépendante, transformant un semi-produit solide en un produit fini solide, sans fusion intermédiaire.

Dans l'une et l'autre de ces configurations, les degrés de souplesse sont plus grands que lorsque les deux ensembles sont attelés. Les fiabilités exigées peuvent aussi être de moindre niveau, car les conséquences d'une défaillance sont financièrement moins lourdes.

On peut donc avancer que dans un ensemble complet, c'est la ligne de fragilité passant par la coulée continue qui donne la meilleure image des exigences de maîtrise, mais que toutes ces images se ressemblent.

Si l'on faisait passer la ligne de fragilité "approvisionnements" par l'aciérie ou par le laminoir, les fonctions de production verraient les fiches d'évaluation changer dans le détail de libellé des savoirs-faire, mais non dans le contenu des comportements.

Les fonctions d'entretien seraient revues dans le même sens.

Les fonctions Achats et Gestion des stocks, parce qu'elles sont des services généraux, resteraient les mêmes, ainsi que l'engineering.

En d'autres termes, si l'on développe complètement la ligne de fragilité "Approvisionnements" en intégrant toutes les fonctions de production, on multiplie le nombre de points sur le diagramme triangulaire sans en changer l'architecture.

Il en est de même des services d'utilités techniques : le sous-ensemble traitement et distribution des eaux, par exemple, est en soi une usine productrice de produits (les diverses qualités, températures et débits d'eau) sous-traitance de la production qui les lui demande et lui renvoie des eaux et effluents à régénérer : Ce sous-ensemble doit fonctionner fiablement suivant programme et modification de programme, à partir d'approvisionnements de matières (l'eau brute ou industrielle, les additions chimiques nécessaires pour les traitements...) en maintenant en bon état des installations (entretien sectoriel ou général) à partir d'un stock et d'achats de pièces et de services, et se conformer aux usines d'évacuation des déchets.

7.2.2. D'autres lignes de fragilité existent, à un degré plus ou moins important, citons en particulier :

- l'écoulement, la vente des produits.
- l'approvisionnement de main-d'oeuvre et le maintien des niveaux individuels de performances exigés à chaque poste de travail : recrutement, formation ou amélioration de la formation, gestion active de la mutation vers une vie industrielle adaptée.

Dans ces domaines apparemment de pur software, notre méthode d'analyse s'applique t-elle ?

Tout d'abord, il faut remarquer que sur ces lignes de fragilité, on trouve aussi du monde diversifié et étagé :

- la fonction commerciale est chargée de remplir le carnet de commandes, mais non indépendamment des prévisions d'ordonnement des fabrications, lesquelles intègrent tous les paramètres techniques et administratifs d'ordre interne et d'ordre externe à l'usine. La fonction commerciale est chargée non seulement de reconnaître mais aussi d'animer le marché des produits et d'en organiser la promotion, l'écoulement et la distribution.

.../...

Si le terme d'usine ne peut être utilisé dans ce domaine, celui d'entreprise lui convient parfaitement.

Et qu'est-ce qu'une entreprise, sinon un groupement de personnes de savoir-faire complémentaire, animées d'un comportement homogène, qui acceptent entre elles une certaine distribution des responsabilités et des pouvoirs pour atteindre, d'une manière stable, une situation bénéfique ?

Les outils, les concepts, les méthodes sont ici différentes de celles de la fabrication, mais on retrouvera toujours les catégories A des managers, B et C des exécutants en équipes organisées, et D des aides au management (fichiers de clientèle, statistiques, systèmes de prévisions, liaisons avec l'ordonnement de la fabrication, etc...).

**7.2.3. Toutes les lignes de fragilité se recoupent l'une l'autre : elles ne sont pas indépendantes :**

- aucun manager de la catégorie A n'est isolé sur une seule ligne de fragilité : à un moment ou un autre, il sera interpellé sur un problème lié à une autre ligne de fragilité que celle où il se situe d'habitude.
- les catégories D, chacune sur sa ligne de fragilité, forment un corps de systèmes dont la cohérence est à maintenir constamment, pour que les managers et les cadres dirigeants puissent appréhender la situation, et décider lucidement, chacun à son niveau.
- des réunions suivant un calendrier et un ordre du jour immuable relient, au niveau A et au niveau des cadres dirigeants S et G, toutes les lignes de fragilité : la rigueur des comptes-rendus, la netteté des prévisions, la cohérence des décisions prises y sont la marque de la maîtrise industrielle : les décisions seront appliquées et leurs résultats présentés à la réunion suivante, etc...

En niveau industriel complexe, le succès est à ce prix : la maîtrise de toutes les lignes de fragilité à la fois. Nous allons voir que cette image de l'intérieur de l'usine est utilisable dans ses périphéries.

**7.3. A la périphérie de l'usine**

- 7.3.1.** Les organismes et infrastructures techniques dans l'environnement de l'usine sont aussi des "usines", plus ou moins complexes, avec des lignes de fragilité plus ou moins nombreuses.

Vue de l'usine sidérurgique, cette catégorie englobe tous les clients et fournisseurs de matières, de marchandises et de services et dont la profession exige l'utilisation de matériaux et d'équipements industriels : ce sont des producteurs, des transformateurs, des transporteurs, des consommateurs ou des distributeurs.

Ils ont tous en commun d'avoir à maintenir en état d'opération fiable un hardware logistique adapté aux besoins de leur clientèle :

- carrière ou exploitation minière
- générateur ou transformateur d'énergie, de produits chimiques etc...
- réseau statique de distribution d'énergie, d'eau, de combustibles, de télé-communications
- flottes de navires, d'avions, de matériel roulant routier ou ferroviaire
- installations de manutentions portuaires ou d'entrepôts
- maintenance et développement des réseaux routiers et ferroviaires
- industries de transformation du métal
- entreprises de construction et de travaux publics

Dans ces activités prime toujours le souci de l'entretien systématique de l'équipement d'exploitation, donc de l'approvisionnement en rechanges, donc d'un système de saisie, de traitement et de contrôle de tous les paramètres de fiabilité, en même temps qu'une capacité d'anticipation des problèmes posés par le développement : "mutatis mutandis", on retrouve les mêmes lignes de fragilité que dans l'usine sidérurgique, les mêmes fonctions-clés à des détails de libellé et de complexité près.

On y retrouvera les mêmes fonctions A,B,C,D, avec des valeurs absolues d'exigences différentes, fonction de la complexité, mais toujours ordonnées suivant la configuration de notre diagramme triangulaire, avec une forte exigence de comportement. On devra retrouver aussi, à la même place, les cadres dirigeants.

En d'autres termes, entre l'usine sidérurgique et ces périphériques techniques, il n'y a pas de différence de nature, il n'y a que des différences de complexité.

### 7.3.2.

Les organismes et infrastructures non techniques : les "usines" de software ?

Plus délicate est l'approche des lignes de fragilité d'organismes de pur service, presque dénués de hardware, tels que les administrations publiques ou privées que sont les ministères, les banques, la douane, les agences commerciales, les établissements éducatifs ou culturels, les institutions corporatives ou syndicales, etc... Ils ne sont pas justiciables, apparemment, de l'analogie avec l'usine et pourtant...

Si leur souci de maintenance d'équipement est très réduit (machines à écrire, telex, computers...), si la recherche d'approvisionnements ou de clientèle peut ne pas constituer un souci majeur, si la routine de fonctionnement les met relativement à l'abri de crises internes, cela ne signifie pas qu'ils soient dépourvus de ligne de fragilité, ni qu'ils ne puissent constituer, pour tout l'environnement, "la" ligne de fragilité du pays.

En fait, l'immense majorité de ces organismes, publics ou privés, n'est pas soumis au stress qu'impose la maîtrise de la matière ou du matériel : la sanction de la non-maîtrise ne se voit pas immédiatement, le résultat de l'action ne se perçoit ni en termes de marche ou arrêt, ni en termes de causalités nettes.

Pour s'en convaincre, il n'est que de se poser une question du genre : Pourquoi la caisse de pièces de rechange n° BX 381/10762/MM/94348 n'a t'elle pas pu être dédouanée ?

Tout "grippage" dans les rouages administratifs complexes nécessite une enquête souvent longue et difficile pour identifier la cause du blocage; en remontant dans tous les circuits où les pièces écrites d'accompagnement ont pu transiter, souvent sans laisser de traces rémanentes.

Si l'on y regarde de plus près, il s'agirait bien là d'usines à traiter des matières premières (informations) pour en sortir des demi-produits ou des produits utilisables en débit et en qualité (décisions, autorisations, clearing orders, paiements...) au moyen d'une machinerie organisée (les services et leurs circuits de traitement) qu'il faut constamment maintenir au niveau de fiabilité exigé (contrôle des méthodes et procédures, renforcement aux périodes de pointe) en investissant constamment dans l'amélioration du savoir faire et du comportement (la maintenance des rouages humains).

Ce sont des usines où des fonctions-clés opèrent et entretiennent des machines complexes presque entièrement formées de composants humains.

On peut noter en passant que comme beaucoup de PVD sont d'anciennes colonies, ils disposent en général de "machineries" administratives et de "notices correspondantes d'utilisation et d'entretien" directement issues du XIXème siècle, alors qu'ils investissent dans une industrie du XXème siècle finissant.

Vues sous cet angle, les usines à software que sont les périphériques du type administratif sont plus complexes que la sidérurgie, car leur machinerie primaire n'a pas l'innocence de la machinerie matérielle. Ici plus que dans l'industrie comptera "l'engineering du comportement", qui s'attaque aux paramètres irrationnels de la complexité, en plus de "l'engineering du savoir-faire", qui résout les problèmes rationnels de méthodes et moyens.

Parce que la machinerie elle-même, et non plus seulement les opérateurs, contient une composante de comportement, parce que l'on y est éloigné de la brutale

.../...

confrontation avec le matériel, la maîtrise d'une administration cohérente avec le développement passe par trois fortes lignes de fragilité :

- l'approvisionnement d'informations fiables sur le front réel du développement, où se fait le résultat.
- la maintenance de la machinerie humaine en savoir-faire et surtout en comportement dynamique.
- l'approvisionnement en "machinerie humaine" et en méthodes pour renover constamment l'usine à software.

Il va de soi que, pour organiser, piloter, entretenir, approvisionner ces agrégats de machinerie humaine, en écouler et en "vendre" les produits à la satisfaction de la clientèle, des fonctions de type A, B, C, D, doivent exister comme chaîne de fiabilité du système le long de chaque ligne de fragilité, à ceci près qu'à chaque niveau, un surplus d'exigence de comportement est nécessaire par rapport aux standards exigibles dans une usine technique, puisque la compréhension et la régénération continue de la machinerie humaine l'impose.

Au niveau des fonctions de cadres dirigeants, s'impose également un surplus d'exigence de comportement aux interfaces d'extérieur : en effet, la plupart des usines à software sont en contact avec tous les autres organismes, pour lesquels ils peuvent être soit accélérateurs soit retardateurs de leur développement.

L'existence de certains bottle-necks administratifs est bien connue, parce qu'immédiatement perçue. D'autres bottle necks, bien qu'existants, sont moins identifiables immédiatement, parce que leurs "produits" ne peuvent être testés sur le moment. C'est le cas des établissements éducatifs ou culturels, qu'on peut considérer comme des "usines à software pour produire des composants de machinerie humaine". Là git probablement la plus grande ligne de fragilité d'une société en développement à la recherche de maîtrise industrielle. Nous y reviendrons dans la IVème partie de cette étude.

## 8. LA CITADELLE ETROITE DE LA MAÎTRISE INDUSTRIELLE

- 8.1. Tout ce que nous avons analysé précédemment se retrouve en synthèse dans le diagramme de la Figure 11. En effet, jusqu'ici nous avons traité les problèmes en séparant les variables. Ainsi, à partir des cotes brutes d'exigences de SF, Co, R/P par fonctions clés, de leur total  $T = SF + Co + R/P$  qui donne une mesure du standard absolu d'exigences d'une fonction, nous avons recherché des corrélations, puis reporté sur un diagramme triangulaire des positions d'équilibre relatif entre SF, Co, R/P en utilisant des valeurs relatives  $\frac{SF}{T}$ ,  $\frac{Co}{T}$ ,  $\frac{R/P}{T}$ , qui donnent la notion de standard absolu.

Nous pouvons maintenant faire la synthèse pour notre usine sidérurgique, sachant aussi qu'elle a valeur d'analogie pour les organismes de sa périphérie.

### 8.2. La citadelle de la maîtrise industrielle

Le diagramme tridimensionnel de la Figure 11 offre l'avantage de représenter en perspective et en relief le "paysage" utile du diagramme triangulaire en donnant aux zones A, B, C, D, S et G, des hauteurs proportionnelles aux standards absolus T.

Le groupe logique des 6 zones de fonctions-clés n'apparaît plus ici, comme une chaîne sur un plan mais comme une citadelle de la maîtrise industrielle, formée de plusieurs buildings de hauteurs et de formes différentes. Les hauteurs des blocks sont les hauteurs moyennes pour les catégories A, B, D, S et G. Le block C (les fonctions d'exécution) présente un toit incliné depuis les petites valeurs de standard (sous-groupe C<sub>2</sub> = fonctions de confiance exigeant peu de qualification) jusqu'aux plus hautes valeurs de standard (sous-groupe C<sub>1</sub> = les fonctions de chef d'équipe) et se relève en bas vers la gauche (les fonctions d'exécution demandant une bonne qualification technique).

### 8.3. Autour de la citadelle de la maîtrise industrielle

Cette citadelle est bordée :

- . au nord par le grand désert des fonctions dangereuses (trop de responsabilité et de pouvoir....)
- . à l'est, par le petit désert des fonctions non nécessaires, du point de vue de la maîtrise industrielle naturellement.
- . à l'ouest, par la zone qui n'appartient pas aux fonctions de maîtrise industrielle de l'usine mais est occupée par toutes les fonctions extérieures qui sont sources d'accroissement de savoir-faire : pour une usine jeune, ce peut-être l'assistance technique, pour une usine ayant atteint la maturité, ce peut-être toute espèce de contacts avec des homologues extérieures (accord de coopération technique, documentation publiée, congrès professionnels, rapports avec les organismes de recherches etc...)

... / ...

Nous y avons représenté un réservoir de transfert de savoir-faire, à l'extérieur de l'enceinte de l'usine, pour marquer le caractère étranger de cette fonction, ses limites d'intervention, et le fait qu'elle ne peut se substituer au manque de savoir faire des opérationnels.

Au sud-est, un réservoir analogue au précédent, plein de pédagogie, source de meilleur comportement industriel pour la population de l'usine. A dessein, nous avons marqué qu'il est alimenté par la citadelle de la maîtrise industrielle exclusivement, et non par l'extérieur : cette marchandise ne s'achète pas.

Au centre et jusqu'à l'avaloir du recrutement, le domaine de la formation.

8.4. La IVème partie de cette étude éclairera et détaillera cette zone du training, en fixant des règles générales pour le meilleur accès à la maîtrise industrielle en sidérurgie.

Pour l'instant, gardons en mémoire seulement le strict contour de la citadelle industrielle sidérurgique et voyons comment elle travaille avec les autres citadelles à sa périphérie.

## C H A P I T R E I V

---

### LES INTER-RELATIONS SIDERURGIE/ENVIRONNEMENT

---

#### 1. LES CIRCUITS D'INTER-RELATIONS, LEURS NIVEAUX, LEURS CONTENUS

Entre l'usine sidérurgique et les organismes périphériques techniques ou non techniques qui conditionnent la fiabilité de ses opérations, s'échangent des messages et des produits à divers niveaux de fonctions, et à divers niveaux de signification pour la maîtrise du développement.

La maîtrise de ces échanges est une des conditions incontournables de la maîtrise industrielle, en sidérurgie comme ailleurs : aussi performant que l'on soit à un instant donné, on est toujours plus ou moins gravement menacé de défaillance due à la fragilité de l'environnement.

Les lignes de fragilité à l'intérieur de l'usine ont toujours leur prolongement très loin dans l'environnement, où elles ne traversent jamais un seul organisme, mais suivent des chemins tortueux, souvent ramifiés, à travers plusieurs organismes, parfois nombreux, dont elles balayent la diversité des structures et des hiérarchies.

•  
•     •

.../...

2. A titre d'exemple simple, le tableau de la page suivante montre sous forme de réseau logique d'enclenchements d'activités l'un des prolongements possibles de la ligne de fragilité Approvisionnement de l'usine sidérurgique que nous avons étudiée.

L'histoire part de la formation d'un ordre d'achat d'un lot de pièces de rechanges. L'interface de départ est l'Acheteur (poste clé n° 1 de l'étude théorique qui précède) qui sait que ces pièces ne sont pas disponibles sur le marché local et donc doivent être importées. Il le sait, mais avant d'avoir la licence d'importation, il faut le prouver et prouver aussi qu'on ne peut utiliser des composants locaux adaptables moyennant quelques modifications.

L'histoire se termine à l'arrivée du lot de pièces au magasin de l'usine. On suppose que tout se passe bien.

Dans le cadre de droite du tableau, sont indiqués les organismes qui interviennent en appui de l'acheteur de l'usine, lequel, à l'intérieur de l'usine, fait agir le Département financier et comptable à l'interface bancaire.

Le tableau ne rend pas compte des allers et retours de dossiers d'un organisme à l'autre, des bouclages nécessaires, des mises en oeuvre de commissions d'examen d's dossiers entre administrations telles que le Ministère des Finances, le Ministère du Commerce Extérieur, le Ministère de tutelle de l'usine sidérurgique et la banque, pour instruire le dossier, décider du régime d'importation, fixer le choix du mode de paiement international.

Le tableau ne rend pas compte non plus des interventions nécessaires à tous niveaux pour "faire avancer le dossier", pas plus que des difficultés de détail qui peuvent retarder le déroulement de chaque activité par exemple :

- Etape 1 : engorgement des réseaux de télécommunications
- Etape 2 : les rubriques du code douanier ne sont pas forcément à jour pour identifier des pièces industrielles complexes ou de dernière génération.
- Etape 3 : engorgement des services bancaires, méthodes mal adaptées au flux et à la complexité des affaires.
- Etape 4 : erreurs de transcriptions dans les dossiers et les listes de colisage (traductions !) qui feront plus tard trébucher au dédouanement.
- Etape 5 : engorgement portuaire, pannes de grues par manque (aussi) de pièces de rechanges.
- Etape 6 : Engorgement, parfois saisonnier, des services des douanes.

Tout ceci fait partie intégrante de la ligne de fragilité Approvisionnement née sur une machine de l'usine et qui se prolonge, se diversifie à l'extérieur de l'usine en un réseau complexe de fonctions en série, en parallèle, avec des bouclages qui peuvent

.../...

SEQUENCES D'APPROVISIONNEMENT DE PIÈCES DE RECHANGE

Etapes	ACTIVITES	MOYENS	USINE et ENVIRONNEMENT INTERESSE
1	A partir de l'ordre d'achat identifier les vendeurs possibles	Catalogues + communications (téléphone, telex, courrier)	Acheteur usine + Télécommunications
	Lancer appels d'offres Négocier prix, délais, etc, rédiger commande de principe	Téléphone, telex, courrier voyages	vendeurs + Télécommunications + Aéroport, visas, hôtellerie
2	Obtenir licence d'importation	Code douanier (fonction du pays d'origine des pièces)  Régime d'importation (libre ou contingenté) Niveau des taxes	Administration des douanes
3	Eventuellement demander des dérogations	- dossier spécif, prix, délais - prouver que les pièces ne se trouvent pas localement	Ministère des Finances Ministère de l'Industrie Ministère du commerce extérieur Via Banque
4	Mettre en place les instruments de paiements internationaux suivant régime des changes et restrictions à l'importation.	- dossier de commande complet - modalités de paiement . crédit documentaire ? . remise documentaire ? . transfert simple - Transitaire, Assurances - contrôle du vendeur	Banque avec Ministère des Finances, Ministère du commerce ext. en rapport avec le vendeur et banque du vendeur
5	Mise à FOB Transport maritime ou aérien	Faire vérifier chez le vendeur : - liste de colisage - emballage - connaissance ou LTA	Vendeur + organisme de contrôle + Banque du vendeur + Transitaire
6	Déchargement et magasin en douane	Reconnaissance des colis (avaries ou non)	Transitaire + Assureur
7	Dédouanement	Dossier complet + Conformité des listes de colisage	Transitaire + Douane
8	Transport à l'usine et magasinage	Voie ferrée, routes	Transporteur local + Département approvisionnement
9	Eventuellement instruction et négociation de litiges	Constat d'avarie ou d'anomalies	Expert + Assurances + Avocat - contre le vendeur ou le transporteur

aussi être des blocages.

Dans le réseau complexe, tous les niveaux de R/P dans tous les organismes concernés sont plus ou moins acteurs, chacun sur sa chaîne de fiabilité : un maillon faible entraîne la rupture de la chaîne.

Il faut savoir que l'existence d'une industrie sidérurgique pèse très lourd sur toute cette chaîne : c'est la conséquence du caractère particulier de l'industrie sidérurgique d'être "auto dévorante" comme nous l'avons évoqué dans la 1ère partie de cette étude : les dossiers d'approvisionnement de pièces importées se comptent par milliers en un an, car on ne peut que très exceptionnellement faire des commandes groupées sur un seul vendeur, et l'intérêt de l'usine est de faire jouer la concurrence.

Si l'on ne veut pas étouffer la sidérurgie naissante par des bottle-necks de l'environnement, il faut donc, au moment de décider la mise en oeuvre du projet, lancer la mise à niveau de tout l'environnement, non seulement en termes d'infrastructures matérielles mais aussi en termes de software et d'organisation de tout l'environnement, donc considérer dans tous les domaines :

- le flux d'activité
- les moyens
- les organisations
- la formation adéquate en savoir faire et en comportement.

### 3. COHERENCE DES INTER-RELATIONS SIDERURGIE/ENVIRONNEMENT

- 3.1. Nous avons vu que, pour chaque organisme technique ou administratif à la périphérie de la sidérurgie, la chaîne de fonctions-clés doit toujours se présenter dans la configuration de la Figure 10

Nous venons par un exemple, de voir que les relations d'organisme à organisme se développent à plusieurs niveaux de R/P, parce que la moindre des sollicitations de l'environnement, de la part de l'usine sidérurgique, peut déclencher un processus de déséquilibre qui nécessite parfois des décisions au plus haut niveau des Responsabilités/Pouvoirs.

C'est déjà vrai en pays industrialisé, c'est encore plus probablement vrai en PVD, où les équilibres sont plus fragiles et plus menacés par la crise de croissance due au développement.

Comme d'autre part, en PVD, le corps social n'a généralement pas encore produit en quantité suffisante ce qu'on appelle les classes moyennes, les fonctions de haut niveau R/P y sont, plus qu'ailleurs, associées aux décisions quotidiennes alors que leur vocation devrait être plus stratégique.

- 3.2. Ce que nous allons définir comme critères de cohérence des inter-relations usine/environnement n'en a que plus d'importance, puisque, dans notre schéma triangulaire, les classes moyennes A et D forment dans la chaîne de fiabilité d'un organisme, le lien entre la base B + C et le sommet S + G :

- B + C : le corps des opérateurs en contact direct avec la réalité, agissant avec des SF partiels et complémentaires, avec beaucoup de Co, avec relativement peu de R/P.
- A + D : le corps des managers de l'action, très équilibré en SF, Co, R/P
- S + G : le corps des dirigeants, surtout doué de R/P et de Co, et complétant leurs SF propre en se reposant sur celui du groupe A + D.

- 3.3. Celà posé, l'"univers sidérurgique" tel que nous l'avons défini dans la 1ère partie de l'étude, usine et environnement, peut se représenter comme un empilage de diagrammes triangulaires, tous de même configuration, mais simplement différents par les natures de savoir-faire :

- le savoir-faire des métiers de la sidérurgie
- les savoir-faire des métiers de l'environnement technique (l'énergie, les télé-communications, les transports, la transformation du métal, etc...)
- les savoir-faire des métiers de l'administration (ministères, banques, douanes, assurances, etc...)

- les savoir-faire des métiers de l'enseignement, de l'éducation, de l'information, du monde culturel, etc...

C'est ce que représente la Figure 12.

Cet univers est traversé de liaisons à tous les niveaux, liaisons de caractère soit informatif (transmissions de renseignements pour exploitation par d'autres) soit opérationnel (ordres, commandes, acceptation ou refus, litiges, négociations de contrats ou d'actions concertées).

Ces liaisons formelles ou informelles, programmées ou improvisées se matérialisent par des écrits, par des communications orales à distance, par des réunions de personnes ou de groupes de personnes : c'est un système très complexe où les initiatives à partir de n'importe quel point peuvent n'aboutir à rien d'effectif sinon à faire des bruits parasites et à perturber le système, si la cohérence n'est pas maîtrisée, d'abord au niveau de chaque organisme, ensuite au niveau d'ensembles d'organismes.

En d'autres termes, le développement provoque la complexité; et la complexité croissante favorise le développement en accroissant les échanges, mais elle peut aussi le freiner ou le tuer si les circuits ne sont pas "cablés" comme l'énergie du système l'exige.

### 3.4. Les facteurs de cohérence

#### 3.4.1. Chaque catégorie de fonctions-clés à sa place

En regardant l'empilage des diagrammes triangulaires d'en haut et verticalement, chaque fonction-clé dialoguant avec l'extérieur de son organisme doit trouver sur un autre diagramme la fonction équivalente, chargée de son propre SF, et douée du même équilibre SF/Co/R/P.

Ceci, pour qu'on se comprenne, qu'on traite entre équivalents et surtout pour que les opérations qui résultent de ces échanges restent sous contrôle de part et d'autre, pour avoir les meilleures chances d'aboutir à moindre coût global.

Il ne doit donc pas y avoir trop de distorsion entre les zones de diagrammes occupées par les chaînes de fonctions-clés.

#### 3.4.2. Pas de "trou" dans aucune chaîne de fonctions-clés :

Ceci veut dire que tous les relais doivent être assurés, et que si l'un des diagrammes souffre d'une faiblesse dans sa chaîne, un mécanisme régulateur doit rapidement combler cette fragilité. Quel est ce mécanisme régulateur ?

Le diagnostic de faiblesse vient en général des observations faites par les équivalents d'autres diagrammes, bien placés pour la détecter.

.../...

Il appartient aux fonctions dirigeantes, par concertation entre organismes à leur niveau, de prendre les mesures convenables, à court terme d'abord (l'assistance, par exemple) et à long terme ensuite.

C'est là que l'intrusion de la sidérurgie, grosse consommatrice de bien et services, comme grosse créatrice de richesse, peut conduire à envisager une mutation des systèmes environnants s'ils ne sont pas en mesure d'absorber le brusque surcroît d'échanges.

3.4.3. Partout, à tous les niveaux, des comportements homogènes

C'est l'essentiel : sans homogénéité de comportement, les messages ne seront pas compris ni traités correctement, ce sera la tour de Babel, l'enlisement des actions, le mouvement brownien des dossiers qui n'aboutissent pas.

Le "calage" des comportements, c'est le devoir n° 1 des fonctions dirigeantes jusqu'au plus haut niveau du pouvoir. Mais qu'on comprenne bien que comportement n'est pas conditionnement : le développement ne se fait pas par des individus programmés en masse, mais à travers des personnes éduquées et suffisamment libres pour mettre toutes leurs énergies et leur initiative au service de leur fonction bien définie dans un système bien compris, qui fonctionne. Bref, par des citoyens, et non par des automates.

Au-delà de ce strict énoncé d'un critère de fonctionnement, on ne saurait aller plus loin sans s'aventurer dans le domaine des options politiques du développement, qui sont bien évidemment hors de propos dans cette étude.

4. EN FORME DE CONCLUSIONS A LA IIIème PARTIE

La IIIème partie a été entièrement consacrée à l'étude des mécanismes de complexité des relations entre fonctions humaines dans l'usine sidérurgique et dans son environnement.

Les paramètres de complexité, à l'intérieur de chaque fonction et en relation avec les autres fonctions ont fait l'objet d'un essai de quantification : en valeur absolue de chaque paramètre, en valeur relative d'équilibre entre paramètres.

Le jeu des fonctions à l'intérieur d'un système très complexe que nous appelons "l'univers sidérurgique" (usine et organismes périphériques touchés par son activité) a montré les interdépendances et les critères de fonctionnement.

Toutes les observations faites sur ces systèmes modèles, toutes les lois de maîtrise industrielle ainsi reconnues doivent être traduites en termes de lignes directrices, de grandes règles pratiques, et d'enclenchement d'actions pour former une population capable d'accéder à cette maîtrise industrielle; ce sera l'objet de la IVème partie.

.

• •

TABLAU II RESULTATS BRUTS ET PREMIER TRAITEMENT DES COTES D'EXIGENCES DE FONCTIONS-CLES

Département	Niveau	Libellé de la fonction-clé	Code Pêche	Résultats des évaluations (remplies à pour cent)				Classement par le Moyenne	Classement par niveaux de cotes d'exigences								Exigences exceptionnelles			Equilibre des notes pour SFMO/SP/100			REMARQUES		
				SF	Co	R/P	Total		Moy	Classement par niveaux de cotes d'exigences				Exigences exceptionnelles			Equilibre des notes pour SFMO/SP/100								
										0-25	25-50	50-75	75-100	SF	Co	R/P	SF	Co	R/P	SF	Co	R/P			
APPROVISION	X	Chef Arrière	4	24	27	23	254	21											28	24	28	C'est peut-être la fonction la plus difficile, qui demande le plus de talent. Idem, mais avec moins d'articles à gérer et un marché moins éparpillé. Pivot indispensable entre les opérations techniques (prod., entret.) et administr. (achat; comptabilité/finances)			
	X	Chef /	2	64	67	67	198	66											22	24	24				
	X	Contrôleur de	3	56	60	60	176	58											35	24	24				
	X	Responsable des stocks	4	60	53	50	163	54											37	32	31				
			Moyenne		364	267	262	781	66	3	4		1	3	3	2	1	1	1	27	24		29		
INGENIEUR	X	Responsable hebdomadaire	5	72	53	57	182	61											40	29	31	Primauté à la compétence au service de la méthode.			
		Moyenne						4				1	1	1											
ENTRETIEN SECTORIEL	X	Magasiner coulé continue	6	24	53	33	110	37											22	47	20	Importance de la vigilance, de la capacité de prévision, du respect scrupuleux des procédures (fiabilité, sécurité)			
	X	Mécanicien pompes coulé continue	7	42	100	40	188	63											28	53	21				
	X	Contrôleur poste d'entretien sectoriel CC	8	68	98	67	228	76											30	41	29				
	X	Chef magasinier/visiteur coulé continue	9	60	87	70	217	72											28	40	32	Importance du support logistique de la production.			
	X	Chef préparateur d'entretien coulé continue	10	76	70	70	226	75											30	35	31				
	X	Contrôleur chef d'entretien sectoriel CC	11	80	87	83	250	83											32	35	38				
		Total Entretien sectoriel		356	500	343	1219	68	1	2	3	2	2	1	3	2	5	1	1	5	1	29	41	30	
		Moyenne Entretien sectoriel		59	83	61	203	68																	
PRODUCTION	X	Responsable Atelier des réfractaires CC	12	40	67	50	157	52											25	43	32	Niveau minimal de bonne qualification, primauté de l'application et de la régularité, hors du stress de la production.			
	X	Réparateur des distributeurs (tandem) CC	13	48	60	37	135	45											36	44	20				
	X	Contrôleur chef de Parc à billets CC	14	62	80	67	199	66											26	40	34				
	X	Surveillant des utilités et auxiliaire CC	15	40	93	43	176	59											23	53	24	Primauté à la vigilance, à la capacité d'anticipation, à la décision rapide basée sur une longue expérience pratique			
	X	Agent de mise en marche CC	16	36	87	33	156	52											28	56	31				
	X	Couleur de ligne CC	17	52	100	57	209	70											25	48	27				
	X	Contrôleur chef de machine CC	18	72	87	63	222	74											31	40	29				
	X	Opérateur en cabine CC	19	60	87	63	210	70											29	41	30				
	X	Contrôleur chef de poste CC	20	70	80	73	243	81											33	39	34				
		Total Production CC		420	541	436	1397	63	1	7	1	4	4	2	4	1	7	1	0	7	1	28	48	29	
		Moyenne Production CC		52	68	55	175	63																	
TOTAL		Grand Total		1172	1561	1166	3899	65	2	43	5	6	7	10	7	10	4	13	3	3	13	3	20	40	30

Figure 1  
HISTOGRAMMES DE REPARTITION DES COTES D'EXIGENCES  
SUIVANT LES TROIS POPULATIONS APPARASSANT  
SUR LE DIAGRAMME TRIANGULAIRE

FIGURE 1

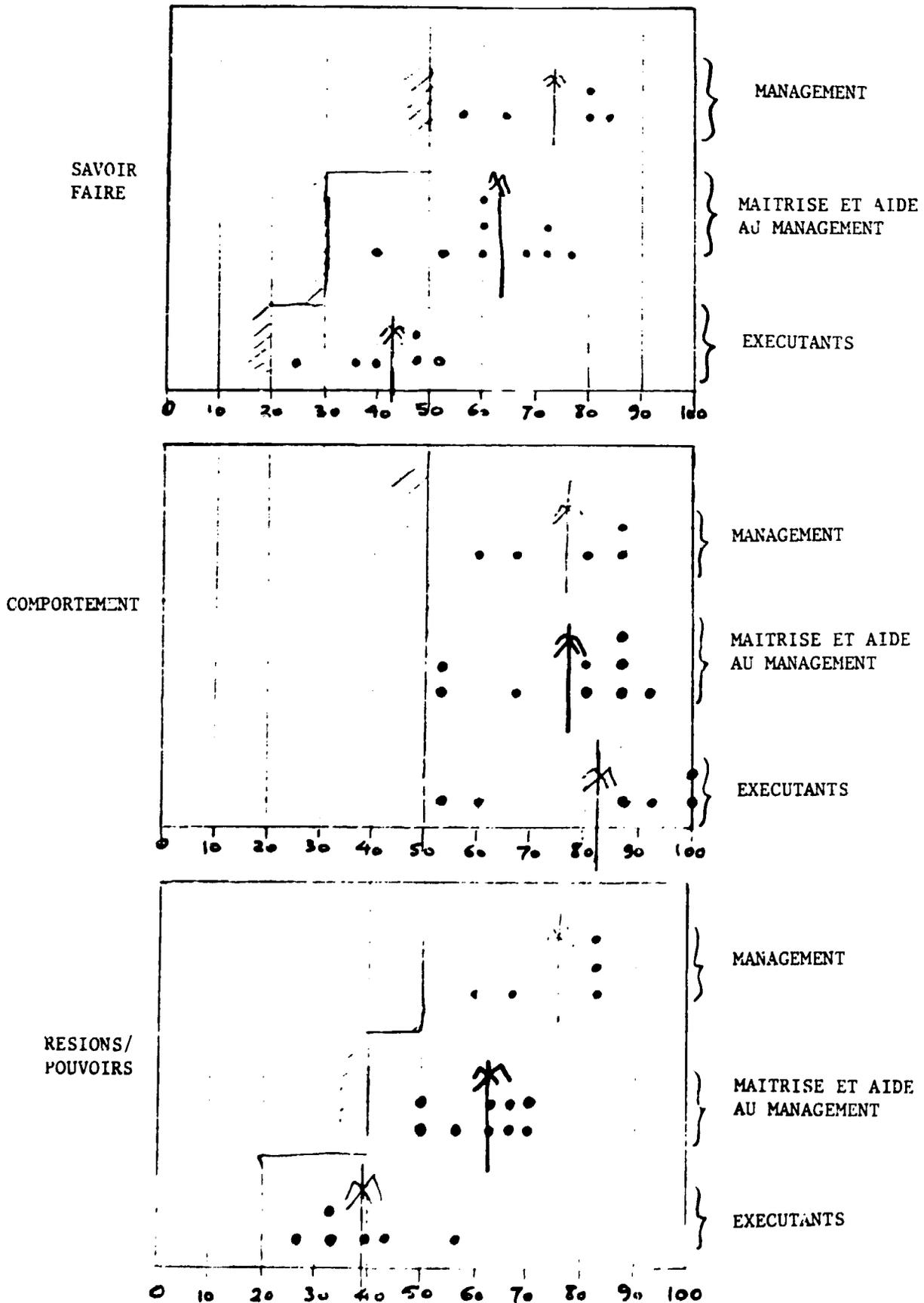
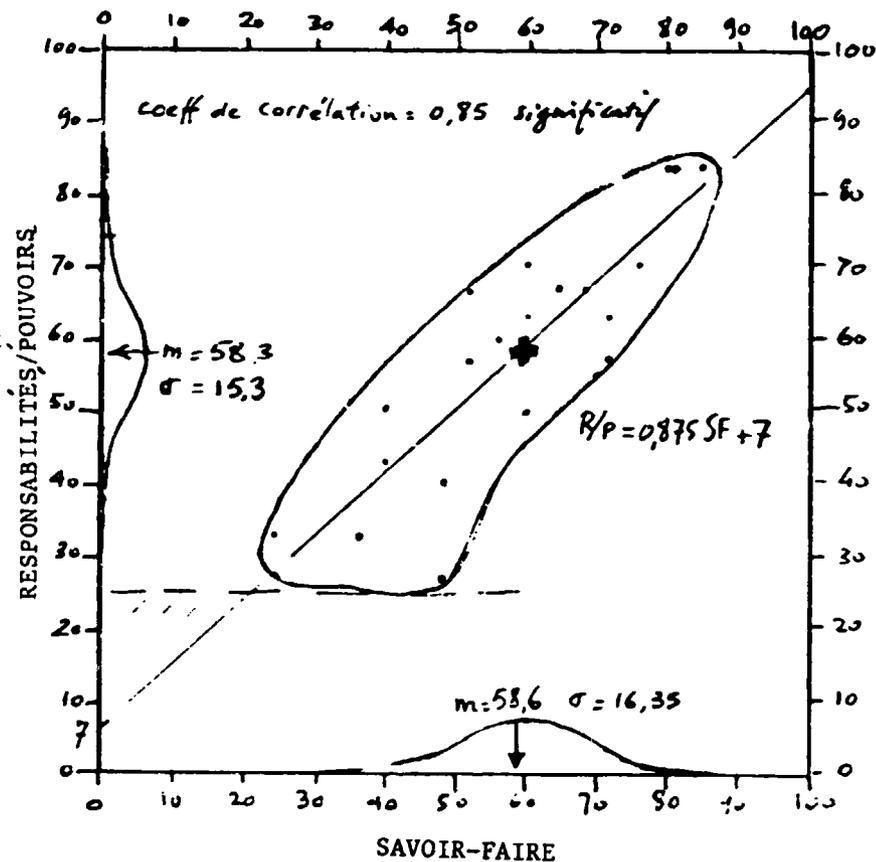
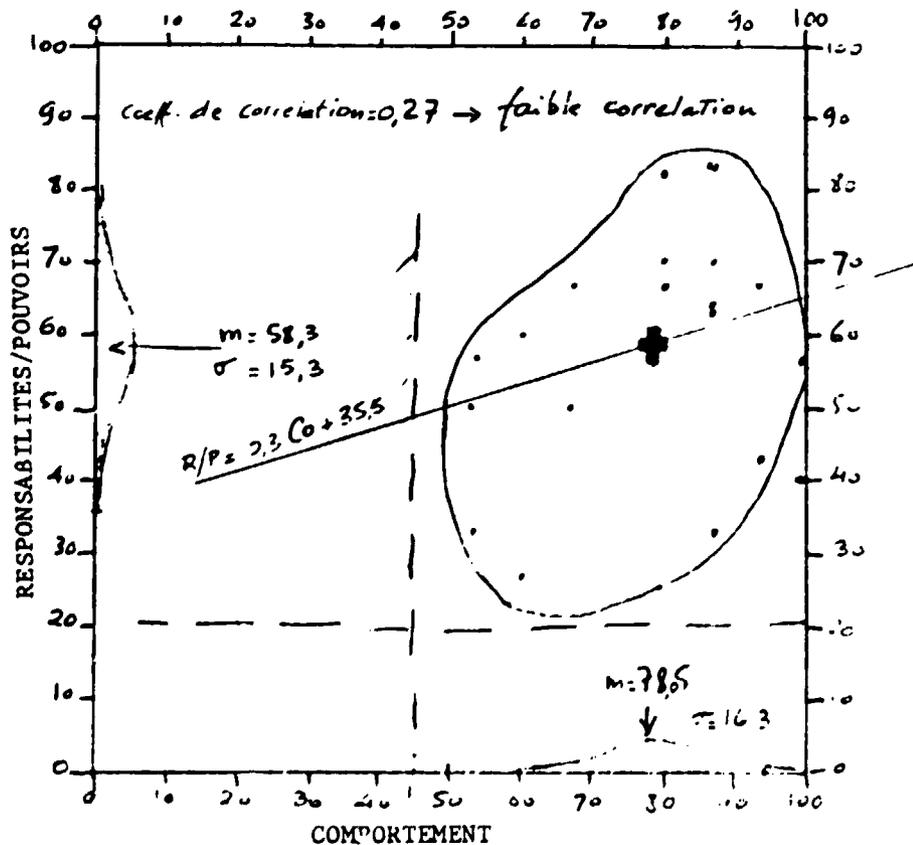


Figure 2  
RELATIONS ENTRE COTES D'EXIGENCES

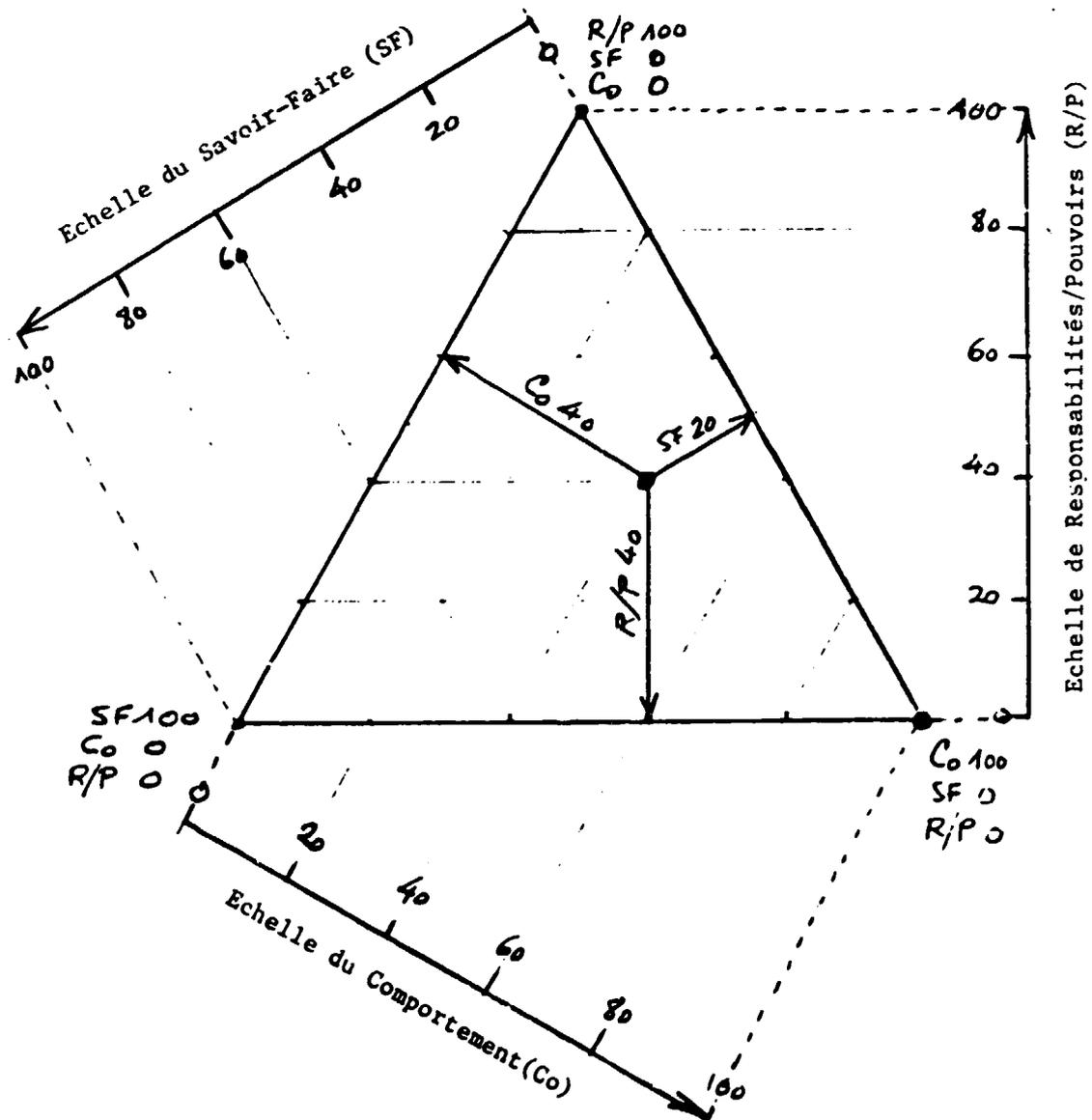
Dans une fonction,  
la cote d'exigence  
de savoir-faire  
est significativement  
liée à la  
présence de  
responsabilités et  
de pouvoirs mais  
ne l'explique pas  
à elle-seule



Dans une fonction,  
la cote  
d'exigence de  
comportement  
est faiblement  
liée à la présence  
de responsabilités  
et de pouvoirs mais  
son influence  
existe.



PRINCIPE DU REPERAGE D'UNE FONCTION  
PAR SES TROIS COMPOSANTES EN DIAGRAMME  
TRIANGULAIRE



La somme des distances d'un point aux côtés du triangle équilatéral a toujours la valeur d'une hauteur du triangle

FIGURE 4

CHAINE DE FONCTIONS-CLES  
SUR DIAGRAMME TRIANGULAIRE

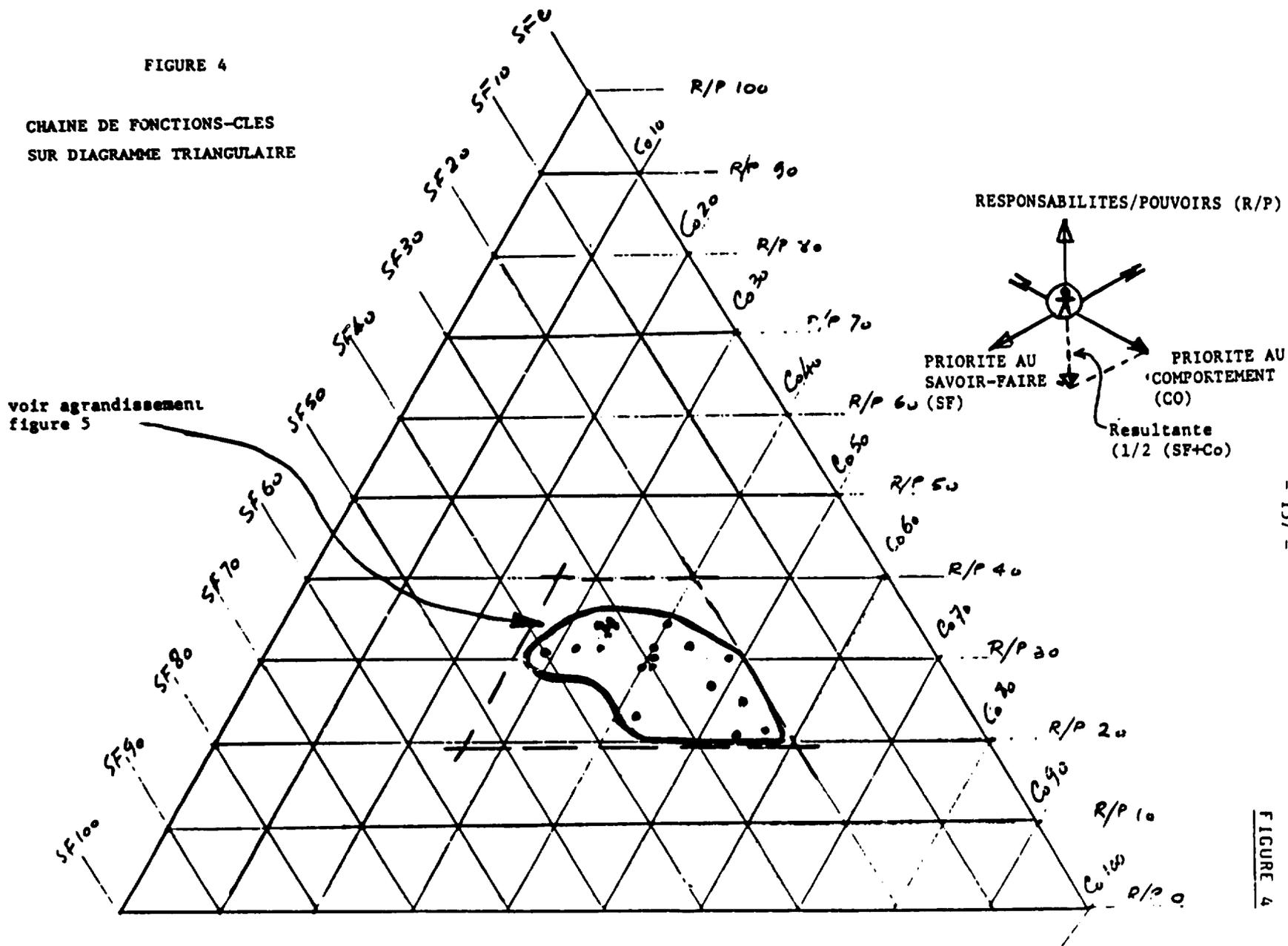
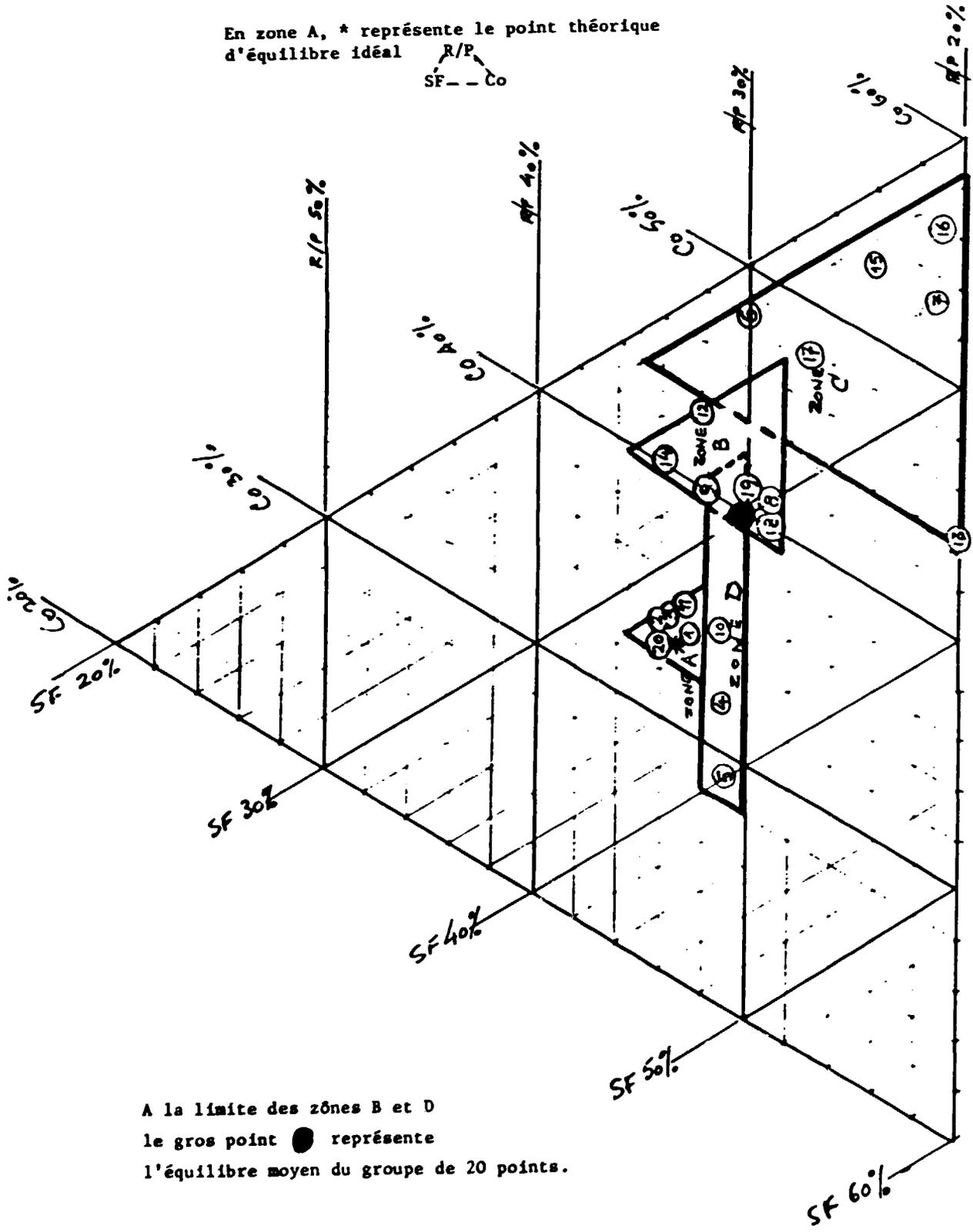


FIGURE 4

ZONE UTILE DU DIAGRAMME TRIANGULAIRE

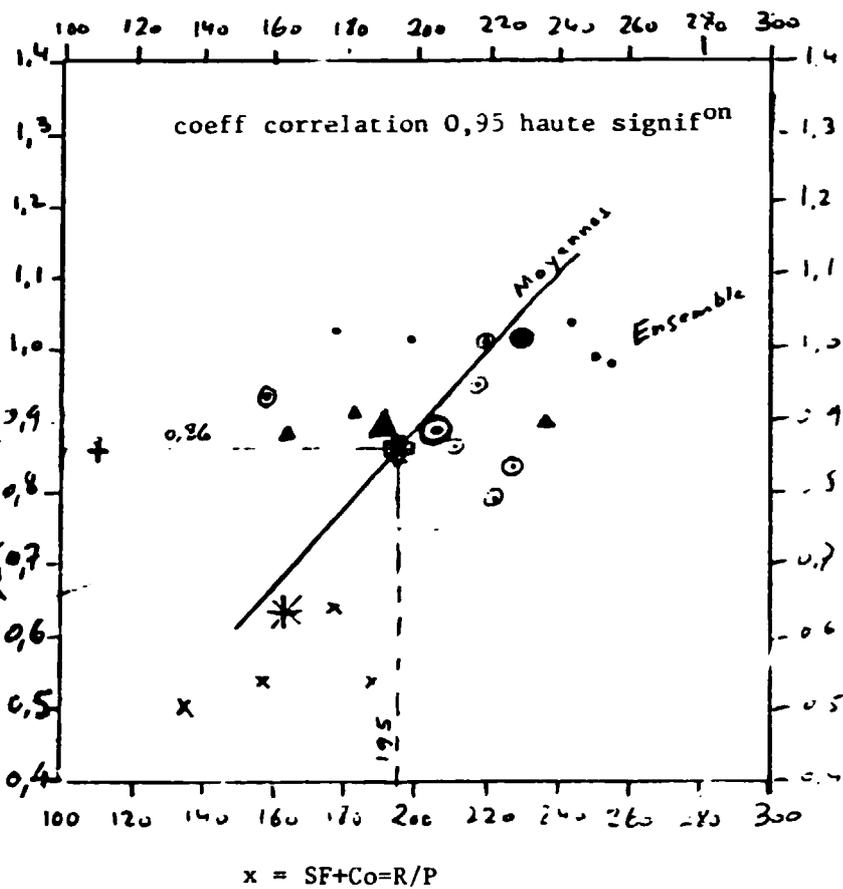
En zone A, \* représente le point théorique d'équilibre idéal



A la limite des zones B et D  
le gros point ● représente  
l'équilibre moyen du groupe de 20 points.

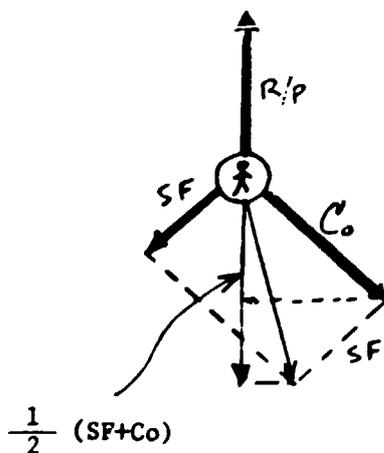
calcul à partir des cotes absolues d'exigences

Code	Fonction	SF+Co	R/P
1		254	0,97
2		198	1,02
3		176	1,03
4		163	0,88
5		182	0,91
6		110	0,86
7		188	0,84
8		228	0,83
9		217	0,95
10		226	0,90
11		250	0,99
12		157	0,93
13		135	0,56
14		199	1,01
15		176	0,64
16		156	0,54
17		209	0,75
18		222	0,79
19		210	0,86
20		243	1,04
Moy A ●		224	1,01
Moy B ⊙		205	0,89
Moy C +		162	0,64
Moy D ▲		190	0,90



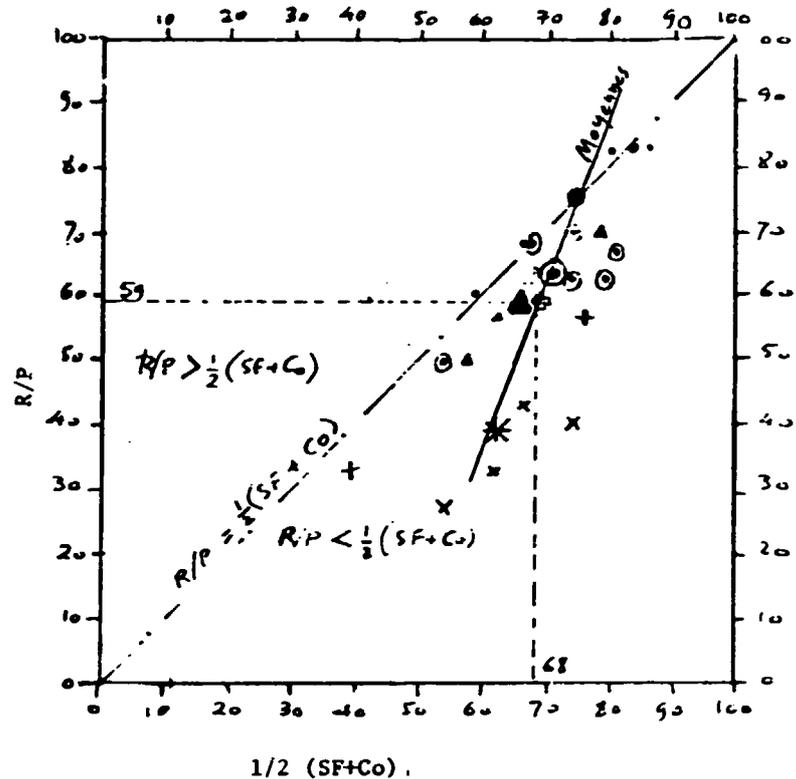
- Sur les 4 points moyens:  
coeff<sup>t</sup> correlation 0,95  
Droite:  $y = 0,57 \frac{x}{100} - 0,25$

- Sur l'ensemble de 20 points:  
coeff<sup>t</sup> de correlation 0,44  
Droite:  $y = 0,2 \frac{x}{100} + 0,46$

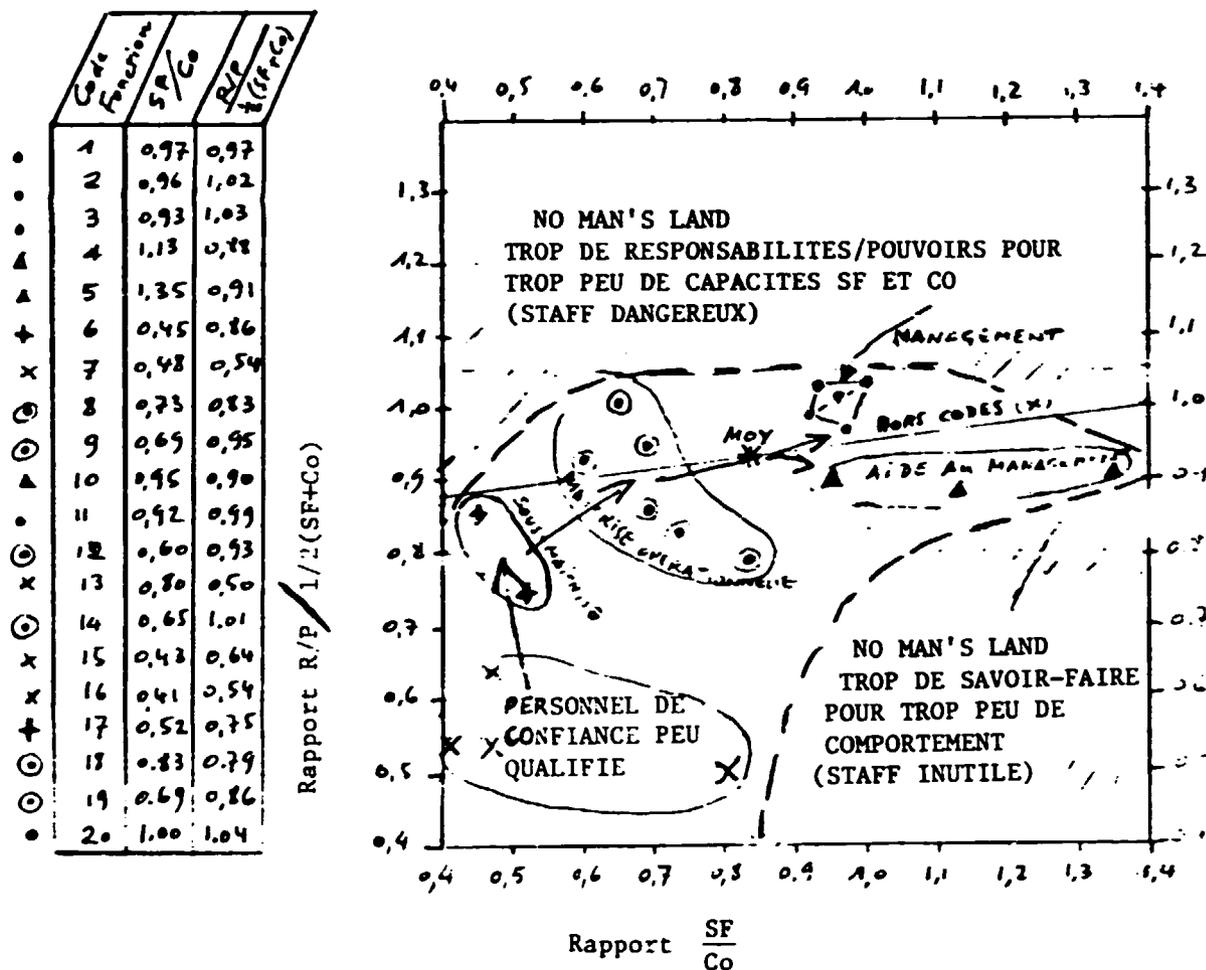


Calcul d'après les absolues d'exigences

	Code	Fonction	$\frac{1}{2}(SF+Co)$	R/P
•	1		85,5	83
•	2		65,5	67
•	3		58	60
▲	4		56,5	50
▲	5		62,5	57
+	6		33,5	33
x	7		74	40
⊙	8		60,5	67
⊙	9		73,5	70
▲	10		78	70
•	11		83,5	83
⊙	12		53,5	50
x	13		54	27
⊙	14		66	67
x	15		66,5	43
x	16		61,5	33
+	17		76	57
⊙	18		79,5	63
⊙	19		73,5	63
•	20		80	83
Moy A : • (management)			74,5	75,2
Moy B : ⊙ (maîtrise opération)			71	63
Moy C : + x (exécutants)			62	39
Moy D : ▲ (aides au management)			66	59



- 1) Sur les points moyens:  
Coefficient de corrélation 0,96 haut<sup>t</sup> significatif  
Droite R/P = 2,6  $\left[ \frac{1}{2}(SF+Co) \right] - 120$
- 2) Sur tous les points sauf X (personnel de confiance peu qualifié)  
Coefficient de corrélation 0,87 (significatif)  
Droite R/P = 0,9  $\left[ \frac{1}{2}(SF+Co) \right] + 1,9$
- 3) Sur l'ensemble des points individuels:  
Coefficient de corrélation 0,74  
Droite R/P = 1,02  $\left[ \frac{1}{2}(SF+Co) \right] - 11,7$



En écartant les codes (x) la population est caractérisée par:

$$\text{moy } \frac{SF}{CO} : 0,835 \quad 0,23$$

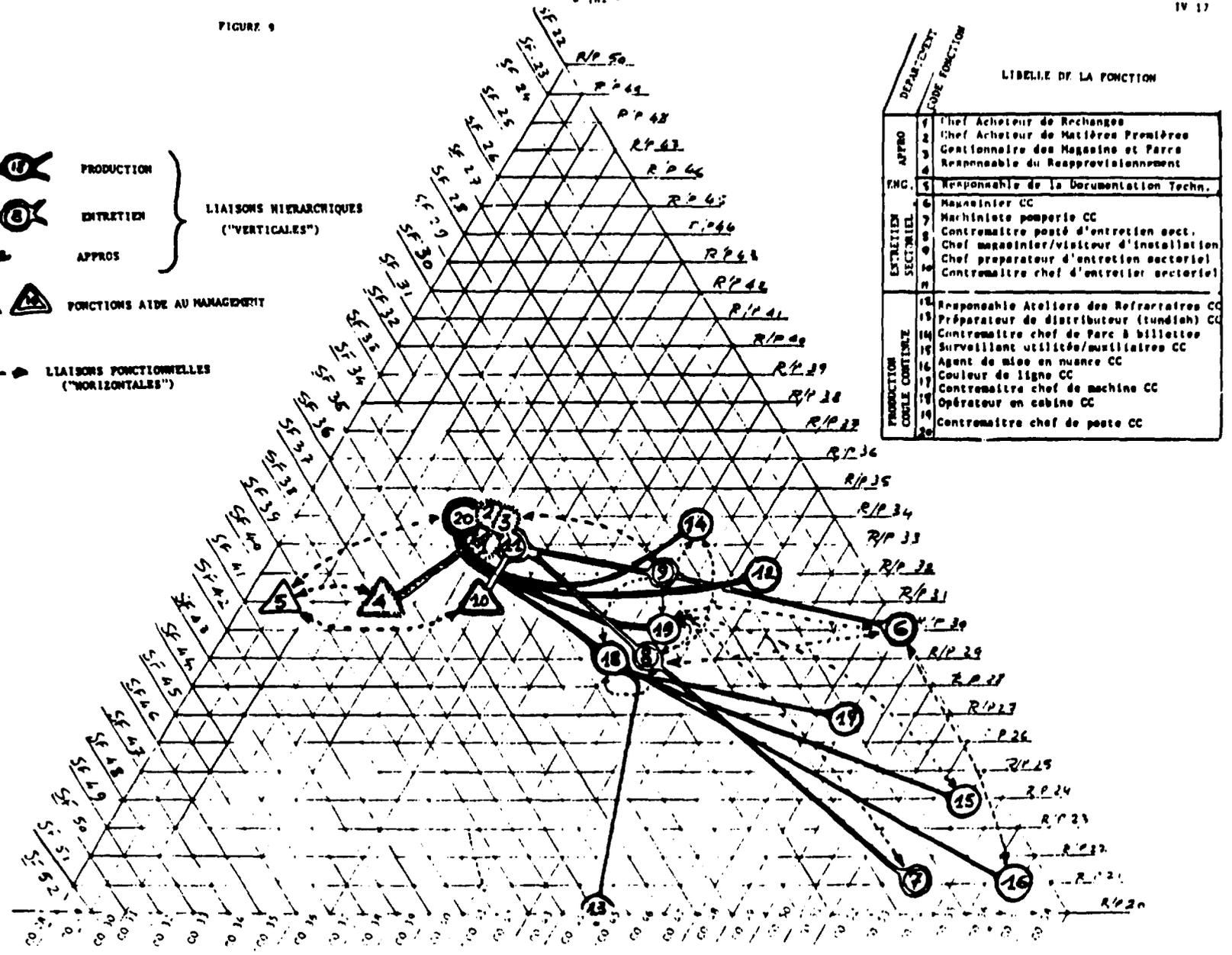
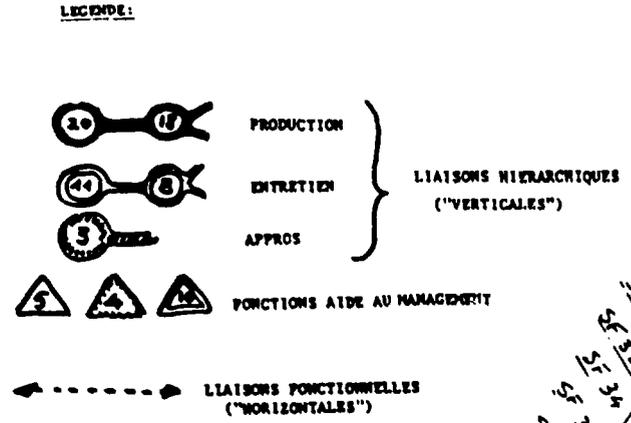
$$\text{moy } R/P / 1/2 (SF+Co) : 0,92 \quad 0,085$$

Coeff. corrélation 0,35 peu significatif

$$\text{Droite } \frac{R/P}{1/2(SF+Co)} = 0,81 + 0,13 \frac{SF}{Co}$$

Les catégories de fonctions-clés repérables sur le diagramme triangulaire se retrouvent ici nettement, ainsi que les zones où toute fonction ne pourrait être qu'inutile ou dangereuse. Le "couloir" dans lequel se développe la chaîne de responsabilités sur une "ligne de fragilité" est étroit.

FIGURE 9



		DEPARTEMENT	CODE FONCTION
APPRO	1		1
	2		2
	3		3
	4		4
FNC.	5		5
ENTRETIEN SECTORIEL	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
PRODUCTION COBLE CONTINUE	11		11
	12		12
	13		13
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
	18		18
	19		19
	20		20

TITRE DE LA FONCTION

- 1 Chef Acheteur de Rechanges
- 2 Chef Acheteur de Matières Premières
- 3 Gestionnaire des Magasins et Parc
- 4 Responsable du Reapprovisionnement
- 5 Responsable de la Documentation Techn.
- 6 Manœuvrier CC
- 7 Machiniste pompes CC
- 8 Contrôleur poste d'entretien sect.
- 9 Chef magasinier/visiteur d'installation
- 10 Chef préparateur d'entretien sectoriel
- 11 Contrôleur chef d'entretien sectoriel
- 12 Responsable Ateliers des Refractories CC
- 13 Préparateur de distributeur (Lundia) CC
- 14 Contrôleur chef de Parc à billettes
- 15 Surveillant utilités/auxiliaires CC
- 16 Agent de mise en nuance CC
- 17 Couleur de ligne CC
- 18 Contrôleur chef de machine CC
- 19 Opérateur en cabine CC
- 20 Contrôleur chef de poste CC

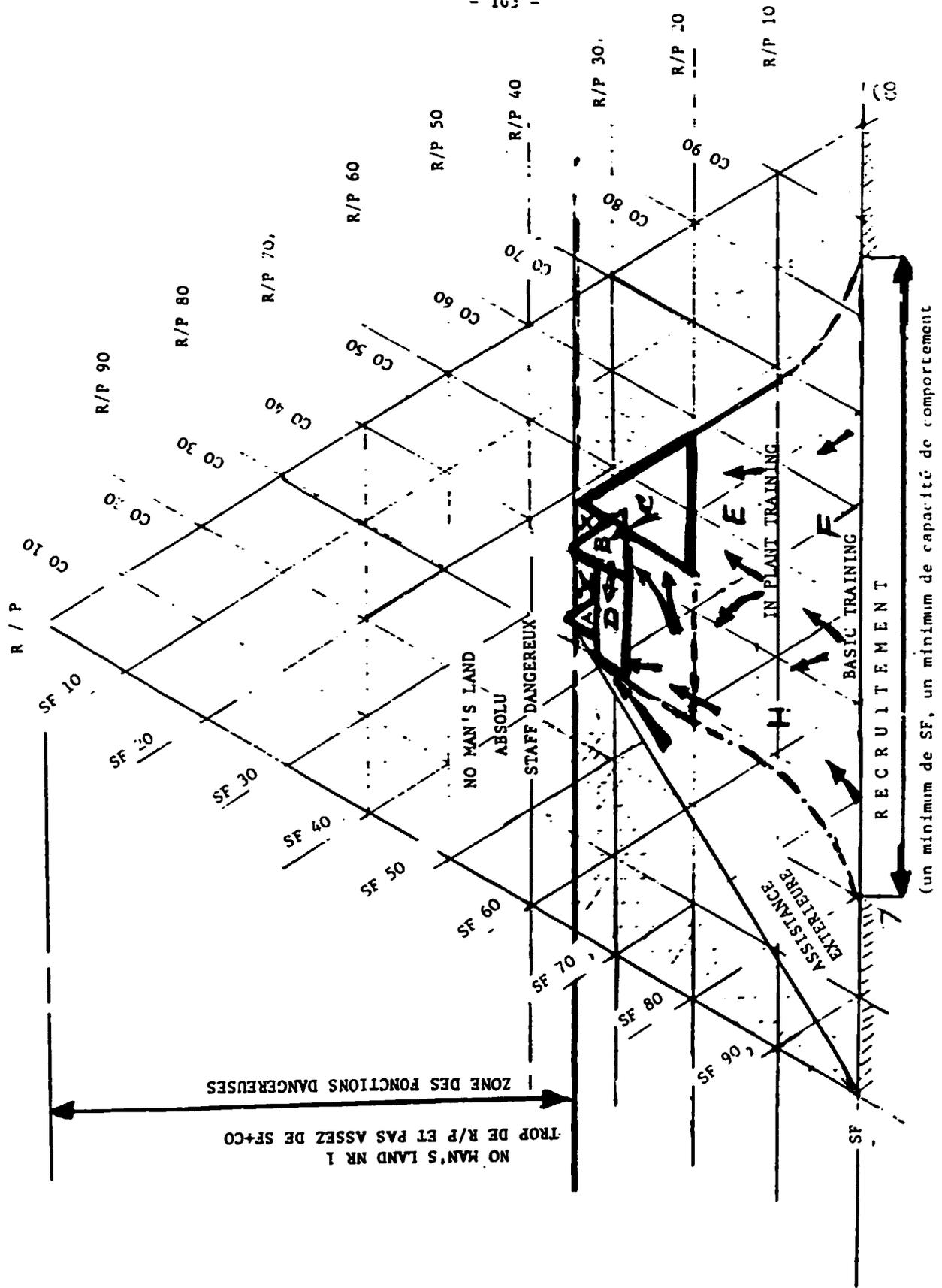
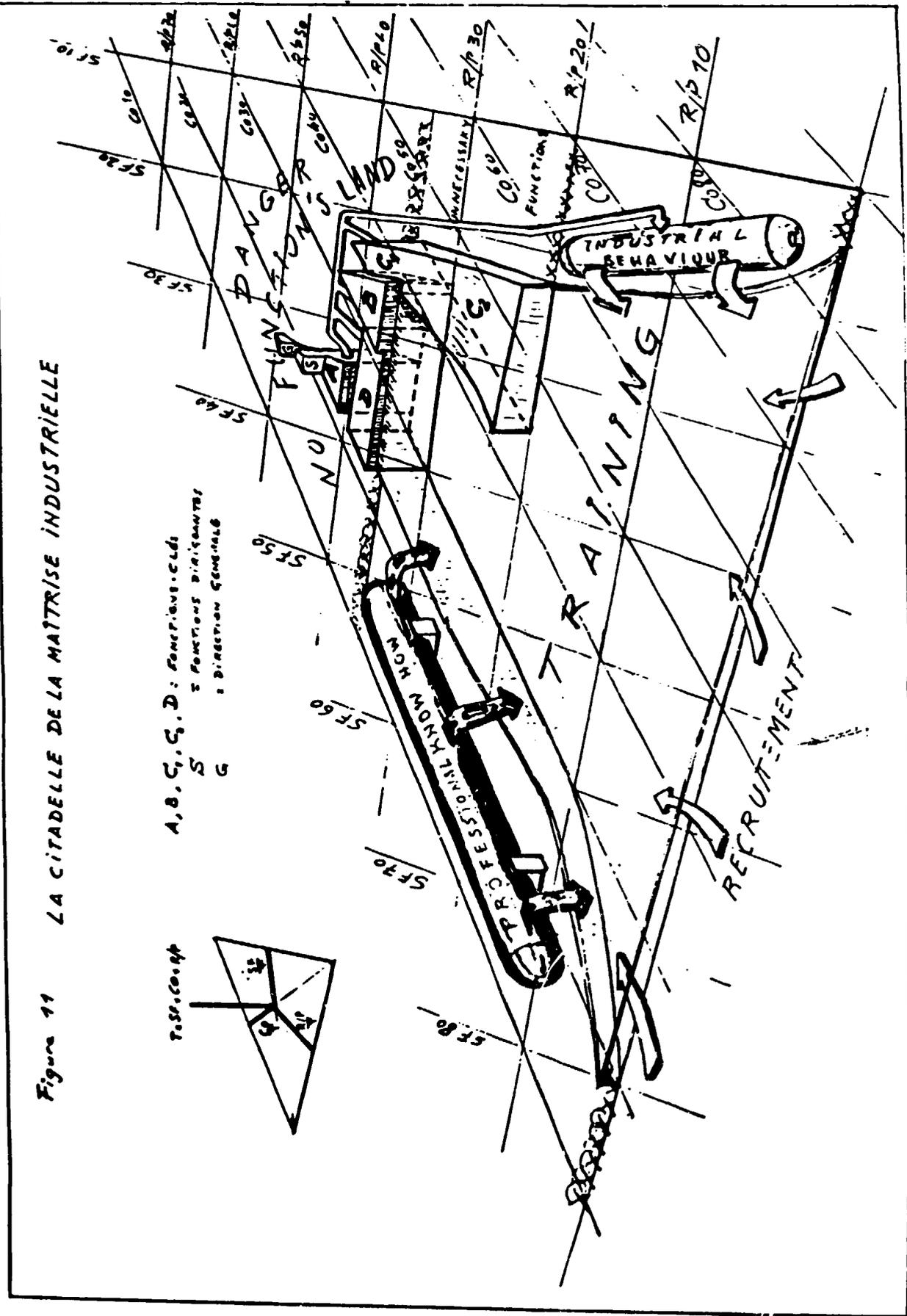


Figure 11 LA CITADELLE DE LA MAITRISE INDUSTRIELLE



A, B, C, G, D: CONCEPTIONS  
 S: FONCTIONS DIRIGANTES  
 G: DIRECTION GENERALE

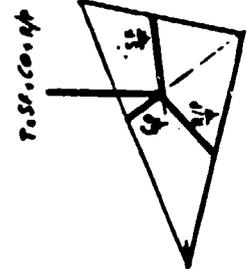
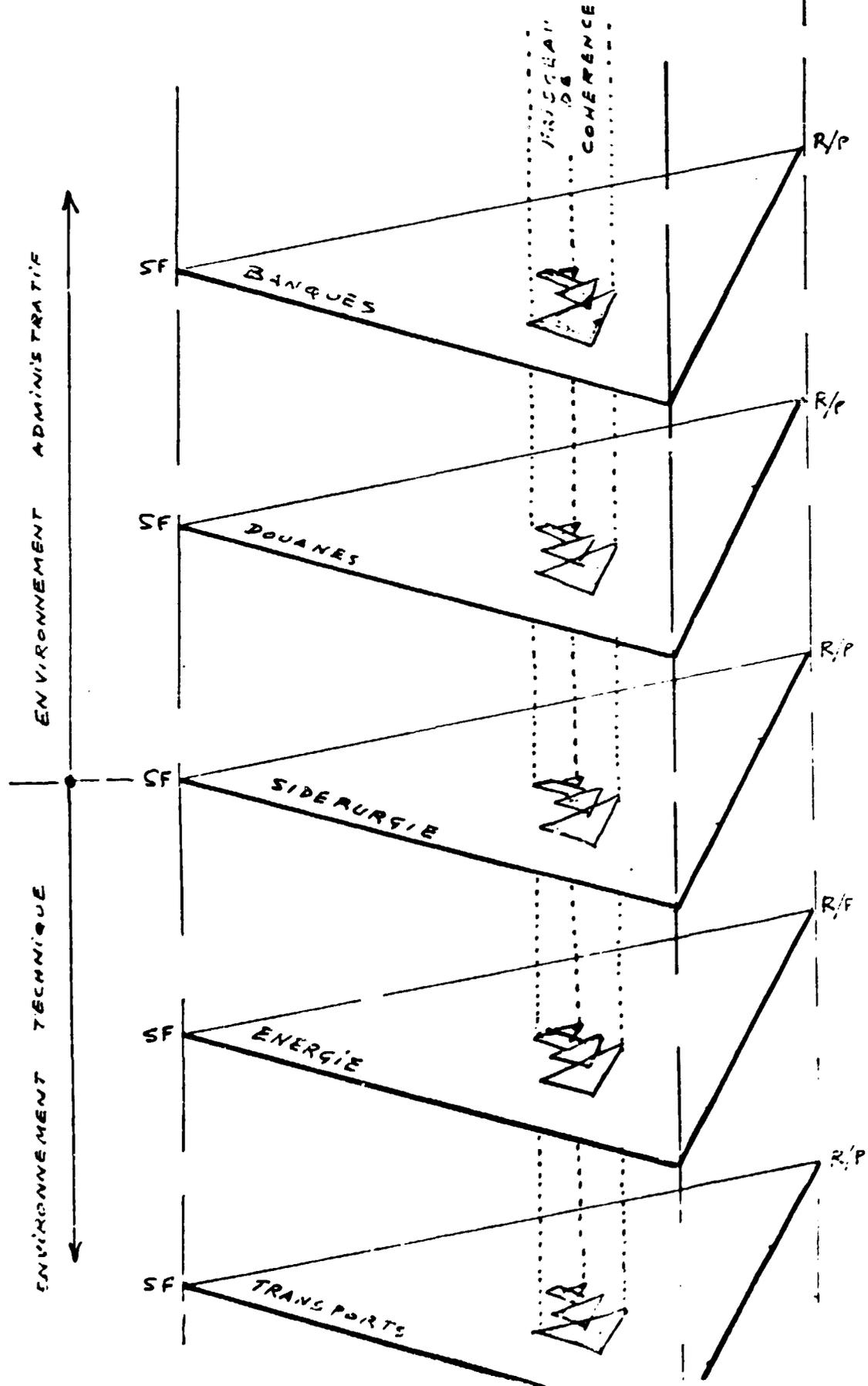


FIGURE 12. INTER-RELATIONS SIDERURGIE/ENVIRONNEMENT



**IVème PARTIE**

---

**LES CONDITIONS ET LES VOIES D'ACCES  
A LA MAITRISE INDUSTRIELLE  
DANS LA SIDERURGIE ET DANS SON ENVIRONNEMENT**

---

**LIGNES DIRECTRICES POUR LE TRAINING**

---

- **INTRODUCTION** : Entre les choix ambitieux et l'art du possible : des lignes directrices
  
- **CHAPITRE I** : Un regard neuf sur le training : le contenu, les étapes, les durées, les enclenchements, la complexité technologique
  
- **CHAPITRE II** : Les formateurs
  
- **CHAPITRE III** : Choix d'un scénario de formation vers la maîtrise industrielle

## I N T R O D U C T I O N

---

### ENTRE LES CHOIX AMBITIEUX ET L'ART DU POSSIBLE : des lignes directrices

En passant du modèle de maîtrise industrielle étudié au microscope dans la IIIème partie, à la réalité de la planification du développement, qui se vit dans la contingence, il y a au moins autant de distance qu'entre des études de génétique en laboratoire et l'art de produire et d'acclimater une variété céréalière mutante.

Du champ étroit et contrôlé où s'observe un agrégat de cellules jusqu'au champ naturel où jouent les aléas du climat et de l'écologie et où l'effet de masse est considérable, la démarche est aventureuse et suppose autant de prudence que de hardiesse.

Cependant, il faut réussir, et avant d'entreprendre, il convient de réfléchir, de se donner des moyens et des règles opératoires pour ne pas risquer des fausses manoeuvres aux conséquences irréremédiables.

S'agissant de greffer une première activité sidérurgique sur une économie et un milieu socio-culturel en développement, voire en mutation, on peut trouver beaucoup de raisons en faveur d'un choix d'usine ambitieux et d'un calendrier de mise en oeuvre aussi restreint que possible. Toutefois, il est aventureux de négliger les lois élémentaires qui conditionnent l'accès à la maîtrise industrielle, et qui sont des lois de mûrissement.

A partir de quel taux de mûrissement peut-on lancer la mise en oeuvre suivant un calendrier qui donne une bonne assurance du succès, et comment faire mûrir vite et bien ?

Le projet de hardware (les installations) et le projet de software (l'équipage) mûrissent-ils au même rythme ? Comment dépendent-ils l'un de l'autre ? Y a-t-il des scénarios meilleurs que d'autres ? Quelles en sont leurs principes et leurs règles ? A quels risques s'expose-t-on en transgressant certaines lois du mûrissement ? Et quelles sont les mesures d'accompagnement dans l'environnement pour ne pas entraver le mûrissement complet de la greffe hardware + software de la sidérurgie ?

Voilà les questions essentielles posées.

Les règles de fonctionnement du modèle de maîtrise industrielle, établies dans la IIIème partie de cette étude, vont nous aider à formuler les réponses. Elles auront d'abord la forme d'"étude de risque si"... Ce seront des bornes signalant le danger. Ce n'est qu'à la fin de cette IVème partie que nous oserons formuler des règles - disons plutôt des lignes directrices pour le choix du meilleur chemin possible.

.../...

C H A P I T R E I

---

UN REGARD NEUF SUR LE TRAINING : LE CONTENU, LES  
ETAPES, LES DUREES, LES ENCLENCHEMENTS,  
LA COMPLEXITE TECHNOLOGIQUE

---

1. Le training : du recrutement à la "citadelle" de la maîtrise industrielle

1.1. Les principales étapes du training sur le diagramme triangulaire

- 1.1.1. Nous avons identifié, sur le diagramme triangulaire de la Figure 10 (Chapitre III de la IIIème partie) une zone en forme d'entonnoir qui relie, vers le bas du diagramme, la base de la "citadelle de la maîtrise industrielle" à la "ligne de recrutement" définie par la caractéristique  $R/P = 0$ .

Cet espace, que l'on retrouvait en trois dimensions sur le diagramme triangulaire de la Figure II (toujours dans la IIIème partie), nous pouvons maintenant l'ordonner en étapes, suivant la Figure 1 ci-jointe.

1.1.2. Cette zone d'acquisition de compétences et d'apprentissage organisé aux responsabilités et pouvoirs a la forme d'un entonnoir :

- la base de recrutement est largement ouverte sur la ligne  $R/P = 0$ , mais ne la couvre pas tout entière, car le recrutement de l'usine proprement dite ne s'adresse ni à des gens de savoir-faire complètement nul, ni à des gens dénués de valeurs de comportement.
- elle se raccorde en plan et en niveau aux volumes étroits occupés par la citadelle de la maîtrise industrielle, zones plus ou moins éloignées de la base de recrutement.

Cela signifie que le recrutement et la formation ont pour buts:

- a) - de donner plus de savoir-faire aux recrues qui n'en ont que peu (c'est évident) mais aussi de donner plus de comportement industriel à ceux qui, déjà pourvus d'un capital de savoir-faire de base et fiers de leurs capacités, seraient tentés de croire que l'ascension vers les hautes valeurs de responsabilité/pouvoirs en dépend exclusivement.
- b) - de resserrer les disparités d'origine pour former un équipage homogène et cohérent au service d'une finalité (équilibre des SF, Co, R/P)
- c) - de doter chaque individu de son niveau  
 $T = SF + Co + R/P$  correspondant aux exigences des fonctions organisées et à sa capacité de progresser.

1.1.3. Une fois comprise et admise, cette représentation de training interdit toute simplification de problème : il n'y a pas que le transfert de savoir-faire individuel qui compte, une collection de gens spécialisés ne forme pas encore une société, la distance et les obstacles qui séparent le recrutement et la maîtrise industrielle sont plus impressionnants que l'on ne pensait. Quelle distance, quels obstacles ?

1.1.4. Avant de parler de distance, examinons les grandes étapes et les grands obstacles.

Sur la même figure 1 cet espace réservé au training a été compartimenté :

- en degrés vers la prise de fonctions
  - . formation de base
  - . formation spécialisée
  - . formation "in-plant" } pour tout le monde
- . pour les plus hauts niveaux de responsabilités/pouvoirs, un stage d'acquisition d'expérience opérationnelle
- en filières, soit vers les fonctions opérationnelles, soit vers les fonctions de management.

Il y a , entre les deux filières, des possibilités d'aiguillage de l'une à l'autre, mais elles sont limitées aux premiers stades de la formation :  
Ultérieurement, les programmes des deux filières sont trop différents pour qu'on puisse l'envisager.

Il y a, naturellement, des cribles : examens, notations par les responsables de la formation ou par la hiérarchie en place, vérification des niveaux SF, Co, R/P atteints et permettant de passer ou non à l'étape ultérieure de formation et d'orienter une telle ou telle spécialité.

Le volume "training" sur le diagramme se présente donc, à partir du recrutement, comme un ensemble de bassins non indépendants, des viviers où se modèle une population de plus en plus à l'image de la citadelle de la maîtrise industrielle, et nourrie simultanément et progressivement de trois apports :

- le savoir-faire
- le comportement industriel
- l'exercice des responsabilités/pouvoirs

A mesure qu'on progresse vers la maîtrise industrielle s'accroît le niveau total  $T = SF + Co + R/P$  et s'ordonne l'équilibre entre SF, Co, R/P.

Le training ainsi conçu est plus qu'un enseignement, c'est une éducation globale, non seulement de l'individu, mais de l'équipe, du groupe, du département opérationnel, de la compagnie.

## 1.2. D'où viennent les apports SF, Co, R/P ?

### 1.2.1. Le savoir-faire:

Pour une première sidérurgie installée dans le pays, il est clair que le savoir-faire doit être approvisionné de l'extérieur, même s'il existe localement des savoir-faire de base : par exemple, un pays donné peut former lui-même d'excellents ouvriers mécaniciens, mais la mécanique en sidérurgie fait intervenir des pièces d'une dimension tellement hors du commun avec des tolérances aussi fines que celles de l'horlogerie qu'un nouvel apprentissage est nécessaire.

De même, on peut disposer localement de bons maçons mais le maçonnerie réfractaire des fours ou des poches d'acier liquide est vraiment autre chose.

Quelle que soit la nécessité, pour toutes les recrues, et à quelque niveau que ce soit, de leur donner une bonne formation de base localement, l'essentiel du savoir-faire sidérurgique nécessite des apports extérieurs.

C'est ce que représente, dans la Figure 1, le réservoir de gauche "professional know-how" qui déverse la richesse de son enseignement à tous les niveaux du training.

### 1.2.2. Le comportement industriel :

Nous avons vu que c'est sa qualité et sa répartition dans toutes les fonctions-clés qui va en assurer la cohérence.

Nous avons vu qu'il est largement fonction du patrimoine socio-culturel et de la distribution des R/P qui en découle, même s'il est en grande partie conditionné par la spécificité de l'outil de travail.

C'est donc par auto-formation que ce composant peut être en priorité apporté : personne d'autre que la hiérarchie locale et définitive de l'usine ne peut y suppléer.

C'est pourquoi le diagramme de la Figure 1 montre à droite, du côté des hautes valeurs de comportement, et déversant le nectar de son enseignement à tous les niveaux du training de base et du training en usine, un réservoir de "industrial behaviour" uniquement alimenté par la citadelle de maîtrise industrielle locale, qui l'a élaboré à partir d'une bonne assimilation du savoir-faire appris et expérimenté chez d'autres.

On comprend dès lors que la montée d'un équipage vers la citadelle industrielle n'est pas un parcours simple. L'équipage tout entier n'y va pas d'un seul bloc, il y faut d'abord envoyer un groupe de reconnaissance et d'assimilation, qui à son tour donnera confiance et moral au gros de la troupe. Le parcours se fait par itération, par une succession de feed-backs réussis.

°

°

°

2. LES DUREES DE MURISSEMENT : L'équipage mûrit plus lentement que l'usine ne se construit

2.1. Le temps d'accès à la maîtrise industrielle

Oui, le chemin est étroit, malaisé et long... Essayons, sur ce parcours, de mettre une échelle des temps entre le recrutement et l'entrée en citadelle de la maîtrise.

Supposons, dans une première approche, que les facilités matérielles du training existent, (bâtiments opérationnels pour le recrutement, les tests, les salles de travail et les ateliers), qu'une première ébauche de l'organisation et des procédures a permis d'établir des fiches de fonctions, donc des fiches de recrutement, que l'on a mis au point des programmes-types de formation de base et trouvé les professeurs et moniteurs adéquats (parmi eux, suffisamment de représentants disponibles des cadres opérationnels futurs mais déjà formés si l'usine est en projet, en exercice si l'usine tourne).

Tout étant en place, combien de temps faut-il pour partir de la case du recrutement et parvenir au plein exercice de la maîtrise industrielle ? Le tableau page I-5 bi qui reflète les exigences en pays industrialisés, répond très brutalement : trop longtemps, et encore plus longtemps qu'il ne le montre, si l'on y ajoute la condition hautement contraignante, que les plus pourvus de standard absolu participent à la formation des moins porteurs de SF, Co, R/P, ce qui est toujours le cas en milieu industrialisé.

Telle quelle, la réponse est décourageante : faut-il s'y prendre tellement à l'avance pour former un équipage de maîtrise industrielle ?

Réponse (à moitié consolante) : on peut démarrer une exploitation sidérurgique à partir d'un équipage encore loin de la maîtrise industrielle et avec une bonne probabilité de l'atteindre un jour, mais à certaines conditions. La Figure page I- 5 ter aide à trouver ces conditions.

2.2. Les conditions de la montée en maîtrise industrielle ?

2.2.1. La Figure page I.5 ter est d'abord une illustration du tableau : les années en abscisses et en ordonnée, le standard absolu exigé (T) pour chaque type de fonctions A, B, C, D. C'est la courbe de gauche.

La courbe de droite montre, en toute hypothèse, le début théorique de l'auto-formation idéale : elle est nécessaire, pour atteindre la maîtrise et surtout par adaptation des valeurs Co et R/P au contexte économique et socio-culturel local.

Nous allons examiner ces conditions plus en détail, tout en restant, pour l'instant, dans nos hypothèses optimistes du début du paragraphe 2.1 ci-dessus.

DUREE en MOIS de FORMATION pour ACCEDER  
à UNE FONCTION-CLE

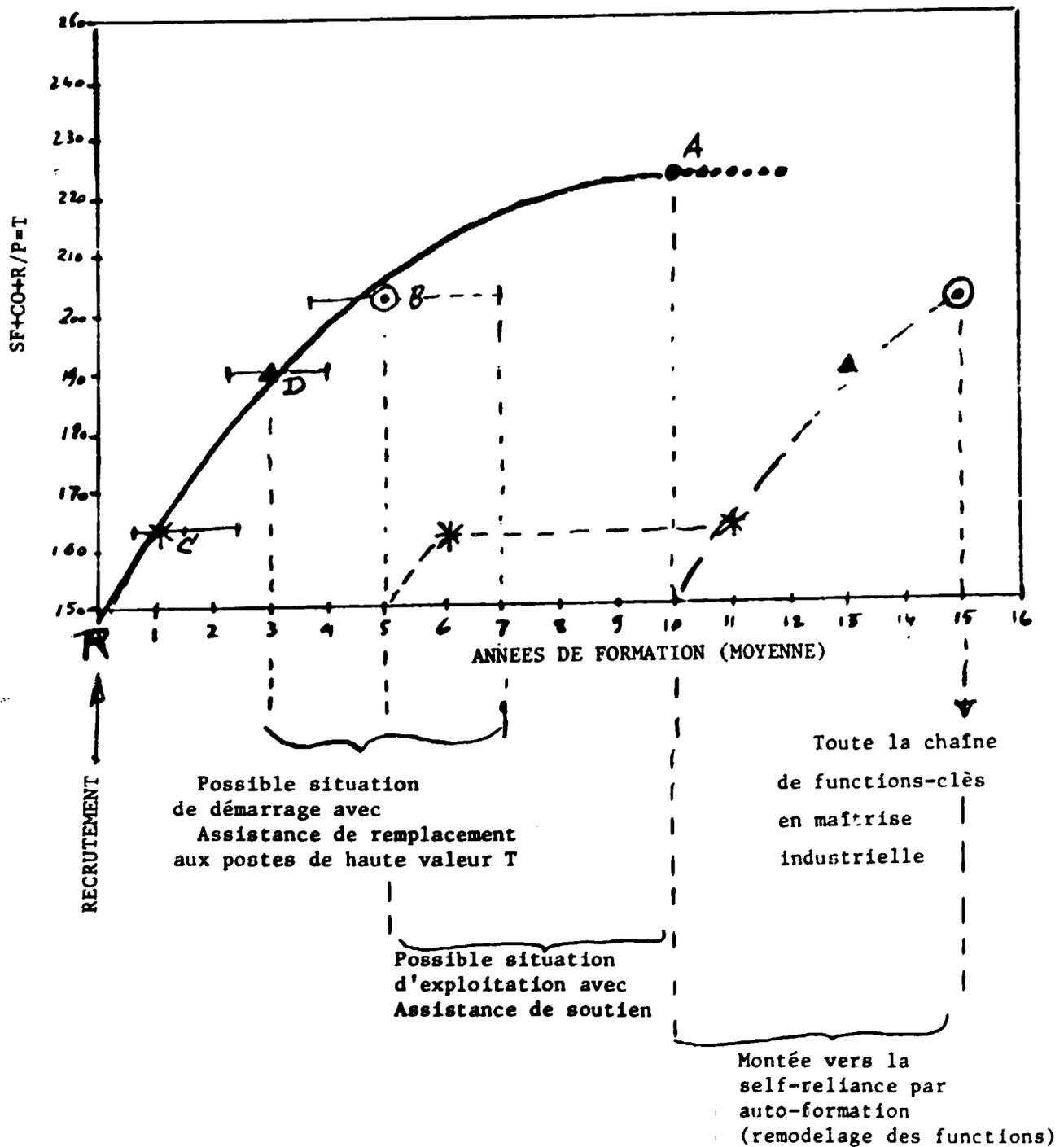
Etapes	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>		D		B		A	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Tri au recrutement	1	2	1	2	2	3	2	3	X	
Basic training	3	6	3	6	6	9	6	9		
In plant training	3	9	6	12	6	12	12	24		
Operational experience	X		12    24 en fonction C <sub>1</sub>		12	24	24	48	X	
TOTAL			7	17	22	44	28	48		
B puis D ou D puis B					+ 24    36    24    36				Accès par B et D	
TOTAL			{		min.		68		120	
					max.		84		120	

En résumé : C<sub>1</sub>    moyenne    1 an  
                   C<sub>2</sub>    moyenne    2 ans 1/2  
                   D        moyenne    3 ans  
                   B        moyenne    5 ans  
                   A        moyenne    10 à 12 ans

MONTEE EN MAITRISE INDUSTRIELLE

ET SELF - RELIANCE

..



### 2.2.2. Le transfert de savoir-faire

Par définition, c'est un pur enseignement qui vise à donner à chacun, selon la fonction à laquelle il est destiné, les connaissances théoriques, l'expérience pratique et les réflexes mentaux et gestuels qui sont nécessaires pour l'exécution de son travail individuel.

Ce transfert de savoir-faire est très généralement confié à des organismes étrangers, liés ou non aux contrats de fourniture d'équipement.

Comme tout enseignement, il comporte, de la part du professeur, la mise en oeuvre d'une pédagogie adaptée. Cet enseignement s'adresse en priorité à l'intelligence, à la mémoire, à la coordination corporelle, au contrôle raisonné de l'action personnelle.

Cependant, comme l'enseignant use d'une certaine pédagogie et de méthodes progressives héritées de son propre fond culturel, le transfert de savoir-faire ne se fait jamais sans une certaine modification du comportement de l'élève : si ce dernier est perméable, il y aura transfert d'un comportement industriel en même temps que transfert de savoir-faire. Si le sujet est imperméable, il y aura freinage du transfert de savoir faire, voire crise de rejet. Le dépaysement n'est pas seulement géographique.

On comprend donc, qu'à programme de training SF identique, le choix du milieu socio-culturel où il peut se poursuivre n'est pas sans influence sur l'efficacité du transfert de savoir-faire, ni sur le modelage du comportement.

Que penser alors de certains pseudo-équipages d'usines "patchwork", dont les membres ont été individuellement ou en petits groupes entraînés en des lieux très divers que les attributions de lots de construction d'unités ont pu déterminer par le seul jeu de la concurrence internationale ?

On peut dire que tous les programmes de transfert de savoir-faire sont bons... en tout cas pour les ressortissants du milieu industrialisé où le programme est né et a fait ses preuves. Mais appliqué à d'autres, sont-ils si performants ?

On doit donc compter avec un certain "rendement" du transfert de savoir-faire, qui est toujours inférieur à celui qui est constaté en milieu industrialisé.

### 2.2.3. L'Éducation au comportement industriel et à l'équilibre des responsabilités/pouvoirs

Ici, à la différence du transfert de savoir-faire, on s'adresse moins à l'intelligence pure, à la mémoire, au contrôle du geste, et beaucoup plus à l'imagination, à la sensibilité et à l'art de vivre en commun développé par une tradition sur un sol et dans un milieu déterminé.

Certes, l'intelligence et la raison n'y sont pas absentes : il s'agit de comprendre le système de relations nouvelles qui se met en oeuvre, et d'en saisir les traits

essentiels dictés par sa finalité d'une part, par les rigidités des processus opérationnels d'autre part; l'acquisition de savoir-faire aide évidemment à cette compréhension, l'un ne va pas sans l'autre, et réciproquement, mais avec ces matériaux, et ces lignes imposées par le processus opérationnel, il faut faire oeuvre d'architecte d'un système où l'on se sente culturellement à l'aise tout en étant efficace.

A la construction de cet édifice, chacun doit être appelé à contribuer, faute de quoi il risque d'y être un corps étranger et perturbateur.

Il faut savoir que l'ambiance d'une usine sidérurgique performante est spéciale : on voit bien que, dans les pays industrialisés où l'industrie du fer et de l'acier est née, les professions de la mine et de la métallurgie (qui traditionnellement ont été liées) sont considérées comme des professions nobles : on est fier d'en être, et cette fierté partagée développe une complicité qui dépasse d'ailleurs le cadre national : tous les sidérurgistes du monde communient dans une sorte de même passion impersonnelle.

A l'échelon de l'usine, les "chefs" sont plus proches des exécutants qu'ailleurs.

Cette ambiance trouve probablement sa source dans la conscience aigüe, à tous les niveaux, d'exercer un métier périlleux, de devoir continuellement dominer les puissances considérables qu'on a mises en jeu et qui sont souvent adverses, donc de dépendre les uns des autres plus qu'ailleurs, et par conséquent de faire partie d'un corps d'élite soudé, qui n'a pas droit à l'erreur.

Tout repose donc sur la confiance mutuelle, faite de la fiabilité des savoir-faire complémentaires et des comportements au service d'un système rigoureux de responsabilités/pouvoirs adapté aux mentalités locales.

Si cette ambiance n'est pas créée et entretenue par le progrès continu, la maîtrise industrielle ne sera jamais atteinte.

Qu'on ne s'y trompe pas : c'est là que le projet sidérurgique réussit ou échoue, c'est là que tout organisme de planification se heurte à un problème qui échappe en grande partie à ses moyens d'analyse, à cause d'une forte composante irrationnelle : pour le traiter correctement, il y faut une forte volonté politique de réussir une mutation culturelle "de l'intérieur".

Quand on a compris cela, on a compris du même coup que :

- a) - La responsabilité de cette partie du training ne peut pas se sous-traiter, bien que des sous-traitances partielles puissent s'envisager.
- b) - Le mûrissement de l'équipage doit être confié à un noyau d'équipage autochtone, préalablement mûri.

- c) - Le projet d'équipage doit alors sûrement anticiper sur le projet d'installation
- d) - La "mise à niveau" des équipages de l'environnement fait partie du projet de sidérurgie

#### 2.2.4. Les enclenchements d'actions de training

Au total, la durée d'accès à la maîtrise industrielle se compte en années, dont le nombre dépend :

- de la qualité et de la quantité des ressources humaines détectées et sélectionnées.
- de l'élaboration d'un programme lucide de formation globale SF + Co + R/P en amont du programme d'investissement matériel, et par enclenchement étagés.
- de la manière dont ces enclenchements sont conduits et contrôlés
- du choix des sous-traitances en matière de formation et de la capacité à les maîtriser.
- du degré de mûrissement atteint par l'équipage de démarrage de l'usine au moment où débute le montage de l'usine (la rencontre de l'équipage et de son usine).
- du degré de mûrissement des équipages et des infrastructures d'environnement au moment de démarrer l'exploitation de l'usine sidérurgique.
- de la complexité technologique et de gestion des installations à exploiter. (se reporter à la IIème partie de cette étude).

Dans la recherche de la maîtrise industrielle, qui est, répétons-le, affaire de mûrissement, il faut compter avec le temps, et par conséquent ordonner le temps.

On dominera d'autant mieux le temps qu'on l'aura pris à l'avance comme allié, et on fait mal alliance avec le temps, au milieu de la bataille contre le temps, c'est-à-dire quand les contrats d'investissements matériels sont en vigueur avec leurs corollaires financiers.

C'est plus loin, au Chapitre III que nous décrivons des normes d'enclenchement propres à assurer une montée normale vers la maîtrise industrielle.

Pour l'instant, il nous faut encore examiner un facteur important : la complexité technologique de l'usine à exploiter.

2.2.5. Influence de la complexité technologique sur le training

Nous renvoyons ici à la II<sup>ème</sup> partie de cette étude qui passe en revue les diverses filières d'élaboration de l'acier, les divers types d'usines ou d'entreprises sidérurgiques, selon les filières, les programmes de fabrication, et l'adéquation de l'usine et du marché national ou très localisé.

Une première série de remarques s'impose :

- a) - plus l'usine est de grande taille, plus il y a d'employés, plus il y a de monde à former
- b) - plus l'usine est proche du type "intégré" plus la gestion est complexe, plus il y a de fonctions-clés d'interface, à haut standard d'exigence.
- c) - plus l'usine est à flow-sheet continu, plus rigoureuse doit être la gestion, plus élevés sont les standards d'exigence de toutes les fonctions.
- d) - la diversification du programme de fabrication (= la complexité du "product mix"), amplifie la complexité de gestion et joue dans le même sens que les paramètres a), b), c), ci-dessus.

En résumé :

Tout facteur de complexité (taille, flow-sheet, diversification des fabrications) du hardware entraîne un surcroît de complexité (en quantité, en qualité, en "câblage") du software et par voie de conséquence, de "l'usine à software" qui est le training, et toujours par voie de conséquence, une plus grande durée de l'apprentissage à la maîtrise industrielle.

Par ailleurs, tout facteur de complexité du hardware (usine + environnement) se traduit, sur le plan financier, par des charges plus lourdes, non seulement dues à l'augmentation du coût d'investissement, mais aussi à un temps de rodage plus long pour les installations, à des aléas de mise au point plus importants.

Sans que l'on puisse l'établir rationnellement, on sent bien, et l'expérience le confirme, que les facteurs de complexité du hardware et les facteurs de complexité du software ne s'additionnent pas, mais sans doute se multiplient pour donner le facteur de complexité global dans la recherche de la maîtrise industrielle, que le risque de ne pas l'atteindre croît suivant les mêmes lois, et avec lui le risque financier.

2.2.6. En conclusion à ce regard neuf porté sur le training, on peut retenir les principes suivants à propos des conditions pour atteindre la maîtrise industrielle :

- Principe 1 : Le projet d'équipage ne se réduit pas au transfert de savoir-faire, qui n'en est qu'une relativement faible partie.
- Principe 2 : La responsabilité du programme de formation de l'équipage ne se sous-traite pas, toute sous-traitance nécessaire doit être maîtrisée.

.../...

- Principe 3 : l'équipage, formé dans les meilleures conditions, mûrit bien plus lentement que l'installation ne se décide et ne se fait.
- Principe 4 : la complexité de l'installation augmente la complexité et la durée du programme de formation de l'équipage.
- Principe 5 : le mariage de l'équipage avec son usine ne réussit que si le mûrissement de l'un et de l'autre a été conduit comme un projet global, où tous les risques ont été maîtrisés.

Voilà qui, aussi, dénonce la pratique usuelle d'un appel à l'assistance technique" lorsqu'il est déjà trop tard, et que, même avec ces fusées additionnelles coûteuses, toute chance de mise sur orbite peut avoir disparu à jamais.

Qu'on nous entende bien : il est nécessaire mais pas suffisant de confier aux fournisseurs de l'installation des tâches de training ; il est nécessaire mais pas suffisant de s'agréger des assistances de toutes sortes hors des contrats de fourniture.

Ces sous-traitances sont au service d'un programme plus vaste qu'elles toutes, programme qui doit être élaboré, conduit, contrôlé par une petite équipe autochtone, pluridisciplinaire, capable de faire le pont entre la réalité des ressources humaines et le contenu de la maîtrise industrielle dans et autour de la sidérurgie.

Ce petit noyau de mutants, il faut d'abord le susciter : c'est l'embryon de la "self-reliance".

o

o

o



**C H A P I T R E   I I**

---

**LES FORMATEURS**

---

1. L'UNIVERS des FORMATEURS

- 1.1. L'essor industriel des pays en voie de développement et les mutations technologiques dans les pays industrialisés ont fait fleurir un nombre considérable de vocations à la formation, ainsi que des méthodes applicables à la formation dite accélérée

Autre visage de la formation, l'assistance (dite généralement assistance technique) se préoccupe d'accompagner, de conseiller, éventuellement de consolider un équipage débutant durant les premières années d'exploitation; son action peut être sollicitée dès les premières phases de conception du projet.

Un grand nombre de sociétés se sont formées et prospèrent sur le marché de la formation ou de l'assistance. Des particuliers, également en grand nombre, offrent leurs services pour s'intégrer à de jeunes équipages où ils occupent une fonction non encore pourvue par un autochtone en formation.

Enfin, on a créé dans la plupart des PVD des centres de Formation (Training centers) comme compléments indispensables des établissements d'éducation nationale. Ces centres de formation sont soit orientés vers les spécialisations nécessaires à tel type d'industrie, soit destinés à donner à une main d'oeuvre peu développée des savoirs-faire de base utilisables dans toute activité industrielle. Dans ces centres, on y forme également des formateurs autochtones, et c'est là, sûrement, l'un de leurs aspects des plus "rentables" à long terme pour un pays.

- 1.2. Ce tableau de l'univers des formateurs, brossé à grands traits, est un répertoire des moyens utilisables dans un programme global de recrutement et de formation : c'est la sous-traitance. Mais nous avons précédemment vu que ces formations, si bonnes soit-elles, dispensées par ces moyens, ne sont pas suffisantes pour conduire à la maîtrise industrielle et, finalement, à la "self-reliance".

En d'autres termes, on y forme des équipiers, mais pas forcément un équipage.

- 1.3. Nous avons aussi établi que, pour un programme de formation d'équipage en vue de la maîtrise industrielle, il faut que l'élaboration et la maîtrise d'oeuvre de ce programme soient autochtones

Elaboration, maîtrise d'oeuvre supposent évidemment de grandes compétences, une forte motivation, une haute conscience des responsabilités.

Avant d'examiner les formes et les limites de la sous-traitance, nous définirons donc les managers du programme.

## 2. LES MANAGERS du PROGRAMME

- 2.1. A dessein, nous utilisons le pluriel. En effet, même si on se limite ici au seul programme de formation de l'équipage sidérurgique, hors environnement, personne ne peut prétendre connaître toutes les particularités des fonctions techniques et administratives d'une usine sidérurgique.

C'est encore plus vrai, si on inclut dans le programme, ce qui est hautement souhaitable, des "mises à niveau" d'équipages d'environnement pour que la nouvelle industrie créée trouve, dès la mise en route, des raccordements périphériques performants. Il s'agit donc d'une équipe de maîtrise d'oeuvre avec un patron.

Suivant grosseur et complexité de l'usine, ce noyau pluri-disciplinaire sera plus ou moins gros.

Ce qui nous intéresse ici, c'est de faire le compte des fonctions qui doivent y être exercées, de définir le profil et le "background" des managers correspondants, d'esquisser les conditions de leur propre formation préalable.

### 2.2. Les fonctions de l'équipe de management du programme Training

- 2.2.1. La fonction recrutement/sélection : C'est déjà à ce niveau que commence, bien ou mal, le marathon vers la maîtrise industrielle. Reprenons l'image du diagramme triangulaire, c'est la base, aussi large que possible, de l'entonnoir du training, et c'est aussi le premier crible et le premier aiguillage.

Pour ce faire :

- a) La fonction recrutement/sélection doit délivrer au Training, dans l'ordre où les catégories sont demandées par les enclenchements et durées de programme, une matière première de qualité, ou de qualités potentielles compatibles avec telle ou telle catégorie de fonctions du programme d'équipage.

C'est déjà dire que la fonction recrutement/sélection ne peut valablement s'exercer sans qu'on dispose, d'un cadre sérieux d'organisation, de descriptions de fonctions et de profils exigés, du type de fiches que l'on trouve dans l'annexe à la IIIème partie de notre étude.

Remarques :- Nous avons établi que l'équipage commence à se recruter avant que le projet d'investissement ne se matérialise en contrat de fournitures et travaux : l'équipe de management du projet aura donc dû, encore plus en avance, bâtir son schéma d'organisation d'usine, ses procédures essentielles, les fiches de fonctions-clés, les séquences logiques et les durées du programme Training.

- Le recrutement et la sélection, pour être bien effectués, demandent du temps, après qu'on ait par ailleurs fait l'étude sérieuse des ressources humaines.
- Tout l'ordonnement de ces tâches apparaîtra plus loin dans le Chapitre III.

b) La fonction recrutement/sélection devra disposer des installations, des méthodes et du matériel adéquats pour sélectionner les recrues, établir pour chacune d'entre elles leurs profils de SF et de Co, comparer avec les profils exigés, évaluer les écarts, projeter les "menus" de training envisageables (en étapes, en durée, en coût), proposer l'embauche (ou le rejet) à la Direction du programme, et exécuter la décision.

Si une bonne part des méthodes et du matériel de tests peut faire l'objet de sous-traitance, il n'en va pas de même pour le jugement final, dans la mesure où il fait intervenir d'une part, la connaissance profonde du milieu socio-culturel (pour cela, il faut y appartenir soi-même) et d'autre part l'expérience des réalités du développement dans le pays (pour cela aussi, il faut l'avoir vécu " de l'intérieur").

Pour ces raisons, le manager du recrutement/sélection doit être du pays. Est-il besoin d'ajouter qu'il a participé à l'élaboration du programme d'organisation et qu'il en a bien mesuré les exigences ?

Vis-à-vis des candidats, il doit être le modèle attractif de l'équilibre SF/Co/RP à atteindre. Ce doit être un futur responsable dans la haute hiérarchie de l'usine : il est compromis dans le challenge de la maîtrise industrielle.

Remarques :- Réunir les conditions installations + méthodes + matériel constitue en soi un projet qui ne s'exécute pas à la légère et qui demande du temps et des moyens. Nous l'intégrerons dans l'ordonnement des activités au Chapitre III.

- Trouver le manager de recrutement/sélection n'est pas, non plus, immédiat....

#### 2.2.2. La fonction maîtrise d'oeuvre du programme Training

Elle consiste à faire exécuter et à gérer le programme, depuis l'embauche des recrues jusqu'à obtention d'un équipage total prouvant suffisamment sa valeur opérationnelle pour qu'on soit assuré qu'il atteindra la maîtrise industrielle par auto-formation (c'est la marque de la "self-reliance").

Les étapes de formations individuelles et de groupes (formation de base, formation en usines, stages d'expérience opérationnelle) comportent toutes, l'acquisition parallèle de savoir-faire et de comportement industriel dans le système prévu de distribution des responsabilités et pouvoirs.

La maîtrise d'oeuvre du programme veillera donc particulièrement à ce que les contrats de sous-traitance de formation soient en cohérence avec cette philosophie, et s'obligera elle-même à prendre de son côté, toutes les mesures qui en garantissent l'application.

Par exemple : Une équipe de coulée continue doit, après formation de base, effectuer un stage dans une usine étrangère analogue à celle que l'on envisage. Elle ne doit pas y arriver avant ni en même temps que son futur contremaître Chef de poste. Celui-ci doit y avoir appris et exercé auparavant, depuis suffisamment de temps pour s'être intégré au milieu des contremaîtres étrangers et avoir pu faire le mariage, à son niveau, des exigences du métier avec sa culture propre: ainsi, il s'imposera immédiatement à son équipe en savoir-faire et en comportement industriel, il sera co-professeur avec les étrangers, il modèlera le comportement, il sera le grand frère qui donne confiance. De son côté, l'usine étrangère, sous-traitante de formation, devra adapter ses méthodes usuelles en négociant avec ce contremaître es-qualité. Rien de cela ne peut se bâtir si tout le monde arrive en même temps, dépaysé, inconnu, inorganisé.

Pour pouvoir privilégier ainsi la qualité de la formation, il va de soi que les maîtres d'oeuvre du programme doivent avoir déjà fait, en eux-mêmes, le mariage entre les exigences du métier sidérurgique et le fond socio-culturel des recrues en formation.

Ceci suppose au moins les deux conditions primordiales suivantes :

- La maîtrise d'oeuvre du programme "formation d'équipage" est autochtone,
- On dispose de suffisamment de souplesse dans le planning et dans le budget pour ne jamais avoir à sacrifier l'essentiel, qui est la qualité.

A cela s'ajoutent les conditions dérivées suivantes :

- La maîtrise d'oeuvre de ce programme est assurée par une équipe, noyau de la future équipe dirigeante de l'usine, où les fonctions de Direction de l'Exploitation, Direction Commerciale, Administrative et financière, Direction des Affaires Sociales, sont représentées et déjà opérationnelles pour bâtir le software de l'usine, et modeler, dans tous ces secteurs (et pas seulement le secteur technique !) un équipage performant au service d'un système de relations cohérent.
- Cette équipe dirigeante perfectionne constamment sa propre formation par un "Kriegspiel" permanent sur la maquette de l'usine à sa conception, dans sa phase de définition (basic engineering), dans sa phase de développement (project engineering). Elle apporte ainsi, à l'équipe de maîtrise d'oeuvre de l'installation, de précieuses réflexions, voire des exigences, tandis qu'elle-même "habite" déjà dans l'usine qu'elle aura plus tard à diriger.
- Cette équipe dirigeante ne s'enferme pas dans un kriegspiel limité à la seule usine sidérurgique, mais anticipe sur les relations que l'usine devra entretenir avec son environnement :

ce faisant, elle prépare et consolide en permanence les prolongements de ses lignes de fragilité dans l'environnement, qu'elle aide à prendre conscience des exigences nouvelles auquel le système global des interrelations devra se conformer. Par là, elle est moteur et modèle de programmes de formation à mettre en oeuvre ailleurs, et en particulier dans l'adaptation des systèmes d'enseignement aux exigences de la maîtrise industrielle.

3. LES FOURNISSEURS DU RECRUTEMENT

- 3.1. Il s'agit là de tous les organismes, publics ou privés, qui délivrent sur le marché du travail une population plus ou moins "formable" aux exigences du développement industriel, et en particulier de la sidérurgie.

Il est clair que, dans notre propos, toujours orienté vers l'acquisition de la maîtrise industrielle, les valeurs de savoir-faire sont étroitement liées aux valeurs de comportement lorsqu'il s'agit de formation, à quelque degré que ce soit.

L'enseignement doit toujours aller de pair avec l'éducation du comportement.

- 3.2. Dans un pays en voie de développement, le problème consiste à passer rapidement d'une économie de type agraire, donc d'une société villageoise, à une économie de type industriel, donc à une société urbaine, sans que se déchire le tissu social, sans qu'il y ait perte irrémédiable de la cohésion qui fonde l'unité et l'équilibre d'une nation.

Le terme de nation y est généralement une anticipation, car nombre de PVD sont devenus des états avant que d'être une nation, et ont à souffrir de disparités ethniques et culturelles qui créent des tensions très préjudiciables au développement d'un comportement homogène de type industriel.

C'est au système d'éducation nationale qu'échoit en priorité la redoutable mission de gommer ces disparités, de faire évoluer favorablement les mentalités et les comportements à mesure que s'enrichissent les savoirs, sans perdre pour autant les richesses culturelles dans leur pluralité.

- 3.3. Si l'on veut donner les meilleures chances d'atteindre la maîtrise industrielle, il faut d'abord être persuadé que les usines sont en général les plus inadaptés et les plus coûteux centres de formation de base à la vie industrielle.

L'usine est une pièce maîtresse de l'économie nationale, faite pour créer des richesses et non pour transformer des agriculteurs ou des pasteurs en équipages industriels.

Elle peut - et elle doit - mettre en oeuvre une auto-formation au perfectionnement, condition de son progrès vers la pleine maîtrise. Par contre, elle se tue si la pauvreté des ressources humaines (en quantité, en qualité) l'oblige à se substituer à un système d'éducation nationale défaillant.

3.4. La formation de classes intermédiaires doit être un objectif prioritaire de l'enseignement en PVO.

Le recrutement pour une usine sidérurgique dans ces pays se heurte toujours à l'absence de cette classe à partir de laquelle peut valablement se former un chef d'équipe, un contremaître, un projeteur ou un chef de groupe de bureau d'études, un gestionnaire de magasin, un employé principal, un acheteur, toutes fonctions qui sont l'armature indispensable du système de management.

Pris par le temps, on est souvent conduit à parer du titre de Contremaître, parce qu'il en faut un, le plus "mûri" des ouvriers, et à demander parallèlement à des dirigeants de formation de base universitaire de se faire plus contremaître qu'ingénieur ce qui fausse complètement le jeu des Responsabilités/Pouvoirs au point de détruire la structure de la "citadelle de la maîtrise industrielle" (Cf, la IIIème partie de notre étude) : l'usine devient alors une école d'anti-formation.

3.5. Il faut donc mettre en place, autour et à proximité des industries naissantes, des "citadelles de maîtrise éducationnelle", indépendantes des industries mais dialoguant avec elles, pour produire une population diversifiée de type industriel dans toutes les catégories et à des niveaux de SF + Co tel que le raccord avec les exigences des fonctions "clés industrielles" ne demande que la mise en oeuvre d'une formation limitée à la spécialisation, à l'acquisition de fiabilité opérationnelle, au perfectionnement vers la maîtrise industrielle.

3.6. Comment mettre en place ce système éducatif ?

Là encore, gardons-nous de confondre lignes directrices et recettes : il n'y a sûrement pas de recette miracle, ni même de lois du développement du type "si on déclenche une action A, on aura un résultat B".

Tout est affaire de contingence. Tout est subordonné à la qualité des instances politiques dirigeantes, à l'intensité et à la vérité de leurs relations avec la population du pays et son devenir.

Susciter, élever de futurs "citoyens de la citadelle de la maîtrise industrielle" demande probablement beaucoup plus d'imagination et de réalisme, d'audace et de patience, que de peupler des décors industriels ruineux avec de la "main d'oeuvre" hâtivement préparée dans des moules de série achetés sur le marché international de la formation.

Ce qu'on peut dire ici, c'est que, dans chaque pays, le système éducatif sera d'autant mieux organisé et structuré que les fonctions enseignantes de base auront reçu et compris le message des recruteurs industriels, et que ces derniers auront mieux lucidement mûri leurs réflexions sur les conditions d'accès à la maîtrise industrielle dans un lieu et dans un temps donné.

Personne ne peut se substituer aux acteurs autochtones de cette évolution. Mais beaucoup peuvent les y aider. Les aider seulement. Nous allons voir comment.

4. Les sous-traitances du programme de formation : formes et limites de l'Assistance

- 4.1. L'assistance à la formation peut prendre bien des formes : de la bonne combinaison de ces moyens, de la maîtrise de leur mise en oeuvre en temps et en lieu, dépendra le succès du programme de formation de l'équipage.

Son moindre coût également : rien n'est plus ruineux que l'assistance tardive, parce que forcément lourde et expatriée.

Nous allons brièvement faire le tour des différentes formes de l'assistance, et tracer leurs limites d'utilisation.

- 4.2. L'assistance de substitution : ce terme désigne toute assistance qui vise à combler un vide dans une équipe ou dans une organisation qui devrait être 100 % locale, par l'introduction d'une personne ou d'un groupe de personnes non autochtones.

L'assistance de substitution n'est pas sans danger : solution parfois commode sur le moment quand on lutte contre la montre, toujours coûteuse, pas obligatoirement orientée vers la formation patiente, elle peut conduire à ne jamais faire occuper la place par un autochtone équivalent.

Ce ne devrait être qu'une solution transitoire, et il faut veiller à ce qu'elle le soit, quelle que puisse être l'excellence de son service et sa capacité d'intégration.

Il faut, à fortiori, veiller à ce qu'il n'y ait pas concentration progressive de l'assistance de substitution dans des fonctions-clés de tel ou tel niveau, par exemple au niveau des contremaîtres, fonctions-clés s'il en est : l'image-objectif de la cité de la maîtrise industrielle pourrait, aux yeux de la population autochtone, apparaître comme hors d'atteinte.

Moyennant ces réserves, l'utilisation de cette forme d'assistance pourrait être nécessaire aux tous débuts du lancement d'un programme, quand l'équipe de maîtrise d'oeuvre, encore très neuve, dont certains membres n'ont pas terminé leur propre cycle de formation, a besoin de mettre au point ses méthodes de travail, et que le poids de l'expérience fait défaut.

On peut aussi l'utiliser avec profit, toujours de manière transitoire, en cours de programme en la limitant à la résolution de tel ou tel problème bien défini, qui nécessite une expertise pointue : par exemple la mise sur pied opérationnel des méthodes et des matériels de recrutement et de sélection (mais non leur conception).

- 4.3. L'Assistance de formation : elle représente dans le programme de formation, l'ensemble des moyens et des méthodes que l'on doit acheter pour l'acquisition du savoir-faire, moyens et

méthodes qui sont ordonnés autour du projet éducatif du comportement, conçu par les maîtres d'oeuvre du programme.

L'utilisation de ces moyens et méthodes est régie par la règle suivante :

In vue d'acquérir la maîtrise industrielle, il faut s'arranger pour qu'à chaque stade le développement du programme de formation, une part toujours croissante soit donnée à l'aut-formation en cascade hiérarchique.

Autrement dit, à quelque niveau de fonction-clé que l'on évoque, il faut toujours associer plus activement le niveau supérieur (déjà mis à un niveau de maturité suffisant) à l'action de transfert de savoir-faire.

Plus chacun progresse vers la fin de sa formation, plus il doit sentir l'influence formatrice de son futur chef, plus il doit se reconnaître lui-même responsable de la formation de ses subordonnés.

Ainsi, et pas autrement, peuvent se tisser, de proche en proche, les liens qui garantissent la cohésion de l'équipage, et ceci, tout au long du parcours qui comprend formation de base, formation spécialisée, entraînement opérationnel à l'étranger, puis regroupement des spécialités sur le site de l'usine en construction, familiarisation avec l'équipement et les procédures, simulations d'opérations de plus en plus continuées entre département, mise en route de l'usine, montée en exploitation régulière, accès à la maîtrise industrielle.

Le long de ce parcours interviennent des organismes aussi divers que :

- Centres de formation professionnelle de base et spécialisés
- Centres de perfectionnement
- Sociétés vendeuses d'installations et de formation spécialisée correspondante
- Sociétés sidérurgiques accueillant des stagiaires (on trouve rarement une usine existante identique à celle du projet : il faudra donc répartir les stages dans plusieurs usines : attention, les organisations peuvent y être très différentes).
- Sociétés de transfert de technologies pourvues de méthodes pédagogiques permettant de "former des formateurs".
- Sociétés de conseil en organisation et en systèmes de management (on doit y rechercher le conseil, et non du "tout fait").
- Sociétés d'assistance au démarrage, et à la mise en exploitation régulière
- Experts coopérants mis à disposition par accord bilatéraux entre Etats.

.../...

On peut dire qu'il est moins dangereux de confier la formation d'un équipage à un seul de ces organismes conçu comme Entrepreneur Général de Formation, que de fractionner cette sous-traitance et de la piloter soi-même si l'on n'a pas constitué une véritable équipe de maîtrise d'oeuvre du programme.

En matière de sous-traitance de formation, en effet, aucune obligation de résultats ne peut être exigée contractuellement : l'obligation de résultat est celle que le maître d'oeuvre s'est fixée à lui-même et qu'il ne peut imposer à personne d'autre.

4.4. L'assistance de soutien : Ce sont des méthodes et des moyens que l'on met à disposition d'un équipage suffisamment opérationnel, déjà capable d'auto-formation, donc en auto-progrès, mais auquel il manque les derniers "trucs" pour accéder à la pleine maîtrise industrielle.

Cette assistance peut se matérialiser aussi bien dans l'usine même (ou en siège social) que très loin dans son environnement. Légère, très "pointue" en spécialisation, cette assistance peut-être transitoire ou de longue durée. Etant donné le niveau de performance atteint par l'équipage, elle se traduit plus sous la forme de contrats de coopération que sous la forme de contrats d'assistance.

Aussi bien use-t-on fréquemment de ce type de services dans les pays industrialisés.

Citons, à titre d'exemple, mais non limitativement :

- Missions temporaires d'experts-conseils pour résoudre des problèmes de qualité
- Missions de haut-niveau, à la Direction Générale pour des études stratégiques de développement.
- Contrat d'agent d'achat de pièces de rechange à l'étranger.
- Contrats de recherches ou d'enquêtes
- Contrats d'études de marketing pour élargir le marché.
- Participation à des Associations Professionnelles Internationales, à leurs manifestations (congrès, publications, échanges d'experts et d'expériences ....), à leurs programmes de recherches (\*).

---

(\*) NCITA : A ce propos, il est intéressant de signaler combien la création d'un Institut du Fer et de l'Acier (ou analogue) dans les pays d'Amérique latine et dans les Pays Arabes a été bénéfique.

5. L'auto-formation : dernière et nécessaire étape vers la maîtrise industrielle

- 5.1. On oublie trop que les pays dits industrialisés sont des pays en développement, du moins à l'échelon de leurs régions. On connaît, en pays industrialisés, des usines "greenfield" filiales fondées par de grandes sociétés sidérurgiques dans des provinces de moindre développement industriel, et qui ont connu un démarrage et une montée en production irréprochables avec du personnel d'expérience déplacé d'autres usines de la société.

Ces usines neuves se sont agrégé de plus en plus de personnel local, porteur d'une culture régionale sans grande tradition industrielle et à priori peu doué pour le comportement industriel tel qu'on le pratique dans les régions de vieille tradition sidérurgique, et auquel on a entrepris de le former.

Qu'observe t-on ? Ces nouvelles usines ont, progressivement ou par mutation, parfois avec des convulsions, changé de procédures et de comportement sous la poussée d'une population nouvelle qui avait envahi les fonctions-clés de tous niveaux dix ans après le démarrage. Et tout ceci sans perdre la maîtrise industrielle mais d'en plutôt en la perfectionnant jusqu'aux records internationaux de performances (économies d'énergie et d'heures de personnel à la tonne) et en devenant un modèle étonnant pour leurs formateurs..

Et ceci, à l'intérieur d'un même pays industrialisé, où les différences culturelles d'une région à l'autre sont minces.

C'est dire si l'acquisition de la maîtrise industrielle est sensible au comportement social environnant et s'il est important d'y être attentif.

C'est dire aussi à quel point les derniers pas vers la maîtrise industrielle exigent un remodelage par auto-formation de manière à ce que tout le monde oublie que l'industrie sidérurgique a été importée : la greffe est réussie lorsque sa cicatrice a disparu.

- 5.2. Transposons en PVD, en supposant que nous sommes à la fin du meilleur scénario possible (on verra quelques scénarios exposés plus loin, à la fin de cette étude).

Quelques fonctions de dirigeants (S) et quelques fonctions A ne sont pas encore entièrement assurées avec la maîtrise nécessaire par du personnel local, mais l'équipage est complet, le savoir-faire et le comportement sont fiables à 90 %, la distribution des Responsabilités/Pouvoirs a atteint un équilibre qui paraît stable, à quelques petites défaillances près. L'assistance de substitution a disparu depuis longtemps, l'assistance de formation a diminué en nombre et intervient de moins en moins : elle n'a plus qu'un rôle moral de présence sécurisante. C'est le moment de "couper le cordon ombilical" mais avec prudence et progressivement.

Il faudra observer très attentivement les premiers pas indépendants des managers de classe A, en particulier et, pendant le temps nécessaire, ne pas retirer totalement le filet de sécurité. Car ce moment est le début d'une relativement courte période de grâce pendant laquelle l'équipage chargé du savoir-faire nécessaire, doit progressivement et globalement passer d'un composé Co + R/P à un autre qui sera sa configuration d'équilibre en "self-reliance".

A ce moment, l'assistance de formation a disparu, l'équipage étant capable de se perfectionner lui-même par auto-formation, de se prendre en charge complètement. Seule subsiste, comme partout ailleurs, l'assistance de soutien qui ne se manifesterà que par des missions ponctuelles de plus en plus espacées.

Bientôt, son intervention ne sera plus motivée par des problèmes d'exploitation mais seulement par des problèmes de "fignolages" d'équipements ou d'installations, pour les mettre en accord avec des conditions évolutives de l'environnement (il faut savoir et se persuader que le "hardware" d'une usine n'est jamais fini, quelque prévoyants et soigneux qu'aient été ses concepteurs et ses installateurs).

Du côté du software, c'est le moment, pour l'équipage devenu indépendant et "self reliant", de procéder petit à petit et par lui-même à des réglages fins de son organisation : toutes les usines au monde procèdent de temps à autre à ces remodelages (et surtout les plus performantes) pour mieux s'adapter à l'environnement ou pour mieux tirer parti des qualités de l'équipage, à partir du moment où on se connaît mieux.

5.3. Citons quelques exemples de remodelage d'organisation :

5.3.1. Pour cause climatique

5.3.1.1. Le graissage est, sous certains climats, plus qu'une activité de routine. Une fréquence et un débit de graissage doivent assurer la protection de l'équipement mécanique contre les agressions du sable fin, de la salinité ambiante et/ou d'une humidité atmosphérique exceptionnellement haute.

Les stocks de graisse doivent être protégés contre toute dégradation physique, chimique, organique due au climat.

Le rôle du graisseur y revêt alors une importance si particulière que peut-être créée à seule fin de valoriser cette préoccupation, un poste de "Chef graisseur" qui aura à superviser non seulement les opérations de graissage mais aussi la bonne conservation du stock de graisse aux magasins.

On peut aussi, si cela contribue à promouvoir plus de cohésion dans l'équipage, organiser, parmi les contremaîtres existants, un tour de semaine pour leur faire exercer à tour de rôle la fonction de chef graisseur.

- 5.3.1.2. Dans un climat aride, voire désertique, l'eau est un bien précieux et elle est le symbole de la vie. Toute fonction attachée à l'eau devrait être valorisée en conséquence puisqu'il s'agit là d'une "ligne de fragilité" bien particulière, généralement inconnue en pays industrialisé.
- 5.3.1.3 Il peut en être de même de toute fonction attachée à la climatisation en pays chaud, à l'énergie électrique si l'usine, isolée, fabrique son courant, etc....
- 5.3.1.4. Les usines en PVD, sont malheureusement plus largement dotées de "lignes de fragilité que les usines en pays industrialisés, et les moyens d'atteindre la maîtrise industrielle doivent être mis en conséquence.

Il va de soi que les promotions de fonctions dont nous venons de parler doivent s'accompagner d'une augmentation corrélative de savoir-faire et de comportement : un "Chef" (R/P) d'entretien des climatiseurs en milieu isolé aura une qualification professionnelle plus importante (SF) et un devoir de comportement plus marqué (Co) qu'en région industrialisée.

Pour résumer cela, on peut dire que le standard d'exigences ( $T = SF + Co + R/P$ ) sera plus élevé, mais que le point d'équilibre de la fonction sur le diagramme triangulaire reste inchangé.

- 5.3.2. Pour cause de comportement général dans le milieu socio-culturel
- 5.3.2.1. Ce type de remodelage est plus subtil, dans la mesure où les impératifs de service de l'installation sont incompatibles ou en conflit avec des comportements socio-culturels (décalage trop grand entre le modèle de société en maîtrise industrielle et le modèle de société prévalant dans le pays).

Le conflit peut être plus ou moins grave, suivant qu'il se situe au niveau des habitudes et des conventions courantes, ou bien qu'il remet en question une forme d'organisation sociale, liée au patrimoine sacré, voire institutionnalisée.

- 5.3.2.2. Peu graves et aisément rattrapables avec de la rigueur et de la persévérance, les distorsions de comportement dues aux habitudes et aux traditions courantes, par exemple :

- "demain", dans certains pays, veut-dire plus tard ou jamais.
- L'âge peut-être symbole de connaissance et de sagesse : un jeune responsable aura des difficultés à faire accepter son autorité, quand il n'aura pas lui-même des réflexes d'inhibition.
- "Il n'y en a plus", dit le magasinier au porteur d'un bon de sortie de pièce . ce peut-être l'expression générale d'une fatalité acceptée par tous dans un milieu culturel habitué à la pénurie et où l'homme s'est toujours refusé à un rôle transformateur de l'ordre du monde et des choses.

Ce fond de comportement peut conduire à ne pas vouloir forcer le temps, à refuser de prévoir et à remettre à plus tard, à "demain" une activité programmée mais contrariée par un événement inattendu, même mineur.

- Le "Chef" dévalorise son image de seigneur s'il arrive à une réunion de travail en apportant des documents ou s'il pose des questions pour s'informer.
- La position sociale se voit par le degré d'élévation ou de confort physique : le conducteur de pont roulant se croit chef, l'opérateur en cabine ne se sentira pas toujours subordonné au contremaître qui est sans cesse voyageur dans l'installation, etc.
- La réaction anthropomorphique : la machine ne "veut" pas fonctionner.....
- Les ethnies ou familles historiquement ennemies, dont l'antagonisme se poursuit dans l'usine.
- L'habitude de lire autrement que de gauche à droite peut entraîner par réflexe, de fausses interprétations de diagrammes unifilaires, d'isométriques ou de courbes lues sur écran vidéo. Il faudra refaire certains documents pour l'usage courant, ne serait-ce que pour faciliter le classement dans des dossiers qui s'ouvrent "à l'envers". Il faudra vérifier deux fois les numéros de codes frappés sur les documents d'appel d'offres, de dédouanement, etc...

Ces types de réflexes se corrigent par une action psychologique continue, il ne sera pas inutile alors de créer et de maintenir un poste de psycho-pédagogue chargé de parfaire les comportements.

### 5.3.2.3. Plus graves les conflits fondamentaux qui peuvent naître d'institutions dans l'organisation sociale, incompatibles avec les plus simples nécessités de la maîtrise industrielle.

On touche là un domaine très délicat, où toute solution de compromis, même la meilleure, laisse peu d'espoir d'atteindre la complète maîtrise industrielle avant long terme, c'est-à-dire aussi longtemps que l'évolution de la forme sociale, dans son ensemble et par ses institutions, n'aura pas créé des conditions adéquates de comportements individuels et collectifs.

Dans l'environnement de l'usine, où nous avons identifié quelques infrastructures essentielles à son bon fonctionnement, la forme sociale est aussi une infrastructure mais elle n'est pas localisable puisque universellement agissante dans tous les corps fonctionnels de la société, y compris dans l'usine.

Parmi toutes les composantes possibles de la forme sociale, quelles sont celles qui peuvent constituer des facteurs inhibiteurs de la maîtrise industrielle dans une activité aussi complexe que la sidérurgie ?

Là, le niveau de complexité des relations entre fonctions paraît être une notion de première importance.

Si certains comportements institutionnalisés ne sont pas inhibiteurs de la maîtrise artisanale, ils se présentent comme des poisons légers pour la maîtrise d'une industrie simple et légère, et comme de véritables poisons mortels pour la maîtrise d'une industrie lourde comme la sidérurgie intégrée ou semi-intégrée, dans la mesure où la réussite d'opérations multiples, délicates et enchaînées doit beaucoup à la solidarité des fonctions, donc exige que chaque membre de l'équipage délivre librement et en continu pendant son temps de travail, toutes ses capacités selon des règles du jeu très sévères.

Ceci veut dire que le personnel doit être :

- Librement recruté, libre de rester ou de quitter l'entreprise, libre de trouver partout sa documentation.
- En très bonne condition physique et psychologique, donc bien rémunéré : les grilles de salaires de la sidérurgie doivent être indépendantes des grilles de salaires dans l'autres activités : il faut en tenir compte dès l'étude de rentabilité avant décision d'installer une sidérurgie.
- Libre de toute soumission à quelqu'autre hiérarchie que celle de l'usine : aucune forme de féodalité ne doit interférer dans le réseau des responsabilités/pouvoirs en usine ni troubler le jeu des comportements attendus. Ceci n'est pas une négation de l'utilité des syndicats, mais une négation de l'imposition du syndicat unique et politique, propriétaire de la main d'oeuvre.

Plus généralement, c'est la négation de toute emprise à caractère absolu sur le comportement individuel pendant l'exercice de la fonction : l'usine est laïque et apolitique.

Toutes ces conditions sont parfois difficiles, sinon impossibles à réunir dans le contexte évolutif de certaines sociétés : il faut cependant considérer avec lucidité que, si l'on peut négocier avec des hommes, on ne le peut pas avec l'acier, ni avec les appareils qui servent à le produire, ni avec les automatismes qui en gouvernent de plus en plus le fonctionnement.

#### 5.4. Deux interrogations en conclusion à ce chapitre sur les formateurs

5.4.1. Lorsqu'il s'agit de maîtrise industrielle, on pense "modèle absolu" et on va chercher l'assistance là où est le modèle. Et là où est le modèle, la forme sociale est très différente et les composantes du comportement aussi.

En fait, il y a des modèles, tous aussi performants mais ancrés dans des formes sociales très différentes, issues d'histoires et de fonds culturels très différents, et évoluant différemment vers plus de maîtrise.

Entre ces modèles, la compétition est d'ailleurs tellement intense que chez eux, la notion de modèle n'existe pas, ou est fortement relativisée.

Si leur assistance technique est nécessaire à une sidérurgie débutante, où et à quel moment leur apport cesse d'être bénéfique et risque même de tourner au détriment d'une "self-reliance" de la sidérurgie assistée ? Eux-mêmes n'ont-ils pas bâti leur propre maîtrise avec le minimum d'assistance extérieure ? (mais ils communiquent beaucoup entre eux).

N'y a-t-il donc plus place pour un autre modèle original de maîtrise industrielle, qu'on bâtirait soi-même, dans son propre contexte, en prenant à bras le corps et en combinant au mieux tout le mélange unique de potentialités dont on est porteur, une fois larguée la fusée d'assistance au décollage ?

Et alors, quel caractère d'absolu peuvent avoir toutes les conditions de la maîtrise énoncées plus haut, et qui ont cours ailleurs ?

Il faut s'en persuader : on achète l'assistance, qui est une école, on n'achète pas la maîtrise, dont on porte ou non en soi la volonté de la conquérir par l'effort de mutation.

Les vrais formateurs ne se trouvent-ils pas chez soi ?

°

° °

.../...

5.4.2. Quand, comment et sur quels critères faire le choix de l'assistance pour la formation et la mise en exploitation ?

- Généralement, ce sont les conditions financières qui guident le choix, parmi les "modèles" les plus olympiques. La "parenté" culturelle, la facilité de communication, l'affinité de comportement, la valeur pédagogique, passent largement au second plan. N'est-ce pas dommage, sachant que l'apprentissage n'est pas fait, tant s'en faut ! - que de l'absorption de savoir-faire ?

- Généralement, les opérations de formation sont déclenchées trop tard pour que les principaux responsables (pas seulement les techniciens !) aient mûri au moment où l'assistance devrait être larguée. Une des conditions de leur mûrissement est qu'ils aient pris opérationnellement conscience de la variété des modèles de maîtrise industrielle, qu'ils aient pu exercer à cet égard leur pouvoir critique en toute indépendance, sans pour autant avoir sous-estimé la difficulté des tâches. Il faut donc qu'ils aient beaucoup vu, en beaucoup d'endroits, et suffisamment longtemps en chaque endroit : personne ne pourra, à leur place, faire les ultimes pas vers une maîtrise qui ne doit ressembler à aucune autre. N'est-ce pas là l'investissement le plus important ?

**C H A P I T R E   I I I**

---

**CHOIX D'UN SCENARIO DE FORMATION VERS LA  
MAITRISE INDUSTRIELLE**

---

## 1. PRESENTATION DES SCENARIOS POSSIBLES

Avant de fixer les règles de conduite et les étapes nécessaires pour le cheminement le plus sûr vers la maîtrise industrielle, nous décrirons le scénario le plus mauvais (hélas, le plus fréquent) que nous appellerons "scénario anti-maîtrise".

Pour expliquer pas à pas les conséquences du développement de ces scénarios, nous utiliserons le matériel d'analyse construit dans la IIIème partie de notre étude, à laquelle il convient de se reporter pour la compréhension des termes et des notations.

Il ne sera pas inutile, non plus, de se reporter à la Ière partie traitant des "paramètres du succès ou de l'échec" et des "acteurs du succès ou de l'échec".

Pour plus de clarté dans les explications, le déroulement des scénarios sera exposé dans la partie gauche des pages ; la partie droite des pages est réservée aux observations sur les conséquences de tel ou tel enchaînement de décisions.

Dans les deux scénarios, il s'agit du même pays et de la même formulation de la décision politique.

Le temps étant un facteur important, est indiqué en mois à partir de l'origine du projet, c'est-à-dire à partir de l'expression officielle d'une décision politique d'introduire l'industrie sidérurgique dans le tissu économique du pays.

L'échelle des temps s'étale sur 10 ans maximum, en supposant que n'existe, à l'origine, dans le pays, aucune équipe disposant d'une expérience sidérurgique suffisante pour maîtriser le programme.

Naturellement, bien des facteurs favorables pourraient conduire à accélérer le processus. Mais ce sont les enclenchements d'actions qui comptent, ainsi que le contenu des étapes qui permettent le pas suivant en toute sécurité.

En matière de développement de la sidérurgie, s'impose plus que partout ailleurs le fameux adage : doucement, nous sommes pressés.....

2. Le mauvais scénario : l'anti-maîtrise

Mois	Etape	Actions	Observations
0	0	Vu l'importation de produits sidérurgiques, vu la croissance du PNB, il est temps de doter le pays d'une mini-usine (80 000 t/an ?) à produits longs d'usage courant. Des ferrailles se trouvent localement.	L'analyse est basée sur une statistique mondiale des pays industrialisés montrant une corrélation entre PNB et consommation d'acier. Est-ce extrapolable en bas de l'échelle ?
0 ...	1	Le Ministère de l'Industrie est chargé de présenter rapidement un projet au plan. Aucun crédit spécial n'est accordé. Il faudra s'adresser aux vendeurs qui fourniront des études gratuites pour se maintenir en compétition.	Philosophie de base : tout s'achète et pour l'instant l'acheteur est en meilleure position que le vendeur, il faut en profiter.
3	2	Un appel d'offre international est lancé. Deux sites sont envisagés. Les statistiques d'importation de fers y sont jointes. Avec la proposition clé en mains on demande une étude de rentabilité. Réponse sous 2 mois (on est pressé par le plan).	- la définition de l'usine y est floue, la partie juridique précise est importante. - on se sert des statistiques douanières. Elles incluent les fers importés sous contrats de grands travaux d'Etat, sans qu'on puisse distinguer les fers consommés par le public.
4 à 10	3	Les offres sont dépouillées. Elles ne sont pas techniquement comparables. Les conditions commerciales et financières difficilement recordables. Les "conditions locales" du clé en mains sont l'objet de réserves... La formation est traitée en 1 table et 1 page.	On est prématurément emporté dans une spirale de négociations où les problèmes essentiels de la "greffe sidérurgique" sont masqués. L'équipe du Ministère de l'Industrie voudrait bien voir une usine sidérurgique. On lui en fait visiter cinq au pas de course... sur invitation.
12	4	Pour y voir plus clair, on a fini par débloquer un petit crédit d'études confiées à une société étrangère "indépendante". Mission : enquêtes sur place, choix du site, fourchettes de rentabilité. Le temps presse de plus en plus. Les vendeurs pressent aussi et affinent leurs offres. Celles-ci comprennent la formation du personnel technique du premier poste jusqu'à la mise en route.	Pressés par le temps, asphyxiés par le siège incessant des vendeurs en compétition, sollicités par les entrepreneurs locaux sur les meilleures alliances avec les vendeurs, les décideurs et leur organisme d'études "oublie" la distance réelle entre leurs ressources humaines et maîtrise industrielle.
16	5	Le contrat "clés en mains" est signé. C'est un chef d'oeuvre juridique. Chacun sait où il y a posé ses pièges. L'usine est décrite soigneusement : l'acheteur en aura pour son argent, y.c. les deux ans de pièces de rechange (sans liste, mais on se débrouillera pour en obtenir le maximum). La mise en route et les tests de réception pourront, éventuellement être faits par le personnel du vendeur, en cas de défaillance du personnel de l'acheteur : le vendeur sait qu'il a son ticket de quitus, même s'il s'avère un peu cher. Quant à la qualité de la formation qu'il donnera, elle est contractuellement protégée par les spécifications minimales du personnel à recruter...	Il a fallu se décider avant les dates butoirs de validité des offres financières. Le dernier jour de négociations a été consacré à la formation dont le prix ne permettait pas de rentrer dans l'enveloppe financière. On a réduit la liste et la durée des stages de formation. On a obtenu des rebais. On a pris à sa charge le recrutement (c'est facile) et l'enseignement des rudiments de langue étrangère. <u>Tout le monde, complice savant ou ignorant, a oublié l'équipage.</u>
18	6	Le contrat est mis en vigueur Dans 28 mois : la mise en route Dans 32 mois : la fin des tests de réception Dans 44 mois, la fin de l'année de garantie, date à laquelle on aura atteint 30 % de la capacité nominale en 1 poste de 8 M par jour et où on aura formé la 2ème équipe. Trois ans après la mise en route, on devrait être en régime de croisière à la capacité nominale à 3 postes.	Au Ministère de l'Industrie, on commence à examiner la liste des "obligations de l'acheteur" avec inquiétude :  - infrastructures d'accès - alimentation en eau, énergie, etc - construction de la cité - centre de recrutement opérationnel au mois n° 3  - envoi des premiers stagiaires au mois 6 - ouverture du training center sur le site au mois 12 - approvisionnement des matières premières  Il faut avoir les crédits, les distribuer, établir des programmes. Vite au travail. (trop tard, déjà)

Mois	Etape	Actions	Observations
26	7	<p>L'engineering est pratiquement terminé chez le vendeur. Du matériel commence à s'expédier. Sur le site de l'usine, les travaux de Génie Civil s'avancent, les charpentes des bâtiments arrivent. On a réussi à recruter du personnel ouvrier et quelques techniciens de bonne qualification, ainsi que quelques ingénieurs sortis de l'université au ayant 2 à 3 ans d'expérience dans l'usine agro-alimentaire locale. On n'a pas encore trouvé de la graine de contremaître dans le pays. On pourrait en trouver dans des pays "voisins" et voisins, plus avancés en développement industriel : on va chercher de ce côté, tout en se disant que ça ne résout pas le problème à long terme, étant donné le caractère parfois chaotique des ouvriers d'ici, et les aides des entités entre pays voisins....</p>	<p>L'engineering s'est développé sans que personne n'ait pu y participer, on reçoit les documents au Ministère et on les archive en attendant que l'équipe d'usine soit constituée et en pleine connaissance. Il est à prévoir que les catégories B et surtout A arriveront plus tardivement en stage que C et S. Encore ne s'agit-il que des fonctions techniques. Les fonctions techniques D ont été purement et simplement oubliées dans la formation, ainsi que toutes les fonctions non techniques de toutes catégories....</p>
36	8	<p>Sur le site, c'est le début du montage des équipements. Ce serait aussi, théoriquement, le début d'une formation technique sur le site prodiguée par le vendeur à des groupes d'ouvriers et de techniciens encadrés par leurs chefs d'équipe et leurs contremaîtres. Il y a bien là quelques recrues destinées à des fonctions techniques de niveau C, mais l'encadrement n'est pas encore revenu des stages de formation à l'étranger ; ils sont partis tard, le vendeur les a trouvés de niveau inférieur à celui qui était convenu, et pris à sa charge une formation de base, ce qui a tout retardé de 6 mois. La population en formation sur le site se sent opprimée, et les monteurs du vendeur ont aussi autre chose à faire que d'enseigner les rudiments qu'on doit apprendre à l'école. Nouveaux climat moral.</p>	<p>On est entré dans la période propice aux litiges entre acheteur et vendeur. Sur le site, côté acheteur, on a placé un petit groupe de superviseurs des travaux qui a une mission contractuelle et qui doit gérer administrativement les "trainees" au site en attendant les patrons encore en stage. Du côté, l'acheteur commence à se préoccuper de constituer la partie non technique de la gestion de l'usine : celle-ci n'a pas été développée indépendamment du staff technique, toujours absent. Pour le système de gestion, on s'inspire des industries déjà opérationnelles localement. Le côté est-elle opérationnelle ? Non, elle est encore en construction et les ouvriers sont transportés de fort loin jusqu'au site.</p>
42 à 46	10	<p>C'est la fin des montages, on est aux finitions et au essai à blanc. Le personnel formé à l'étranger arrive sur le site et découvre une usine toute montée, différente des unités qu'ils ont été entraînés. Ils réclament la documentation technique et demandent des explications. Le personnel du vendeur gère son clientèle dans la phase la plus délicate et n'est plus d'humeur à se montrer coopératif.</p>	<p>Le Ministère et le staff administratif de l'usine, ont approvisionné des ferrailles, de la chaux, des additifs etc... Tout cela, conforme (ou non) sur les papiers) aux spécifications données par le vendeur. Ce staff technique, de l'acheteur, à son retour de "training abroad" va-t-il en être satisfait ? Le staff de mise en route du vendeur aussi ? Le minimum de logistique est-il assuré pour les opérations de démarrage ?</p>
47	11	<p>Depuis un mois, monteurs en route du vendeur et staff technique de l'acheteur font et refont des check-lists, procèdent aux ultimes réglages. Les monteurs effectuent des modifications de dernière heure. Depuis un mois, vendeur et acheteur ont constitué, hors contrat, des équipes de préparation des ferrailles, qui, telles qu'elles ont été approvisionnées, ne ressemblent pas du tout aux qualités standards fournies en pays industrialisés. On découvre et on trie à 3 postes de 8 H.... Les essais à blanc ont conduit à changer beaucoup de joints hydrauliques. La réserve des monteurs est épuisée et il faut chercher dans les caisses de matériel de recyclage tout juste abandonnées et empressées au bord du magasin de l'usine, où des magasiniers multinationaux attendent leur chef.</p>	<p>Les modifications au montage et à la mise en route seront-elles reportées sur les schémas et les plans ? Ou est, côté usine, le responsable de la documentation ? Il n'a pas été formé. On en manque un bâtiment, ainsi le staff de l'acheteur. Un contremaître de parc à ferrailles se forme en 3 ans dans les pays industrialisés. Le nôtre n'a eu que 6 mois d'entraînement à l'étranger, car il a été recruté tardivement (voir étape 7) et vient d'arriver sur le site il y a un mois à peine.... On a "oublié" de former un gestionnaire de stocks. On manque également de matériel pour des manutentionnaires qui se trouvent brusquement mis en présence d'une liste de 2 000 articles répartis en 50 caisses... et de rayonnages vides ! comment s'y prendre ?</p>

2. Le meuble scolaire : l'anti-maîtrise (suite)

Heus	Etap	Actions	Observations
48 à 50	12	<p>Avec plus d'un mois de retard, on a pu mettre en route : premières caillées, premiers lameggs. Ça c'est bien passé, à raison d'une caïde et quelques heures de lamage par jour.</p> <p>La difficulté est d'entraîner les opérations pour aboutir à produire en continu pendant un poste de 8 heures. Chaque ouvrier connaît sa tâche individuelle, mais ne sait pas se relier en avant et en aval.</p> <p>Les chefs d'équipe et contremaîtres (A et B) se sentent peu sûrs d'eux-mêmes et des autres, et se rejettent les responsabilités.</p> <p>Les dirigeants S et G se débattaient avec l'environnement : coupures de courant, livraisons de matières, transport de personnel, approvisionnement de la centline. Du personnel nouveau arrive, qu'il faut intégrer aux équipes existantes....</p>	<p>C'est à ce moment que se fait cruellement sentir le manque de préparation de la gestion, l'absence de procédures et de leurs supports (compte-rendus, bons de sortie de stocks, codage de matières et de pièces, consignes de sécurité...)</p> <p>Chacun a appris, où il était en stage, des procédures différentes qu'il est trop tard pour analyser, adapter, faire les "triangles" nécessaires : le garage est commercial et on n'a plus qu'à se débrouiller pour la période des tests de garantie. Après, on verra.</p>
56	13	<p>Avec deux mois de retard, c'est la fin des tests de garantie de l'installation : le vendeur repiera son chantier et ne laissera sur place que 2 observateurs pendant l'année de garantie. C'est contractuel.</p> <p>Preuve est faite que l'installation est conforme. Preuve est aussi faite que la "formation" en SF de l'échantillon de personnel confié au vendeur est conforme. Mais il n'y a toujours pas "d'équipe".</p> <p>Le vendeur va laisser la place à l'assistance technique".</p>	<p>Le Ministère de l'Industrie, de plus en plus conscient, depuis 4 mois, qu'il marquait beaucoup de savoir-faire et beaucoup d'organisation dans l'équipe, a réussi à débloquer des crédits supplémentaires pour faire intervenir un minimum d'assistance technique de longue durée.</p> <p>Le contrat a été signé : une dizaine d'ingénieurs et de techniciens étrangers va venir. Ils ne sont pas du pays du vendeur, où tout est trop cher.</p>
66 à 72	14	<p>Il y a six mois que l'assistance technique est là. A son arrivée, elle a découvert une usine inconnue, et passé 6 mois à la critiquer mais aussi à mettre de l'ordre dans la documentation technique, dans les magasins, dans les procédures. Elle a entraîné surtout les dirigeants G et S, les contremaîtres A, les aides au montage-ment G, pour assurer un minimum de cohérence logistique. Elle a aussi agi vis à vis de l'environnement technique de l'usine, en explicitant aux interfaces les besoins de l'usine et l'importance de la fiabilité.</p> <p>Elle s'est acquise des influences personnelles aux plus hauts niveaux de R/P de l'environnement.</p>	<p>Devant la situation d'incapacitation constatée, et l'urgence des objectifs à atteindre, l'assistance technique a évolué dans sa vocation : elle est devenue de plus en plus assistance de substitution et de moins en moins assistance de formation.</p> <p>Les dirigeants et managers locaux (G, S, A) ont pris l'habitude de se reposer sur l'assistance et de régler sans diriger (ils "signent le courrier"...). Les exécutants (B et C) font confiance à l'assistance pour leur sécurité : ils n'ont contact avec leur hiérarchie locale que pour des questions d'affaires sociales, et les relations sont faussées.</p> <p>Les hauts niveaux R/P de l'environnement souhaitent en secret que l'assistance reste longtemps... C'est sécurisant. Le Ministère a toutefois recruté une demi-douzaine de cadres dynamiques qu'elle envoie pour 2 ans à l'étranger dans les usines de l'assistance.</p>
			<p>On va introduire dans l'équipe, une nouvelle coude probablement mieux armée que les "anciens" : conflits en perspective ?</p>
		<p>La production atteint 25 % de la capacité nominale, mais la qualité est irrégulière, due en particulier à la mauvaise qualité des ferrailles et de la cheux locales et aux irrégularités d'arrivage des ferro-alliages importés.</p> <p>Il faut réapprovisionner en pièces de rechange.</p>	<p>On se heurte maintenant aux vrais problèmes de régularité d'approvisionnements locaux et importés, ainsi qu'aux problèmes de la distribution des produits (le commercial).</p> <p>L'éducation de l'environnement devient une tâche très lourde.</p> <p>Des problèmes de cash-flow se posent à la Direction administrative et financière de l'usine.</p>

2. Le mauvais scénario : l'outil-martinet (suite)

Mois	Etape	Actions	Observations
04 à 120	15	<p>L'usine tourne à 2 postes de 8 heures, et on forme la 3ème équipe sur place. On a profité de la meilleure formation de la 2ème équipe pour redistribuer les attributions de fonctions, au niveau A, B, D.</p> <p>Certains contremaîtres "anciens" quittent l'usine et se valorisent ailleurs ailleurs. Certains dirigeants locaux sont changés. Malaise.</p> <p>L'assistance est là depuis 18 mois, elle coûte très cher, et si la production atteint en quantité 50 % de la capacité nominale, la qualité n'est pas souvent de standard international. Le clientèle principale étant surtout des entreprises étrangères de travail refuse des livraisons au enge des rebais. La clientèle locale en brousse est difficile à atteindre ou fait des achats irréguliers. Les stocks augmentent, on recycle des produits de moindre qualité au four. Il va "soudainement" falloir songer à importer de la ferraille de qualité, si on veut sortir de l'impasse.</p>	<p>Loin de la réalité de l'usine, le Ministère de l'Industrie fait des comptes sous la pression du Ministère des Finances.</p> <p>Rien de ce passe suivent le plan de financement prévu.</p> <p>Plus de 24 mois après la mise en exploitation, les remboursements des prêts se font mal, les perspectives d'amélioration rapide de l'exploitation sont faibles.</p> <p>L'équipage de l'usine est disparate, peu cohérent, des liens se forment, la formation est toujours à recommencer, le vrai engagement est étranger et fait ce qu'il peut.</p> <p>L'assistance va d'ailleurs recapturer certains de ses cadres en fin de contrat d'expatriation et en amener d'autres.</p> <p>Il faut prendre des décisions - Seront-elles bénéfiques ?</p>
06 à 120	16	<p>Dès la mise au travail de la 3ème équipe, et l'usine tourne aux 3 postes, on a réajusté le retrait de l'assistance lourde en ne gardant que 2 cadres coopérants étrangers de haut niveau pour assister de leurs savoir-faire et leurs méthodes de nouveaux dirigeants locaux pleins de dynamisme après 2 ans passés à l'étranger dans les usines de l'assistance (voir étape la ci-dessus).</p> <p>- on a intégré à l'usine la collecte et la préparation primaire des ferrailles sur tout le pays : cela coûte encore moins cher que d'importer des bonnes ferrailles.</p> <p>- on a aussi confié à l'usine la gestion de tous les points de vente en concession dans le pays.</p> <p>- Le périmètre de production locales de pièces d'usure et de rechange, la complication des réglementations à leur importation, la dégradation des réfractaires importés sous l'action d'agents climatiques sont des causes majeures de l'irrégularité d'exploitation de l'usine.</p>	<p>Les mesures courageuses qui viennent d'être prises signifient qu'on a commencé à "couper le cordon ombilical" et qu'on a compris l'importance de l'investissement humain et du software.</p> <p>L'équipage toujours disparate mais de plus en plus cohérent en S, Co, R/P va t-il tenir le coup ?</p> <p>-----</p> <p>Avec ce commencement d'intégration à l'usine (ferrailles, distribution et vente des produits) de services traditionnellement privés, ne surcharge-t-on pas un équipage toujours fragile ?</p> <p>-----</p> <p>On va s'attaquer trop tard à ces problèmes qui réclament des actions de longue haleine : développement d'industries servantes, réformes des procédures d'administration publique, etc...</p> <p>Où en est aussi la réforme de l'appareil éducatif du pays ?</p>
120	17	<p>L'usine au mois 120, 5 ans après sa mise en route, produit 65 % de sa capacité nominale, et tout le monde, enfin motivé, se donne bien du mal.</p> <p>Cet état de fait peut durer longtemps.</p>	<p>Le remboursement des prêts est prélevé sur le budget national, au détriment du développement.</p> <p>L'usine n'est pas encore rentable.</p> <p>Est-ce l'usine qui n'est pas rentable, ou est-ce son équipage et celui de l'environnement ?</p> <p>L'usine (hardware) et équipements (software) ont eu des histoires tellement indépendantes et ont fait l'objet de soins tellement inadéquats !</p>

3. Un bon scénario : "doucement, nous sommes pressés"...

Mois	Etape	Actions	Observations
0	0	Vu l'importation de produits sidérurgiques, vu la croissance du PNB, il est temps de doter le pays, d'une mini-usine (80 000 t/an) à produits longs d'usage courant. Des ferrailles se trouvent localement.	L'analyse est basée sur une statistique mondiale des pays industrialisés montrant une corrélation entre PNB et consommation d'acier Est-ce extrapolable en bas de l'échelle ?
0.....	1	Le Ministère de l'Industrie est chargé de préparer pour le Plan, un projet analysant tous les aspects et toutes les contraintes à court et à long terme : on ne veut pas risquer de fausses manœuvres dans le développement général du pays dont les équilibres sont encore fragiles. Un crédit est accordé pour cette étude, à laquelle devront contribuer les autres Ministères.	La volonté politique du développement est tempérée de sagesse. Le pouvoir ne prendra de décision que mûrement réfléchie et documentée.  Accorder un crédit d'études, c'est montrer l'importance et le sérieux du document demandé. Appeler la collaboration des autres Ministères, c'est montrer sa conscience de la complexité.
2	2	Sous l'égide du Ministre de l'Industrie, une commission interministérielle est formée qui décide et met en place une petite task force permanente de 5 à 6 personnes, représentant l'Industrie, le Commerce, l'Energie, les Transports, l'Education Nationale, dotée de pouvoirs et d'un budget d'étude.. A la fin du 2ème mois, elle est opérationnelle. Elle rendra compte à la Commission interministérielle chaque mois.	Dès le début, aux plus hauts échelons de la responsabilité et des pouvoirs, et ceci en cascade vers les niveaux d'exécution, on se met déjà en configuration de "citadelle de la maîtrise" pour ce qui concerne Co et R/P. Reste à s'intégrer à SF, qui peut s'acheter en partie.
3	3	La task force, depuis trois mois a voyagé et s'est documentée à des sources indépendantes des possibles vendeurs d'usines ou de formation : organisations internationales (UNIDO), usines sidérurgiques de pays voisins en développements, publications sur des expériences similaires, etc... Elle a établi un document très imprécis sur le projet d'installation d'usine 80 000 t/an mais éclairant sur les besoins et les contraintes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- fourchettes de coût d'investissement matériel</li> <li>- fourchettes de coûts d'exploitation</li> <li>- liste de personnel technique et non technique avec caractéristiques de savoir-faire.</li> <li>- check- list des paramètres de succès et d'échec dans d'autres pays</li> <li>- estimation des dégâts financiers si une bonne installation ne peut être bien exploitée</li> <li>- recommandations à la Commission interministérielle qu'on peut résumer ainsi : <u>priorité à l'acquisition et au mûrissement de tous les softwares nécessaires, le hardware qui nous convient s'en déduira plus sûrement.</u></li> </ul>	Parce que la task force est pluridisciplinaire, on a évité l'écueil d'un projet technique préalable qui servirait de jouet et la concentration de l'attention sur des détails. Parce que la task force est 100 % locale, on s'y comprend dans les approches des problèmes, on se conçoit co-responsables du scénario qui va se développer : à l'intérieur de ce "Kriegspiel" de départ, l'embryon des relations de l'usine avec son environnement a des chances de se développer normalement. Les participants seront porteurs, chacun dans son Ministère d'origine, de messages cohérents.

3. Le bon scénario : "doucement, nous sommes pressés"... (suite)

Mois	Etape	Actions	Observations
6	4	<p>La Commission interministérielle après approbation du rapport de la Task-Force, décide :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le recrutement et l'envoi en formation dans une sidérurgie étrangère de même taille (mini-usine 8000 t/an) d'une équipe de 6 diplômés universitaires :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. 4 ingénieurs</li> <li>. 2 technico-commerciaux pour une durée de 1 an 1/2</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ces 6 futurs dirigeants d'usine devront, durant leur stage dans la même usine, se répartir l'apprentissage des fonctions suivantes :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. aciérie et laminoirs (2 ingénieurs)</li> <li>. entretien et engineering (1 ingénieur)</li> <li>. matières premières (1 ingénieur)</li> <li>. approvisionnements (1 t.c)</li> <li>. commercial et gestion (1 t.c)</li> </ul> </li> <li>Ils devront chaque jour, ensemble mesurer l'avancement de leur formation.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- le lancement d'études sérieuses               <ul style="list-style-type: none"> <li>. du marché local</li> <li>. des ressources humaines</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les résultats de ces études seront les bases solides du projet, s'il voit le jour.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- la création d'un centre de recrutement, de sélection, et de formation complémentaire de base pour du personnel technique et non technique, prévu dans les catégories A, B et D, valable pour toute industrie coréenne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On a compris que c'était le raccord indispensable entre l'Enseignement Général et l'Industrie. Quelle que soit la décision ultérieure sur le projet sidérurgique, ce centre est un bon investissement.</li> </ul>
		<p>Des crédits de dépens sont accordés, en attendant que des budgets détaillés et des plannings soient présentés et approuvés. La maîtrise d'oeuvre de ce programme est confiée à :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les crédits de lancement, si faibles soient-ils, sont le marque sensible d'un dynamisme réaliste et d'une volonté de rigueur dans la gestion.</li> </ul>
		<p>La Task-Force interministérielle qui devient une institution permanente, à qui est confiée, d'une manière globale, le pilotage du projet sidérurgie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cette Task Force commence à être prise très au sérieux dans les Administrations publiques. ("Ces gens ont de l'avenir"). Un champ magnétique de comportement se crée.</li> </ul>
15	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une notable partie du Centre de recrutement/sélection/formation complémentaire commence à être opérationnelle :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. construit vite et bien en modules extensibles, sur le modèle d'un centre performant visité à l'étranger par la Task Force.</li> <li>. l'équipement, en cours d'installation, n'est pas tout neuf</li> <li>. Les recruteurs et enseignants locaux fournis par le Ministère de l'Education Nationale, et le Ministère de l'Industrie sont assistés par des étrangers coopérants qui fournissent les méthodes (formation des formateurs).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On aura mis 9 mois, non pas pour terminer (c'est un projet évolutif) mais pour ouvrir un centre de recrutement et de tri. Les premières observations issues de l'expérience, seront confrontées aux résultats de l'étude des ressources humaines, menée en parallèle.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les études détaillées des marchés et de ressources humaines ont été traitées et menées sous le contrôle étroit de la Task Force. On s'aperçoit que les statistiques douanières sont à amputer des fers importés par des entreprises étrangères sous contrat de grands travaux. Le marché local permanent n'est pas de 8000 t/an mais de 4500 t/an, et dans les formats les plus légers. Les besoins non urbains ne sont pas faibles, mais difficiles à satisfaire, parce que très répartis géographiquement dans des zones à pauvre infrastructure de transports. On s'aperçoit aussi que l'université produit chaque année des ingénieurs "généralistes", mais aucune spécialité utile et aucun n'a fait de stage en industrie. On voit aussi que le pays manque de classes moyennes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On voit bien ici qu'on a eu raison de ne pas se lancer tête baissée dans l'élaboration de projets dessinés, avant que toutes les données du problème n'aient été sérieusement examinées.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décision : l'Education Nationale étudie un cycle d'études intermédiaires pour viser le niveau de <u>Brevet de Technicien Supérieur</u>. En attendant, le Centre de formation complémentaire devra y suppléer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On n'est pas passé à côté du problème majeur : La vraie richesse, ce sont les hommes. La "citadelle de la maîtrise industrielle" repose sur les classes moyennes.</li> </ul>

3. Le bon scénario : "doucement, nous sommes pressés" ....(suite)

Mois	Etape	Actions	Observations
26 à 30	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retour dans leur pays de l'équipe des 6 cadres stagiaires (voir Etape 4)               <ul style="list-style-type: none"> <li>. ils rendent compte à la Task Force dans un rapport commun</li> <li>. Au centre de recrutement et de formation de base, ils animent des séminaires avec moniteurs et élèves pour faire le point du SF acquis, transmettre leur expérience et préparer les comportements en vue de stages à l'étranger des catégories A, B, D.</li> <li>. Ils prennent connaissance de toutes les études menées par la Task Force interministérielle, et y apportent leurs remarques.</li> </ul> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport de synthèse de la Task Force à la Commission Interministérielle :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. recommande le lancement d'études technico-économiques de projet d'usine 45000 t/an extensible à 80000 t/an, avec l'aide d'un Bureau d'Etudes extérieur spécialisé dans ce type d'usines. L'engineering sera orienté vers la minimisation des pièces de rechange importées.</li> <li>Fin des études et appels d'offre de matériel prévu au mois 38.</li> <li>Signature des contrats de réalisation au mois 48. Mise en route prévue au mois 80.</li> <li>. propose un stage en usine à l'étranger pour une dizaine de personnes sélectionnées pour les fonctions A et D (techniques et non techniques), durée prévue 6 mois, accompagnée par 1 ingénieur et 1 cadre technico-commercial déjà entraînés dans cette usine étrangère.</li> <li>. expose le budget nécessaire pour ce programme.</li> </ul> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Commission Interministérielle approuve</li> </ul>	<p>Pendant leur stage d'un an 1/2 dans une même usine étrangère, les 6 cadres dirigeants ont eu le temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de se former chacun dans sa spécialité.</li> <li>- de vivre dans l'ambiance industrielle particulière à la sidérurgie et d'en voir toute la complexité.</li> <li>- d'élaborer entre eux une philosophie d'adaptation au contexte socio-culturel de leur pays.</li> <li>- de mesurer tout ce que la maîtrise industrielle en sidérurgie doit à l'environnement complexe.</li> <li>- de se mettre en état de maîtriser la sous-traitance d'études et le dialogue avec des vendeurs, le moment venu.</li> <li>- d'être les patrons indiscutés des stagiaires A et D en formation.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C'est le point de départ du projet hardware : suffisamment compétent chez soi, on peut avoir la prétention de guider les études, pour lesquelles on a toutefois besoin d'un support de savoir-faire. Dans le bureau d'études sous-traitant, on placera en stage des dessinateurs, formés au Training center local.</li> </ul> <hr/> <p>Elle a définitivement compris qu'il vaut mieux <u>dépenser en investissement software avant d'être prisonnier des frais financiers du hardware.</u></p>

3. Le bon scénario : "doucement, nous sommes pressés"... (suite)

Mois	Etape	Actions	Observations
38	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet de hardware est bien "cadré", non seulement pour l'usine, mais pour son environnement (en particulier la cité).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. On sait où et comment trouver, collecter, et préparer les ferrailles, la chaux.</li> <li>. On a étudié et simulé les raccordements aux infrastructures</li> <li>. On sait jusqu'où doit aller l'adaptation de l'équipement aux conditions climatiques et aux approvisionnements locaux en pièces d'usure et de rechange.</li> <li>. On a étudié et simulé les variations de stocks de matières et de rechanges et fixé les volumes de stocks nécessaires.</li> <li>. Le promotion et la distribution commerciale sont étudiées suivant deux schémas possibles (intégration ou non à l'usine)</li> <li>. Les budgets usine et environnement sont établis.</li> <li>. Les appels d'offre de hardware sont précis.</li> </ul> </li> <li>- Le projet software :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Les 4 dirigeants qui n'ont pas accompli les stagiaires A et D à l'étranger ont élaboré les projets d'organisation et de procédures et les ont testé auprès de l'environnement via la Task Force interministérielle.</li> <li>. Les 2 autres dirigeants reviennent au pays avec les 10 stagiaires A et D : ceux-ci ne sont pas encore de vrai niveau A et D mais en ont le profil SF,Co, R/P en devenir. Ils vont maintenant exercer comme moniteurs des B et C au centre de formation local, en testant les procédures mises au point (formation au comportement) et participer à la mise au point du projet hardware.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On sait où on va, on sait pourquoi, tout l'environnement a les éléments pour se préparer autour de la maquette complète ainsi établie, et qui est perfectible. L'aventure est maîtrisable.</li> <li>- Dorénavant, on va pouvoir utiliser ce premier modèle d'organisation comme simulateur en salle de formation, tester et entraîner les comportements, affiner les procédures.</li> <li>- Le matériel qui sera finalement acheté différera sans doute de celui de l'usine d'entraînement. Toutefois, les dirigeants S et les managers A + D en puissance sont suffisamment éduqués pour que leurs stages futurs d'adaptation au matériel acheté soit court et efficace. Dans la mesure où ils auront pu apporter leur contribution à la définition de détail de l'usine, ils s'en sentiront propriétaires et responsables. <u>La chaîne des fonctions-clés, sur le diagramme triangulaire, commence à être solide, avant que l'usine ne sorte de terre.</u></li> </ul>
48 à 50	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les contrats de fournitures et travaux sont signés, les financements sont en place (usine + environnement). Les pièces de rechange sont listées, codées et cotées</li> <li>- Durant la période d'engineering, les fournisseurs reçoivent en stage dans leurs bureaux d'études des projeteurs et dessinateurs locaux, formés au centre et entraînés par le responsable de l'Engineering de l'usine depuis son retour de stage en usine (catégorie A = responsable de la documentation)</li> <li>- Une deuxième équipe A, B, D est en formation au centre, sous contrôle des A, B, D revenus de stage à l'étranger. Bientôt, elle pourra, elle aussi, aller en stage usine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir de maintenant, la pression du temps et de l'argent va lourdement préoccuper la Commission interministérielle, mais tous les sacrifices consentis auparavant vont être payants.</li> <li>- Il y a peu de risques que l'usine démarre avec une documentation incomplète ou non codée</li> <li>- La formation en cascade continue: les "anciens" contrôlent la formation des nouveaux. Plus tard, il n'y aura pas disparité de comportement entre les équipes postées de 8 heures. Les futurs dirigeants de l'usine y veillent.</li> </ul>
60	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le génie civil (Usine, cité, environnement) est bien avancé.</li> <li>- La 2ème équipe A + B, avec des spécialités 0 est partie en stage à l'étranger, avec un dirigeant S déjà formé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les premiers bâtiments terminés sont ceux des services généraux et de l'entretien : l'équipage s'y installera pendant les montages de matériel</li> <li>- La 2ème équipe postée de 8 heures sera de retour au moment des montages d'équipement.</li> </ul>

3. Le bon scénario : "document, nous sommes pressés"... (suite)

Mois	Etape	Actions	Observations
66 à 80	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On monte les équipements, on aménage les bâtiments de Services Généraux et Entretien.</li> <li>- Tout l'équipage préalablement formé est là pour :               <ul style="list-style-type: none"> <li>. y participer activement</li> <li>. suivre les mises au point et les modifications</li> <li>. installer et faire fonctionner son organisation et ses procédures (notamment la sécurité)</li> </ul> </li> <li>- A leur arrivée, les metteurs en route des fournisseurs trouvent un équipage organisé, une logistique de base qui fonctionne, les rechanges et les documents classés, codés et à jour, les parcs de matières prêts en quantité et qualité.</li> </ul>	<p>L'équipage, dirigeants en tête, prend des quartiers dans l'usine, qu'il connaît bien déjà sur le papier.</p> <hr/> <p>A tous les niveaux, l'équipage n'est pas spectateur. A mesure que le hardware se complète, le software déjà testé se met en place "en vraie grandeur" et continue son perfectionnement. Le logistique sera 100 % prête et rodée pour la mise en route, date à laquelle on disposera, sur place, des effectifs entraînés de 2 équipes postées.</p> <p>Les metteurs en route des fournisseurs pourront bien exercer leur fonction et l'équipage bien se familiariser avec les particularités de l'équipement acheté.</p>
84	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fin des tests de réception</li> <li>- Début de l'arrivée de garantie des fournisseurs</li> <li>- Le 3ème équipe postée de 8 Heures sort du Centre de formation et vient compléter sa formation à l'usine : elle n'ira pas à l'étranger.</li> </ul>	<p>Çà n'a pas mal marché. Des difficultés d'enchaînement des opérations sont apparues, plutôt dues à des hésitations par manque de confiance en soi. On a pu les surmonter rapidement, grâce au travail de préparation antérieur et à l'homogénéité des SF, Co, R/P. On voit partir les metteurs en route des fournisseurs sans éprouver trop de crainte.</p>
96	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'usine fonctionne à 1 poste de 8 Heures, qui permet de rôder équipement et équipage ensemble.</li> <li>- Avec 3 équipes postées disponibles, on a la souplesse de pouvoir recomposer les équipes au mieux des complémentarités SF, Co, R/P</li> <li>- Le rythme de production et de consommation permet de rôder les fonctions approvisionnement et commercial</li> <li>- La qualité s'est constamment améliorée, grâce à l'assistance d'experts.</li> <li>- On lance le 2ème poste</li> </ul>	<p>Le poste unique de 8 Heures se fait parfois de nuit, pour qu'on prenne l'habitude du changement de poste (répercussions sur la vie familiale) et de la passation des consignes. On prépare ainsi le marche à 2 postes.</p>
108	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le 2ème poste est opérationnel depuis 1 an. L'usine tourne à 65 % de sa capacité. On lance le 3ème poste.</li> </ul>	<p>A la Commission interministérielle, on commence à respirer : le prêt a de bonnes chances d'être remboursé, suivant le plan de financement - On peut envisager des projets d'industries nouvelles, suivant le même scénario</p>
120	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'usine tourne à 3 postes et 90 % de sa capacité. On est limité, en fait, par quelques défaillances du réseau électrique national.</li> </ul>	<p><u>La maîtrise industrielle est à portée de main : on y arrivera tout seul, comme il se doit.</u></p>

F I N D U B O N S C E N A R I O

.....

4. Du scénario à la réalité : où est l'essentiel ?

- 4.1. Sur la catastrophe finale du mauvais scénario et sur la "réussite" du bon scénario, rallumons l'éclairage de la salle de projection et retrouvons la vie, telle qu'elle est.

Les acteurs du mauvais scénario sont exagérément maladroits et malchanceux; ceux du bon scénario sont sûrement tous inspirés d'en haut : pas une bêtise, pas un faux-pas, du courage et de l'argent à revendre, et tout le monde suit comme un seul homme !

Dans la vie telle qu'elle est, on peut avoir du courage sans être inspiré, on n'a pas d'argent à risquer comme cela, sans rien en contrepartie pendant des années. On peut avoir de la chance sans être adroit, et être malchanceux quoique habile, il y a toujours du déchet dans ce qu'on entreprend !

Oui, tout cela est vrai, la réalité est plus complexe ! C'est pourquoi, au lieu de conclure, sous une forme trop normative et forcément prétentieuse, par une liste de commandements à observer pour faire le bon choix d'usine sidérurgique et aller sûrement à la maîtrise industrielle, nous avons préféré démonter des mécanismes de comportement et les laisser jouer dans deux scénarios très caricaturalement différents : ce sont ces mécanismes qui importent, le reste est contingence, art du possible, utilisation de moyens.

- 4.2. En fait, les deux scénarios divergent dès l'origine, à partir d'une même formulation des besoins :

- le premier (le mauvais) privilégie l'installation matérielle et renvoie à plus tard l'investissement humain : dès l'origine, on se met dans une position d'acheteur pur, dont on ne peut plus sortir : on va d'achat en achat jusqu'à vouloir acheter sa maîtrise : illusion.
- le deuxième (le bon) privilégie l'investissement humain et ne s'engage dans l'installation matérielle qu'après s'être donné un minimum de moyens cohérents de maîtrise d'oeuvre : dès l'origine, on veut y prendre son destin en mains et n'acheter que progressivement ce qui est achetable, c'est-à-dire des moyens. La maîtrise industrielle est accessible parce que, dès l'origine, on s'est courageusement et lucidement mis en position de maître d'oeuvre, quoiqu'ignorant.

Cette différence de posture au départ, explique à elle seule, la logique des enchaînements de plus en plus divergents, et l'obtention de résultats opposés 10 ans après.

- 4.3. Le deuxième scénario (le bon) coûte-t-il plus cher que le mauvais ?

- sûrement oui, jusqu'à la mise en route de l'usine : c'est certainement

...../.....

plus que les 10 % de l'investissement matériel que l'on considère habituellement dans les calculs de rentabilité faits "à priori".

- sûrement non, au total, ramené à la tonne d'acier produite en régime établi après le 120<sup>ème</sup> mois.

- sûrement non, quand on intègre les retombées positives sur la cohérence de l'environnement, gage de facilité pour des développements ultérieurs, qui sont d'ailleurs favorablement envisageables puisque l'exploitation de l'usine permet le remboursement du prêt.

On objectera que dans le bon scénario, il est plus difficile de trouver le financement du software puisque bien antérieur aux contrats de hardware. C'est vrai : les "soft loans" n'accompagnent souvent que les fournitures, "avec la formation par dessus-le marché". Il faut le regretter, en souhaitant que tous les acteurs des scénarios de développement, PVD et pays industrialisés, soient ensemble convaincus que leur intérêt commun et fondamental, pour le progrès durable de leurs échanges, c'est d'abord l'investissement humain.

#### 4.4. Dix ans, c'est beaucoup et c'est peu ...

4.4.1. Nous nous sommes mis, dans les deux cas, dans une situation de départ peu favorable quant aux ressources humaines et à l'intensité de la vie industrielle et commerciale, de façon à pouvoir balayer toutes les étapes importantes de l'accès à la maîtrise industrielle.

A y regarder de près, les dix ans réussis du 2<sup>ème</sup> scénario, c'est peu payer une mutation de cette importance, et surtout une mutation contagieuse puisque :

- le centre de recrutement et de formation créé à l'origine et mis sur orbite à l'occasion du projet sidérurgique est à vocation polydisciplinaire (technique et non technique) cogéré par l'Education Nationale et les Industries : il devient une institution permanente.
- dès l'origine, tout l'environnement a été touché, modifié et en certains points secoué, par l'irruption de la sidérurgie, qui n'a cessé, à travers la Task Force interministérielle, d'agir au plus haut niveau des pouvoirs, et ne cesse d'être, au ras du terrain, le modèle exigeant d'un comportement fiable.
- les décideurs, au plus haut niveau du Pouvoir Politique, peuvent asseoir leurs plans de développement sur l'existence possible d'une vie industrielle complexe avec le minimum d'assistance extérieure.

L'effort et la rigueur ont payé : c'est une leçon politique qui fera date.

4.4.2. Volontairement, et pour pouvoir mieux détailler les enchaînements, nous avons placé "en série", des activités qui, dans la réalité, et en prenant des risques calculés, pourraient supporter des recouvrements, ou tout au moins des "fondus enchaînés". Il est douteux qu'on puisse alors gagner plus de 10 % du temps pour la même espérance de résultat.

4.5. Ces conclusions heurteront les vendeurs pressés et les acheteurs du développement clés en mains. Elles heurteront aussi ceux qui attendent un manuel pratique du genre "La maîtrise de l'Industrie Sidérurgique en dix étapes" ou encore "vingt programmes de formation pour la maîtrise des fonctions-clés en sidérurgie" en guide de poche : il y en a déjà beaucoup, et aucun n'est mauvais. Il y a aussi beaucoup de donneurs de formation dans le monde et aucun n'est mauvais. C'est la façon de s'en servir qui compte .

Regardons naître et mûrir l'équipage du bon scénario :

- il a été conçu et il est né bien avant qu'on ait acheté les outils pour le faire travailler.
- on a veillé à ce que son intelligence et son système nerveux se développent en même temps que ses membres s'affermisssent.
- on l'a mis très tôt en apprentissage progressif pour qu'il puisse s'adapter à l'ambiance de son métier et la faire sienne
- adolescent, il s'est encore formé en participant à la conception et à la fabrication de son atelier et de ses outils, en se faisant sa place dans l'environnement.
- quand il a fallu travailler pour de vrai, produire et gagner de l'argent, ça n'a pas été un drame, tout de suite il a cessé d'être à la charge des autres.
- son éducation a coûté cher, presque aussi cher que son atelier. Mais c'est devenu un maître, et il nourrit la croissance des autres.

Que conclure sinon : Allons, et tâchons de faire de même....

## CONCLUSIONS

---

La présente étude a tout d'abord essayé de préciser ce que l'on peut entendre par "complexité de la sidérurgie", en procédant à un examen des difficultés que rencontrent les nouvelles unités de production non seulement au cours de leur période de démarrage mais également, comme cela est souvent le cas dans les régions en voie de développement, pendant les premières années d'exploitation.

Il est évident que ces difficultés sont très liées à la complexité technique de cette industrie, aussi la seconde partie de l'étude est un inventaire et une description des filières, des procédés et des équipements mis en oeuvre.

Cet examen a permis entre autre d'aborder une quantification de la complexité en sidérurgie (chap. VI) en relation avec la structure des usines.

Néanmoins notre analyse montre bien (voir la première partie de l'étude) que les difficultés des usines sidérurgiques mentionnées au cours du démarrage et de l'exploitation des installations, sont essentiellement liées aux problèmes humains de l'ensemble du système que constitue une "entreprise" sidérurgique.

Comme l'étude le décrit, le risque majeur n'est pas l'absence de formation d'une ou de plusieurs personnes, en elle-même, mais la fragilisation de l'ensemble du système lui-même.

C'est pour trouver des méthodes de formation et même, plus généralement, de "prise en main" de la sidérurgie par un pays en voie de développement que nous avons essayé de développer :

- d'une part, la notion des "postes-clés"
- d'autre part, le concept de "lignes de fragilisation" de l'ensemble du système.

C'est dans ces directions que l'on devrait, semble-t-il, s'orienter pour aborder avec le plus de chance, de succès, la maîtrise industrielle de la sidérurgie, notamment dans un pays en voie de développement qui n'a pas encore une telle activité, c'est-à-dire "nouveau venu" dans cette industrie.



15384



Distr. LIMITEE

ID/WG.458/1/Add.1

20 novembre 1985

FRANCAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Quatrième Consultation sur la sidérurgie

Vienne (Autriche), 9-13 juin 1986

LIGNES DIRECTRICES POUR L'ACQUISITION  
DE LA MAITRISE INDUSTRIELLE EN SIDERURGIE  
GRACE A LA FORMATION

Deuxième partie\*

Document établi par  
Bernard Menuet-Guilbaud\*\*  
Jacques Astier\*\*\*  
Jean Migeon\*\*\*\*  
Consultants de l'ONUDI

\* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONUDI. Le présent document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

\*\* Ingénieur-conseil, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

\*\*\* Directeur de projet et Chef d'équipe, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

\*\*\*\* Ingénieur-conseil, Groupement français pour la construction d'usines sidérurgiques (COFRANSID).

FICHES D'EVALUATION DES

-----  
FONCTIONS CLES  
-----

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES

Code 1

APPROVISIONNEMENT

1) Objectif :

Acheter ou faire acheter dans les conditions de délai et de qualité imposées par les demandes d'achat, et aux meilleures conditions financières, toutes les pièces et matériaux de rechange nécessaires à l'entretien.

2) Résumé des fonctions

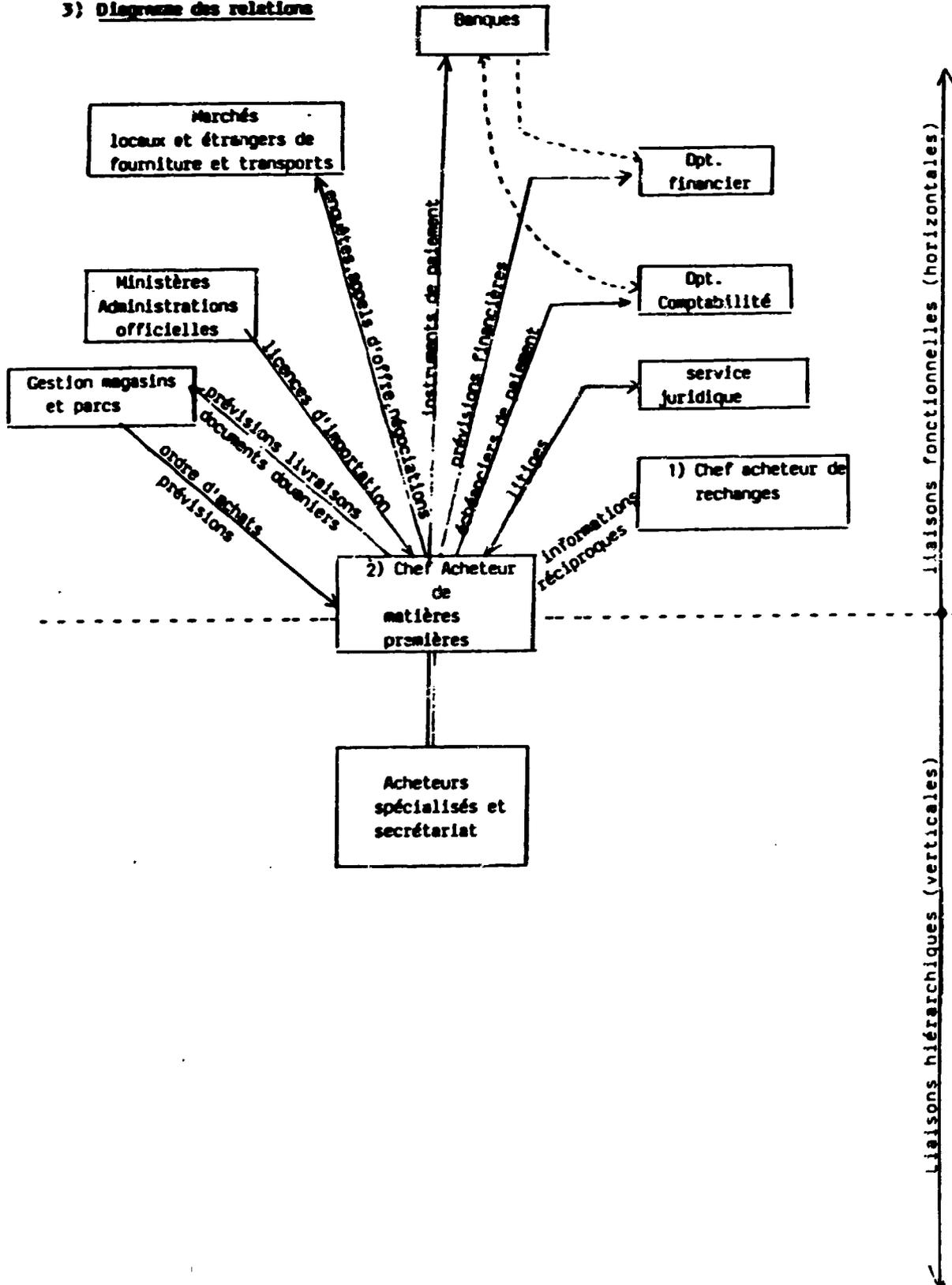
Sous l'autorité et la responsabilité de l'Ingénieur Directeur des Approvisionnements, il assure et fait assurer par son équipe d'acheteurs spécialisés (mécanique, électricité, instrumentation) les tâches suivantes :

- Réception/groupage et ventilation des demandes d'achats.
- Fixe le programme de travail et les modalités d'application des procédures d'achats à ses subordonnés, contrôle leur travail et prend en main les opérations importantes.
- Procédures d'appels d'offres, de négociation, de mise au point et de suivi des commandes
- Participation aux démarches nécessaires vis-à-vis des autorités et des banques dans le cas d'achats à l'étranger.
- Enquêtes sur le marché des pièces de rechange, mise à jour des fichiers, élaboration de politiques d'achats.
- Constitue le point de passage obligé des relations entre les fournisseurs et les utilisateurs ou intervenants à l'intérieur de l'usine.
- Relations avec d'autres départements
- Tâches diverses de gestion de son département.

NOTA :

Cette fonction est très importante, dans la mesure où une usine sidérurgique est très consommatrice de rechanges : Les délais d'approvisionnement sont vitaux et le coût des rechanges entre pour une part significative dans le prix de revient de la production.

3) Diagramme des relations



Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES

Code 1  
APPROVISIONNEMENT

4. Détail des fonctions

4.1. Traitement des demandes d'achats, organisation des tâches

- reçoit du responsable de gestion des stocks et magasins les demandes d'achats de pièces et matériaux de rechanges.
- examine et trie les demandes d'achats par spécialité, en cherchant à faire des "paquets", sans toutefois que ce soit au détriment des délais d'approvisionnement exigés.
- fixe le programme de travail à son équipe d'acheteurs spécialisés en leur enseignant des objectifs de délai et de budget et met au point avec eux :
  - la liste des fournisseurs à consulter (3 au minimum)
  - les détails particuliers d'application des procédures d'achat (distinguer en particulier les achats d'urgence à délai court et les achats de routine permettant des négociations plus longues et plus fines).
  - le planning détaillé des achats.
- prend en mains directement les affaires les plus importantes, et en général les achats à l'étranger.

4.2. Procédures d'appels d'offres, de négociations, de mise au point, de signature, de suivi des commandes.

- Il élabore, ajuste lorsque nécessaire, et fait approuver par la Direction toutes les procédures d'approvisionnement sous sa responsabilité.
- Il est responsable de la diffusion des procédures en vigueur, veillant spécialement à ce qu'elles soient comprises et strictement appliquées. Il s'assure qu'aucune procédure obsolète n'est en circulation.

Les procédures englobent :

- . La tenue à jour, avec l'engineering et la gestion des stocks et magasins, du catalogue complet des articles utilisés dans l'usine.
- . La constitution et l'envoi du dossier d'appels d'offres
- . La réception, l'examen et la mise au point d'offres comparables techniquement (application des normes et standards) et commercialement (contenu et détail des prix, délais, transport, emballages, termes de paiement, garanties, pénalités, etc...)
- . L'établissement du tableau comparatif des offres avec commentaires de détails (parts matière, main d'oeuvre, coût heures-machine, etc...)
- . Les négociations techniques et commerciales (usage du courrier, du telex, contacts directs avec établissement de compte rendus d'entretien, etc...)
- . L'établissement, la vérification, la signature, l'envoi et l'accusé de réception des dossiers de commandes.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES			Code 1 APPROVISIONNEMENT

- . Le suivi des dossiers de commandes (Inspection, relance, facturation, visites éventuelles chez les fournisseurs pour régler des affaires en cours, etc...)
- . Le circuit des factures et leur traitement
- . Le traitement des litiges
- . Le solde d'une commande (paiement final, note de synthèse au dossier pour utilisation ultérieure).

Remarque : S'il s'avère parfois intéressant d'utiliser des commandes ouvertes, le Chef acheteur établit et fait approuver par la Direction le marché correspondant, obligatoirement complété des procédures spéciales d'utilisation.

#### 4.3. Cas des achats à l'étranger

Le Chef acheteur initie toutes les démarches auprès des autorités officielles et privées pour obtenir les autorisations d'importation, constituer les instruments bancaires de paiement, les documents de transport maritime et de dédouanement.

Pour ce faire, il coopère étroitement avec le département Finances/Comptabilité de l'usine sous l'autorité de la Direction.

Il est le mieux placé pour établir les prévisions annuelles d'importation les plus réalistes de façon à permettre l'ouverture d'un crédit import annuel et éviter les problèmes administratifs généralement soulevés par les successions d'opérations au coup par coup.

Dans ce domaine précis, il doit avoir conscience d'être l'un des premiers responsables de la sécurité de fonctionnement de l'usine et de l'amélioration du prix de revient.

#### 4.4. Enquête sur le marché, mise à jour des fichiers de fournisseurs, élaboration de politiques d'achat.

Déoulant de ce qui précède, et notamment de 4.3., le Chef acheteur doit constamment se tenir au courant de l'évolution des marchés local et international des pièces et matériaux de rechanges, constituer et entretenir une documentation à jour, susciter des réflexions chez les services utilisateurs dans l'usine, élaborer des politiques d'approvisionnement.

Pour ce faire, il est abonné à des publications à caractères économique et technico-commercial d'origines diverses, il entretient dans les pays industrialisés des relations avec des organismes officiels, corporatifs ou privés capables de l'éclairer sur l'évolution des marchés, il participe dans son domaine, à la vie des associations, instituts ou chambres syndicales qui, dans son pays ou dans les pays voisins partageant des conditions économiques ou géo-politiques analogues, se créent pour confronter des expériences et mettre au point si nécessaire des orientations communes (entretien d'antennes d'achat dans les pays industrialisés).

Dans son domaine de responsabilité, il doit être l'oeil de l'usine sur le monde industriel et commercial. D'autres départements doivent être l'oeil de l'usine sur le monde

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES			Code 1 APPROVISIONNEMENT

technique et technologique : à partir de ces deux photographies du monde, la Direction de l'usine doit élaborer ses politiques, c'est-à-dire la voie vers le "meilleur possible" : le Chef acheteur de rechanges a, dans cette photographie stéréo, un rôle irremplaçable à jouer.

4.5. Point de passage obligé des relations entre fournisseurs et utilisateurs ou intervenants dans l'usine.

Toute relation entre le monde des fournisseurs de rechanges et le personnel de l'usine quel qu'il soit (Directeur compris). Doit passer, au moins pour information, par le Chef Acheteur. C'est une règle absolue. Pour qu'elle soit plus aisément acceptée et respectée, le Chef Acheteur favorise et organise tout contact d'ordre technique avec les services utilisateurs, et y prévoit une assistance de son département. Il garde pour lui l'exclusivité des relations d'ordre commercial.

4.6. Relations avec d'autres départements de l'usine

L'efficacité de son propre département est liée non seulement à la connaissance du monde des fournisseurs (Cf 4.4. ci-dessus), mais aussi à une bonne coordination de l'expression des besoins intérieurs. Dans ce dernier domaine, le rôle du Chef Acheteur de rechanges se situe sur deux plans :

- coordination des affaires en cours
- élaboration de politiques toujours plus adaptées.(actions de progrès)

Citons, en particulier, les relations suivis avec :

- la gestion des stocks et magasins (informations complémentaires sur demandes d'achat, modification des dates de réapprovisionnement en raison de délais variables, dédouanement, litiges etc..)
- l'engineering et l'entretien : modifications techniques de pièces et/ou d'outillages susceptibles d'alléger la charge financière due aux achats de rechanges.
- contrôle technique : litiges qualitatifs
- juridique/assurances : rédaction de marchés de commandes, litiges.
- financier et comptabilité : renseignements sur solvabilité des fournisseurs, établissement des dossiers pour autorisation d'importation, instruments de paiement, échéanciers pour contrôle de trésorerie, transmission de factures à payer etc..

4.7. Gestion du département

- tenue à jour du planning des affaires en cours
- prévisions de charges de travail
- gestion du personnel d'achat : salaires, congés, remplacements, promotions.
- formation du personnel nouveau

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES			Code 1 APPROVISIONNEMENT
(VIDE)			

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES Code 1  
APPROVISIONNEMENT

5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>						
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau Baccalauréat technique Diplôme d'une école ou d'un institut d'études commerciales Langue : anglais commercial parlé et écrit.					X
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Formation d'au moins 6 mois dans un poste similaire en usine d'un pays industrialisé en économie de marché. Nombreux contacts avec fournisseurs principaux de matériel et enquête sur leurs sous-traitances (voyages d'enquête et d'étude). Stage de formation aux ventes chez un fabricant de matériel n'est pas inutile.					X
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Toutes techniques commerciales-Droit commercial Procédures de consultations, de négociations, de rédaction de clauses de contrats, de suivi et de règlement des commandes. Application à des cas très divers.					X
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	La négociation est l'activité principale de la fonction : elle suppose une grande faculté de traitement rapide d'informations nombreuses et variées, quantifiables ou non, la perception de leurs valeurs relatives, la formulation claire des positions. Intelligence et intuition doivent s'équilibrer.					X
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Activités de bureau	X				
S/TOTAL Savoir-faire						

ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 8 / 10			
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES					Code 1 APPROVISIONNEMENT				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences			1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>									
5.2.1	Degré de vigilance	- Les informations utiles pour la négociation ne résultent pas toutes d'un travail systématique, mais peuvent apparaître inopinément et supposent, pour les capter, un certain don d'observation et un esprit constamment en éveil. - Le contrôle d'application des procédures réclame une attention systématique et une stricte organisation (catalogue à jour des pièces utilisées, check-list, systèmes organisés de relance, fiches de suivi des dossiers, etc.)							X
5.2.2	Degré de contraste des informations utiles	- Documents manuscrits ou dactylographies, listings, brochures, écran vidéo Conversations, attitudes.					X		
5.2.3	Délais de réponse	- La réaction dans la négociation est très importante : rapide ou lente, adaptée à la tactique. Délai de réaction très court, dans le cas de commandes urgentes (dépannages).							X
S/TOTAL Comportement									

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES		Code 1 APPROVISIONNEMENT				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
<b>5.3 Responsabilités/Pouvoir:</b>						
<b>5.3.1</b> Diversité des activités	Bureau - réunions - enquêtes dans les services de l'usine - visites à l'extérieur - Voyages à l'étranger.					X
<b>5.3.2</b> Type des informations pilotes pour d'autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aux subordonnés : procédures, programmes de travail, notes d'instruction, contrôle des opérations</li> <li>- à d'autres départements : informations sur les marchés, sur des nouveaux produits. Diffusion et explications des procédures d'approvisionnement, prévision de dépenses - circuit d'approbation et de paiement de factures - avis de livraison - règlement de litiges.</li> <li>- à l'extérieur de l'usine : expression des besoins, négociations, commandes de fournitures, demandes de licences d'importation, règlement des opérations douanières, instruction de dossiers de litiges.</li> </ul>				X	
<b>5.3.3</b> Diversité des fonctions pilotées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiérarchiquement : 3 acheteurs et secrétariat</li> <li>- Fonctionnellement : gestion des stocks et magasins, comptabilité/finances, entretien, et engineering, Transport.</li> <li>- à l'extérieur : fournisseurs et prestataires de services, autorités officielles, banque, port et aéroport, administration des douanes.</li> </ul>					X
<b>5.3.4</b> Position des contrôles extérieurs	Sur satisfaction des demandeurs (délai, qualité) et de la Direction (coût) Jugement sur moyen terme			X		
<b>5.3.5</b> Précision de l'imputation des conséquences	Le département dont il est responsable est généralement seul à l'origine des conséquences, sauf erreur dans le libellé des demandes d'achat émises par la gestion des stocks/magasins.			X		
<b>5.3.6</b> Précision des directives	Les directives indiquent un résultat à atteindre (délai, qualité, coût) : à charge du titulaire de déterminer sa stratégie, de choisir les procédures nécessaires et de s'organiser pour atteindre l'objectif.					X
<b>S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs</b>						

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE RECHANGES

Code 1

APPROVISIONNEMENT

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	21/25	84
S/TOTAL Comportement	13/15	87
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	25/30	83
TOTAL		254

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES

Code 2  
APPROVISIONNE-  
MENT

1) Objectif :

Assurer dans les meilleures conditions qualité /prix l'achat, rendu usine, des ferrailles ferro-alliages, métaux non ferreux, (additions minérales et métalliques) bois... sur appels de livraisons et commandes.

2) Résumé des fonctions

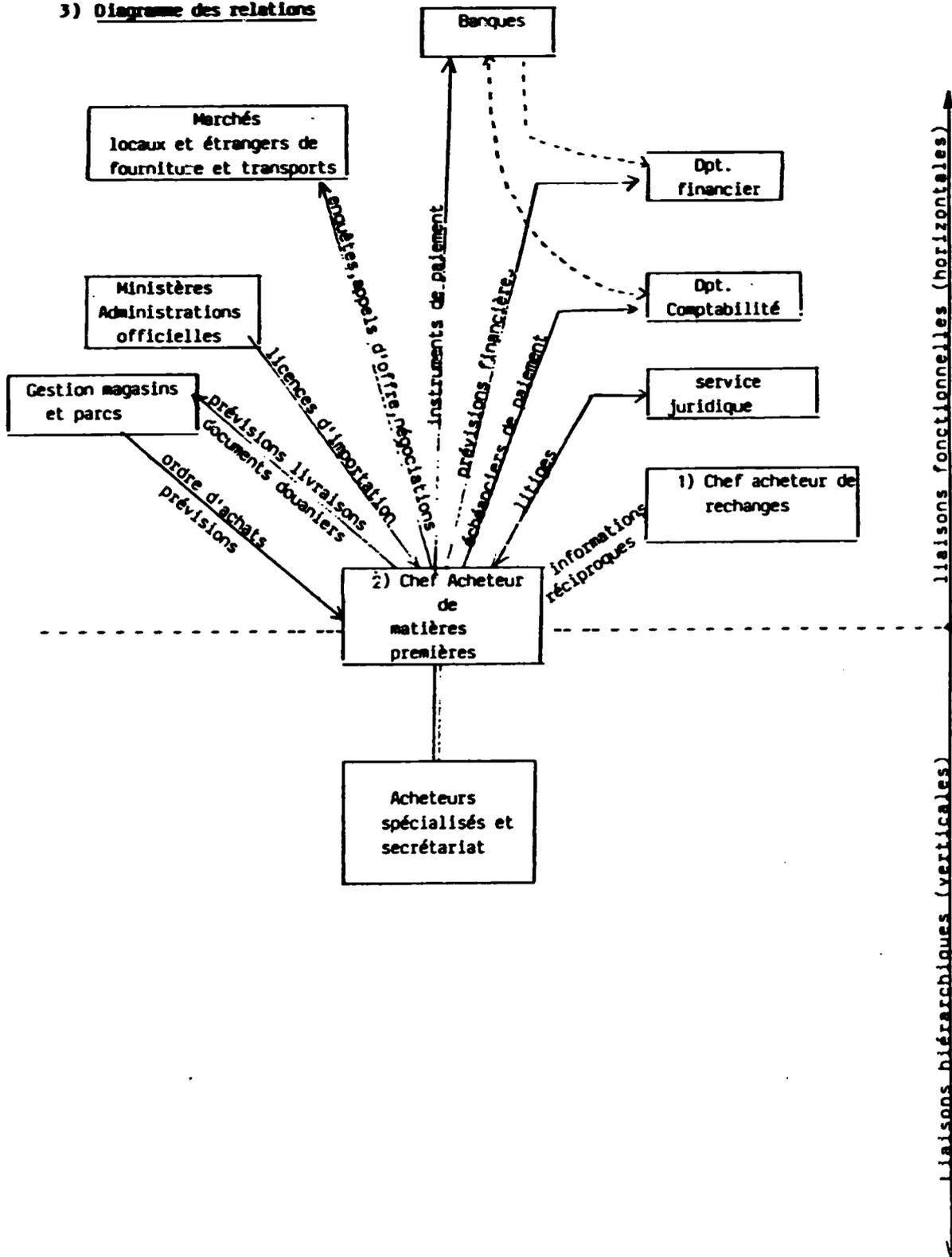
Sous l'autorité et la responsabilité de l'ingénieur Directeur des approvisionnements, il assure et fait assurer par son équipe les tâches suivantes :

- Matériel et produit concernés

- ferrailles (scrap)
- ferro-alliages,
- métaux non ferreux,
- minéraux,
  - Spath
  - Dolomie
  - Chaux
  - Castine...
- additifs de coulée
- matériaux réfractaires
- semi-produits et produits métallurgiques plats et longs pour utilisation en ateliers
- bois :
  - bois de calage,
  - palettes,
  - bois d'emballage.
- Procédures d'appels d'offres et de commandes.
- Instruction et règlement de litiges
- Connaissance et mise en fichier du marché
- Rapports avec les autorités officielles locales et organismes financiers.
- Gestion du personnel sous contrôle.

.../...

3) Diagramme des relations



ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES			Code 2 APPROVISIONNE- MENT
<p>4. <u>Détail des fonctions</u></p> <p>4.1. <u>Procédures d'appels d'offres et de commandes</u></p> <p>4.1.1. <u>Procédure "commande ouverte"</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- se traite à l'année.</li><li>- consultation 3 mois avant renouvellement sur indications quantitatives et qualitatives (prévisions) des services demandeurs (appels d'offres).<ul style="list-style-type: none"><li>. relances éventuelles.</li></ul></li><li>- collationnement des réponses.</li><li>- établissement des tableaux comparatifs.</li><li>- choix et répartition des quantités parmi les fournisseurs.</li><li>- rédaction de la commande ouverte et soumission à la Direction pour signature.</li><li>- appels de livraison sur bulletins mensuels émis pour gestion des stocks.</li><li>- suivi des livraisons et facturation.</li><li>- établissement et suivi des documentations bancaires, douanières et assurances.</li></ul> <p>4.1.2. <u>Procédure "commande ponctuelle"</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- se traite au coup par coup sur demande d'achat émise par le demandeur (D.A normale et D.A procédure urgence) et transmise après vérification par la gestion des stocks.</li><li>- consultation - appel d'offres - relances.</li><li>- collationnement des réponses.</li><li>- tableau de comparaison.</li><li>- choix du fournisseur par le titulaire ou sur conseil de sa hiérarchie et du demandeur suivant l'importance de la commande.</li><li>- rédaction de la commande, frappe et soumission à la signature.</li><li>- suivi des livraisons (relances antérieures et postérieures à la date de livraison prévues jusqu'à livraison effective) et des facturations.</li><li>- établissement et suivi des documentations bancaires, douanières et assurances.</li></ul> <p><u>NOTA</u> : variantes de procédure suivant l'importance ou l'urgence des commandes, suivant la régularité des fournisseurs et les relations avec ceux-ci : téléphone + telex + régularisation de commande.</p> <p>4.2. <u>Instruction et règlement de litiges</u></p> <p>4.2.1. <u>Litiges quantitatifs déclenchés à la réception</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- demande au fournisseur d'enquêter.</li></ul>			

ONUUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES			Code 2 APPROVISIONNE- MENT
<p>- peut bloquer la facture jusqu'à règlement du litige ou la payer sur promesse (écrite suivant fournisseur) d'un règlement ultérieur (avoir ou supplément de produit).</p> <p>4.2.2. - <u>litige qualitatif résultant de l'écart (&gt; à 0,1) entre l'analyse vendeur et l'analyse acheteur, peut comme le vendeur déclencher l'analyse arbitrale.</u></p> <p>4.2.3. - <u>Litige qualitatif détecté après analyse (sans échange)</u> Si l'écart n'est pas important, rediscussion du prix. A l'extrême, refus de produit.</p> <p>4.2.4. - <u>Factures transaies par contrôle factures pour prix non conforme</u> Après enquête auprès du fournisseur et suivant contrat peut faire annuler la facture ou parvenir un avoir ou l'accepter quand le prix est justifié (justifications données par le fournisseur)</p> <p>4.2.5. - <u>Recours éventuels auprès des assurances</u></p> <p>4.3. - <u>Connaissance et mise en fichier de données du marché</u></p> <p>4.3.1. - Toutes enquêtes, documentations, expertises sur l'état et l'évolution des marchés, listes de fournisseurs connus ou potentiels, avec leurs contacts les plus proches, l'historique des relations, etc, doivent être mises en fichier (informatique si possible) et tenues à jour.</p> <p>4.3.2. - Enregistrement et mise à jour des principaux indices économiques affectant l'évolution des prix, accompagnés de leurs procédures d'application.</p> <p>4.3.3. - Emission de recommandations sur les dates prévisibles de meilleure conjoncture pour passer des commandes (et dialogue avec gestion des stocks pour orienter la décision de la direction).</p> <p>4.4. - <u>Rapports avec les autorités officielles locales et organismes financiers</u> - avec le département Finances/Comptabilité de l'usine, obtention et mise au point des instruments de paiement (montants, échéanciers, délais de paiement, lettres de crédit documentaire, etc...). auprès des organismes bancaires et obtention de licences d'importation.</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES			Code 2 APPROVISION- NEMENT
<p>- Avec le transitaire choisi, mise au point et suivi des documents douaniers et des procédures d'importation des opérations effectives de dédouanement sont sous la responsabilité de gestion des stocks et magasins).</p> <p>4.5. Gestion de personnel d'achat sous contrôle direct</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- pointage, absences....</li><li>- congés</li><li>- notation.</li></ul>			

ONU/DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES			Code 2 APPROVISIONNEMENT

(VIDE)

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES		Code 2 APPROVISIONNEMENT				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>						
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau Baccalauréat + école de commerce Langues étrangères : anglais commercial parlé et écrit				X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience dans plusieurs postes d'achat d'une durée supérieure à 6 mois chaque, dont une expérience à l'étranger en pays industrialisé				X	
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Technique d'acheteur et minimum de compétence technique sur des matières à acheter pour négocier utilement. Notions de droit commercial				X	
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Nombreux paramètres à traiter, et pas toujours quantifiables. Choix du fournisseur en fonction de la qualité du prix des produits, des délais de livraison par rapport à la concurrence, aux antécédents (constance des relations, de la qualité....) et à l'évolution possible de toutes ces variables. Inter-relations de clauses contractuelles.				X	
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Travaux d'écriture. Un peu de machine à calculer.	X				
S/TOTAL Savoir-faire						



ONUDI N° 3/84   CHAP. II   EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 9 / 10						
Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES		Code 2 APPROVISIONNEMENT						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	Procédure d'achat avec variantes nombreuses (litiges, analyses) et relations obligées avec les services pour résoudre leurs problèmes d'appro (aspect technique et économique)					X		
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiérarchiquement : instructions au secrétariat pour frappe de documents (courrier, commandes).</li> <li>- Fonctionnellement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- échanges d'informations avec autres acheteurs</li> <li>- donne éléments de prévisions financières au Dpt Finances/comptabilité.</li> <li>- donne documents de travail à gestion stocks/magasins pour réception et dédouanement des livraisons</li> <li>- hors limites de l'usine, influe sur le comportement des fournisseurs et peut contribuer au développement du marché local.</li> <li>- coordination de divers services et organismes dans la résolution des litiges.</li> </ul> </li> </ul>					X		
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Fournisseurs, employés d'achats, gestion stocks et magasin, service transports, comptabilité, banques, douanes, port, transitaire.						X	
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Contrôle à moyen et surtout long terme par les résultats techniques et financiers de l'exploitation.						X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Travail d'équipe achats sous son contrôle.		X					
5.3.6 Précision des directives	Faut organiser lui-même son activité en fonction des demandes parvenues (importance, délais, examen des priorités...) et même par anticipation sur les besoins pour influencer ou tester le marché.						X	
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: CHEF ACHETEUR DE MATIERES PREMIERES

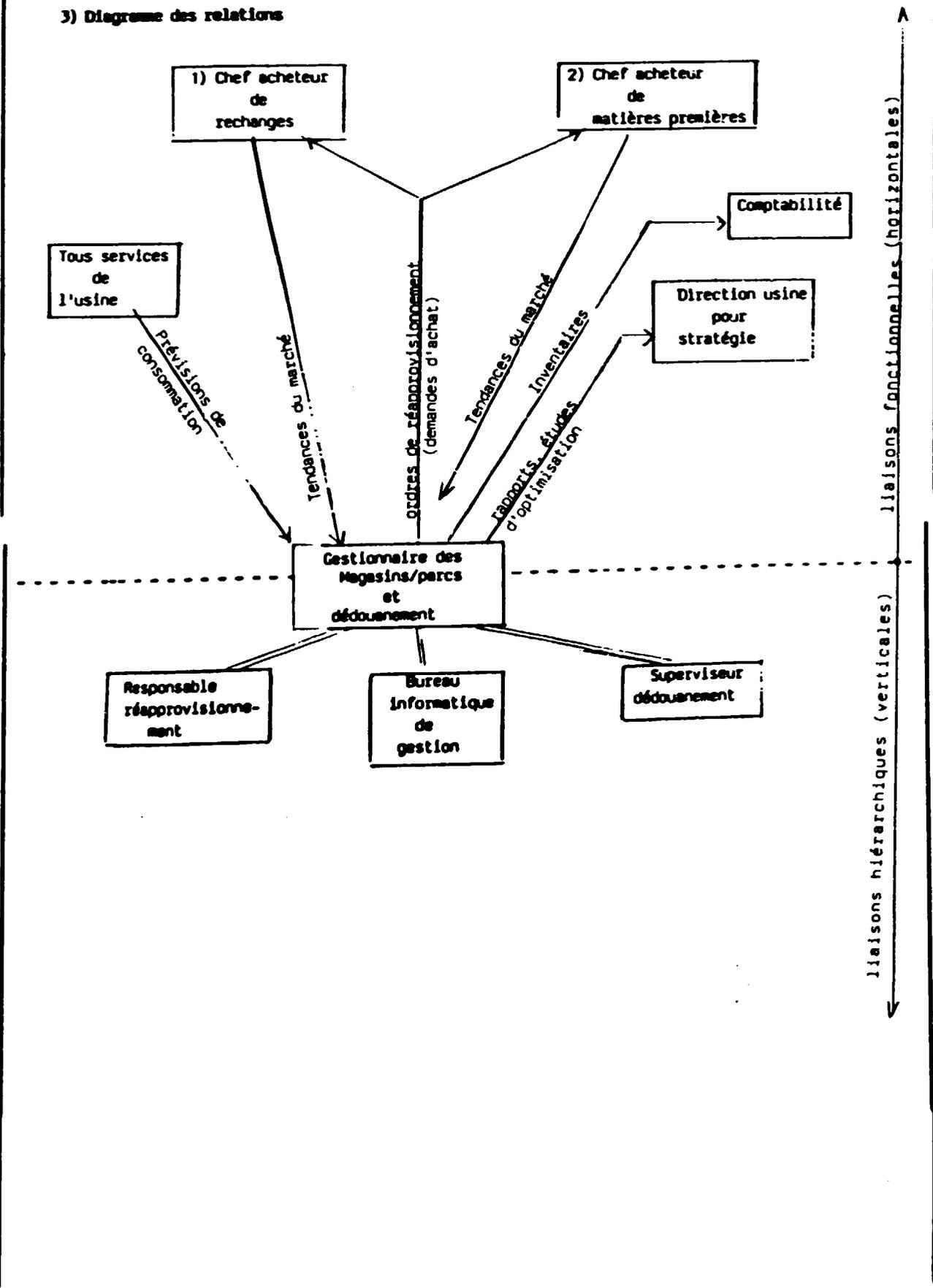
Code 2  
APPROVISIONEMENTS

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	16/25	64
S/TOTAL Comportement	10/15	67
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	20/30	67
TOTAL		198

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT			Code 3 APPROVISIONNEMENT
<p>1) <u>Objectif</u> : Assurer et/ou faire assurer au coût minimum la permanence des stocks de matières premières, matériaux divers, pièces de rechanges, outillages, équipements individuels ou collectifs.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité de l'Ingénieur Directeur des approvisionnements, il assure et fait assurer par son personnel les tâches suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- étude et optimisation des stocks (gestion informatisée)</li><li>- réception et traitement de toutes les demandes d'achat et des bons de sortie de magasins ou de parcs.</li><li>- ordre de réapprovisionnement vers le service des achats.</li><li>- fonctionnement du magasin et des parcs centraux en liaison avec les magasins sectoriels.</li><li>- opérations de dédouanement.</li><li>- gestion du personnel placé sous son contrôle.</li></ul> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT			Code 3 APPROVISIONNEMENT

4. Détail des fonctions

4.1. Organisation de travail du personnel sous son contrôle

Le responsable gestion organise et coordonne les travaux des différents groupes de travail (voir ci-avant 3) Diagramme des relations). En fonction des consignes reçues, il est chargé de faire appliquer les procédures tout en incluant les variantes pour solutionner les cas particuliers. De sa propre initiative, il intervient au niveau des réapprovisionnements pour régler les cas litigieux : matériel indispensable à la fabrication, matériel de sécurité, ruptures de stock... en coordination avec les services intéressés.

Pour le groupe gestionnaire, il guide les études en provoquant l'émission d'états statistiques à partir des données qui lui paraissent nécessaires pour connaître et corriger les anomalies ou problèmes ainsi décelés.

Il est chargé également de faire entrer en ordinateur les informations indispensables au bon réapprovisionnement des matières par l'intermédiaire des mécanographes du bureau fichier informatique.

4.2. Etude et optimisation des stocks

But :

Connaître dans le détail la composition du stock et y apporter, par la suite, des modifications pour l'optimiser.

Moyens :

Le responsable gestion demande des états informatiques à son bureau de gestion/fichier informatique en lui donnant toutes les précisions qu'il juge utiles de façon à avoir les éléments les plus "parlants" :

- Articles non prévus en réapprovisionnement (NPR)      { total -  
NPR stock 0 - NPR stock 1  
consommation
- Articles en dotation      { par type de suivi  
valeur stock, dotation, alerte dotation  
valeur consommation, etc...
- Stock sécurité (SS)      { SS supérieur à X semaines et 1  
SS = 1... avec leurs valeurs
- Découpage par tranche de consommation moyenne hebdomadaire (CMA) (basé sur tranches utilisées par contrôle facture)      { valeurs du stock, du SS, de la CMA  
nombre d'articles par tranche...
- Surstocks      { Stock supérieur à un multiple de CMA  
(n à déterminer)  
avec valeurs stock, SS et surstock
- Revente - mise au scrap      { estimation de la valeur

.../...

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDONNEMENT			Code 3 APPROVISIONNEMENT

- Gestion graphique (valeur stock, SS, DM...)
- Préparation du plan d'approvisionnement routinier
  - consommation  $\leq$  X (à déterminer)
  - prix 50 francs (ou autre valeur à déterminer)

Pour chaque cas, le responsable demande une étude approfondie au groupe gestion/fichier ce qui permet d'ajuster le stock des différents articles dans un souci de réduction maximum (économies) en utilisant dans certains cas un article de remplacement jusqu'à épuisement de ce dernier.

4.3. Réception et traitement de toutes les demandes d'achat et des bons de sorties de magasins ou de parcs.

4.3.1. Réception et ventilation du courrier (issu du secrétariat)

- Tri des notes et distribution aux groupes intéressés (1) sauf cas particuliers qui sont analysés et traités par le titulaire.
- Tri des D.A
  - a) D.A Matériel géré par le service  $\rightarrow$  Réapprovisionnement (sont transmises au Service Achats après vérification de la quantité et du prix (au besoin contacte le demandeur pour précision).
  - b) D.A Matériel hors stock géré par fabrication (outillage).
- Vérification des demandes de mise en stock
  - a) Matériel consommation courante : transmet aux signataires autorisés
  - b) Autre matériel - vérifie le bien fondé de la demande en se basant sur l'utilité de ce matériel et son prix,
    - transmet aux signataires autorisés qui peuvent demander un justificatif avant autorisation.
  - c) Matériel géré par gestionnaire technique n'ayant pas d'iriscope.

4.3.2. Groupage et traitement des demandes d'achats (D.A)

En fin de journée, la responsable réappro transmet les D.A vérifiées.

Le responsable gestion :

- contrôle visuellement les chiffres de l'ensemble des D.A et regarde spécialement celles concernant du matériel ou des matériaux
- vise les D.A et transmet au service des achats pour action
- en cas d'anomalie sur une D.A
  - $\rightarrow$  justificatif du réapprovisionneur
  - $\rightarrow$  indique au besoin la procédure à adopter en y incluant les variantes qu'il juge utiles.

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT			Code 3 APPROVISIONNEMENT

**4.3.3. Suivis d'activité**

- a) Du bureau gestion/informatique
- b) des D.A par réappro (journalier et mensuel)
- c) des études en cours pour le groupe gestion
- d) des activités de l'ensemble sur un graphique
  - . Nombre de sorties
  - . Nombre de transfert
  - . Nombre de réceptions
- e) des messages d'exploitation informatique
  - . Enregistrés sur écran
  - . Transmis chaque semaine et chaque mois
  - . Archivés par le service
- f) mensuellement, des D.A par gestionnaire technique (listing informatique)
  - . N° de DA
  - . Date d'émission
  - . N° d'article

Permet d'annuler ou de relancer les D.A anciennes.

**4.3.4 Prévision d'achats des vêtements de travail (vestes, pantalons, combinaisons).**

A effectuer 4 mois à l'avance afin de commander aux fournisseurs qui ont des problèmes d'appro en matière première.

**4.3.5 Inventaire de fin d'année (du fichier manuel)**

Indique le code, le texte et le stock et transmet à la comptabilité analytique

**4.3.6 Contrôle du travail de chaque groupe**

Ce contrôle est intermittent et ne peut s'exercer que par sondage ou à l'occasion de recherches ou plus précisément en cas de problème (exemple : rupture de stock).

**4.3.7 Renseignements**

Le titulaire est sollicité très souvent par différents secteurs pour expliquer les procédures à appliquer ou donner des renseignements concernant l'approvisionnement.

**4.3.8 Emission de catalogues**

A - Demande de listing à l'informatique par famille d'articles. Ces listings indiquent les articles concernés par code et spécifient :

- . l'aire de stockage
- . l'unité
- . le prix
- . le stock existant

Ces listings font ensuite l'objet d'un tirage en réduction et d'une reliure par famille. Une liste de diffusion est établie.

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT			Code 3 APPROVISIONNEMENT

4.4. Opération de réception et de dédouanement des livraisons

Celles-ci sont effectuées aux parcs et aux magasins centraux où des aires spéciales aménagées avec bureau de douane permettent aux agents des douane d'opérer. Du côté de l'usine, ces opérations sont supervisées par le Chef Contremaître des parcs et magasins et ses équipes postées, sous le contrôle du titulaire de la présente fiche d'évacuation de poste.

4.5. Gestion du personnel sous contrôle

Le responsable gestion, avec l'aide des chefs de groupe, est chargé :

- du pointage du personnel (absences, maladies, autorisation de sortie...)
- du planning des congés payés (intervient plus spécialement en cas de mésentente)
- de la formation du personnel nouvellement embauché.

Il est également à même de régler les problèmes pouvant survenir au niveau des personnes ; il donne son avis au responsable du Service pour les embauches, les mutations et les promotions (au besoin les provoque).

.../....

Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT		Code 3 APPROVISIONNEMENT						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau baccalauréat avec stage de formation en gestion des stocks (Ecole supérieure d'approvisionnement) Stage informatique de gestion						X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	<u>Filière</u> : Réapprovisionneur (plusieurs années) Responsable réappro (1 à 2 ans) et dans le poste (longue expérience).						X	
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Domaines : gestion des stocks - gestion du personnel spécifités dans les domaines administratifs et informatique		X					
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Le titulaire dispose des données émises par états statistiques. Après avoir pris contact avec les demandeurs intéressés, le titulaire module ces éléments selon la fréquence d'utilisation des articles et leur valeur. A partir de ces nouvelles données, il détermine le mode de gestion le plus valable pour donner satisfaction aux demandeurs et éviter surstocks ou ruptures de stocks.					X		
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Travaux d'écriture avec utilisation fréquente de console informatique.	X						
S/TOTAL <u>Savoir-faire</u>								

ONUDI N° 3/84 CHAP.II		EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 8 / 10			
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT				Code 3 APPROVISIONNEMENT				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>								
5.2.1  Degré de vigilance	Contrôle du travail effectué par ses subordonnés						X	
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Exploitation de documents manuscrits, de listings d'informatique et de visualisation par écran de console.		X					
5.2.3  Délais de réponse	Délai normal mais des urgences peuvent apparaître.					X		
S/TOTAL Comportement								

ONUDI N° 3/84   CHAP. II   EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 7 / 10				
Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT		Code 3				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.3 Responsabilités/Pouvoirs		1	2	3	4	5
5.3.1 Diversité des activités	<u>3 procédures</u> : gestion des stocks avec études correspondantes - gestion du personnel (organisation du travail, pointage, CP, mutations internes...) Relation avec acheteurs.			X		
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Détermine le programme de travail des gestionnaires en exploitant le programme informatique puis en précisant les étapes, le but final et, éventuellement un délai. Précise également les procédures de réapprovisionnement pour les cas particuliers et en contrôle l'application.		X			
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Achats (DA -Pb particuliers - relances - Qté économique...) EG (procédures à suivre, changement de type suivi...)informatique (mise en route des grilles et modif) comptabilité (prix-délais)demandeurs (renseignements)Magasin, Pool, Compt. des stocks Réception (conformité du matériel).				X	
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Les modifications des procédures de réappro- ne peuvent être validées qu'en cours ou en fin de traitement (rupture de stocks) Elaboration de consignes de travail sans contrôle préalable.				X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Encadrement d'équipes effectuant des travaux différents (réappro - gestionnaires - mécanographes employés).		X			
5.3.6 Précision des directives	Les procédures étant fixées à l'avance, le titulaire doit les choisir et leur adapter les variantes nécessaires en fonction des caractéristiques identiques et les objets à traiter. De plus, une organisation du travail est essentielle pour répondre aux besoins des demandeurs.			X		
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs						

Poste de travail: GESTIONNAIRE MAGASINS/PARCS/DEDOUANEMENT

Code 3  
APPROVISIONNEMENT

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	14/25	56
S/TOTAL Comportement	9/15	60
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	18/30	60
TOTAL		176

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS			Code 4 APPROVISIONNEMENT

1) Objectif :

Maintenir les stocks à leur valeur de sécurité en émettent les demandes d'achat en temps nécessaire.

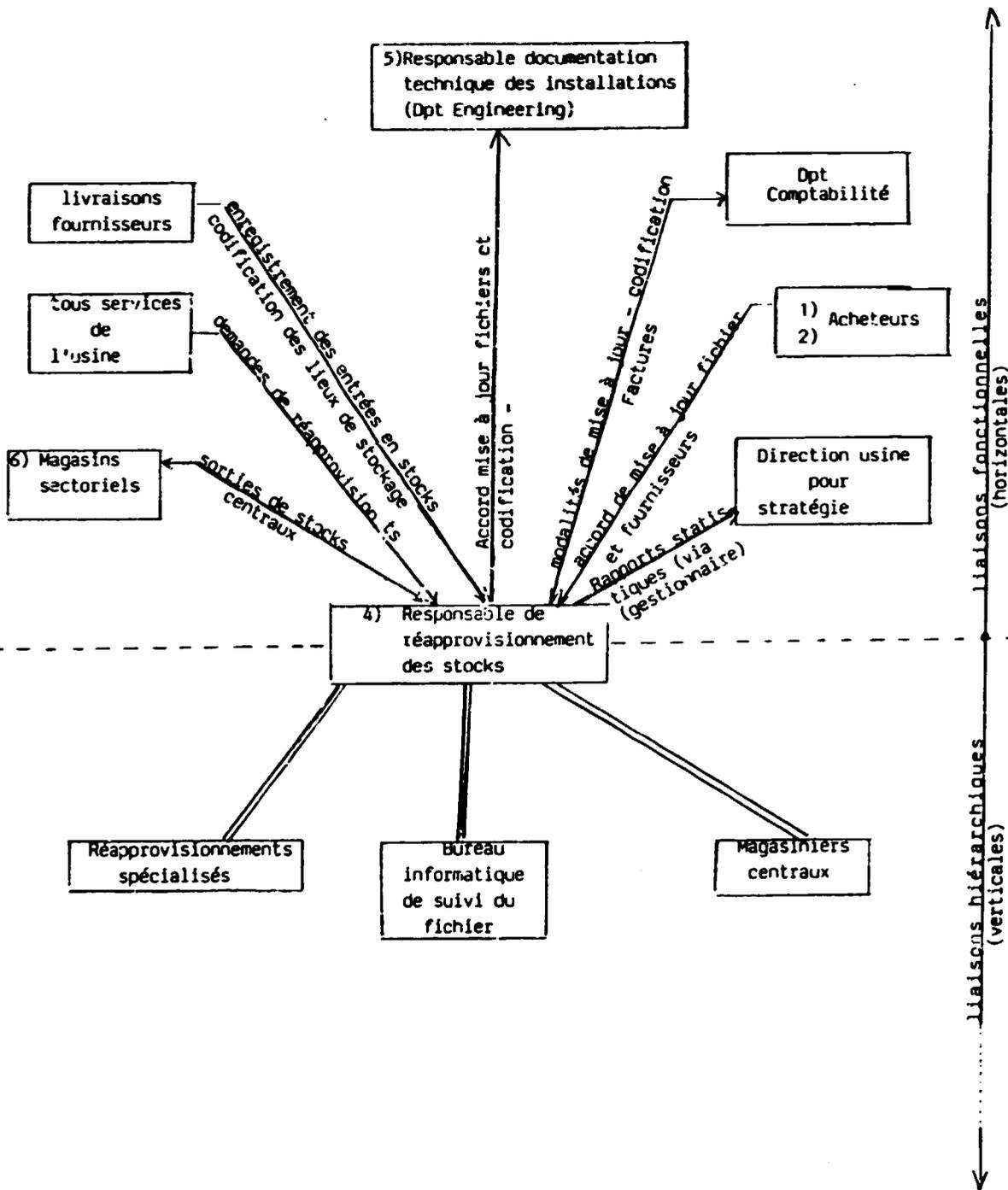
2) Résumé des fonctions

- Constitution et tenue à jour du fichier complet des articles de consommation courante dans l'usine.
- Renseignement permanent et exploitation statistique du fichier par article en stock :
  - . Suivi des opérations d'entrée et de sortie
  - . Valeur de consigne pour le réapprovisionnement en fonction de l'évolution des consommations et des délais d'approvisionnement.
- Traitement des bons de sortie de stock et émission des demandes d'achat.
- Relance vis-à-vis des acheteurs.
- Diffusion de statistiques en vue d'améliorer la gestion des stocks.
- Travaux administratifs de contrôle et gestion du département gestion des stocks et magasins.

Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS

Code 4  
APPROVISIONNEMENT

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS			Code 4 APPROVISIONNEMENT
<p>4. <u>Détail des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du Responsable de gestion des stocks et magasins, il assure et fait assurer les tâches suivantes :</p> <p>4.1. <u>Fichier complet des articles de consommation :</u></p> <p>4.1.1 Fichier informatisé (prévu pour 40.000 articles environ) constituant la <u>référence unique</u> pour toute l'usine permettant l'identification univoque de <u>tous les besoins</u> de consommation : matières, pièces, outillage, fournitures de bureau ou de sanitaires, vêtements, etc....</p> <p>4.1.2 Ce fichier est établi en coopération avec :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. le département Engineering et travaux neufs, qui détient et met à jour tous les documents techniques (spécifications, plans, notices, nomenclatures) et leurs modifications.</li><li>. le département entretien/ateliers et ses antennes sectorielles pour tenir compte de leurs méthodes de travail.</li><li>. les départements de production et de services généraux et utilités, pour leur information et les remarques qu'ils peuvent faire.</li><li>. le département des achats et la comptabilité.</li></ul> <p>4.1.3. Le schéma de codification est conçu pour permettre les ajouts d'articles résultant de modifications techniques et du développement de l'usine.</p> <p>4.1.4 Toute modification du fichier ne peut-être faite qu'après accord écrit des parties concernées (Cf. ci-dessus 4.1.2.), à charge pour elles de vérifier que tous les documents de base (plans, notices, spécifications, nomenclatures, ...) ont été rendus cohérents et diffusés avec instruction de détruire les documents obsolètes.</p> <p>4.2. <u>Renseignement permanent et exploitation statistiques du fichier</u></p> <p>4.2.1 Le fichier indique constamment la quantité en stock de chaque article, en magasin central et en magasin sectoriel.</p> <p>4.2.2. Toute opération de stockage et de déstockage en stocks et magasins centraux et en magasins sectoriels est enregistrée au fichier à la date de signature du bon d'entrée en stock ou du bon de sortie de stock (signature conjointe du magasinier et du récipiendaire).</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS			Code 4 APPROVISIONNEMENT

4.2.3. Toute demande de réapprovisionnement (demande d'achat) fait l'objet d'une mention au fichier à la date d'émission, avec indication de la quantité.

4.2.4. Le fichier comporte, pour chaque article, les mentions suivantes :

- la consommation moyenne prévue (hebdomadaire ou mensuelle ou annuelle) ou l'indication "sécurité" lorsqu'il s'agit d'article normalement non consommé mais dont l'absence de stock peut s'avérer très préjudiciable en cas d'accident (rotor de moteur de cage de laminoir par exemple)
- les codes d'identification des lieux de stockage. Stocks et magasins centraux ou sectoriels et les mouvements de stocks entre eux.
- la consommation moyenne réelle telle qu'elle est constatée, de manière à identifier des déviations par rapport aux prévisions.
- le délai moyen d'approvisionnement séparant la date d'émission d'une demande d'achat de la date d'entrée effective en stock.
- la valeur de consigne pour déclencher le réapprovisionnement. Cette valeur de consigne est évolutive, fonction de l'exploitation statistique des valeurs de consommation et des délais d'approvisionnement : c'est le responsable du département gestion des stocks et magasins qui la fixe, sur dépouillement des statistiques établies par le responsable du réapprovisionnement et sur enquête sur les causes (systématiques ou aléatoires) des anomalies.

NOTA : l'informatique facilite les opérations de gestion et exige la rigueur d'application des procédures, mais elle n'est qu'un moyen, elle ne dispense pas le responsable du réapprovisionnement et les autres départements concernés des efforts nécessaires pour prévoir, observer, réfléchir, organiser, optimiser.

#### 4.3. Traitement des bons de sortie de stocks et émission des demandes d'achat

##### 4.3.1. Bons de sortie de stocks

- cas normal : enregistrement sur suivi informatique - appréciation de l'écart à la valeur de consigne de réapprovisionnement et prévision de demande d'achat (planning de charge de travail)
- Anomalies :
  - . bons de sortie non honorés : recherche des causes (dépannage possible par un magasin sectoriel ? article obsolète remplacé par un autre dont le demandeur n'a pas été informé ? Conséquence d'une décision de maintenir un stock nul ? etc). - Réaction rapide pour résoudre le problème.
  - . articles inconnus : vérifier le code et si nécessaire faire une enquête. Recherche d'article de remplacement avec le demandeur ou demande d'approvisionnement urgent après avoir fiché le nouvel article moyennant procédures ci-dessus indiquées (Cf.4.1.4).

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS			Code 4 APPROVISIONNEMENT

bons de sortie honorés mais litige sur la qualité de l'article. Effectuer le remplacement et adresser le rapport au département Achats pour litige.

4.3.2. Demandes d'achats

- émisses par le département suite à déclenchement d'approvisionnement (valeur de consigne atteinte)
- vérification de la demande d'achat sur 3 points principaux :
  - . quantité commandée et délai : fonction du délai d'approvisionnement (vérifier auprès des achats si les délais connus sont encore valables) et de la consommation moyenne (tendances statistiques).
  - . stock de sécurité (central + sectoriel) plus ou moins entamé par les dernières sorties.
  - . prix de l'article (si élevé, éviter les stocks importants).
  - . transmission aux achats via signature du responsable gestion des stocks.
  - . renseignement du fichier de suivi des stocks.

4.4. Relance vis-à-vis des acheteurs

Conscience d'être le poumon indispensable entre approvisionnement et consommation. Cette fonction dépasse de loin celle de magasinier. Elle s'apparente plutôt à celle de distributeur détaillant, soucieux de satisfaire sa clientèle consommatrice.

Le titulaire du poste organise donc un circuit de relance systématique du département Achats pour connaître à chaque instant la position de sa demande d'achat dans le planning, et si nécessaire, indiquer les ordres de priorité, avant que n'apparaissent de véritables situations d'urgence, toujours coûteuses. C'est une fonction régulatrice, avec gros apport d'intelligence, de souci du détail, et de volonté pour aboutir à un fonctionnement stable et économique.

4.5. Diffusion des statistiques en vue d'améliorer la gestion

Le rapport mensuel doit indiquer :

- la situation des stocks
- les mouvements de stocks
- les anomalies de mouvements et leurs causes probables (pour suite d'enquête s'il y a lieu)
- les prévisions de dates probables de rupture de stock
- les situations de demandes d'achat.

Ce rapport mensuel fait l'objet d'une diffusion via le responsable de gestion des stocks et magasins qui y ajoute, pour la direction, les commentaires et suggestions d'amélioration (voir fiche de fonction du responsable de département gestion des stocks et magasins).

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS			Code 4 APPROVISIONNEMENT

4.6. Travaux administratifs

- répartition du travail aux subordonnés
- formation du personnel
- gestion de ce personnel (congés, absence, salaires ...)
- exploitation et rédaction de notes inter-départements pour instruire et régler des litiges, obtenir ou fournir des précisions, etc.
- est capable de remplacer le responsable de gestion des stocks lorsqu'il est absent.

.../...

Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS		Code *						
		APPROVISIONNEMENT						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>								
5.2.1  Degré de vigilance	Les erreurs de codage d'articles, l'exploitation par d'autres départements de listings ou catalogues périmés, les fautes de rentrées en ordinateur sont en général à l'origine de désordres coûteux. Le réapprovisionneur est aussi le redresseur de torts, garant d'un langage commun clair et fiable entre approvisionnement et consommation.						X	
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Documents écrits (manuellement ou dactylo) Sorties d'imprimantes (listings) Ecran de console ordinateur				X			
5.2.3  Délais de réponse	Sauf urgences qui doivent être rares, le délai de réponse n'est pas primordial. La régularité et la précision du traitement important beaucoup plus.				X			
S/TOTAL Comportement								

Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS		Code				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.1. <u>Savoir-faire</u>		1	2	3	4	5
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Etudes secondaires niveau baccalauréat technique et/ou BTS. Formation sérieuse en statistique de gestion. Notions d'informatique théorique et solide pratique d'utilisation de console.				X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Stages opérationnels de 3 mois minimum au poste de magasinier, et 6 mois minimum au poste de réapprovisionneur en usine sidérurgique équivalente.			X		
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	- Tenue de fichier centralisé complexe (dialogue informatique) - exploitation statistique simple			X		
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Peu de complication dans les traitements mais grand nombre de sujets à traiter.			X		
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Travaux de bureau essentiellement		X			
S/TOTAL Savoir-faire						



Poste de travail: RESPONSABLE DU REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS

Code A  
APPROVISIONNEMENT

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	15/25	60
S/TOTAL Comportement	8/15	53
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	15/30	50
TOTAL		163

Poste de travail: RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS	Code 5 ENGINEERING
---	-----------------------

1) Objectif :

Assurer le classement, la conservation et la diffusion d'une documentation technique complète, à jour et cohérente sur toutes les installations.

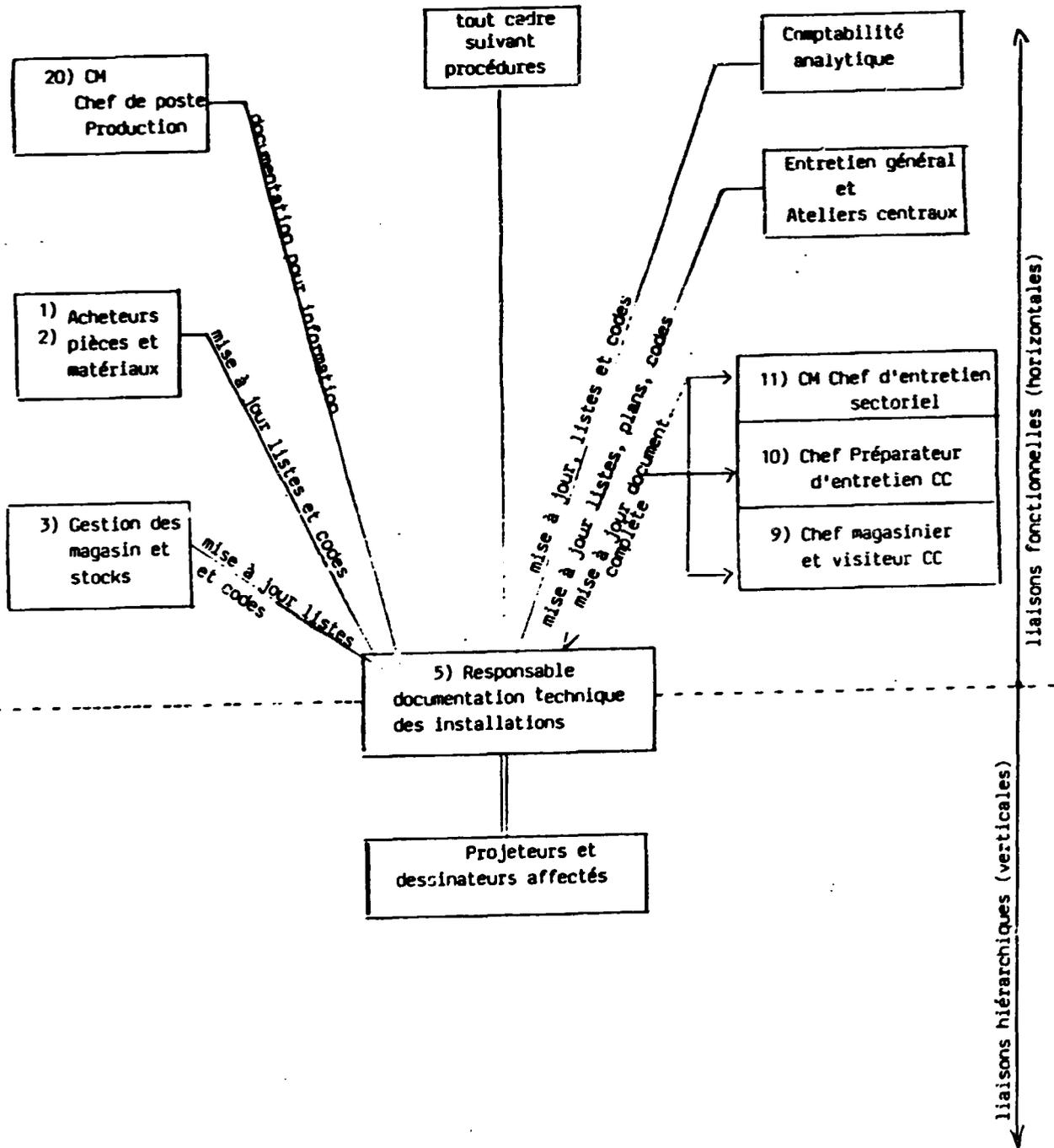
2) Résumé des fonctions

Directement sous l'autorité et la responsabilité de l'Ingénieur Chef du Département Engineering et travaux neufs :

- il conserve, complète si nécessaire et garde constamment à jour un ensemble cohérent et codifié des documents techniques délivrés par les fournisseurs d'équipements, les bureaux d'études et les entreprises de travaux ayant participé à la construction et à la mise en route de l'usine et aux modifications ultérieures. Cet ensemble documentaire constitue pour l'usine le seul original faisant foi.
- il est au courant de toutes les opérations d'entretien qui ont conduit à un remplacement de pièce.
- il diffuse suivant des procédures incontournables à chaque utilisateur de la documentation les copies qui lui sont nécessaires et suffisantes en indiquant les documents d'indice périmé qui doivent être retirés de la circulation. Cette fonction est importante car elle assure un langage commun et univoque à la production, à l'entretien, à l'approvisionnement, aux études des modifications.

.../...

3) Diagramme des relations



ONU DI N° 3/84	CHAP. I	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS.		Code 5 ENGINEERING
4.	<u>Détail des fonctions</u>		
4.1.	<u>Conservation de l'ensemble complet codifié et à jour de la documentation technique</u>		
4.1.1.	<u>Fondements de la fonction</u>		
	<p>Les documentations techniques remises par les fournisseurs d'installations, les bureaux d'études, les entreprises de travaux ayant participé à la construction et à la mise en route de l'usine ne forment généralement pas un ensemble cohérent et n'ont pas toujours le degré de détail qu'exigent l'exploitation, l'entretien, l'approvisionnement en pièces de consommation. D'autre part, tout n'a pas été forcément conçu et calculé suivant les mêmes normes et standards, ce qui peut rendre difficiles ou hasardeuses des modifications ultérieures si l'on ne possède pas les notes de calcul.</p> <p>Enfin, lors de la construction et de la mise en route, des modifications ont pu intervenir localement qui n'ont pas fait l'objet d'une remise à jour sérieuse des documents livrés avec l'équipement non encore monté.</p> <p>Le département Engineering et Travaux neufs a donc pour tâche prioritaire, <u>dès la fin des montages</u> au plus tard de recenser, collectionner, compléter et représenter à l'usage commode de l'exploitation, toute la documentation technique.</p> <p>Aucune exploitation cohérente et continue ne peut être entreprise tant que ce travail considérable reste inachevé, <u>travail qui ne peut-être sous-traité</u>.</p> <p>Ce travail, obligatoirement d'équipe doit avoir un coordinateur. Ce coordinateur est aussi le garant qu'aucun des documents utilisés dans l'usine à une date déterminée ne constitue une "fausse monnaie".</p>		
4.1.2.	<u>Recensement et codification des documents</u>		
4.1.2.1	<p>- <u>vérifier</u> que, pour chaque machine, chaque appareil, chaque sous-ensemble, le dossier comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les plans généraux d'installations</li><li>- Les plans de sous-ensemble</li><li>- Les plans de détail avec nomenclature</li><li>- Les plans d'exécution (au moins pour les pièces d'usure et les ouvrages génie civil).</li><li>- Les schémas de principe, développés, isométriques etc...</li><li>- Les spécifications</li><li>- Les carnets de câbles et les plans de connexions.</li><li>- Les notes de calcul (pour les structures)</li><li>- Les notices d'exploitation et d'entretien.</li><li>- Les catalogues</li></ul> <p style="text-align: right;">.../...</p>		

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS.		Code 5 ENGINEERING

- les identifications et les origines des composants (nom et adresse des fournisseurs et leurs distributeurs, type, numéro de série, etc...)

4.1.2.2. . Codifier tous ces documents de telle sorte :

- que la clé de code des pièces et matériaux de rechange soit compatible avec les systèmes gestion des stocks/magasin, achats, comptabilité analytique. (ceci suppose une coopération de type recherche opérationnelle entre les départements intéressés bien avant la mise en route, pour que tous les supports de gestion soient définis et opérationnels à la mise en route).
- que le système de codification permette de retrouver commodément les filiations et correspondances entre les documents d'ensemble et les documents de détail.

Ceci est important lorsqu'il s'agit, à partir d'une modification même mineure, de modifier en conséquence tous les autres documents concernés et d'assurer ainsi la cohérence permanente d'une documentation mère.

Cette documentation mère est considérée dans toute l'usine comme la seule référence et le seul original à partir duquel se diffusent des copies valablement utilisables. La documentation mère est conservée dans une enceinte fermée et protégée.

4.1.2.3. . Le fichier des documents indiquant le suivi des mises à jour est tenu par le responsable. (un système informatisé est souhaitable, en ce sens qu'il allège la tâche matérielle du responsable, oblige à la rigueur dans le respect des procédures, et permet aux possesseurs de consoles de trouver rapidement des informations sans avoir à manipuler des piles de papier : à condition que la codification ait été bien faite au départ, et que le programme du fichier ait été très soigneusement élaboré).

4.2. Pour pouvoir accomplir sa tâche, le responsable de la documentation technique est tenu et se tient au courant de toutes les opérations d'entretien ayant conduit à une réparation et/ou à un changement de pièce.

. Cas du dépannage :

Il s'agit par définition, d'une intervention d'urgence donc non programmée. Le responsable de la documentation qui se tient en liaison constante avec les échelons d'entretien de secteur et avec l'entretien général, reçoit copie du rapport d'intervention et enquête pour savoir comment le dépannage a été effectué.

. Cas d'une opération programmée :

Toute opération programmée entraînant un changement de pièce ou une modification même mineure doit être soumise au Département Engineering et travaux pour approbation et faire l'objet d'une note d'information au responsable de la documentation. Comme pour le cas précédent du dépannage, il doit se tenir informé pendant et après l'intervention, des modifications effectivement réalisées.

4.3. Il diffuse la mise à jour de la documentation, suivant des procédures incontournables, et suivant une grille de diffusion imposée.

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP.II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS.		Code 5 ENGINEERING

La diffusion des informations se fait à deux niveaux :

- Niveau d'information n° 1 :  
Note de mise à jour indiquant la liste des documents modifiés, leurs derniers indices à la date, ainsi que la liste des documents à indice périmé et qui doivent être retirés de la circulation.

Si la gestion de la documentation technique est informatisée, cette note est la sortie triée d'imprimante après remise à jour du fichier de suivi. Cette note a une large diffusion. La grille de diffusion est annexée à la note.

- Niveau d'information n° 2 :  
Dès que les documents modifiés, indiqués dans la note n° 1, ont été vérifiés et visés par la hiérarchie, diffusion des copies de ces documents aux utilisateurs, suivant une grille plus restreinte, chacun des utilisateurs recevant les copies nécessaires et suffisantes à son travail de spécialité.

La grille de diffusion de chaque document est annexée au document, et la note diffusée au niveau 1. Elle repète la liste des documents périmés qui doivent être retirés de la circulation.

NOTA : ce qui précède suppose, qu'au départ de l'exploitation de l'usine, chaque service ou département spécialisé qui doit recevoir les mises à jour de niveau 1 et/ou niveau 2, a été doté d'un système de dossiers standards, conformes aux procédures, permettant de remplacer des documents périmés par des documents mis à jour. Rien n'est plus dangereux, en matière de classement de documentation technique, que de laisser chacun libre de sa méthode de classement et du choix des supports.

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS		Code 5 ENGINEERING
(VIDE)			

ONUUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 7 / 10				
Poste de travail:			RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS	Code 5 ENGINEERING				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	- Niveau B.T.S/Bureau d'études techniques, installation générale. - Anglais technique - stage d'utilisateur de fichier informatique						X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Stage de 6 mois minimum dans le Département Engineering et travaux d'une usine sidérurgique performante avant de participer au suivi complet de l'engineering durant la construction de l'usine (2 ans), au titre de documentaliste dans l'équipe client, et de superviser l'élaboration du programme informatique du fichier de suivi.							X
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Aucune spécialisation poussée n'est requise, mais une bonne connaissance des rapports et contraintes entre diverses techniques est très souhaitable.						X	
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Compréhension des interdépendances de documents de types et de contenus divers. La mémoire et la méthode sont plus importante que la capacité de traitement.					X		
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Manipulation de dossier et de clavier de console.			X				
S/TOTAL		Savoir-faire						

Poste de travail: RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS		Code 5 ENGINEERING				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>						
5.2.1  Degré de vigilance	La cohérence des documents s'établit en utilisant des check-lists : ne rien oublier, car une cohérence perdue est, par la suite, difficilement rétablie. Les informations sur les modifications <u>réellement</u> effectuées dans l'installation doivent être scrupuleusement vérifiées avant d'être enregistrées dans la documentation.					X
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Documents manuscrits ou dactylographiés, schémas, graphiques, croquis, plans, lecture de microfilm. Consultation de fichier sur support papier, sur écran vidéo, sur sorties d'imprimante.		X			
5.2.3  Délais de réponse	Rarement très court (urgences de dépannage). Le travail est généralement programmé.	X				
S/TOTAL Comportement						

ONU DI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 9 / 10			
Poste de travail:					RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS		Code 5 ENGINEERING		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences			1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs									
5.3.1 Diversité des activités	Gestion de fichier et classement. Rédaction de programmes de travail pour le bureau d'études, et de notes de diffusion. Parfois déplacement à l'intérieur de l'usine pour enquête.						X		
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Emission de notes d'information, diffusion de documents de travail.				X				
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Production - Entretien sectoriel et général- Engineering et travaux - Gestion stocks et magasins - Approvisionnements.							X	
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Peu de contrôle possible sur le moment : une faute de cohérence de documentation apparaît généralement bien après qu'elle ait été commise.							X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Attribuée au titulaire ou au Département Engineering et Travaux (qualité des documents) sauf si preuve est faite que des modifications apportées à l'installation lui ont été cachées.						X		
5.3.6 Précision des directives	Procédures fixées et incontournables.			X					
S/TOTAL		Responsabilités/Pouvoirs							

<b>Poste de travail:</b>	RESPONSABLE DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE DES INSTALLATIONS AU DEPARTEMENT ENGINEERING ET TRAVAUX NEUFS.	<b>Code 5</b> ENGINEERING
--------------------------	--	------------------------------

6. Récapitulation des cotes d'exigences

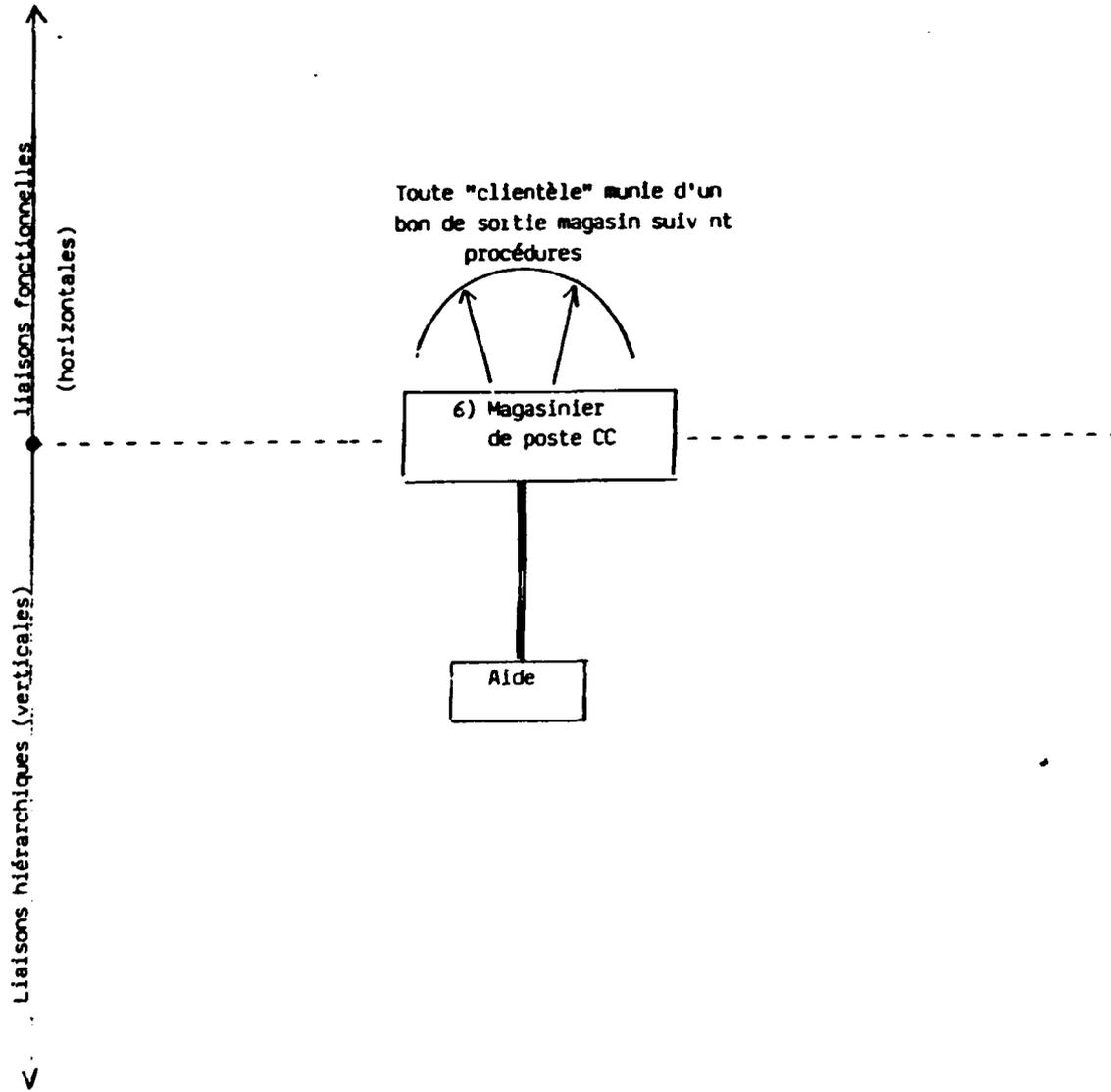
	Points	%
S/Total Savoir-faire	18/25	72
S/TOTAL Comportement	8/15	53
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	17/30	57
<b>TOTAL</b>		<b>182</b>

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 6 ENTRETIEN
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Assurer pendant son poste le magasinage et la distribution du matériel du magasin de l'aciérie (matériel divers, outillage, équipement d'hygiène et de sécurité) ainsi que l'emballage des vêtements de travail sales et leur restitution après nettoyage.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous le contrôle du Chef magasinier non posté :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entrées de matériels électriques et mécaniques</li><li>- Sorties de matériels électriques et mécaniques.</li><li>- Maintenance du matériel, ordre et propreté du magasin.</li><li>- Gestion des vêtements et matériels de sécurité.</li><li>- Inventaire à jour.</li></ul> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 6  
ENTRETIEN

3) Diagramme des relations



Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE	Code 6 ENTRETIEN
---	---------------------

4. Détail des fonctions

Sous le contrôle du Chef Magasinier non posté :

4.1. Effectue les entrées de matériel élect.+ mécaniques

- D'après le bordereau de livraison accompagnant la marchandise :
  - . contrôle la conformité de la livraison, si le Chef Magasinier le lui demande.
- En cas d'anomalie ou de non conformité :
  - . prévient le Chef Magasinier.
- Suivant le plan de lotissement mis à jour par le Chef Magasinier :
  - . range le matériel dans les casiers,
  - . met à jour la fiche casier (ou le fichier stock) en indiquant :
    - la quantité entrée,
    - le stock en casier après cumul
    - la date du mouvement
    - son visa

4.2. Effectue les sorties de matériel électrique + mécanique

- Sur présentation de bon, ou sur simple demande pour une série d'articles qui lui sera précisée :
  - . sort le matériel demandé s'il est disponible (libre service)
  - . met à jour la fiche casier (ou le fichier stock) comme pour les entrées de matériel.
- Quant le point de commande est atteint :
  - . remplit un bon et le remet au Chef Magasinier.

4.3. Assure la maintenance du matériel et la propreté des lieux

4.4. Vêtements de travail et matériel de sécurité

- Effectue la mise en sac des vêtements sales qu'on lui apporte, en les regroupant par section d'origine.
- Renseigne extérieurement (étiquette) les sacs, sur leur provenance.
- Après retour des vêtements nettoyés et sur demande des intéressés :
  - . remet les vêtements nettoyés,
  - . signe les réclamations au Chef Magasinier, en lui fournissant au besoin, l'objet du litige.

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 6

ENTRETIEN

**4.5 Effectue les contrôles de type inventaire**

- Sur demande du Chef Magasinier :

- . Effectue des contrôles de type inventaire, et lui signale toute anomalie rencontrée.

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 6

ENTRETIEN

(VIDE)

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS, CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE			Code 6 ENTRETIEN
(VIDE)			

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE		Code 6 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.1. <u>Savoir-faire</u>		1	2	3	4	5
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	CEP	X				
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience de magasin environ 6 mois. Conduite d'engin type chariot à fourche	X				
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Technique de magasinier distributeur	X				
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Aucune complexité. Contrôle de conformité. Surveillance les niveaux par rapport aux points de commande et émet demande de réapprovisionnement si besoin.	X				
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Conduite d'engin et rangement d'objets avec petites contraintes d'alignement.		X			
S/101A <u>Savoir-faire</u>						

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE		Code 6 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.2 Comportement		1	2	3	4	5
5.2.1	<p>Degré de vigilance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Opérations de rangement et de contrôle demandant de l'application systématique.</li> <li>- Manoeuvre précise de chariot à fourche avec quelques risques non permanents.</li> <li>- Vérification scrupuleuse du libellé et des signatures du bon de sortie, pour éviter les fraudes.</li> <li>- Veiller à ce qu'aucune personne étrangère à la fonction ne pénètre dans le magasin</li> </ul>				X	
5.2.2	<p>Degré de contraste des informations utiles</p> <p>Lecture d'étiquettes et de bordereaux</p>		X			
5.2.3	<p>Délais de réponse</p> <p>Bons réflexes à la conduite de chariot à fourches</p>		X			
S/TOTAL Comportement						

ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 9 / 10		
Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE					Code 6 ENTRETIEN			
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	Procédures de magasin de distribution avec stock, avec variantes. Contacts avec les agents d'un même secteur.		X					
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Demande de réapprovisionnement si le point de commande est atteint (quantité déjà fixée)	X						
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Transmet au Chef Magasinier	X						
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	La non-conformité du fichier avec le stock réel oblige à faire une enquête.					X		
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Imputation des traces à l'équipe des aides de magasin se relayant.	X						
5.3.6 Précision des directives	Toutes les variantes de procédure lui sont indiquées.	X						
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: MAGASINIER DE POSTE COULEE CONTINUE

Code 6  
ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	6/25	24
S/TOTAL Comportement	8/15	53
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	10/30	33
TOTAL		110

Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)

Code 7  
ENTRETIEN

1) Objectif :

Effectuer les opérations liées à l'exploitation et au petit entretien des divers circuits d'eau de refroidissement et installations hydrauliques dans la limite des départements coulée continue et aciérie.

2) Résumé des fonctions

Sous l'autorité et la responsabilité du Contremaître posté d'entretien  
Coulée continue :

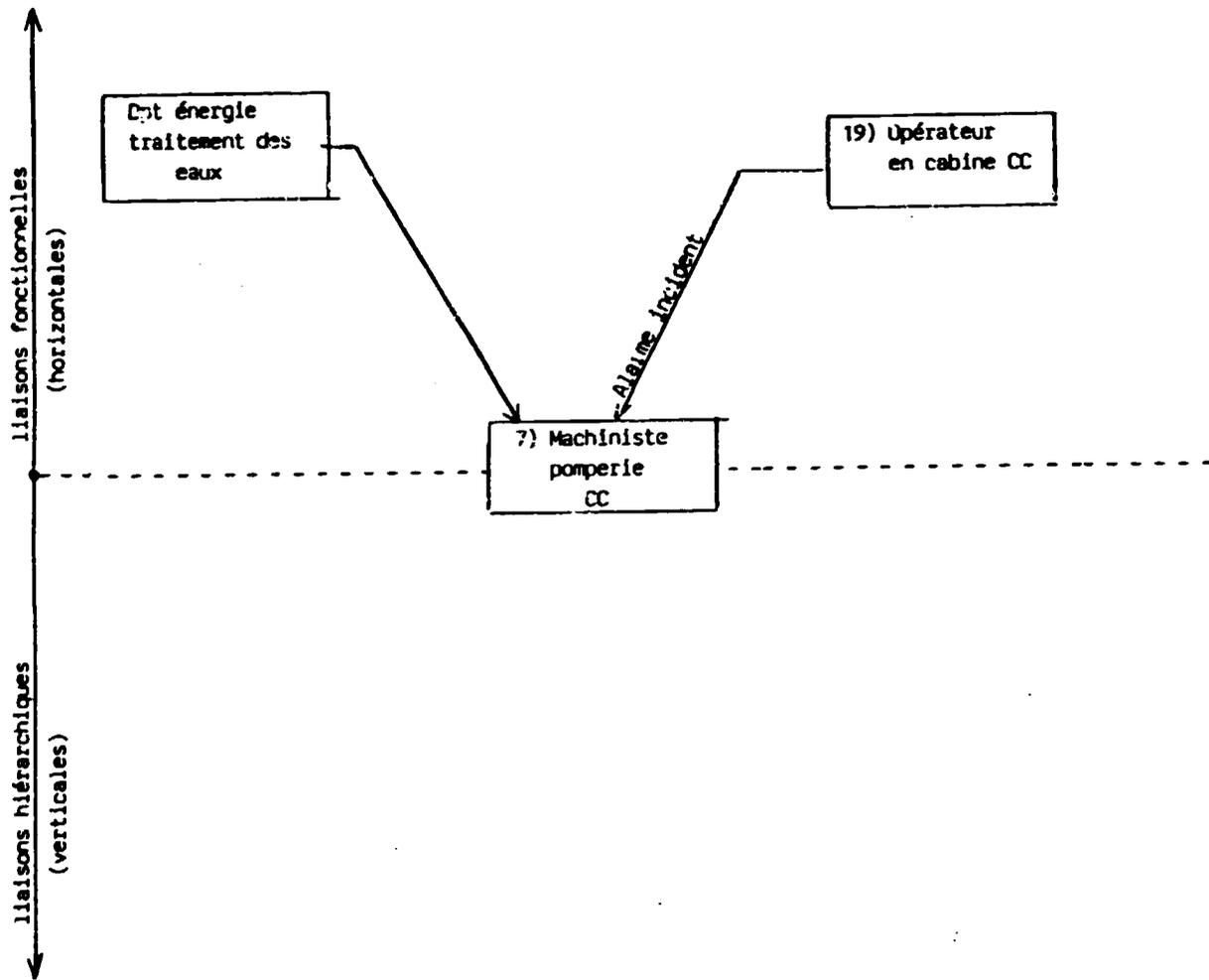
1. Rondes de surveillance
2. Petite maintenance des installations et réglages sur demande.

La marche correcte des équipements de production est largement tributaire de leurs divers circuits de refroidissement, (eau industrielle, eau déminéralisée, eau glacée d'appoint) et de leurs circuits hydrauliques.

Ce poste de travail, malgré sa modestie dans la hiérarchie, est un poste de confiance.

ONUDI N° 5/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 2 / 10
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)			Code 7 ENTRETIEN

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)			Code 7 ENTRETIEN

4. Détail des fonctions

4.1. Rondes de surveillance

Le titulaire effectue quatre rondes par poste. Les rondes de début et fin de poste sont minutieuses; les rondes intermédiaires sont plus rapides.

Il contrôle l'état et le fonctionnement des installations .Il veille plus particulièrement à détecter les bruits anormaux, les échauffements, les fuites, etc...

Il prévient le Contremaître Exploitation Traitement des Eaux des anomalies constatées, et rend compte à son Contremaître posté d'entretien.

4.2. Petite maintenance des installations et réglages sur demande

Le titulaire effectue les opérations d'entretien courant des installations nettoyage, vidanges, appoints d'huile, graissage.

Il intervient en outre, dans la limite de ses compétences, sur les pannes (changement de membrane, démontage - remontage de vanne, resserrage de presse-étoupe) après arrêt de l'installation et rinçage.

Il effectue les opérations de réglage des pompes, d'appoint en bicarbonate de sodium, en fonction de la marche des équipements de production, sur indication de l'opérateur en cabine C.C

4.3. Poste de déminéralisation

Toutes les deux heures, le titulaire relève les différents paramètres décrivant le fonctionnement de la chaîne de déminéralisation en service :

- Compteur d'entrée
- Débit
- Capacité
- Résistivité

Il dispose d'une paillasse équipée pour effectuer quelques analyses rapides (TH, TA, TAC, TAF, Chlorures). Il transcrit les résultats qu'il a obtenus sur une feuille de suivi transmise à Energie/Contrôle Thermique.

Quant le produit (cubage passé pendant 2 heures X TAF) atteint 30000°, la chaîne de déminéralisation doit être régénérée.

En cours de régénération, le titulaire effectue les analyses chimiques nécessaires. Il compare les résultats obtenus avec les normes à atteindre et passe en "manuel" en cas de problème.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS, CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)			Code 7 ENTRETIEN

Il remplit la feuille de suivi des opérations de régénération : heures de début et de fin de chaque phase, quantités d'eau et de réactifs, résultats des analyses chimiques.

Il veille à la neutralisation des effluents résultant de la régénération avant évacuation.

.....

ONU DI N° 3/84	CHAP. I	EVALUATION DES FONCTIONS. CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)			Code 7 ENTRETIEN
(VIDE)			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)			Code 7 ENTRETIEN
(VIDE)			

Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)		Code 7 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>						
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Fin d'études primaires (CEP) Formation de mécanicien (mécanicien de marine apprécié)		X			
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience dans l'emploi pendant une durée d'au moins six mois, pour connaître les installations de traitement des eaux, les procédures d'analyses chimiques		X			
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Opérations de surveillance, nettoyage, entretien et dépannage des installations de traitement des eaux et hydrauliques. Analyse chimique de l'eau à la déminéralisation.			X		
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	- Analyse simple de causes d'anomalies banales - Comparaison de résultats d'analyses chimiques ou de lecture d'indicateur à une norme ou à des consignes - signification des écarts.		X			
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	- Adresse manuelle d'ajusteur - monteur - Manipulations simples de labo-chimie (addition de réactif jusqu'à obtention d'un virage de couleur)			X		
S/TOTAL Savoir-faire						

Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)		Code 7 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>						
5.2.1  Degré de vigilance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- surveillance par tableau synoptique /alarme</li> <li>- application et méthode pour les rondes (Check-List)</li> <li>- attention éveillée</li> </ul>					X
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture d'appareils, détection de taches, de fuites, appréciation des couleurs (analyses chimiques)</li> <li>- Perception de bruits anormaux dans une ambiance bruyante.</li> </ul>					X
5.2.3  Délais de réponse	Réaction très rapide sur incident pour garantir la permanence du refroidissement et alerter.					X
S/TOTAL Comportement						

ONU DI N° 3/84 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 7 / 10						
Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)		Code 7 ENTRETIEN						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et interventions simples dans une installation relativement compacte.</li> <li>- Rapport de poste très succinct et codifié</li> </ul>					X		
5.3.2 Type des informations pilotés pour d'autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Routine : transmission de résultats d'analyse sur la déminéralisation au contrôle thermique.</li> <li>- Incidents : alarme par interphone avec opérateur cabine, rapports d'incidents pour le contremaître posté d'entretien qui diffusera.</li> </ul>				X			
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation traitement des eaux</li> <li>- Contrôle thermique</li> <li>- Opérateur en cabine</li> </ul>					X		
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	par contremaître posté d'entretien et opérateur en cabine		X					
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Généralement à d'autres (traitement des eaux, entretien) sauf négligence flagrante du titulaire.						X	
5.3.6 Précision des directives	Toutes procédures, méthodes, sont définies. Consignes générales complémentaires données en début de poste, ordres de réglages donnés par opérateurs en cabine.		X					
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: MACHINISTE POMPERIE (POSTE)

Code 7  
ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	12/25	48
S/TOTAL Comportement	15/15	100
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	12/30	40
TOTAL		188

Poste de travail:	CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C	Code 8 ENTRETIEN
-------------------	---	---------------------

1) Objectif :

Avec son équipe de poste, est chargé d'intervenir sur toutes les installations du Département Coulée Continue, en vue d'effectuer :

- des dépannages
- des interventions suite à des arrêts programmés.

2) Résumé des fonctions

Sous l'autorité et la responsabilité générale du Contremaître Chef d'entretien CC (non posté) pour ce qui concerne la qualité du travail, mais étroitement en rapport avec le contremaître Chef de poste de production CC qui est son client :

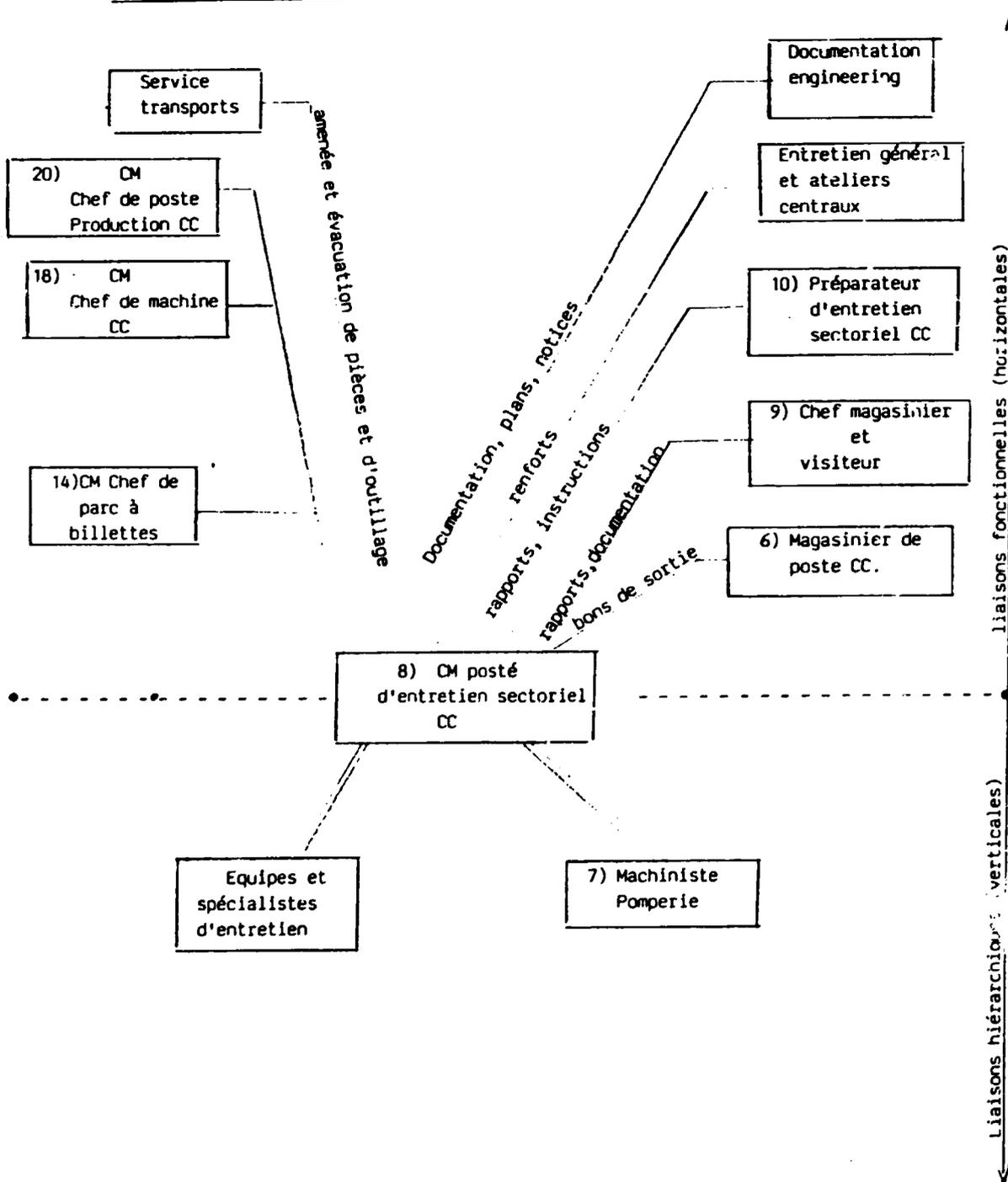
1. Dépannages sur appels d'urgences : procédures d'intervention rapide, déclenchement et contrôle d'opérations.
2. Opérations programmés : organisation, mise en place, respect des plannings et des consignes.
3. Fonctions diverses (visites systématiques, enquêtes, rapports.
4. Gestion de personnel.

Poste de travail:

CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN  
SECTORIEL COULEE CONTINUE

Code 8  
ENTRETIEN

3) Diagramme des relations



Poste de travail: <b>CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C</b>	<b>Code 8</b>  ENTRETIEN
---	--------------------------------

4.            Détail des fonctions

4.1.        Dépannages

4.1.1      Informations de départ

- Sur appels téléphoniques des différents postes de production
- Sur informations et consignes interpostes (continuation d'un dépannage entrepris au poste précédent).

4.1.2      Procédures d'interventions rapides

- Demande précision à l'informateur pour avoir une idée de l'urgence et de la gravité de l'incident. Se met en rapport avec le Contremaître Chef de poste production.
- Inscrit les demandes sur un bloc :
  - . les compare et estime leur urgence et leur gravité
  - Si estime intervention non grave : donne directement les directives au Chef d'équipe concerné (nature de l'intervention - outillage et personnel à prendre).
  - Si estime l'intervention grave :
    - \* le titulaire se rend sur place avec le Chef d'équipe concerné
    - \* effectue un diagnostic pour définir l'origine de la panne et la façon d'y remédier
  - donne directives au CE pour préciser la marche à suivre, le matériel nécessaire et le personnel à prendre
  - négocie avec la maîtrise de fabrication pour disposer de l'installation - pour positionner les mouvements par exemple, pour positionner la machine, pour nettoyage.
  - établit la demande de mise à disposition
    - installations à consigner
    - donne pour accord à la production
  - établit la consignation et l'autorisation de travail
    - N° autorisation de travail
    - nature de la consignation
    - zone à consigner - durée prévisionnelle
    - donne consignation : au service électrique, au service fluides, au service mécanique selon la nature de la consignation.
- Donne l'autorisation de travail à l'équipe d'intervention.

ONU DI N° 3/04	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C		Code 8 ENTRETIEN

Le titulaire suit l'intervention :

- il dirige l'activité des subordonnés
- remplit éventuellement les bons de sortie magasin

en l'absence du personnel  
BT et pour être  
dépanné rapidement  
par C.G

{ - remplit éventuellement les bons de remise (en l'absence du personnel  
bureau technique)  
- remplit éventuellement les demandes d'intervention des ateliers/entretiens  
général.  
- il demande, si besoin est, du personnel en renfort

En fin de dépannage, le titulaire demande une déconsignation provisoire ou définitive  
(pour contrôle de bon fonctionnement)

La déconsignation est suivie de la remise à disposition (autorisation pour la fabrication  
de réutiliser l'installation).

Nettoyage du chantier

- Récupération du matériel, des pièces usées ou cassées pour expertise
- Envoie éventuellement le matériel emprunté à d'autres secteurs.

#### 4.2. Entretien sur arrêts programmés

Pour "saturer" l'occupation des équipes postées (prévues pour dépanner), le titulaire  
reçoit une liste de travaux à effectuer (postes matin - après-midi- la nuit il n'y a  
pas d'interventions proprement dite mais préparation d'interventions - mise en place  
de matériel...).

##### 4.2.1 Informations de départs

- Planning de poste (rempli par le Contremaître Chef d'entretien CC.)
- Programme de travail arrêté
- Bons de sorties
- Consignations qu'il va chercher chez le centralisateur.
- Demandes orales émises par la maîtrise s.p. de jour.

##### 4.2.2. Processus d'intervention

- En fonction des tâches en cours et du personnel disponible, le titulaire répartit  
les différentes activités. (Souci de répartition équitable- variétés dans les travaux,  
tout en utilisant les "capacités" de chacun...)

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP.II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:	CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C		Code 8 ENTRETIEN
<ul style="list-style-type: none"><li>- Le titulaire se rend sur les différents chantiers pour constater s'il n'y a pas de problèmes particuliers.(directives éventuelles - ajustement des procédures d'origine).</li><li>- En fin de travaux :<ul style="list-style-type: none"><li>. Contrôle le travail réalisé (l'importance du contrôle réalisé est fonction du responsable que le titulaire a désigné, problème de confiance, plus ou moins donnée aux différents subordonnés).</li></ul></li><li>- Nettoyage du chantier<ul style="list-style-type: none"><li>. Récupération du matériel et des pièces usées ou cassées pour expertise et les envole à l'entretien général/ateliers.</li></ul></li></ul> <p><b>4.3. Fonctions diverses</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Relatives à des problèmes techniques :<ul style="list-style-type: none"><li>. Si au cours des dépannages et différentes interventions, le titulaire constate des modifications et améliorations à apporter pour augmenter l'efficacité de l'intervention</li><li>- il le signale au Contremaître Chef d'entretien CC (oralement et sur rapport de poste avec croquis éventuel)</li></ul></li><li>- Relatives à des problèmes de sécurité<ul style="list-style-type: none"><li>. 1 fois par trimestre, le titulaire effectue une séance de formation de son équipe sur les problèmes de sécurité.</li><li>- il reçoit un thème de la hiérarchie (rapport d'accident)</li><li>- le prépare (prévoit les questions et les réponses à apporter)</li><li>- l'expose aux subordonnés<ul style="list-style-type: none"><li>. croquis au tableau</li><li>. description de l'accident</li></ul></li><li>- fait naître un dialogue entre les différents subordonnés</li><li>- présente sur un rapport écrit<ul style="list-style-type: none"><li>. les questions posées</li><li>. les réponses apportées</li></ul></li></ul></li></ul> <p><b>4.4. Gestion du personnel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gestion, pointage, congés...,etc.</li><li>- Appréciation 1 fois tous les 6 mois sur document en répondant à des critères (proposés par la hiérarchie)</li></ul> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

Poste de travail:	CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C	Code 8 ENTRETIEN
-------------------	---	---------------------

(VIDE)

ONUDI N° 3/84 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLÉS		Page 7 / 10						
Poste de travail: <b>CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C</b>		Code 8 ENTRETIEN						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau B.T Mécanique					X		
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Longue expérience dans des emplois d'entretien. Stage hydraulique et électrique. Expérience dans poste de maîtrise sup. à 6 mois.						X	
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Electro-mécanique générale avec spécificité C.C. Appréciation du personnel et gestion.					X		
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Dépannage d'installations où ensembles mécaniques hydrauliques et électriques ont des fonctions liées : isolement d'une fonction pour voir son effet sur l'autre. Localise l'origine du défaut par éliminations successives, les fonctions mécaniques et hydrauliques étant liées.						X	
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Poste essentiellement administratif. Intervention manuelle exceptionnellement, supposant une longue pratique antérieure.					X		
S/TOTAL <u>Savoir-faire</u>								

ONUDI N° 3/84	CHAP.	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 8 / 10				
Poste de travail:		CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C	Code				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.2 Comportement							
5.2.1  Degré de vigilance	Opérations de contrôle (diagnostic - origine d'anomalies...) reposant sur une très vaste expérience.						X
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Perception de fins indices (températures - bruits anormaux, chutes de caractéristiques, etc...) se révélant sur un ensemble globalement sain:				X		
5.2.3  Délais de réponse	Délai court de diagnostic et de mobilisation pour répondre à des urgences (répannages).						X

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 9 / 10				
Poste de travail: <b>CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL</b> C.C			Code 8 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
<b>5.3 Responsabilités/Pouvoirs</b>							
<b>5.3.1</b>  Diversité des activités	Procédures variées (dépannages, interventions sur arrêts programmés) appliquées à l'ensemble des installations de coulée continue. Renfort technique des 2 spécialistes subordonnés.				X		
<b>5.3.2</b>  Type des informations pilotes pour d'autres	Pour des pannes originales, le titulaire définit intégralement le travail des subordonnés : - opérations à effectuer - équipements à utiliser (outillage- pièces..) - contrôle A plus long terme, oriente par ses observations sur rapports, les décisions de modifications pour amélioration.					X	
<b>5.3.3</b>  Diversité des fonctions pilotées	- Hiérarchiquement, les spécialistes subordonnés et les renforts éventuels. - Fonctionnellement, les équipes d'entretien des autres postes, les équipes de production, l'entretien général et les ateliers, les services généraux, l'engineering.					X	
<b>5.3.4</b>  Position des contrôles extérieurs	Contrôlé par la bonne tenue du matériel dépanné, à court et moyen terme.						
<b>5.3.5</b>  Précision de l'imputation des conséquences	Poste d'encadrement (2 subordonnés et équipes d'intervention)					X	
<b>5.3.6</b>  Précision des directives	Totale latitude sur l'organisation du travail pour répondre à un dépannage urgent. Pour cela, le titulaire s'appuie sur son expérience importante dans le domaine des interventions (origine de la panne - façon d'y remédier compte tenu des problèmes déjà rencontrés, de la qualité du personnel...)						X
<b>5.3.6 TOTAL Responsabilités/Pouvoirs</b>							

ONUJI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 10 / 10
Poste de travail:		CONTREMAITRE POSTE D'ENTRETIEN SECTORIEL C.C.	Code 8 ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

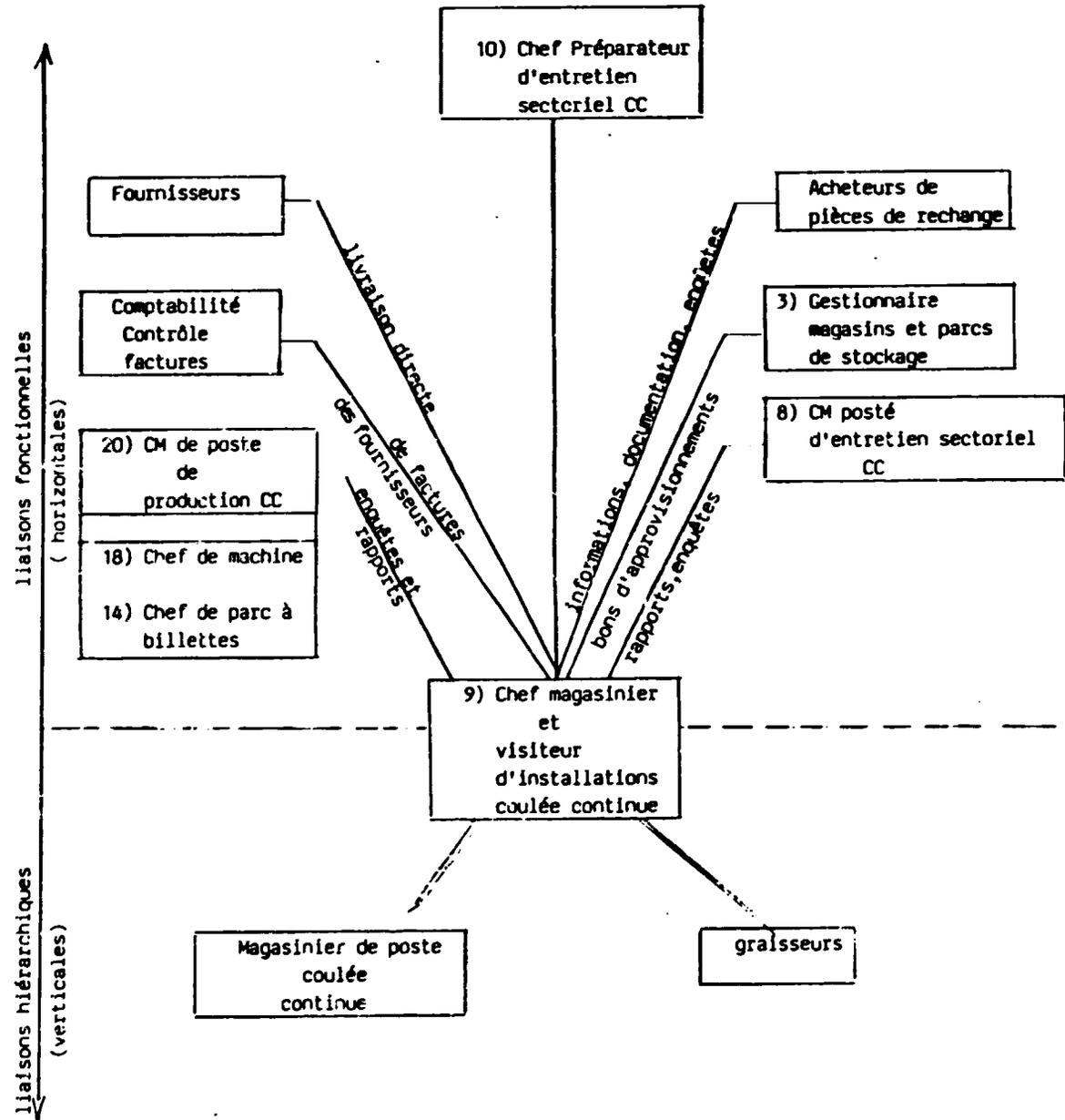
	Points	%
S/Total Savoir-faire	17/25	68
S/TOTAL Comportement	14/15	93
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	20/30	67
TOTAL		228

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE (NON POSTE)			Code 9 ENTRETIEN
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Assurer la bonne marche du magasin de secteur CC, et procéder aux visites/ inspections systématiques de l'équipement de production de secteurs.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du Contremaître Chef d'entretien C.C, en collaboration étroite avec le Chef Préparateur d'entretien C.C :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- gérer le magasin de secteur CC : tâches administratives et de contrôles relatives au bon approvisionnement de matériel, d'outillage et d'équipement individuel.</li><li>- visiter systématiquement et inspecter les équipements de production, en veillant particulièrement au graissage.</li></ul> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE (NON POSTE)

Code 9  
ENTRETIEN

3) Diagramme des relations



Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR  
COULEE CONTINUE (NON POSTE)

Code 9  
ENTRETIEN

4. Détail des fonctions

4.1. Fonctionnement du magasin C.C

- Est responsable du fonctionnement du magasin Coulee Continue
- Organise le magasin, stockage en casiers, tenue des fiches et fichiers, établissement des documents et circuits à suivre.
- Détermine les points de commande des articles, fonction d'une consommation semestrielle ramenée à consommation hebdomadaire et du délai d'approvisionnement auprès du magasin central.
- Réajuste les points de commande en fonction de l'évolution des commandes. Les critères de gestion étant qu'un article ne doit pas tomber en rupture de stocks, ni avoir des stocks trop importants coûteux et faussant les méthodes d'approvisionnement du magasin central.
- Etablit le catalogue des articles en magasin avec mise à jour hebdomadaire diffusée vers les détenteurs de catalogue
- Vérifie la conformité des bons de sortie magasin (n° de code, d'imputation) avant transmission au Magasin Central.
- Contrôle les bons de sortie internes, les envoie au Resp. des services auxquels appartiennent les personnes ayant retiré la marchandise.
- Rédige les inventaires de fin d'année (mobilier, outillage, pièces).
- Effectue des inventaires à l'improviste.

4.2. Approvisionnement du magasin

- Rédige et enregistre les demandes d'achat, matériel spécifié par le préparateur, indications aux achats d'un fournisseur et des prix approximatifs.  
DA transmises aux achats, par intermédiaire de l'entretien général pour accord.
- Réception et classement des commandes avec diffusion vers magasin.
- La réception des commandes livrées directement par le fournisseur est faite par le Chef magasinier qui transmet le bon de livraison du fournisseur au titulaire, qui émet vers le magasin central un bulletin de réception interne.
- Tenue des fiches de stocks des tôles et profilés pour réappro.et mouvements.
- Relance auprès du Service Achats des commandes non soldées (d'après cahier d'enregistrement des DA)
- Donne accord pour paiement des factures (contrôle factures).
- Correspondance avec fournisseur pour demandes de documentation, discussion technique avec fournisseur et maîtrise lors de visites, demandes de prix.
- Recherche de matériel, fournisseur, prix, à la demande du préparateur ou de la maîtrise.
- Visite journalière du local à gaz avec commande de réapprovisionnement (oxygène, acétylène).
- Tenue et mise à jour du fichier outillage.

Poste de travail: OCF MAGASINIER VISITEUR COULEE CONTINUE  
(NON POSTE)

Code 9  
ENTRETIEN

- Tenue et mise à jour du fichier outillage
- Suivi de l'outillage du personnel, inventaire périodique (fréquence de perte).
- Tenue des stocks de matériel de bureau et distribution au personnel.
- Enregistre les bons de sortie établis par le personnel d'entretien (mat.consom., pièces de rechanges) transmis pour suivi des dépenses,
- Renseigne le personnel sur les n° de code outillage (fichier)
- Suivi des vérifications et réparations des chalumeaux. Accord pour paiement, Contrôle factures.
- Contact avec organisme officiel qui contrôle le matériel de sécurité (ceinture, élingue).
- Contact avec Cost-Control pour changement de compte d'investissement.
- Contacts avec affaires sociales pour bons de sortie de vêtements.
- Accord pour factures de nettoyage - réparations de vêtements de travail (en fonction du relevé des n° attribués par le magasin).
- Contacts avec Entreprise nettoyage pour litiges (refus de vêtements mal nettoyés).

4.3. Visite/inspection systématique

Sous les directives du bureau de préparation, est chargé de :

- Prendre connaissance du programme de visite hebdomadaire.
- Suivant sa disponibilité, répartit une partie de sa charge de travail dans les différentes équipes d'entretien.
- Détermine la chronologie du déroulement de son programme de visite hebdomadaire.
- Contrôle les points précisés sur la fiche de visite et généralement :
  - . Usure
  - . Niveaux
  - . Jeux
  - . Boulonnerie
  - . Lubrification
  - . Etanchéité
  - . Température
  - . Etat d'une pièce mécanique
- Arrête les fiches de visites :
  - . Précise (s'il y a lieu) la nature de l'avarie.
- Dans ses visites, est amené à démonter ou à faire démonter :  
flasques - regards, etc...
- Ces visites s'effectuent :
  1. Pendant la marche de l'installation
    - . dans secteur non dangereux
  2. Pendant arrêt de fabrication :
    - . dans toute l'installation
    - . demande consignation (éventuellement) au Contremaître de poste.
    - . prévient la fabrication de son intention d'accéder à une machine.
    - . Demande une autorisation d'accès.
  3. Pendant un arrêt programmé. ....

Poste de travail: CHEF MAGASINIER VISITEUR COULEE CONTINUE

Code 9  
ENTRETIEN

Nota : est amené à détecter des anomalies sur installations en marche :  
par ex "bruit anormal" réducteurs -allonges -cardans.

- Etablit un rapport de visite.
  - . fait ressortir, en les inscrivant sur un cahier les travaux à effectuer en priorité.
- Suggère des modifications dans :
  - . Les points de visite
  - . Leur périodicité.
- A chaque visite d'usure d'organes, note les résultats dans cahier "contrôle" des usures, ce qui permet de "suivre" les jeux anormaux.
- Il fait assurer et contrôler les opérations de routine de graissage

.....

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE			Code 9 ENTRETIEN
(VIDE)			

Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE		Code 9 ENTRETIEN						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	B.E.P.C/C.A.P Mécanique générale Notions claires de statistiques		X					
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience dans poste de mécanicien d'entretien sur 3 ans + magasinier (6mois) + stage agent approvisionnement (6 mois)						X	
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Gestion de stocks avec diverses spécificités complémentaires - Mécanique générale - tuyauteries circuits hydrauliques - notions générales mais solides d'électrotechnique.						X	
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	- Calcule, détermine et révisé les niveaux de stock "zéro" à partir desquels il faut réapprovisionner, en fonction des consommations et du délai d'approvisionnement. - Comme visiteur/inspecteur, doit mémoriser des normes et apprécier les écarts constatés par rapport à ces normes (usures, niveaux, positionnements, déformations, etc...)					X		
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	- travaux administratifs - contrôles manuels : manipulation de jauges, micromètre, pied à coulisse, ouverture/fermeture de vannes, clés sur petite boulonnerie, trappes de visite, etc.					X		
S/TOTAL Savoir-faire								

ONU DI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 8 / 10		
Poste de travail: CHEF MAGASINIER /VISITEUR COULEE CONTINUE						Code 9 ENTRETIEN		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.2 Comportement								
5.2.1	Degré de vigilance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Précision de lecture de document</li> <li>- Non déviation des procédures</li> <li>- Rigueur de gestion</li> <li>- Attention très en éveil lors des visites d'inspection (déviation des normes)</li> <li>- Sens de la prévention : anticiper et porter des diagnostics surs.</li> </ul>						X
5.2.2	Degré de contraste des informations utiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- documents de formats et de présentation très divers</li> <li>- détection de bruits "anormaux" dans une ambiance sonore très élevée, détection d'amorces de rupture, fissure, usure, fuite sur organes sales, graisseux, peu ou mal éclairés(avoir du "flair").</li> </ul>						X
5.2.3	Délais de réponse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de contrainte particulière de délai de réponse mais accepter d'interrompre parfois un travail routinier en cours pour cause d'urgence, puis de le reprendre avec méthode.</li> </ul>				X		
5/TOTAL Comportement:								

ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES				Page 9 / 10	
Poste de travail: <b>CHÉF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE</b>						Code 9 ENTRETIEN		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procédures diverses d'approvisionnement, de suivis, de contrôle de gestion, d'enregistrement, de transmission d'informations.</li> <li>- calculs et prévisions statistiques.</li> <li>- procédures de visites et d'inspection : grande diversité des équipements, des causes possibles d'incidents ou d'accidents. Agit surtout dans la prévention, le diagnostic doit être sûr.</li> </ul>							X
5.3.2 Type des informations pilotés pour d'autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indication de procédure au magasinier. feuilles d'attachement (compta-analyt.) vérification et aval des factures réparations chaudières - lavages (contrôles factures)</li> <li>- indication à EG pour pièce de rechange, aux achats pour autres matériels des quantités, fournisseurs et prix éventuels.</li> <li>Le compte-rendu de ses visites va permettre au bureau de préparation de programmer les travaux assurés à titre préventifs.</li> </ul>						X	
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- subordonnés directs : magasiniers postés et graisseurs</li> <li>- homologues hiérarchiques : chef préparateur, contre-maitre de production posté</li> <li>- fonctionnellement : comptabilité analytique, achats et factures, entretien général, magasin central, transports, fournisseurs extérieurs.</li> </ul>						X	
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jugé sur la bonne marche du magasin et l'approvisionnement adéquat pour le préparateur et les équipes d'intervention.</li> <li>- fonction de visite/inspection : les effets positifs ou négatifs ne peuvent être appréciés qu'à long terme.</li> </ul>						X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magasin et approvisionnements : chaînes de responsabilités partagées avec subordonnés, préparateur, entretien général, achats et magasins centraux.</li> <li>- Visite/inspection : négligence ou erreur de diagnostic imputable.</li> </ul>				X			
5.3.6 Précision des directives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuits administratifs rigides (procédures d'approvisionnement) et programmes de visites systématiques bien définies.</li> <li>- Autonomie d'organisation des tâches dans le temps.</li> </ul>				X			
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: CHEF MAGASINIER/VISITEUR COULEE CONTINUE

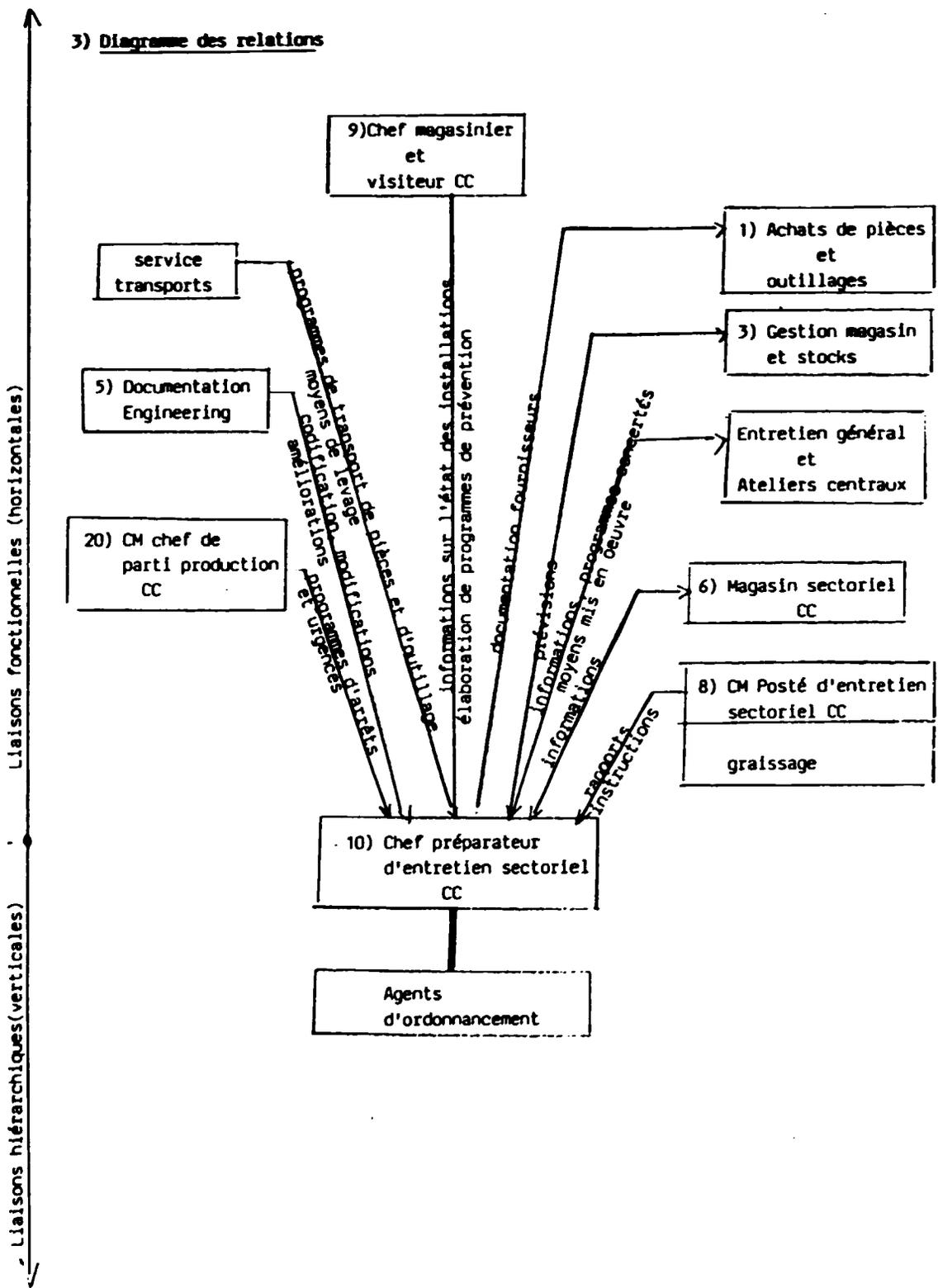
Code 9  
ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	15/25	60
S/TOTAL Comportement	13/15	87
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	21/30	70
TOTAL		217

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1/10
Poste de travail:	CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN CC (NON POSTE)		Code 10 ENTRETIEN
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Orienter, définir, mettre au point toute l'organisation logistique des interventions d'entretien au Département C.C, et diminuer les temps d'arrêt de production.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du Contremaitre, Chef d'Entretien C.C, dont il est l'adjoint opérationnel, il est particulièrement chargé de <u>l'ordonnancement</u> de toutes opérations d'entretien, tant techniquement qu'administrativement, du <u>suivi</u> des travaux et de leur <u>contrôle</u>.</p> <p>Il constitue avec le Dpt Engineering et il gère les <u>dossiers techniques</u> des installations.(fiche de vie par machine).</p> <p>Il participe à toute <u>recherche de progrès</u>.</p> <p>Cette fonction est une des plus importantes dans chaque Département de Production.</p> <p>.../...</p>			

3) Diagramme des relations



ONUDI N.° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS. CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C (NON POSTE)			Code 10 ENTRETIEN
<p>4. <u>Détail des fonctions</u></p> <p>4.1 <u>Ordonnancement</u></p> <p>4.1.1 <u>Prises d'informations</u></p> <p>La prise d'information, préliminaire aux analyses de situations et aux lancements des travaux, s'effectue par contact avec le personnel émetteur, écrits divers, ou constats d'incidents.</p> <p><u>Contact direct :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rapport journalier : cette réunion mettant en présence : Ingénieur, Contremaître Chef d'entretien CC, Préparateur, Entretien général et Engineering, permet de préciser et de commenter les interventions marquantes et de prendre note des directives hiérarchiques.</li><li>- service d'entretien : commentaires sur travaux mécaniques ou ayant une incidence sur ceux-ci.</li><li>- service production : enquête sur panne, commentaire, date d'arrêt.</li><li>- entretien général : pièces de rechanges, pièces en réparation.</li><li>- engineering : situation des travaux neufs, modif.plans, dossiers techniques de machines.</li><li>- contrôle technique : suite à compte rendu d'analyse.</li></ul> <p><u>Documents (non limitatifs)</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- rapport de poste : commente les incidents marquants survenus dans le poste</li><li>- rapport contrôle technique : compte rendu d'analyse ou de relevés.</li><li>- fiche de visite systématique : travaux relevant de périodicité, détection d'anomalies.</li><li>- D.I : demandes d'interventions émises par tout les services d'Entretien, la Production, Entretien Général, Engineering.</li><li>- programme de fabrication : permet de situer les arrêts programmés.</li></ul> <p><u>Constat d'incident</u> : celui-ci s'effectue sur place :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. dès l'origine de la panne,</li><li>. sur une pièce défectueuse (contrôle dimensionnel),</li><li>. en cours d'intervention.</li></ul> <p>4.1.2. <u>Préparation technique</u></p> <p>4.1.2.1. Etablissement du bon de travail</p> <p style="text-align: right;">.../...</p>			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN CC (NON POSTE)		Code 10 ENTRETIEN

En fonction des plans d'ensemble et de détail, du découpage technique de la codification et d'une information "visuelle" prise sur l'installation (connaissance des contraintes dues à l'environnement), établit le mode opératoire (démontage - remontage) d'un ensemble.

Le mode opératoire définit :

- . la chronologie des opérations,
- . le personnel à affecter à ces opérations, ainsi que leur qualification,
- . la durée de l'intervention (par opération),
- . les moyens : outillage - mode de manutention.

Définit également les travaux préparatoires :

- . positionnement des organes à démonter, ou gênant ce démontage,
- . outillage et engins de manutention pour le déplacement d'équipement tel que passerelle...
- . les éventuels échaffaudages,
- . les secteurs à condamner (sécurité)

N.B.:

Le "bon de travail" est réajusté en fonction des problèmes rencontrés lors des interventions effectives sur l'installation.

#### 4.1.2.2 Etablissement des bons de sortie matières ou des bons de transfert

- bon sortie matière :

- . Imprimé établi pour la sortie d'une pièce du magasin central. L'imprimé est remis soit à l'ouvrier de magasin, soit au service transport (cas de pièces encombrantes). Est amené à contrôler la conformité de la pièce.

- bon de transfert :

- . imprimé permettant la sortie temporaire d'une pièce du magasin central.

#### 4.1.3. Procédures administratives

Etablit la demande d'intervention (D.I)

- . Complète l'imprimé : code imputation, destinataire...
- . Précise : -les travaux à effectuer  
- le délai
- . Joint soit un "bon de travail", soit une note précisant les moyens (hommes et matériel) et le remplacement de pièces s'il y a lieu par le bon de sortie matières.
- . Mise en planning détaillé

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C (NON POSTE)			Code 10 ENTRETIEN

Procédures pour arrêts programmés

- . Etablit demande d'intervention suivant procédures décrites ci-dessus.
- . Etablit les fiches de consignations et les autorisations de travail des ensembles concernés.
- . Prépare les ouvertures de chantier, en particulier présentation du chantier aux responsables d'entreprises extérieures.
- . Etablit un récapitulatif des travaux par équipe et/ou par entreprise (exemplaires diffusés).
- . Est amené à participer aux réunions d'arrêts programmés. A celles-ci sont retenus de manière définitive les travaux à exécuter.

N.B.1): Pendant l'arrêt programmé suit les travaux pour réajustement éventuel des bons de travaux.

N.B.2). Les planning d'entretien doivent être établis avec beaucoup de rigueur et constamment gardés sous contrôle.

Planning journalier :

Programme détaillé de travail des différentes équipes.

Le responsable établit ce dernier en répertoriant les travaux devant être exécutés par les différents services d'entretien (Mécanique, Electrique, Electronique, Instrumentation) Engineering, Production, planning définissant les différentes phases opératoires et mettant en évidence par un graphique d'exécution dans le temps, les incompatibilités d'exécution ou la coordination des différents travaux :

- .chevauchement d'opérations,
  - .impératif technique (consignation)
  - .manutention (engins, mouvements simultanés),
  - .besoin énergétique,
  - .effectif.
- Une réunion regroupant les Responsables des Services concernés permet de stabiliser le programme de travail et d'établir le planning définitif de l'arrêt programmé (diffusion aux services concernés).
- Les entreprises extérieures étant concernées par ces interventions des ordres de service sont établis pour obtenir le personnel nécessaire :
- . Choix de l'entreprise,
  - . Nature des travaux,
  - . Personnel concerné (quantité qualification),
  - . Temps alloué,
  - . Moyen,
- en précisant les caractéristiques.
- Au niveau des entreprises extérieures engagées, une information technique leur est fournie pour l'exécution des travaux.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C			Code 10 ENTRETIEN

4.1.4. Contrôle d'exécution

- La réalisation des travaux est suivi par :

- . le retour des Demandes d'intervention annotées
  - . le rapport de poste
  - . un contrôle actif
- } planning journalier

- La participation active à l'arrêt programmé dans des opérations telles que :

- . délivrer des autorisations de travail,
- . établir des demandes de consignation,
- . modifier des modes opératoires,
- . ajuster le planning en fonction du déroulement réel des opérations,
- . les essais dans la mise en marche de l'installation.

permet un contrôle permanent du bon ajustement des documents émis.

N.B. :

- . les attachements signés par la maîtrise, sont visés par le Responsable,
- . le responsable donne son appréciation sur le choix des entreprises prestataires et ceci en fonction des prix et du sérieux de celle-ci.

4.2. Constitution et gestion des dossiers techniques

Pour l'établissement correct des bons de travail (voir ci-dessus 4.1.2.1) et des bons de sortie de matières (Cf. 4.1.2.2), des dossiers de machines et d'installations doivent être établis, suivis et remis à jour très sérieusement. C'est une des tâches essentielles du Dpt Engineering et Travaux neufs sous l'impulsion des Préparateurs d'entretien sectoriel des départements de Production.

Aucune amélioration de l'entretien, donc de la disponibilité des installations pour la production, aucune gestion saine des pièces de rechange ne peuvent avoir lieu si toutes les machines, tous les appareils et instruments ne sont pas décrits dans tous les détails dans les dossiers techniques qui, de plus, doivent constituer l'histoire des installations, et intégrer les dernières modifications, décidées et réalisées en commun entre les Département Production - Entretien - Engineering et travaux neufs. De plus, il est impératif que tous les services techniques et tous les services administratifs intéressés (achats de pièces de rechange, magasins) travaillent sur les mêmes documents cohérents et mis à jour (plans d'ensemble et de détail, codifications, notices, listes de pièces, etc...)

C'est le Préparateur d'entretien sectoriel qui est responsable de la tenue à jour des dossiers techniques et des "fiches de vie" du matériel, soit qu'il fasse le travail lui-même, soit qu'il le sous-traite au Dpt Engineering et Travaux neufs.

Il donne les directives nécessaires et apporte son expérience et ses connaissances professionnelles.

4.3. Recherches de progrès

4.3.1 Le titulaire du poste est au centre de toute recherche de progrès dans son secteur :

.../...



ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES				Page 8 / 10	
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN CC						Code 10		
						ENTRETIEN		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau Baccalauréat Technique - option mécanique ou électro-mécanique - Brevet technique de préparation + ordonnancement.						X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience importante de maîtrise postée en Entretien, stages longs en Bureau d'Etudes Mécaniques et en Atelier.						X	
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Mécanique générale et Electro-mécanique. Métrologie et instrumentation générale. Techniques de planification. Lecture de plans.						X	
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	<p><u>Mode opératoire</u> : pour un ensemble important doit coordonner les différentes opérations du mode opératoire en tenant compte des impératifs techniques de sécurité et des contraintes dues à l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- détermine une urgence pour les demandes d'intervention</li> <li>- conçoit un outillage adapté à des implantations différentes</li> <li>- établit planning journalier et d'arrêt programmé, en prenant en compte l'urgence, le volume de travail, les moyens, la proximité d'arrêt important ou la marche de la fabrication, les travaux réalisés par les autres services d'Entretien.</li> </ul>						X	
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux administratifs</li> <li>- Croquis cotés</li> <li>- Contrôle de pièces</li> </ul>						X	
S/TOTAL		Savoir-faire						

ONU DI N° 3/84	CHAP II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 9 / 10				
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C			Code 10 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.2 Comportement							
5.2.1  Degré de vigilance	Analyse poussée et synthèse de documents divers. Recherche exhaustive de tous les paramètres intervenant dans la programmation de tâches. Anticipation des incidents possibles.					X	
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Diversité des formats et écritures des documents de travail.		X				
5.2.3  Délais de réponse	Modifie son programme propre en fonction des urgences déclarées. Organise et lance les opérations urgentes rapidement pour minimiser les temps d'arrêts de production. Rédige et expose rapidement et clairement les directives. Peut-être dérangé à son domicile la nuit.					X	
S/TOTAL Comportement							

ONUDI N° 3/84 CHAP. II		EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 10 / 10			
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C (NON POSTE)					Code 10 ENTRETIEN			
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance approfondie des installations de type très divers du secteur CC, dans la réalité et sur documents;</li> <li>- Procédures bien comprises et bien utilisées</li> <li>- Animation de recherches de progrès groupant des gens d'origine et d'expériences diverses.</li> </ul>						X	
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documents :</li> <li>. Chronologie d'interventions,plannings détaillés par postes d'interventions, moyens utilisés.</li> <li>. Méthodes et gammes opératoires pour équipes d'intervention.</li> <li>. Ordres de services à d'autres Départements</li> <li>. Planning routinier de visites, d'inspection, de graissage.</li> <li>-Réunions de mise au point d'interventions pour entretien ou de recherches de progrès.</li> </ul>						X	
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subordonnés directs : 2 agents d'ordonnancement</li> <li>- Subordonnés indirects : Equipes postées d'intervention, magasin de secteur, graisseur.</li> <li>- Fonctionnellement : les Dpts Engineering,Entretien Général et ateliers, Production, Achats et Magasins Centraux.</li> </ul>					X		
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Préparation de programmes de travaux dont le bien-fondé et la cohérence ne se vérifieront que dans leur réalisation.						X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travail de programmation entièrement imputable au titulaire et à ses subordonnés directs</li> <li>- Exécution des travaux imputable aux subordonnés indirects.</li> </ul>				X			
5.3.6 Précision des directives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédures en vigueur mais que le titulaire doit savoir adapter, d'une manière justifiée, à chaque cas d'urgence.</li> <li>Il sera jugé dans les résultats.</li> </ul>						X	

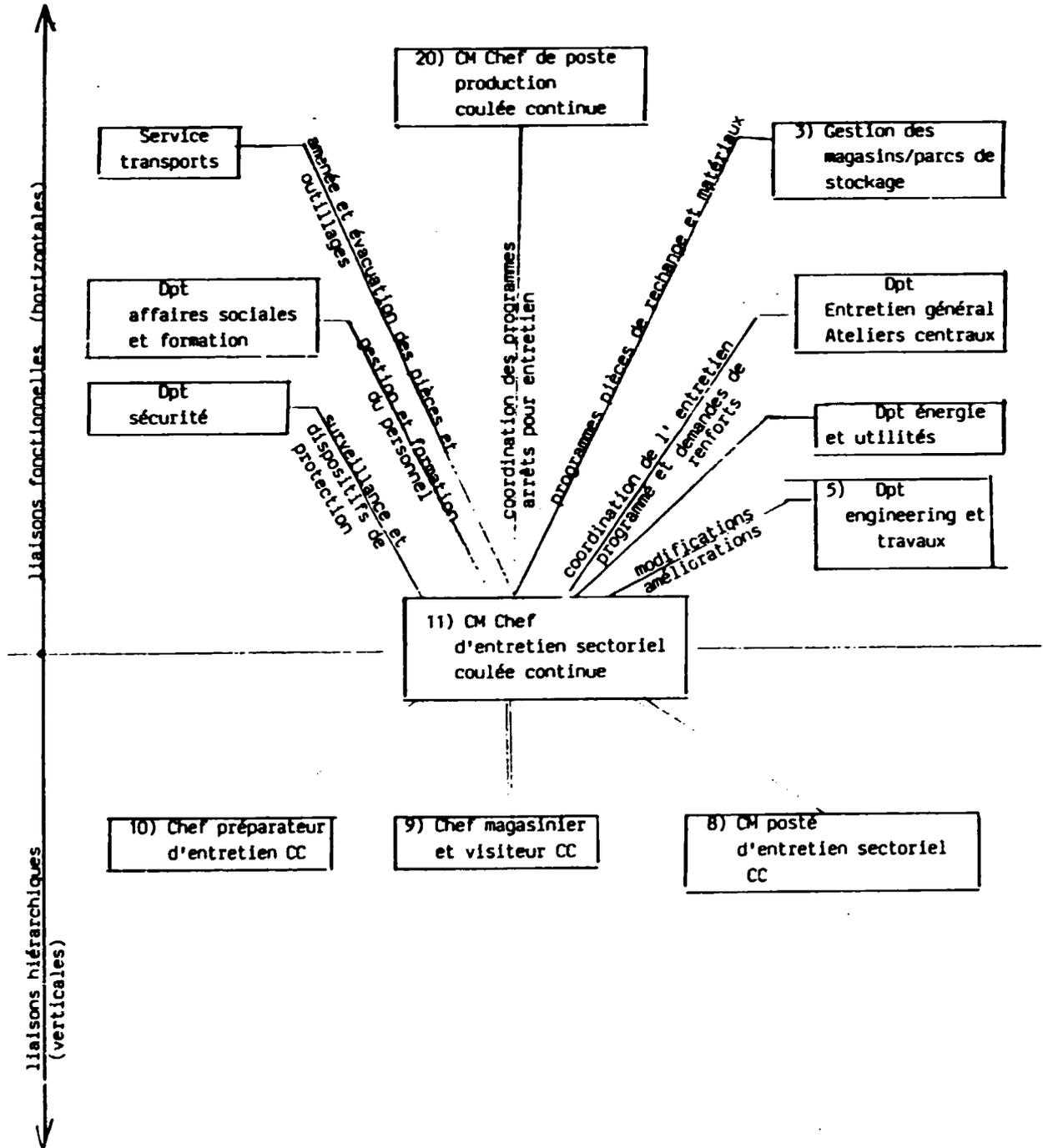
ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLÉS	Page 11 / 10
Poste de travail: CHEF PREPARATEUR D'ENTRETIEN C.C			Code 10 ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	19/25	76
S/TOTAL Comportement	12/15	80
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	21/30	70
TOTAL		100 226



3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail:	CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE		Code 11 ENTRETIEN
<p data-bbox="269 371 633 400">A. <u>Détail des fonctions</u></p> <p data-bbox="286 488 1069 517">4.1 <u>Prévoir- Diriger - Coordonner les interventions d'entretiens</u></p> <p data-bbox="348 548 604 577"><u>Bureau de préparation</u></p> <ul data-bbox="411 606 975 836" style="list-style-type: none"><li>. Définit la nature et l'urgence du travail (planning journalier - arrêt programmé)</li><li>. Définit circuits administratifs et techniques</li><li>. Notions sur les moyens à mettre en oeuvres.</li><li>. Participer à la formation du personnel (optimiser leurs capacités naturelles).</li></ul> <p data-bbox="348 902 628 931"><u>Equipes d'interventions</u></p> <p data-bbox="411 960 987 1035">a) sur incidents importants: précise les modes opératoires, et les moyens.</p> <p data-bbox="411 1092 1448 1190"><u>NOTA</u> : Prend la décision d'arrêter l'installation (pour des temps conséquents) en vue de prévenir "des casses". En dehors des heures de travail peut-être rappelé de son domicile sur urgences.</p> <p data-bbox="286 1285 474 1313">4.2. <u>Contrôler</u></p> <p data-bbox="348 1344 604 1373"><u>Bureau de préparation</u></p> <ul data-bbox="411 1389 1362 1506" style="list-style-type: none"><li>- contenu et déclenchement des arrêts programmés.</li><li>- gamme et moyens utilisés lors de ces arrêts.</li><li>- fiches de visite (permettent d'établir les urgences dans les interventions).</li></ul> <p data-bbox="348 1572 628 1601"><u>Equipes d'interventions</u></p> <ul data-bbox="411 1616 1470 1771" style="list-style-type: none"><li>- Etude des rapports de postes.</li><li>- Contrôle effectif de l'installation particulièrement pendant et après des travaux conséquents.</li><li>- Porte une attention particulière aux travaux assurés par des entreprises extérieures.</li></ul> <p data-bbox="286 1866 628 1895">4.3. <u>Etudes d'améliorations</u></p> <p data-bbox="348 1904 1487 1970">Est amené à proposer des modifications dans l'installation, après analyse des causes de pannes les plus fréquentes. Rapports suivis avec le Dpt Engineering.</p> <p data-bbox="348 1986 1436 2015">Modifie les procédures (visite) permettant de "suivre" l'état mécanique de l'installation.</p> <p data-bbox="1282 2074 1368 2103">.../...</p>			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE		Code 11 ENTRETIEN

4.4. Fonctions diverses

- établit les planning - de formation du personnel,  
- de congés payés
- participe aux réunions de service.
- est amené à assister et participer aux ouvertures de chantier d'interventions programmées (sécurité).
- choisit les entreprises extérieures en fonction des services rendus, des coûts.
- programme les travaux dans les arrêts systématiques (modification).
- pointe le personnel de jour. Contrôle le pointage du personnel posté.
- participe aux réunions Contremaîtres Chefs, Fabrication, Service électrique, pour l'imputation des temps d'arrêt. Eventuellement demande des arrêts de production pour travaux en cours.
- suit la position des pièces en réparation urgente.
- présente et commente, aux réunions d'entretien général, les incidents les plus marquants et suggère les modifications pouvant être apportées aux installations.
- participe à la gestion du personnel :
  - . pour maîtrise donne son avis.
  - . pour ouvriers fait des propositions effectives.
- fait appliquer les règles d'hygiène et de sécurité.
- établit des demandes de sanctions.
- Notes diverses.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:		CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE	Code 11 ENTRETIEN

(vide)

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail:	CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE		Code 11 ENTRETIEN
(VIDE)			

ONUDI N° 5/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 7 / 10		
Poste de travail:			CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE			Code 11 ENTRETIEN		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau BTS Electro-mécanique générale acquis soit : a) par une formation universitaire, b) formation type ENOM + cours complémentaires.						X	
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience professionnelle dans fonction de contremaître posté, de préparateur, de contremaître chef de poste adjoint 10 ans. Stages : oléopneumatique, sécurité, manutention, organisation.							X
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Mécanique générale : toutes spécificités - bonnes connaissances électriques - Sidérurgie : connaissance des processus de fabrication du secteur. Manutention - Elinguage. Administration du Personnel.						X	
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Doit assurer la synthèse de toutes les informations reçues pour : coordonner les travaux - orienter les programmes de travail (urgence temps disponible) - modifier le planning. Déterminer des procédures permettant de suivre l'état mécanique de l'installation (préventif).						X	
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	- travaux administratifs - occasionnellement participe aux opérations de dépannage. - prises de cotes.			X				
S/TOTAL		Savoir-faire						

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 8 / 10				
Poste de travail:		CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE	Code 11 ENTRETIEN				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.2 Comportement							
5.2.1  Degré de vigilance	<ul style="list-style-type: none"> <li>- observation attentive de la marche des installations</li> <li>- contrôle de documents - lecture d'appareils indicateurs, enregistreurs.</li> <li>- intervient sur les installations pour établir un diagnostic dans les cas les plus délicats.</li> </ul>						X
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Contrôle de documents manuscrits. Participe à la détection de défauts visuels ou auditifs (usure - rupture - échauffement - bruits anormaux).				X		
5.2.3  Délais de réponse	Décision rapide ayant pour but de réduire au minimum l'arrêt de l'installation, ou le coût de l'intervention.						X
S/TOTAL Comportement							



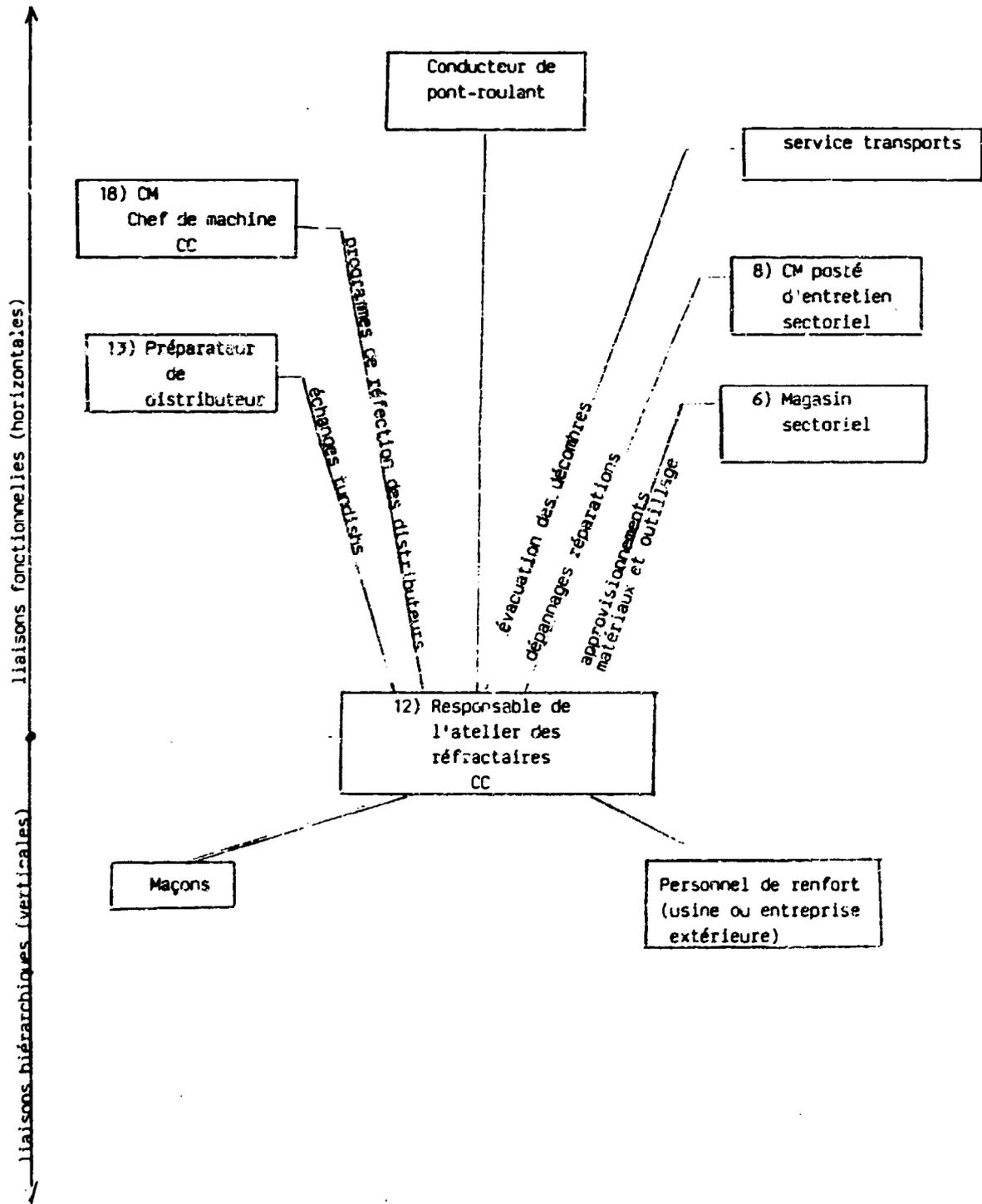
ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 10 / 10
Poste de travail:		CONTREMAITRE CHEF D'ENTRETIEN SECTORIEL COULEE CONTINUE	Code 11 ENTRETIEN

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	20/25	80
S/TOTAL Comportement	13/15	87
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	25/30	83
TOTAL		250

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Organiser et contrôler l'activité du personnel chargé de l'entretien et de la réparation des distributeurs chauds et froids en assurant les cadences compatibles avec les besoins des coulées.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du contremaître chef de poste, assure et/ou fait assurer l'exécution des tâches suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. Nettoyage des distributeurs usagés (chauds ou froids)</li><li>. Remise en état et garnissage réfractaire des distributeurs et mise à disposition pour l'équipe de coulée.</li><li>. Approvisionnement de l'atelier de réfractaires, entretien du matériel et nettoyage du chantier.</li><li>. Suivi administratif du matériel et des matériaux utilisés - Rapports.</li></ul>			

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP.II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE			Code 12 PRODUCTION

4. Détail des fonctions

4.1. Nettoyage des distributeurs usagés (chauds ou froids)

4.1. Distributeur chaud

- . déséquiper le distributeur
- . dévisser l'écrou pour écarter le bras du mouvement de quenouille
- . faire placer le distributeur sur le déloubeur et retirer les plaques de protection.
- . mettre en service la rampe d'arrosage pour refroidir le loup.
- . lorsque le loup est noir, retourner le distributeur pour délouber.
- . faire déposer le distributeur sur le stand de refroidissement par ventilateur.
- . le faire déposer ensuite dans la fosse de préparation :
  - démolition des briques de siège et du ciment réfractaire.
  - contrôle des briques d'usure.
  - garnissage du distributeur avec du ciment réfractaire TUNFIX
  - maçonnerie des briques de protection à l'emplacement de l'impact du jet.
- . faire reprendre le distributeur par le pont et le faire déposer sur un stand d'attente.
- . procéder également à la remise en état des demi-couvercles de protection des distributeurs chauds : refroidissement à l'air libre, décrassage au chalumeau, badigeonnage à la chaux vive.

4.1.2. Distributeur froid

- . déséquiper le distributeur
- . écarter les bras du mouvement de quenouille
- . retirer les clips qui maintiennent les plaques réfractaires GARNEX.
- . laisser refroidir le distributeur à l'air libre puis le faire placer sur le déloubeur pour retournement.
- . le faire placer ensuite sur le stand de refroidissement par ventilateur.
- . placer ensuite le distributeur en fosse de préparation et procéder à la remise en état du distributeur : démolition et réparation partielle ou totale des réfractaires, remplacement des briques de sièges, mise en place de silice puis des plaques GARNEX sur le fond du distributeur, mise en place des plaques de protection puis du sable sur les côtés... etc.
- . en fin d'opération, placer le distributeur en attente pour l'équipe de coulée.

- 4 2. Remise en état et garnissage réfractaire des distributeurs et mise à disposition pour l'équipe de coulée.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION

- vérifier sur le maçonnerage des distributeurs s'effectue dans les normes
- décider de la démolition et de la réparation partielle ou totale d'un réfractaire après contrôle de l'état du distributeur.
- surveiller la qualité du travail (dosage de l'eau pour le ciment réfractaire - épaisseur du tartinage - comportement du réfractaire après la chauffe - mise en place correcte des plaques réfractaires.....)
- à la demande de sa hiérarchie, diriger les essais de maçonnerage avec différents coulis, briques, plaques, fournisseurs.....
- former le personnel sur le tas et contrôler l'activité de l'ensemble du chantier, en cas de nécessité, demander un renfort de personnel.
- faire équiper les distributeurs en busettes et en quenouilles (deux agents d'entreprise) ; contrôler l'exécution correcte du travail afin d'éviter les incidents en cours de coulée : vérification de l'aplomb et du jointoiment des busettes, contrôle de la position des quenouilles et du fonctionnement de la commande du mouvement, contrôle des busettes et de l'ensemble du garnissage après la chauffe des busettes....
- faire procéder au nettoyage des demi-couvercles des distributeurs
- faire réparer et maçonner les bacs de percées et de débordements.
- veiller au nettoyage de l'intérieur de l'atelier
- assurer la liaison avec l'équipe de coulée

4.3. Approvisionnement de l'atelier, entretien du matériel et nettoyage du chantier

- commander aux magasins et stocker dans l'atelier tous les produits consommables : bouteilles de propane, briques d'usure, briques de siège, enduits de jointage, plaques réfractaires, fuel, busettes, manchons, tiges de quenouilles...etc.
- contrôler quotidiennement l'état du stock dans l'atelier et réapprovisionner en conséquence (bons de sortie).
- établir les demandes d'interventions pour faire réparer les installations ou le matériel de l'atelier : marteaux-piqueurs, chalumeaux, mouvements de quenouilles, bacs de percées et de débordements....
- assurer la responsabilité et le suivi du matériel en transit entre les services généraux et la coulée continue.
- veiller à l'évacuation des lous et de différentes ferrailles issues du chantier : sucettes, couvercles des distributeurs
- veiller à la récupération des tiges de quenouilles (distributeurs froids et chauds), des clips de fixation des plaques réfractaires, des tubes argon.

4.4. Etablir les fiches de suivi des distributeurs ainsi que le rapport journalier et le cahier des consignes.

- établir différentes fiches de vie du matériel et des matériaux utilisés : durée des briques réfractaires, nombre de coulées effectuées avec un distributeur, nombre de réparations et importance - démolition.
- effectuer un suivi particulier lors des essais demandés par sa hiérarchie.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION

(vide)

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail:	RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION
(VIDE)			

ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 7 / 10		
Poste de travail:			RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE			Code 12 PRODUCTION		
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	C.A.P maçon funiste			X				
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience acquise sur le tas dans l'atelier réfractaires (pocheur distributeur) et sur le poste.(min.6 mois)			X				
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Technique de maçon pocheur Spécificités : commande de matériel - encadrement du personnel suivi du matériel (fiches de vie...)			X				
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Répartition du travail d'après des données imposées : effectif disponible, quantité de distributeurs à préparer et urgences éventuelles.		X					
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Pose de briques avec contraintes d'alignement, de jointolement.				X			

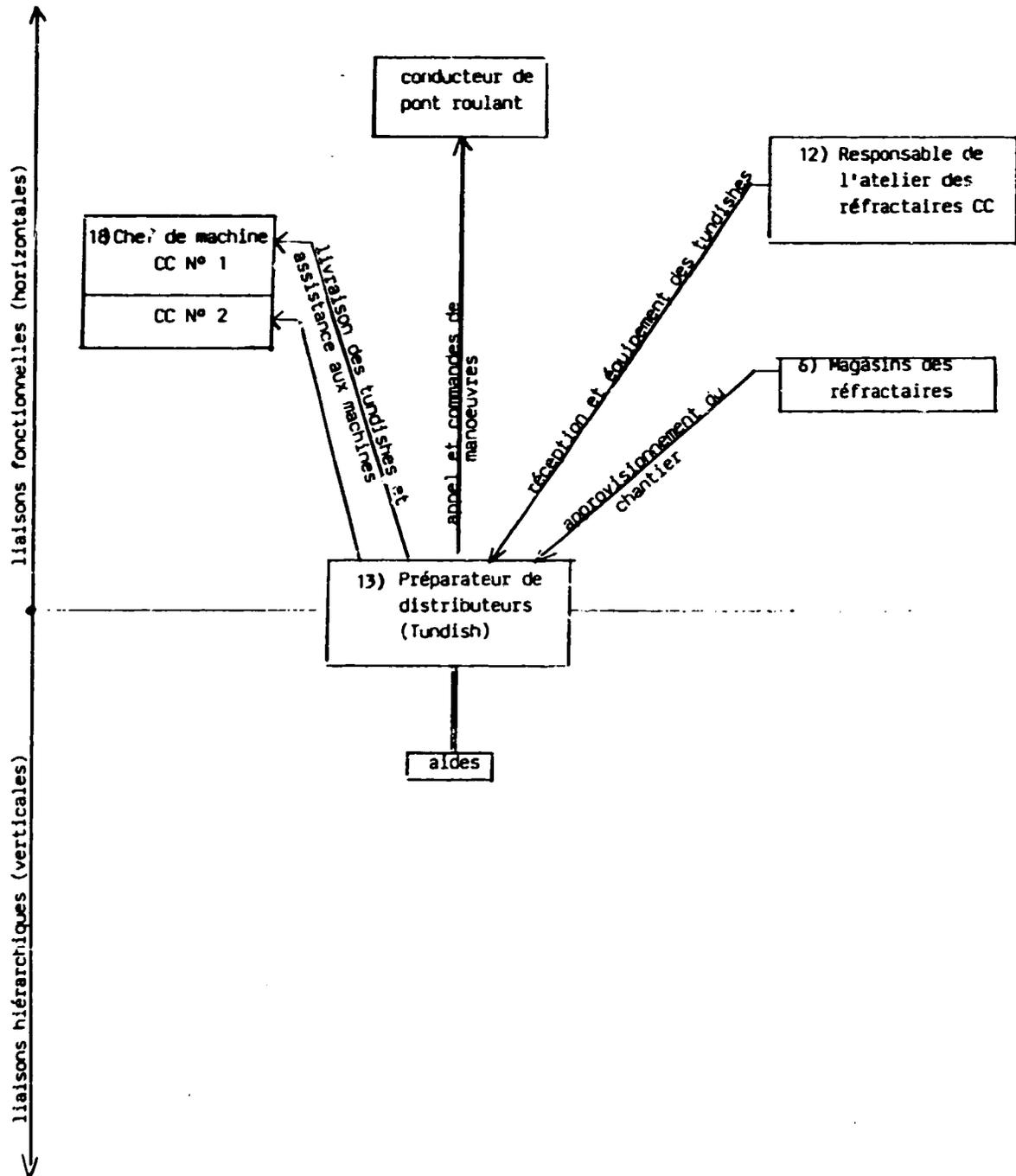
Poste de travail: RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.2 Comportement		1	2	3	4	5
5.2.1	Opérations de contrôle sur distributeurs : degré d'usure d'un réfractaire - aplomb d'une busette....			X		
Degré de vigilance						
5.2.2	Vérifier l'aspect de surface du réfractaire pendant et après la chauffe.			X		
Degré de contraste des informations utiles						
5.2.3	Réactions rapides aux demandes de l'équipe de coulée.				X	
Délais de réponse						
S/TOTAL Comportement						

Poste de travail: RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE		Code 12 PRODUCTION						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	Procédures variées et contacts fréquents avec d'autres services (services généraux - magasins - fabrication - personnel d'entreprises extérieures.					X		
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Répartition du travail (4 personnes) Commande des matières consommables pour l'atelier.				X			
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Directives générales au personnel subordonné ou renfort Demandes d'intervention aux Services Généraux, magasins, fabrication, services d'entretien.				X			
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Distribution de travaux à son équipe : productivité Transmission des distributeurs après réfection : leur qualité sera jugée lors de la coulée.					X		
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Travail imputable à l'équipe.					X		
5.3.6 Précision des directives	A partir de directives précises, le titulaire doit organiser son activité et celle de son équipe, en fonction des détails imposés par l'équipe de coulée et des urgences éventuelles.				X			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 10 / 10
Poste de travail: RESPONSABLE D'ATELIER DES REFRACTAIRES COULEE CONTINUE			Code 12 PRODUCTION
<b>6. Récapitulation des cotes d'exigences</b>			
		Points	Σ
S/Total Savoir-faire	10/25	40	
S/TOTAL Comportement	10/15	67	
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	15/30	50	
TOTAL		157	

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1/10
Poste de travail:	PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE		Code 13 PRODUCTION
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Préparer les distributeurs en ce qui concerne le montage et le réglage des quenouilles et des busettes immergées.</p>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du contremaître chef de poste, assure les opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- évacuation et désappareillage des distributeurs usagés.</li><li>- réception et préparation des distributeurs après leur réparation à l'atelier d'entretien des distributeurs.</li><li>- travaux annexes d'assistance à l'équipe de coulée.</li></ul>			

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail:	PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE		Code 13 PRODUCTION

4. Détail des fonctions

4.1. Evacuation des distributeurs usagés

- La coulée étant terminée, le distributeur évacué au dessus des bacs de vidange, il procède aux deux opérations suivantes :

- . cassage des busettes (masse)
- . descente en position basse le chariot distributeur
- . demande du pont
- . commande de la manoeuvre d'accrochage et d'évacuation du distributeur vers l'atelier de réparation.

4.2. Réception et préparation des distributeurs (après réparation à l'atelier distributeurs) :

4.2.1. Réception

Dès que le stand de montage est disponible réceptionne un distributeur provenant de l'atelier réfractaire. Dirige la manoeuvre du pont pour le positionnement sur le stand.

4.2.2 Réparation

a) Positionnement des busettes (2 par distributeur)

- Nettoie au balai, l'intérieur du distributeur.
- Positionne les busettes à immersion, dans leur logement, Règle l'aplomb en utilisant un niveau. Veille à ce que les orifices d'évacuation soient dans l'axe du distributeur.
- Assure l'étanchéité des busettes avec produit réfractaire.
- entoure la partie apparente des busettes d'un fourreau d'amiante.

b) Positionnement des plaques de distributeur

- Commande la manoeuvre du pont, fixe les élingues.
- Protège l'orifice central par la mise en place d'un produit réfractaire et de tôles à l'équerre.
- Assure le joint entre le distributeur et les plaques, particulièrement du côté couleur distributeur.

c) Préparation des quenouilles

- Perce (perceuse électrique) à la base de la quenouille un trou devant permettre le passage de l'argon.
- Fixe une tige filletée à la partie supérieure de la quenouille.
- Assure l'étanchéité avec un produit réfractaire.

.../...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: PREPARATEUR DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE			Code <sup>13</sup> PRODUCTION

d) Positionnement des quenouilles

- Fixe les quenouilles aux porte-quenouille par l'intermédiaire de la vis feuilletée (2 rondelles - 1 écrou)
- Règle l'ouverture, fermeture, de la busette (levier position haute, busette fermée).
- Fixe conduite d'argon (réfractaire pour étanchéité)
- Vérifie le bon fonctionnement des quenouilles.
- Nettoyage et graissage éventuels.
- Evacuation vers chariot porte distributeur.
- Informe maîtrise du numéro distributeur disponible.

4.3. Travaux annexes

- est amené à :
  - . Changer le mécanisme d'ouverture des quenouilles.
  - . Remettre en état les tiges filetées de récupération.
  - . Récupérer les rondelles (utilisation éventuelle d'un chalumeau)
- est chargé de :
  - . nettoyer son chantier
  - . assurer l'approvisionnement de celui-ci en utilisant un chariot élévateur.
- est susceptible d'assurer le nettoyage et l'entretien réfractaires de :
  - goulotte de débordement - évacuation de secours - bacs et chenaux.
- à la demande de la hiérarchie, effectue tous travaux de manutention.

4.4. Contrôle et formation de ses aides

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:		PRÉPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE	Code 13 PRODUCTION

(VIDE)

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail:	PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE		Code 13 PRODUCTION

(vide)

ONU DI N° 3/84 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 7 / 10						
Poste de travail: PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE		Code 13 PRODUCTION						
5. Evaluation d'exigences		Notes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau CAP Maçon Fumiste		X					
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Formation au poste (6 mois)		X					
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Maçon fumiste - Quelques petits travaux relevant de la Mécanique (Conducteurs chariot élévateur)-habilitation chef de manoeuvre de pont roulant.		X					
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Corrige l'inclinaison de la busette par rapport au constat effectué sur le niveau.Regie l'ouverture, la fermeture de la busette, par réglage sur vis de quenouille. Interprétation d'écarts.		X					
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Positionnement de : busettes et quenouilles.Réfection, par briques réfractaires, de goulottes de débordement. Commande la manoeuvre des ponts.						X	
S/TOTAL <u>Savoir-faire</u>								

ONUDI N° 3/84		CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 8 / 10		
Poste de travail: P REPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) A LA COULEE CONTINUE					Code 13 PRODUCTION			
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>								
5.2.1	Degré de vigilance	Information toujours présente. L'information est en l'occurrence l'état du distributeur.			X			
5.2.2	Degré de contraste des informations utiles	Positionnement de busettes par rapport à un niveau. Positionne quenouille par rapport à busette. L'ambiance (éclairage, bruit, chaleur) n'est pas favorable à ce travail d'ajustage précis.					X	
5.2.3	Délais de réponse	Doit terminer la réparation dans les délais impartis mais le nombre de distributeurs disponibles permet, en général, de ne pas tenir compte des aléas de fabrication.				X		
S/TOTAL Comportement								

ONUDI N° 3/84	CHAP.II	EVALUATION DES FONCTIONS CLÉS	Page 9 / 10				
PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISH) Poste de travail: A LA COULEE CONTINUE			Code 13 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs							
5.3.1 Diversité des activités	Une procédure consistant en l'enchaînement de plusieurs opérations. Réception et évacuation de distributeurs. Préparation quenouilles et busettes. Quelques travaux annexes de maçonnerie.		X				
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Dirige les manoeuvres du pont pour le positionnement des distributeurs.	X					
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Conducteur de pont roulant.	X					
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	La qualité du travail effectué pourra se vérifier au moment de la coulée en lingotières, joints mal faits, mauvaise fermeture des busettes.		X				
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Les défauts apparaissant lors de la coulée et pouvant être attribués à une mauvaise réfection sont imputables au poste.	X					
5.3.6 Précision des directives	Toutes les phases du travail ont été définies dans le poste, les modifications sont précisées par la hiérarchie : les variantes dues particulièrement à l'état du matériel (ex : fermeture quenouille défectueuse) restent proches du modèle. Le réapprovisionnement de matériaux s'effectue avant stock 0.	X					

Poste de travail: PREPARATEUR DE DISTRIBUTEUR (TUNDISI)  
A LA COLLEE CONTINUE Code 13  
PRODUCTION

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	12/25	48
S/TOTAL Comportement	9/15	60
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	8/30	27
TOTAL	29/70	135

Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE

Code 14

PRODUCTION

1) Objectif :

Responsable à toutes les opérations se déroulant au niveau 0, des cages d'extraction à l'évacuation des billettes vers la réparation, le marquage, le stockage et/ou le laminoir.

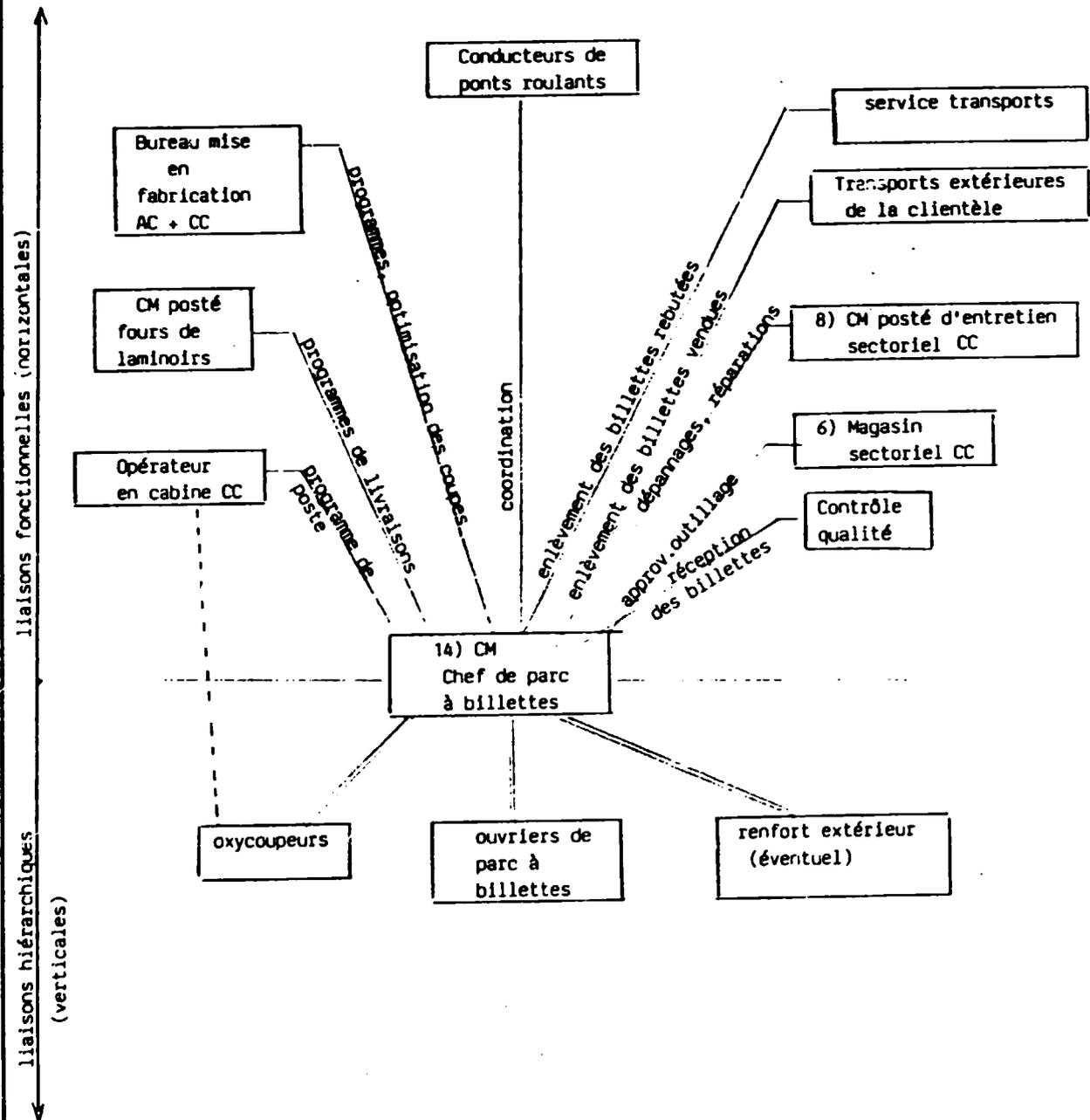
2) Résumé des fonctions

Sous l'autorité et la responsabilité du Contremaître, Chef de poste CC, il assure et/ou fait assurer les opérations suivantes :

- identification des billettes suivant programme de fabrication
- optimisation des coupes
- identification des défauts
- organiser et contrôler le travail, depuis l'extraction, la coupe et le marquage jusqu'à la livraison au laminoir en passant ou non par la réparation et le stockage.
  
- obtenir des divers services généraux et/ou entreprises extérieures les interventions nécessaires.
  
- établir le rapport de poste.
  
- gérer et former le personnel sous son contrôle

.../...

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail:	CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE		Code 14 PRODUCTION

4. Détail des fonctions

4.1. Optimisation des coupes

4.1.1 Généralités

Lors des coulées séquentielles ou non, un certain nombre d'actions se situant au niveau de la lingotière ont pour effet de produire des défauts au niveau de la billette.

Localiser ces défauts, les fixer au niveau d'une découpe, tête ou pied de billette, en respectant le programme de fabrication ou tout au moins les longueurs standardisées, permet d'éviter :

- . les billettes rebutées (longueur inférieure à la plus petite longueur standard)
- . les billettes à rechuter (exploitables après chute.)

Cette localisation prise en compte par le contrôle qualité permet, jointe à d'autres paramètres de déterminer la destination des billettes :

- . réparation
- . parc à billettes
- . évacuation à chaud vers laminoir.

4.1.2 Identification de l'origine des défauts

Les différentes opérations effectuées depuis le niveau lingotière peuvent être génératrices de défauts sur les billettes.

- . changements de distributeurs
- . débouchages à l'oxygène
- . ralentissements
- . changements de nuance d'acier
- . arrêt de coulée
- . ouverture de poche etc....

Le chef de parc à billettes suit toutes ces opérations et les interprète pour optimiser les fonctions production/qualité.

4.1.3. Informations de départ

→ En début de poste, se mettre en rapport avec l'opérateur en cabine pour connaître l'ordre des programmes et les numéros de coulée.

→ Prendre connaissance des programmes, transmis par imprimante, qui indiquent le type de billettes, le code acier, le repère de coulée, le format de billettes, la longueur de coupe théorique.

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail:	CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE		Code 14 PRODUCTION

#### 3.1.4. Optimisation des coupes

→ Indiquer au poste de coupe les longueurs de billettes, en fonction des types demandés par le programme : longueur entière proche du maxi de la fourchette, affectée du coefficient d'usure du rouleau mesureur.

→ Calculer les poids théoriques des billettes, de manière à effectuer un contrôle de concordance avec les poids mesurés à la bascule.

→ Rentrer en calculateur, si l'usine en est équipée, les paramètres de coulée :

- . numéro de coulée
- . numéro de programme
- . code acier
- . format des billettes
- . nombre de billettes dans chaque type

Le calculateur optimise les découpes de billettes et établit les instructions de coupe : chute de pied, numéro de billettes, format, situation des défauts par rapport au pied et à la longueur totale.

→ Contrôler les instructions de coupe - le cas échéant, apporter les corrections nécessaires puis diffuser à l'opérateur.

→ En cas de problème avec le calculateur, ou si l'usine n'en est pas équipée, effectuer manuellement les calculs d'optimisation. Effectuer également manuellement l'optimisation des arrêts de coulée.

Essayer, dans la mesure du possible, de respecter la succession des types de billettes demandé par le programme théorique.

#### 4.2. Travaux du niveau 0

Le titulaire est responsable des opérations se déroulant dans le secteur s'étendant des cages d'extraction au parc à billettes.

→ Contrôler et organiser le travail des agents intervenant dans ce secteur de la Coulée continue : coupeur, surveillant utilisé, ouvriers de parc, pontiers, entreprises extérieures, contrôleurs qualité : répartition du travail, contrôle, définition des priorités.

→ Intervenir effectivement sur incident ou pour des opérations délicates : manoeuvrer des cages pour les codes acier non miscibles, désaccouplement de la tête de mannequin, etc.

→ Contrôler visuellement les billettes pour détecter les défauts d'aspect (criques) nécessitant un arrêt de coulée.

→ Effectuer régulièrement les visites de contrôle des installations, de manière à vérifier la bonne marche des outils.

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail:	CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE		Code 14 PRODUCTION

—————> Coordonner et contrôler les opérations d'expéditions à chaud des billettes sans défaut vers les laminoirs ou de réparations des défauts.

4.3. Rapport de poste

En fin de poste, remplir le cahier de rapport :

- . travaux effectués
- . incidents
- . expéditions
- . interventions extérieures au département CC

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COMLEE CONTINUE			Code 14 PRODUCTION

(VIDE)

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 7 / 10					
Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE			Code 14 PRODUCTION					
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>								
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau BEPC/ CAP		X					
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Expérience dans le poste supérieure à 6 mois					X		
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Plusieurs spécificités : - processus de fabrication coulée continue - gestion de parc à billettes - utilisation calculateur					X		
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Optimisation des coupes de billettes en fonction de la localisation des défauts, du programme de fabrication et des standards en vigueur. - répartition et organisation du travail, au niveau 0 placement du personnel, définition des priorités et urgences, intervention sur problème, relations multiples avec d'autres départements.					X		
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Participation effective à certaines manoeuvres délicates : manoeuvres de cages, désaccouplement, tête palpeuse. Sens pratique de la mécanique.		X					

ONUDI N° 3/84 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 8 / 10				
Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE		Code 14 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
		1	2	3	4	5
5.2 <u>Comportement</u>						
5.2.1  Degré de vigilance	Contrôle visuel des billettes. Contrôle de concordance poids théorique // poids mesuré. Vigilance à l'interphone.				X	
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Appréciation visuelle des défauts des billettes (criques)			X		
5.2.3  Délais de réponse	Calcul d'optimisation et décisions rapides imposés par les incidents					X
5/TOTAL Comportement						

ORDI N° 3/84 CHAP. II EVALUATION DES FONCTIONS CLES		Page 7 / 10						
Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COULES CONTINUE		Code 14 PRODUCTION						
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	Deux procédures : - optimisation des coupes - responsabilité des opérations du niveau 0		X					
5.3.2 Type des informations pilotés pour d'autres	Définition du programme de coupe de l'oxycoupeur Encadrement du surveillant d'utilités, du personnel de parc, des pontiers et des intervenants extérieurs au département CC. Rapport d'activité				X			
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	- en commande directe : oxycoupeur + 3 ouvriers de parc + intervenants extérieurs en renfort. - en horizontal : opérateur cabine, contrôle qualité, 2 ponts, services transport, entretien, magasins,  + tous utilisateurs du rapport d'optimisation de coupes.				X			
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Sauf incident majeur, contrôle par statistiques de résultats						X	
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Sauf exception flagrante, imputation répartie à toute l'équipe de poste CC.						X	
5.3.6 Précision des directives	Dans le respect des contraintes du programme, des standards en vigueur, optimiser les coupes et organiser le travail au niveau 0. Assez large autonomie.						X	
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: CHEF DE PARC A BILLETES DE COULEE CONTINUE

Code 14  
PRODUCTION

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	%
S/Total Savoir-faire	13/25	52
S/TOTAL Comportement	12/15	80
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	20/30	67
TOTAL		199

Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC

Code  
15  
PRODUCTION

1) Objectif :

- Assurer le bon réglage et le bon fonctionnement des circuits de fluides (refroidissements et hydraulique)
- Participer aux règles mécaniques en aval des lingotières

2) Résumé des fonctions

Sous l'autorité et la responsabilité du contremaître chef des machines, il effectue les tâches suivantes :

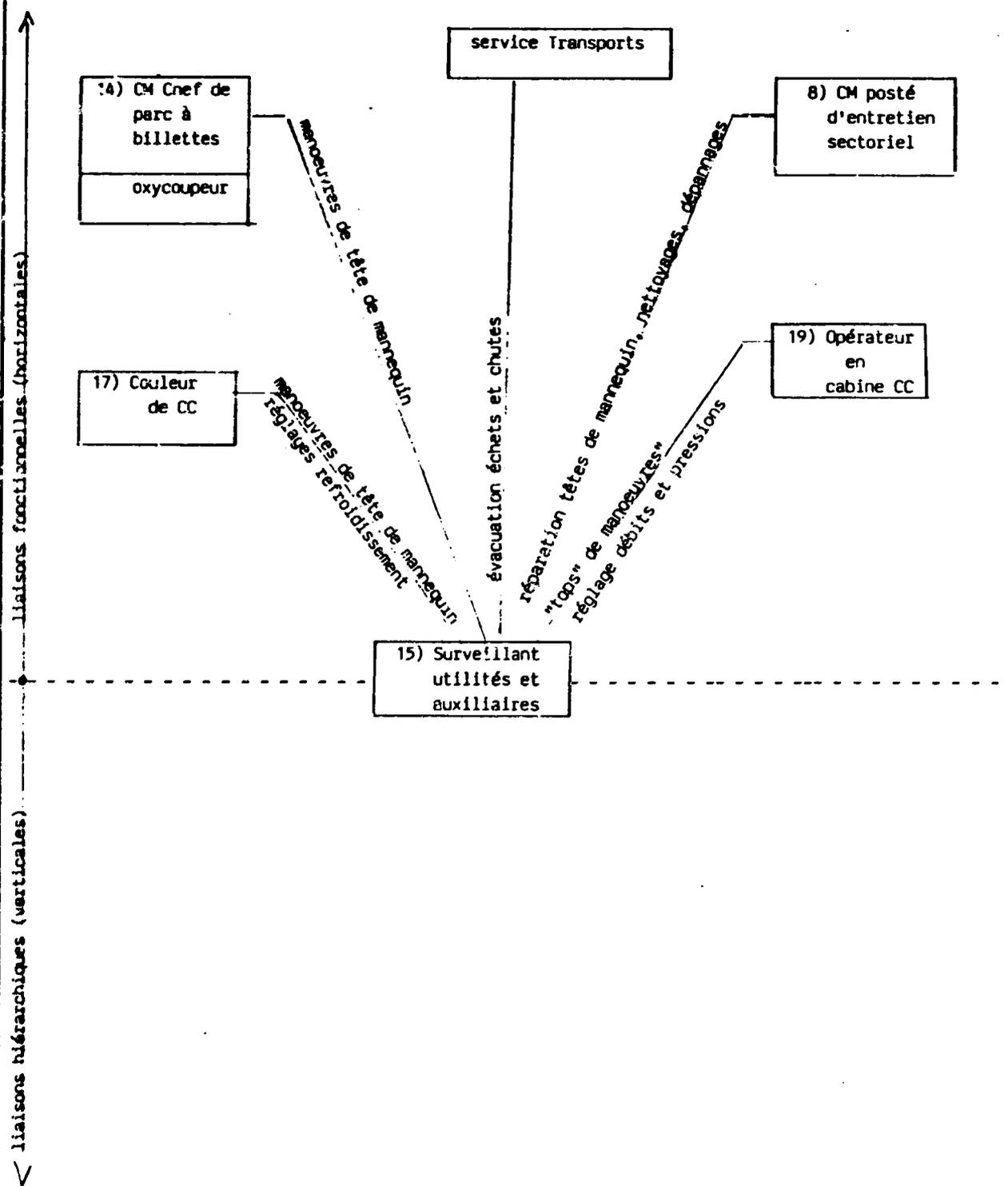
- . réglage et surveillance des auxiliaires et utilités
- . préparation et manoeuvres relatives aux têtes de mannequin
- . travaux annexes

Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC

Code 15

PRODUCTION

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/84	CHAP.II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC			Code 15 PRODUCTION
<p>4. <u>Détail des fonctions</u></p> <p>4.1. <u>Réglage et surveillance des auxiliaires et utilités</u></p> <p>4.1.1. <u>Opérations effectuées avant la coulée sur 2 lignes</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Modifie, sur ordre de l'opérateur, les débits des circuits de refroidissement. Ouverture et fermeture de vannes suivant un schéma adapté au format des billettes à fabriquer.</li><li>- Contrôle les pressions hydrauliques des cages (zones secondaires et de décintrage).</li><li>- S'assure que les cages de la zone de pulvérisation soient bien fermées.</li><li>- Simule le passage de la billette (zone de décintrage) pour contrôler le fonctionnement des cages. Cette opération s'effectue par commande manuelle.</li></ul> <p>4.1.2. <u>Opérations effectuées pendant la coulée :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Contrôle la fermeture des cages au passage de la billette (zone décintrage). En cas de non fonctionnement de l'automatisme, y supplée par commande manuelle.</li><li>- Surveille la descente du rouleau mesureur au passage du pied de billette. Déclenche l'action manuelle de l'oxycoupeur en cas d'incident.</li></ul> <p>4.2. <u>Préparation et manoeuvres relatives aux têtes de mannequins :</u></p> <p>Ces opérations sont exécutées conjointement avec le préparateur tête de mannequin.</p> <p>4.2.1 <u>Changement de format : 1 ou 2 lignes</u></p> <p>Selon le format de billettes prévues, et à la demande de l'opérateur, choisit le type de tête de mannequin préalablement préparées par le Service entretien mécanique.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- dégage la tête à changer de la chaîne d'extraction (utilisation d'un pont à commande par boîte pendante et d'un palonnier réglage). Evacuation.</li><li>- positionne la tête adaptée au format (idem pont et palonnier).</li></ul> <p>4.2.2 <u>Préparation d'une tête avant mise en service</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nettoie la tête des "crasses" pouvant y adhérer.</li><li>- Positionne et allume les rampes à gaz (après changement de tête ou arrêt supérieur à 2 h).</li><li>- Pulvérise du "Nalcot" sur la tête, jusqu'à recouvrement complet (Peut maintenir le chauffage après pulvérisation).</li></ul>			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 4 / 10
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC			Code 15 PRODUCTION

N.B. : Si aucune tête n'est disponible dans le format demandé, procède sur celle en place aux opérations de "Mise à format" :

- Desserrage des tirants
- Dégagement de la cale par écartement des extrémités (utilisation appareil hydraulique)
- Positionne la cale du nouveau format
- Resserrage des bouts de tête (tirants).

#### 4.2.3. Introduction de la tête dans la ligne

- 1 tête par ligne. Chaque ligne est desservie soit par le surveillant soit par le préparateur.
- Commande l'introduction sur ordre de l'opérateur à partir du pupitre de commande situé à l'entrée de la ligne.
- Veille à ce que la tête soit bien sèche.
- Règle la vitesse de remontée de la tête, dans la ligne, en fonction de sa position. Dès que la tête est à proximité de la lingotière, la commande est automatiquement reprise par le couleur distributeur. Néanmoins, il faut tout au long de l'introduction répondre à tout incident.

#### 4.2.4. Désaccouplement de la tête et de la billette

- Surveille le désaccouplement de la tête et de la billette à la sortie des cages (opération automatique) et le verrouillage du tablier.

N.B. : si le désaccouplement ne s'effectue pas soit :

- a) agit sur le serrage des cages
- b) informe immédiatement l'opérateur qui effectuera les opérations d'arrêt,
- c) commande l'arrêt d'urgence de la ligne.

Procède dans ce cas, à l'oxycoupage de la tête de billette pour en assurer la séparation à la tête de mannequin.

#### 4.3. Travaux annexes

- Surveille l'évacuation des chutes des pieds et têtes de billettes. En cas de non fonctionnement de l'automatisme effectue cette évacuation par commande manuelle.
- Assure l'évacuation et le remplacement de la benne à chute (commande benne et camion au service transport).
- Assure l'évacuation des battitures de l'hydrocyclone.
- Effectue l'oxycoupage manuel des billettes dans le cas où les coupes n'ont pu être achevées sur les lignes.
- Tient à jour : l'état des têtes de mannequin disponibles.
- Participe au nettoyage, particulièrement au dégagement des crasses adhérant aux rouleaux, etc...

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 5 / 10
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC			Code <sup>15</sup> PRODUCTION

( ide)

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 6 / 10
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC.			Code 15 PRODUCTION
(vide)			

ONUDI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 7 / 10				
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC			Code 15 PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences	1	2	3	4	5
5.1. <u>Savoir-faire</u>							
5.1.1 Connaissances de base générales et techniques	Niveau CAP de préférence option mécanique/fluides			X			
5.1.2 Connaissances professionnelles complémentaires	Formation dans poste de préparateur de tête de mannequin. Formation entretien de circuits hydrauliques. (total 6 mois)			X			
5.1.3 Diversité des techniques utilisées	Sidérurgie : Préparation de têtes de mannequin - Contrôle d'installations hydrauliques et de circuits de refroidissements.			X			
5.1.4 Type et complexité des traitements intellectuels	Contrôle la validité des pressions sur manomètres. En cas d'anomalies, recherche la cause et prévient le service Mécanique. Sur non fonctionnement d'un automatisme, commande l'opération de manière manuelle.			X			
5.1.5 Type et complexité des traitements gestuels	Positionne à l'aide d'un pont à boîte pendante la tête de mannequin dans la chaîne d'extraction. Modification des formats des têtes de mannequin.			X			

Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC

Code 15  
PRODUCTION

5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences				
5.2 Comportement		1	2	3	4	5
5.2.1  Degré de vigilance	Pendant la coulée, l'incident peut apparaître à tout moment et nécessite une réponse immédiate. Incidents mécaniques, hydrauliques (point particulièrement critique : séparation tête de mannequin ou défaut brutal de pression d'eau.)					X
5.2.2  Degré de contraste des informations utiles	Réception interphonique dans ambiance bruyante. Aopréciation des longueurs de billettes par rapport à une règle fixe, en cas d'incidents sur rouieau mesureur.				X	
5.2.3  Délais de réponse	Sur incidents, doit réagir instantanément, soit en commandant l'arrêt de ligne, soit en effectuant les corrections (ex.séparation mannequin, fermeture des cages) Doir informer immédiatement opérateur cabine.					X
S/TOTAL Comportement						

ONUDI N° 3/84 CHAP. II		EVALUATION DES FONCTIONS CLES			Page 9 / 10			
Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC				Code 15				
				PRODUCTION				
5. Evaluation d'exigences		Cotes d'exigences		1	2	3	4	5
5.3 Responsabilités/Pouvoirs								
5.3.1 Diversité des activités	Procédures différentes : 1) Surveillant d'auxiliaires et utilités 2) Têtes de mannequin		X					
5.3.2 Type des informations pilotes pour d'autres	Dans la routine du travail, guide le préparateur de tête dans ses opérations. Informe l'opérateur de la disponibilité de la ligne, des incidents survenant en cours de coulée. Déclenche l'activité du couleur distributeur. A l'oxycoupage donne les tops de coupe ou de descente rouleau mesureur sur incident. Commande les bennes au service transports.		X					
5.3.3 Diversité des fonctions pilotées	Préparateur tête de mannequin - coérateur - couleur distributeur - oxycoupeur - service transport - service entretien		X					
5.3.4 Position des contrôles extérieurs	Surveillance de lignes Les opérations correctives ou non sont intégrées dans le processus de fabrication.			X				
5.3.5 Précision de l'imputation des conséquences	Surveillance d'un processus continu, les traces (incidents) sont dues soit à un automatisme défectueux, soit à une erreur. Confirmation sur simple enquête.		X					
5.3.6 Précision des directives	Préparation tête de mannequin. Le changement de tête est ordonné par l'opérateur. Le processus est toujours identique. Surveillant de lignes : le contrôle exercé sur l'installation doit permettre de rectifier les incidents d'automatisme, ce qui exclut une définition précise de tous les incidents possibles		X					
S/TOTAL Responsabilités/Pouvoirs								

Poste de travail: SURVEILLANT DES UTILITES ET AUXILIAIRES CC

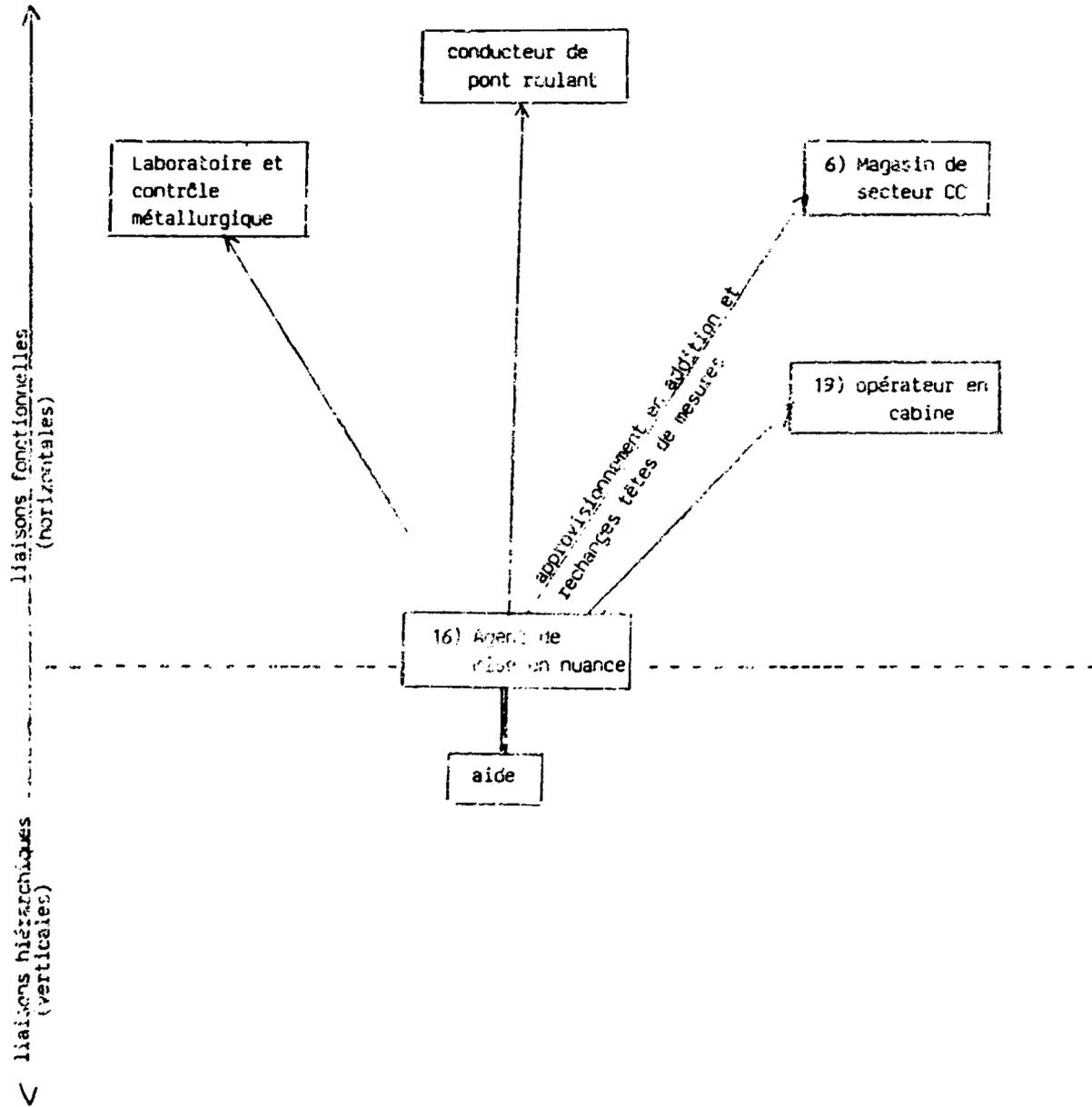
Code 15  
PRODUCTION

6. Récapitulation des cotes d'exigences

	Points	S
S/Total Savoir-faire	10/25	40
S/TOTAL Comportement	14/15	93
S/Total Responsabilités/Pouvoirs	13/30	43
TOTAL		176

ONU DI N° 3/84	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 1 / 10
Poste de travail: AGENT DE MISE EN NUANCE A LA CC			Code 16 PRODUCTION
<p>1) <u>Objectif</u> :</p> <p>Est chargé d'effectuer les opérations de traitement en poches :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Insufflage d'argon pour homogénéisation du bain</li><li>- Injection d'aluminium</li><li>- introduction de ferrailles pour ajustement de la température.</li></ul>			
<p>2) <u>Résumé des fonctions</u></p> <p>Sous l'autorité et la responsabilité du contremaître, chef de machine (s), il assure et/ou fait assurer par ses aides les opérations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- transfert des poches pleines d'acier liquide entre halle de coulée des fours et halle d'alimentation de la CC.</li><li>- traitements en poches</li><li>- amenée des poches à la machine CC</li><li>- renvoi des poches vides à l'aciérie.</li><li>- approvisionnement et nettoyage du chantier.</li></ul>			

3) Diagramme des relations



ONUDI N° 3/04	CHAP. II	EVALUATION DES FONCTIONS CLES	Page 3 / 10
Poste de travail: AGENT DE MISE EN NUANCE A LA C.C			Code 16 PRODUCTION
<p>4.1 <u>Transfert des poches</u> pleines entre halle de coulée et halle d'alimentation coulée continue.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- reçoit de l'opérateur en cabine l'information lui signifiant la mise à disposition d'une poche pleine.</li><li>- demande le pont de transfert.</li><li>- s'assure que le passage de la poche est libre</li><li>- Procède au transfert de la poche et s'assure de la sécurité</li><li>- Commande, gestuellement, le pontonnier dans ses déposes de poches au stand de traitement</li></ul> <p>4.2. <u>Traitement en poches</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- répartit, par projection de sacs de la poudre isolante, à la surface du bain dans la poche acier.</li><li>- contrôle la pression du réseau argon (débit norme fixe)</li><li>- branche le flexible argon à la poche</li><li>- commande, à partir du pupitre le brassage, par ouverture de la vanne d'admission</li><li>- fermeture vanne après 2 mn</li><li>- prend les températures - les échantillons :</li><li>- vérifie la courbe de température et valide l'information à l'opérateur en cabine.</li><li>- vérifie l'aspect de l'échantillon.</li><li>- porte sur ruban adhésif le numéro de coulée et le fixe à la cartouche.</li><li>- expédie l'échantillon au laboratoire et réceptionne la cartouche vide</li><li>- reçoit de l'opérateur les indications concernant l'adjonction de ferrailles et d'aluminium<ul style="list-style-type: none"><li>a) l'injection d'aluminium s'effectue à partir de la machine à injecter. Commande par bouton poussoir. Indicateur de quantité injectée.</li><li>b) L'adjonction de ferraille par l'intermédiaire d'une trémie peseuse s'effectue à partir du pupitre de commande, après affichage des poids et lecture sur écran</li></ul></li><li>- prépare la canne pyrométrique, le tube à échantillons pour de nouveaux relevés.</li></ul> <p><u>N.B.</u> : en fonction des résultats, l'opérateur fait exécuter une ou plusieurs phases complémentaires jusqu'à l'obtention des valeurs souhaitées.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- débranche le flexible argon.</li></ul> <p>4.3. <u>Amenée poche sur machines CC</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- dirige les manoeuvres du pont pour l'enlèvement de la poche du poste de traitement et remet la responsabilité de la manoeuvre au chef de lignes.</li></ul> <p style="text-align: right;">.../....</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 12				
Puesto de trabajo: VIGILANTE DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y DE AUXILIARES DE CC			Código 15 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3 <u>Responsabilidades/Poderes</u>							
5.3.1 Diversidad de las actividades	Procedimientos diferentes: 1) Vigilante de auxiliares y de servicios de infraestructura 2) Cabezas de maniquí		X				
5.3.2 Tipo de las informaciones orientadoras para otros	En el trabajo rutinario, guía al preparador de la cabeza en sus operaciones. Informa al operador de la disponibilidad de la línea, de los incidentes surgidos durante la colada.  Marca el comienzo de actividad del sangrador-distribuidor.  En el oxicorte, da las señales de corte o de descenso del cilindro de medida en caso de incidente.  Pide los cubos al servicio de transportes		X				
5.3.3 Diversidad de las funciones a las que se da información	Preparador de cabeza de maniquí; operador colador-distribuidor; oxicortador; servicio de transportes; servicio de mantenimiento		X				
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Vigilancia de las líneas.  Las operaciones correctiva no correctivas están integradas en el proceso de fabricación.			X			
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	Vigilancia de un proceso continuo. Los incidentes se deben a un automatismo defectuoso o a un error. Confirmación por encuesta simple.		X				

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 11 / 12				
Puesto de trabajo: VIGILANTE DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y DE AUXILIARES DE CC			Código 15 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3.6 Precisión de las directrices	Preparación de la cabeza de maniquí. El cambio se hace por orden del operador. El proceso es siempre idéntico. Vigilancia de líneas: el control ejercido sobre la instalación debe permitir rectificar los incidentes de automatismo, lo que excluye una definición precisa de todos los incidentes posibles.		X				
SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes							

ONUDI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 12 / 12
Puesto de trabajo: VIGILANTE DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y DE AUXILIARES DE CC			Código 15 PRODUCCION

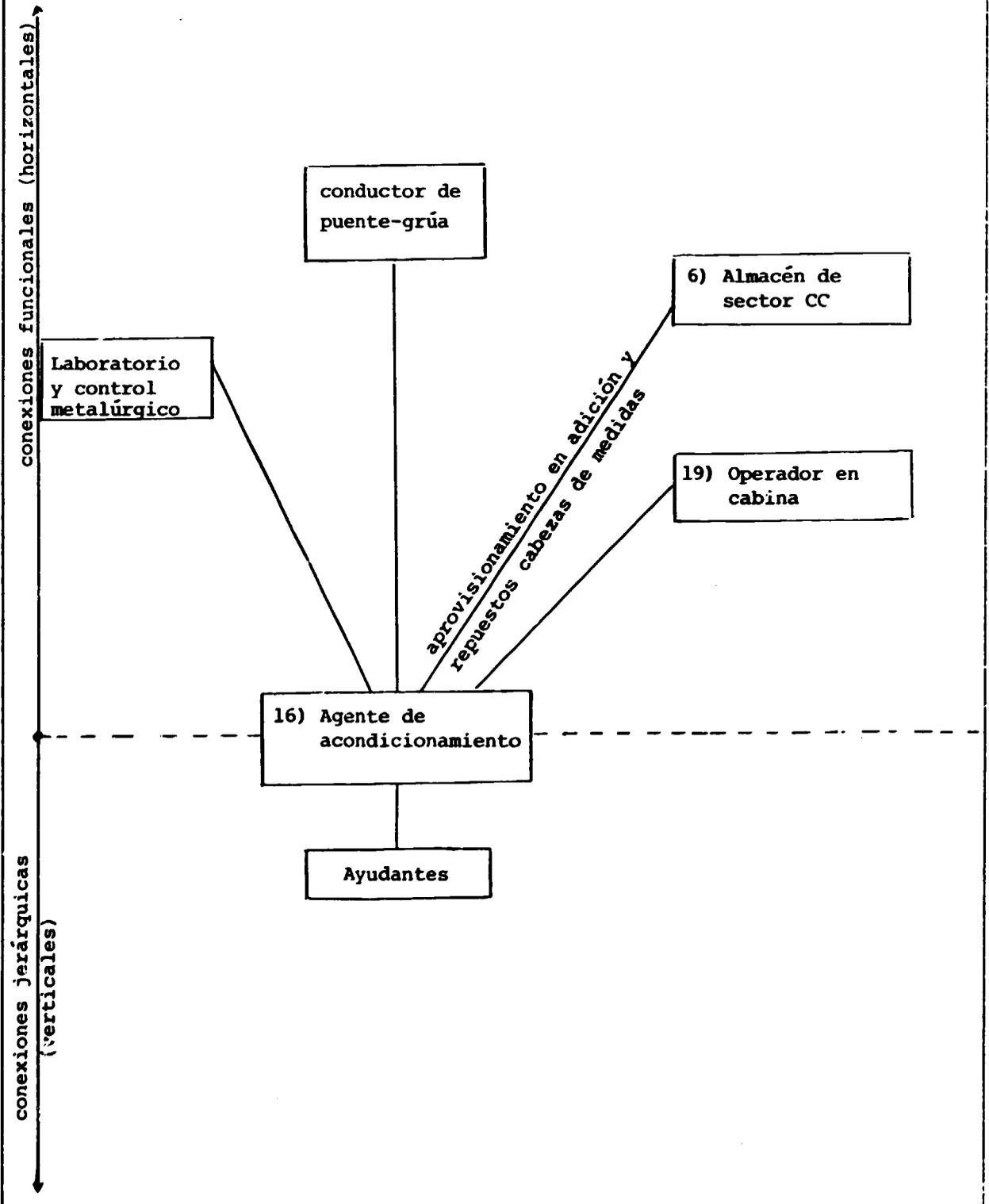
6. Recapitulación de los niveles de exigencias

	Puntos	
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos	10/25	40
Subtotal Conducta	14/15	93
Subtotal Responsabilidad/Poderes	13/30	43
TOTAL		176

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 1 / 10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
<p>1) <u>Objetivo:</u></p> <p>El titular está encargado de realizar las operaciones de tratamiento en bolsadas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- insuflación de argón para homogeneizar la colada</li><li>- inyección de aluminio</li><li>- introducción de chatarras para ajustar la temperatura.</li></ul>			
<p>2) <u>Resumen de las funciones</u></p> <p>Bajo la autoridad y la responsabilidad del contramaestre, jefe de máquina(s), realiza las operaciones siguientes o dirige a sus ayudantes en su realización:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- transferencia de las bolsadas llenas de acero líquido entre la nave de colada de los hornos y la nave de alimentación de la CC.</li><li>- tratamientos en bolsadas</li><li>- conducción de las bolsadas a la máquina de CC</li><li>- devolución de las cucharas de colada vacías a la acería</li><li>- aprovisionamiento y limpieza del lugar de trabajo.</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 2 / 10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION

3) Diagrama de las relaciones



CNUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 3 /10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
<p>4.1 <u>Transferencia de las bolsas</u> llenas entre la nave de colada y la nave de alimentación de colada continua.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- recibe del operador en cabina la información que le anuncia la disponibilidad de una bolsa.</li><li>- pide el puente de transferencia.</li><li>- se asegura de que el paso de la bolsa está libre.</li><li>- procede a la transferencia de la bolsa y cuida de la seguridad.</li><li>- dirige por gestos al operador del puente en la descarga de las bolsas en la sección de tratamiento.</li></ul> <p>4.2 <u>Tratamiento en bolsas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- reparte por proyección sacos de polvo aislante en la superficie del baño en la bolsa de acero.</li><li>- controla la presión de la red de argón (caudal de norma fija)</li><li>- conecta el conducto de argón a la cuchara</li><li>- dirige, a partir del pupitre, la mezcla por apertura de la válvula de admisión.</li><li>- cierre de la válvula después de dos minutos</li><li>- toma las temperaturas de las muestras</li><li>- comprueba la curva de temperatura y comunica la información al operador en cabina</li><li>- comprueba el aspecto de la muestra</li><li>- escribe en una cinta adhesiva el número de colada y lo fija en el cartucho</li><li>- expide la muestra al laboratorio y recibe el cartucho vacío</li><li>- recibe del operador las indicaciones sobre la adición de chatarra y de aluminio<ul style="list-style-type: none"><li>a) la inyección de aluminio se realiza a partir de la máquina de inyectar. Se acciona por botón de empuje. Hay un indicador de cantidad inyectada.</li><li>b) la adición de chatarra por intermedio de una tolva pesadora se realiza a partir de un pupitre de mando, después de indicación de los pesos y lectura en pantalla.</li></ul></li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 4 /10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
<p>- prepara el bastón pirométrico, el tubo de muestras para nuevas tomas.</p> <p><u>Nota:</u> en función de los resultados, el operador hace realizar una o varias fases complementarias hasta la obtención de los valores deseados.</p> <p>- desconecta el conducto de argón.</p> <p>4.3 <u>Traslado de la bolsada a las máquinas de CC</u></p> <p>- dirige las maniobras del puente para la retirada de la bolsada del lugar de tratamiento y confía la responsabilidad de la maniobra al jefe de líneas.</p> <p>4.4 <u>Devolución de las cucharas vacías a la acería</u></p> <p>- da órdenes al puente de transferencia. Posicionamiento.</p> <p>- devuelve la cuchara vacía a la acería, comprobando que el paso está libre y se respetan las normas de seguridad.</p> <p>4.5 <u>Aprovisionamiento y limpieza del lugar de trabajo</u></p> <p>- por medio de la carretilla elevadora o de un puente-grúa recoge:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. adaptadores para toma de temperatura</li><li>. tubos para muestras</li><li>. bobinas de aluminio (cuida igualmente de la carga de la máquina)</li><li>. chatarras de enfriamiento</li><li>. polvo aislante</li></ul> <p>- limpia el puesto de tratamiento y la nave de alimentación.</p> <p><u>Nota:</u></p> <p>- A petición de los superiores alimenta en todos los materiales la sección de colada y participa en todos los trabajos de limpieza.</p> <p>- Desempeña la función de ayudante sangrador cuando se utiliza la colada "de socorro" (colada en lingotera)</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 5 /10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
(EN BLANCO)			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 6 /10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
(EN BLANCO)			

ONUDI Nº 3/84		CAP. II		EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE		Página 7 / 10				
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC						Código 16 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias		Nivel de exigencias		1	2	3	4	5		
5.1 <u>Conocimientos técnicos y prácticos</u>										
5.1.1	Conocimientos básicos generales y técnicos	Certificado de estudios primarios		X						
5.1.2	Conocimientos profesionales complementarios	Debe desempeñar la función de ayudante y adquirir formación en el trabajo (6 meses en total)			X					
5.1.3	Diversidad de las técnicas utilizadas	Conocimientos elementales de metalúrgico. Debe poseer permiso de conductor de carretilla elevadora. Debe ser habilitado "jefe de maniobras de puente"			X					
5.1.4	Tipo y complejidad de los tratamientos intelectuales	Debe juzgar si la cantidad de polvo aislante (térmicamente) es suficiente. Determina las cantidades de materiales necesarias para el aprovisionamiento de los trabajos.			X					
5.1.5	Tipo y complejidad de los tratamientos gestuales	Manejo de carretilla elevadora Precisión de gestos de jefe de maniobra de puente			X					
SUBTOTAL Conocimientos técnicos y prácticos										

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 8 / 10				
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.2 <u>Conducta</u>							
5.2.1 Grado de vigilancia	Grado de vigilancia: atención a las llamadas del interfono para recibir y dar señales. Montaje correcto e inmersión correcta de los aparatos de toma de temperatura y de muestras. Precisión de lectura de los aparatos indicadores. Seguridad en las transferencias de bolsas.				X		
5.2.2 Grado de contraste de las informaciones útiles	Grado de contraste de las informaciones útiles: buena adaptación de la vista a los contrastes; observación del baño, lectura de aparatos.					X	
5.2.3 Plazos de respuesta	Plazo de respuesta: medio en general, rápido en el momento de las inyecciones y para los ajustes.				X		
SUBTOTAL Conducta							

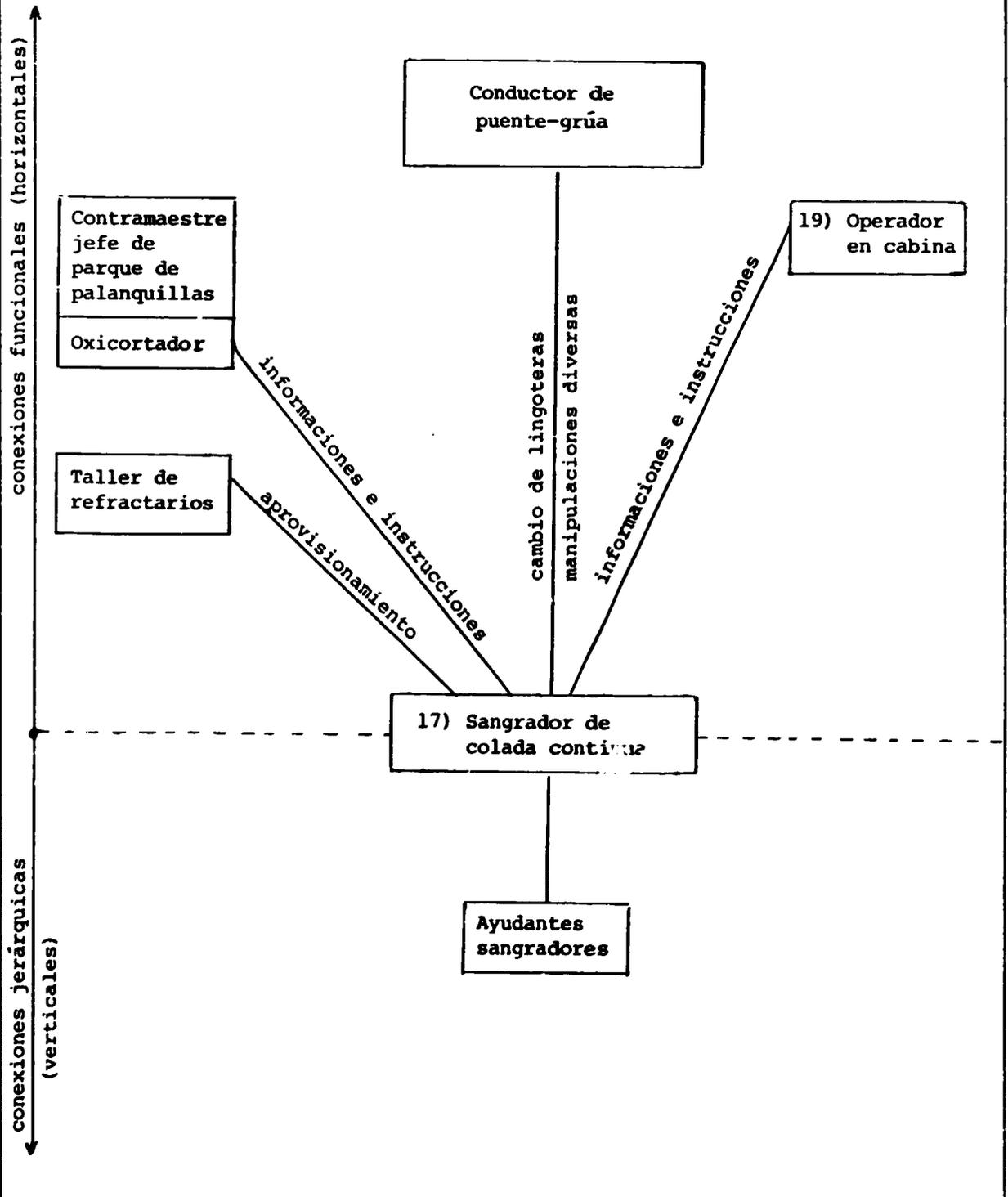
ONUDI Nº 3/84		CAF. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE		Página 9 / 10				
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC					Código 16				
5. Evaluación de exigencias		Nivel de exigencias		1	2	3	4	5	
5.3 Responsabilidades/Poderes									
5.3.1 Diversidad de las actividades	Procedimiento de tratamientos en bolsas repetitivos, pero variaciones a nivel de las operaciones (incidentes) Manejo de la carretilla elevadora.				X				
5.3.2 Tipo de las informaciones orientadoras para otros	Proporciona las muestras al laboratorio. Proporciona las temperaturas al operador. Determina las operaciones de manipulación de su ayudante. Dirige las maniobras del puente.				X				
5.3.3 Diversidad de las operaciones a las que se da orientación	Diversidad de las funciones a las que se da orientación: - laboratorio - operador en cabina - puente - ayudante				X				
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Las operaciones son seguidas por un controlador de calidad de manera constante. El producto es controlado antes de salir del puesto. Se toman muestras. Temperatura.				X				
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	El tratamiento de las bolsas se realiza únicamente en este puesto de trabajo.			X					
5.3.6 Precisión de las directrices	Los procedimientos están definidos. Tomas de muestras y de temperatura, cantidades de adiciones precisadas.  Aprovisionamiento de los trabajos según las necesidades.			X					
SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes									

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 10
Puesto de trabajo: AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO EN LA CC			Código 16 PRODUCCION
6. <u>Recapitulación de los niveles de exigencias</u>			
		Puntos	8
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos		9/25	36
Subtotal Conducta		13/15	87
Subtotal Responsabilidad/Poderes		10/30	33
TOTAL			156

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 1 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
<p>1) <u>Objetivo</u></p> <p>En la plataforma de la máquina, realizar las operaciones que permitan la alimentación continua y regular de la lingotera en acero líquido, actuando sobre el caudal del distribuidor (tundish, cuba refractaria) y la velocidad de extracción de la palanquilla.</p>			
<p>2) <u>Resumen de las funciones</u></p> <p>Bajo la autoridad y la responsabilidad del jefe de máquina(s), realiza personalmente o mediante sus ayudantes las funciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- preparación del lugar de trabajo</li><li>- colada en lingotera</li><li>- operaciones en caso de incidente</li><li>- operaciones de limpieza.</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 2 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION

3) Diagrama de las relaciones



ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 3 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
<p>4. <u>Detalle de las funciones</u></p> <p>4.1 <u>Preparación del lugar de trabajo</u></p> <p>4.1.1 <u>Cambio de lingotera</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Desmontaje de la lingotera y de la zona 1 después de retirar la tapa, los flexibles y las chapas de protección.</li><li>- Guía de la maniobra del puente.</li><li>- Limpieza de las placas de apoyo (junta de agua) con tela de esmeril.</li><li>- Colocación de la nueva lingotera y zona 1 (1 conjunto).</li><li>- Control de la impermeabilidad de la caja de agua. Purga de la lingotera.</li></ul> <p>4.1.2 <u>Preparación de la lingotera después de la colada</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- comprobación del estado de las paredes de la lingotera.</li><li>- eliminación de las asperezas (tela de esmeril) y de las impurezas adheridas a las rejillas de la zona 1 (buril).</li><li>- control de la perpendicularidad de las caras.</li><li>- asegura el cierre hermético de la tapa de la lingotera con cemento refractario y círculo de amianto.</li></ul> <p>4.1.3 <u>Preparación del distribuidor</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- dirige el posicionamiento de la carretilla portadora del distribuidor sobre la lingotera.</li><li>- posiciona la boquilla en relación con las grandes caras de la lingotera. Es imprescindible que la boquilla esté centrada. La operación de centrado se realiza visualmente (control posible con ayuda de un metro).</li><li>- dirige el posicionamiento de la carretilla en el puesto de precalentamiento.</li><li>- dirige la maniobra (botones de mando) de descenso de los quemadores. Regula el caudal. El calentamiento del distribuidor se realiza en 2 tiempos y por orden del operador.</li><li>- posiciona los recalentadores de boquillas.</li></ul>			

ONU DI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 4 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
<p data-bbox="332 385 960 418"><b>4.1.4 <u>Preparación de la cabeza de maniquí</u></b></p> <p data-bbox="435 448 1513 567">El comienzo de esta operación incumbe al operador, en cuanto una bolsada se encuentra en el puesto de tratamiento. Cuando la cabeza de maniquí se encuentra próxima a la lingotera, el operador pasa el mando al jefe de línea.</p> <ul data-bbox="435 601 1535 903" style="list-style-type: none"><li>- Posiciona la cabeza (señal de referencia bajo el nivel superior de la lingotera) variando la velocidad de la cadena, al final de la operación. Control permanente durante el posicionamiento (riesgo de colisión, presencia de restos de fundición).</li><li>- Asegura el hermetismo entre cabeza de maniquí y lingotera mediante cemento refractario, cuerda de amianto, limaduras de hierro, granalla de hierro y ángulos de hierro.</li><li>- Se seca la granalla, los ángulos se cortan en las dimensiones adecuadas.</li></ul> <p data-bbox="332 937 1006 968"><b>4.1.5 <u>Aprovisionamiento del lugar de trabajo</u></b></p> <ul data-bbox="435 998 1535 1332" style="list-style-type: none"><li>- dispone cerca de la lingotera el polvo de recubrimiento necesario.</li><li>- comprueba que es suficiente la existencia de polvo.</li><li>- verifica el utillaje disponible: pala de desbastar, pértiga de recuperación de los bordones de escorias, manguera de agua, manguera de oxígeno.</li><li>- dispone el aprovisionamiento si es necesario. Utilización:<ul data-bbox="468 1259 1031 1332" style="list-style-type: none"><li>. de una carretilla elevadora</li><li>. del puente-grúa (bandejas de carga).</li></ul></li></ul> <p data-bbox="332 1366 740 1397"><b>4.2 <u>Colada en lingoteras</u></b></p> <p data-bbox="332 1427 917 1457"><b>4.2.1 <u>Posicionamiento del distribuidor</u></b></p> <ul data-bbox="435 1487 1471 1974" style="list-style-type: none"><li>- corta el gas de los quemadores (orden del operador).</li><li>- verifica los quemadores y retira el calentador de boquilla.</li><li>- controla el funcionamiento de la varilla de válvula.</li><li>- verifica el distribuidor y pasa el mando de la carretilla al turno de colada.</li><li>- dirige el avance de la carretilla y posiciona las boquillas en la lingotera (gran cara e inmersión).</li><li>- conecta el conducto de argón. Aprieta el tornillo de fijación de la varilla de válvula.</li><li>- informa al operador de la posibilidad de proceder a la colada.</li></ul>			

ONU DI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 5 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
<p>4.2.2 <u>Comienzo de colada</u></p> <p>- Por orden del operador, a quien informa el sangrador de cuchara sobre el nivel del acero en el distribuidor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. abre el agujero de colada para alimentar la lingotera.</li><li>. hace que empiece la extracción a velocidad reducida en cuanto se alcanza el nivel en la lingotera.</li><li>. echa polvo de cobertura en el distribuidor.</li><li>. recubre con el polvo la superficie del baño de la lingotera (este polvo es lubricante e impide la oxidación del acero). Esta operación se realiza todo a lo largo de la colada.</li><li>. aumenta la velocidad de extracción siguiendo las directrices del operador.</li><li>. ajusta esa velocidad al caudal de la tobera. Es imperativo mantener el nivel constante en la lingotera.</li><li>. retira constantemente los bordones de escorias que se forman en la superficie del baño, contra las paredes de la lingotera.</li><li>. informa al oxicortador de las quemas con oxígeno para la optimización de los cortes.</li></ul> <p>4.2.3 <u>Colada en secuencia</u></p> <p>4.2.3.1 <u>Cambio de cuchara de colada</u>: siguiendo las instrucciones del operador, reduce la velocidad de extracción y el caudal del distribuidor hasta el cambio de cuchara.</p> <p>4.2.3.2 <u>Cambio de distribuidor</u>: operación realizada ora por orden del contramaestr (secuencia de 3 bolsas), ora por iniciativa del jefe de línea. Si éste comprueba, en las coladas en secuencia, obstrucciones frecuentes de la boquilla, hace que se cambie el distribuidor.</p> <p>Operaciones idénticas a las descritas en 4.1, pero con más rapidez y con las siguientes particularidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. asegurar un recubrimiento constante e importante de polvo aislante sobre el menisco de la lingotera,</li><li>. proceder desde la reanudación de la colada a una limpieza cuidadosa para reducir los riesgos de perforación.</li></ul> <p>4.3 <u>Operaciones en caso de incidente</u></p> <p>Estos son de 3 tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. las perforaciones,</li><li>. los desbordamientos,</li><li>. las obstrucciones de la boquilla.</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 6 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
<p>4.3.1 <u>Las perforaciones:</u> las principales causas son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- una extracción demasiado rápida (enfriamiento insuficiente)</li><li>- un bordón de escoria no retirado (desgarramiento de la piel)</li><li>- una falta de lubricación</li><li>- una solidificación incompleta del pie del paquete</li><li>- la no separación de la cabeza de maniquí a la salida de las cajas</li><li>- una pérdida de aluminio en caso de apertura a l'02 (temperatura local elevada).</li></ul> <p>El jefe de línea o el sangrador distribuidor advierten el incidente por un descenso brutal en la lingotera. Se detiene la extracción, se cierra la válvula. Si no se puede continuar la colada en una línea, se retira el distribuidor.</p> <p><u>Nota:</u> Después de cada perforación, es necesario visitar la línea para retirar los restos que puedan entorpecer la extracción. Esta visita se realiza por la cabina de pulverización. Se controla cada cilindro, así como los dispositivos de pulverización (eventualmente, se hace un ensayo).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Control idéntico en las detenciones programadas.</li></ul> <p>4.3.2 <u>Los desbordamientos se deben a:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- una detención inopinada de la extracción,</li><li>- una imposibilidad de obstruir la boquilla. El acero fundido sale de la lingotera y se extiende sobre la tapa, e incluso sobre el piso.</li><li>- Es necesario despejar el distribuidor urgentemente.</li></ul> <p>4.3.3 <u>Obstrucción de la boquilla</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Las escorias reducen el diámetro de las boquillas, con lo que se reduce el caudal.</li><li>- Las operaciones correctivas pueden ser:<ul style="list-style-type: none"><li>. una reducción de la velocidad de extracción dentro de los límites admisibles,</li><li>. la detención de una línea,</li><li>. la insuflación de argón,</li><li>. el desatascamiento de la boquilla con oxígeno (se desatasca introduciendo un tubo en la boquilla después de levantar ésta; limpieza completa y cuidadosa del menisco después de recomenzar la colada.)</li></ul></li></ul>			



ONU DI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 8 / 12				
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.1 <u>Conocimientos técnicos y prácticos</u>							
5.1.1 Conocimientos básicos generales y técnicos	Certificado de aptitud profesional, metalúrgico		X				
5.1.2 Conocimientos profesionales complementarios	Experiencia adquirida por formación en un puesto de sangrador de bolsada o sangrador distribuidor, un año como mínimo.			X			
5.1.3 Diversidad de las técnicas utilizadas	Técnica de sangrador. Cuida del cierre hermético con productos refractarios. Debe regular las caras de la lingotera. Utiliza una carretilla elevadora. Está habilitado como "jefe de maniobras" respecto a los puentes-grúa.			X			
5.1.4 Tipo y complejidad de los tratamientos intelectuales	En función del fenómeno percibido, debe adaptar inmediatamente su respuesta: modificar el caudal, ajustar la velocidad, detener la extracción, evacuar el distribuidor. En caso de variación de nivel en la lingotera, ajusta el caudal del distribuidor. Si a pesar de todo el nivel varía, ajusta la velocidad de extracción. Si estas dos acciones resultan insuficientes, detiene la extracción o evacúa el distribuidor.			X			
5.1.5 Tipo y complejidad de los tratamientos gestuales	Debe mantener un nivel constante en la lingotera. Para ello, ajusta:  - ora el caudal de la boquilla, - ora la velocidad de extracción del paquete.		X				
SUBTOTAL. Conocimientos técnicos y prácticos							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 9 / 12				
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.2 <u>Conducta</u>							
5.2.1 Grado de vigilancia	El nivel del acero fundido en la lingotera debe permanecer constante. El incidente (perforación, caudal irregular) puede surgir en cualquier momento, todo a lo largo de las coladas.					X	
5.2.2 Grado de contraste de las informaciones útiles	Pavesas, contaminación del aire con el polvo de recubrimiento, fatiga visual, dificultan la percepción de la altura del menisco.					X	
5.2.3 Plazos de respuesta	En caso de incidente: Perforación: detiene la extracción, evacúa el distribuidor si la boquilla está bloqueada en posición abierta. Desbordamiento: hace evacuar el personal, reduce la extracción, ordena la evacuación del distribuidor, riega el pie de la palanquilla.					X	
SUBTOTAL Conducta							

ONU DI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 12				
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias		Nivel de exigencias	1	2	3	4	5
5.3 Responsabilidades/Poderes							
5.3.1 Diversidad de las actividades	Procedimientos de colada en lingotera con variedades a nivel de las operaciones. Variedades debidas al tipo de secuencias y a los incidentes. Reglaje de la lingotera.				X		
5.3.2 Tipo de las informaciones orientadoras para otros	Indica a los ayudantes los materiales y las cantidades necesarias para los trabajos. En las operaciones de reglaje de la lingotera, dirige a los ayudantes. En la colada, indica cuando han de actuar los ayudantes. Informa al operador de los incidentes de la colada. Condiciona la actividad de los puestos: sangrador de bolsada, corte de las palanquillas. Dirige la maniobra del conductor de puente para el posicionamiento de tapas y materiales. Determina la intervención de los conductores de carretilla elevadora para aprovisionamiento de materiales (nivel de taller distribuidor).		X				
5.3.3 Diversidad de las funciones a las que se da orientación	Ayudantes, sangrador de bolsada. Equipo de limpieza, Oxicortador Conductores de puente, conductor de carretilla elevadora Operador				X		
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Las operaciones van seguidas de un control de calidad. Las velocidades se registran en diagrama. La acción realizada tiene resultados irreversibles sobre el desarrollo de la colada, en particular en caso de incidente con las cabezas de maniquí. Reglaje de la lingotera, cuya conformidad se verá en la utilización.		X				
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	Trabajos realizados por el equipo						X

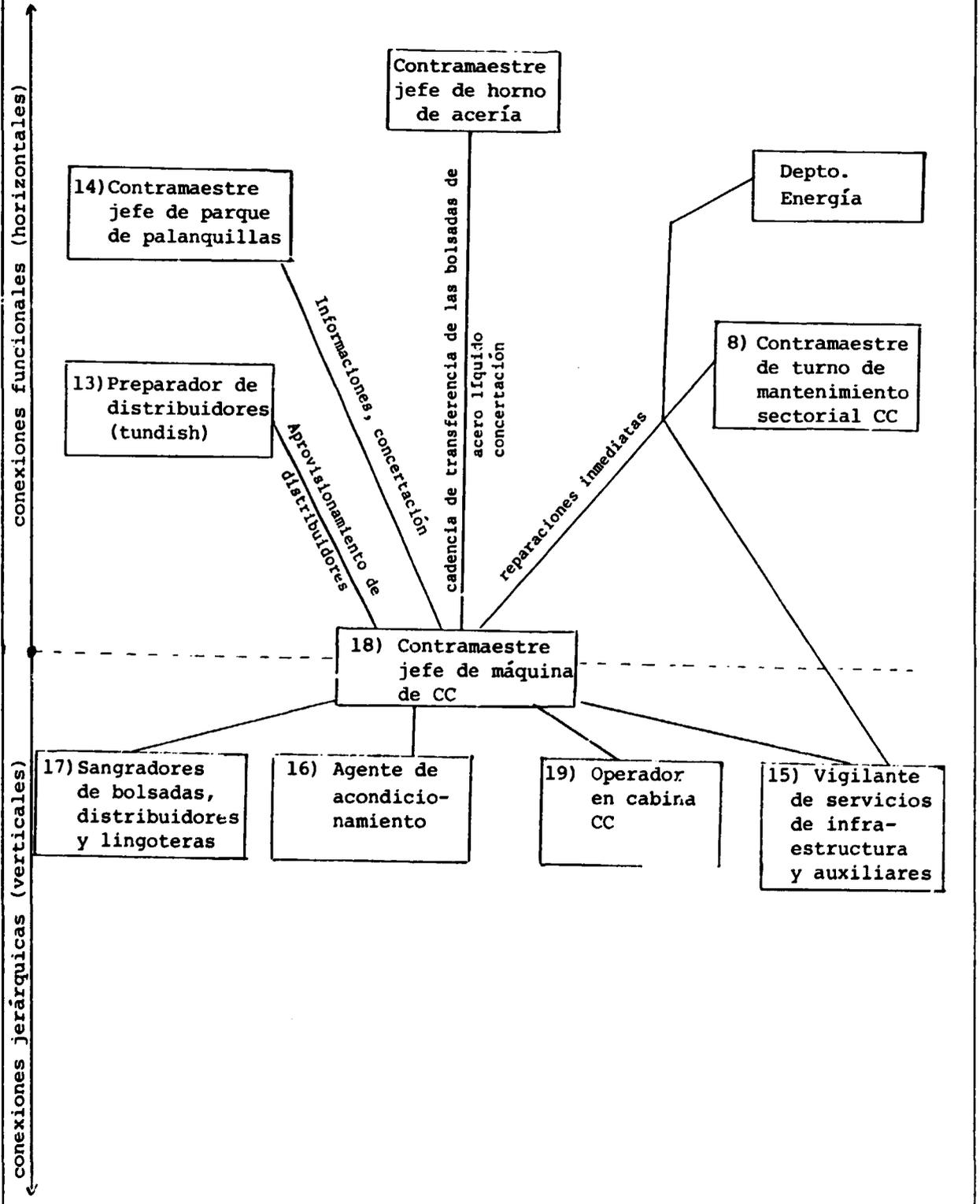
ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 11 / 12				
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3.6 Precisión de las directrices	Modos operatorios: impuestos por la marcha de la instalación, aprendidos por formación en el trabajo. En caso de incidente, debe reaccionar, debe adaptar su respuesta a las consignas recibidas. Se ocupa del aprovisionamiento cuando las existencias de polvo son insuficientes.		X				
<p data-bbox="270 1989 796 2026">SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes</p>							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 12 / 12
Puesto de trabajo: SANGRADOR DE COLADA CONTINUA (UNO POR LINGOTERA)			Código 17 PRODUCCION
6. <u>Recapitulación de los niveles de exigencias</u>			
		Puntos	%
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos	13/25	52	
Subtotal Conducta	15/15	100	
Subtotal Responsabilidad/Poderes	17/30	57	
TOTAL		209	

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 1 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA		Código 18 PRODUCCION	
<p>1) <u>Objetivo:</u></p> <p>Coordinar la actividad de todos los puestos de trabajo en la máquina de CC y en torno a ella para asegurar la marcha regular de la función de colada.</p>			
<p>2) <u>Resumen de las funciones</u></p> <p>Bajo la responsabilidad y la autoridad del contra maestro jefe de turno, está encargado de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- provocar,</li><li>- sincronizar,</li><li>- controlar</li></ul> <p>las operaciones siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- la preparación de los distribuidores (tundish), de las líneas de colada, cuidando del aprovisionamiento de las existencias de materiales y de piezas, de la evacuación de los restos, del orden y de la limpieza de los lugares de trabajo.</li><li>2.- la transferencia de las bolsadas de acero y el tratamiento en cuchara de colada.</li><li>3.- la colada continua en su máquina siguiendo el programa previsto, interviniendo en caso de incidente para restablecer el orden y la marcha de las operaciones.</li></ol> <p>Interviene materialmente en estas operaciones siempre que es necesario. Desempeña un papel pedagógico frente a su personal subordinado, al que dirige.</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 2 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION

3) Diagrama de las relaciones



ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 3 / 11
Puesto de trabajo: CONTAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION
<p>4) <u>Detalle de las funciones</u></p> <p>4.1 <u>Preparaciones</u></p> <p>4.1.1 <u>Preparación de los distribuidores</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La ejecución de las tareas corre a cargo de los preparadores de distribuidor.</li><li>- El jefe de máquina precisa el tipo de boquilla que hay que utilizar y se asegura de que es correcta la preparación de los distribuidores para las coladas. El control realizado se refiere a:<ul style="list-style-type: none"><li>. el estado de la superficie de las varillas de válvula,</li><li>. el estado mecánico de los movimientos de las varillas,</li><li>. el estado aparente del gunitado, los ladrillos de base,</li><li>. el montaje de las boquillas,</li><li>. el estado de las tapaderas.</li></ul></li><li>- Para las correderas de distribución, verifica la central hidráulica, el porcentaje de apertura de la corredera, la presencia de virolas, controla el circuito de argón. Comprueba las varillas de válvula y hace una solicitud de intervención para las que requieren reparación.</li><li>- Ordena la colocación del distribuidor en la carretilla, después de verificar el estado de las balanzas (peso del acero en distribuidor).</li><li>- Realiza el centrado del distribuidor en la línea, antes de la colada o en el puesto de calentamiento, con gálibo.</li><li>- Realiza el reglaje del calentamiento de los distribuidores en función del tiempo antes de la colada y del tipo de gas. Utilización de pirómetro para medir la temperatura.</li></ul> <p>4.1.2 <u>Preparación de las líneas de colada</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Las operaciones citadas a continuación son ejecutadas por los jefes de línea, los sangradores distribuidores y los ayudantes. El jefe de máquina coordina sus actividades y realiza las operaciones de control.</li></ul> <p><u>Ejemplo de control de lingotera:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. estado de las planchas de cobre y de los peines,</li><li>. control de la conicidad global (espesor 1/100), de las conicidades particulares (gálibo, pie de rey). Eventualmente agrega calzas de grosor.</li><li>. verificación de las distancias entre las caras,</li><li>. control de caudales y presiones de agua (manómetro).</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 4 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION
<p><u>Ejemplo de control de la zona I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. detección de fisuras en las rejas,</li><li>. control de alineamiento de los inyectores,</li><li>. control de los caudales,</li><li>. comprobación del cierre hermético de las cajas de agua.</li></ul> <p>Asimismo, control del alineamiento de la zona I de lingotera.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Las observaciones recogidas en estos diversos controles se anotan documentalmente. En función de las anomalías comprobadas, el titular, de acuerdo con el taller de preparación, adopta las disposiciones para realizar el cambio de un conjunto.</li><li>- Después de volverse a poner en línea los conjuntos, controla la presencia de las cabezas de protección y la buena ejecución de las operaciones de "preparación de cabeza de maniquí".</li></ul> <p><u>Nota:</u> La preparación de las líneas de colada se hace después de cada colada, haya o no cambio de formato. La adopción de formato es una operación complementaria.</p> <p><b>4.1.3 <u>Aprovisionamiento y limpieza del lugar de trabajo</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se encarga del aprovisionamiento en existencias en función del programa de trabajo.</li><li>- Pide a los Servicios Generales el material necesario para ese aprovisionamiento.</li><li>- Hace realizar las operaciones de limpieza, piso de colada, tratamiento en bolsada, mesa de socorro, en función de la disponibilidad de personal y del estado de los lugares. Hace retirar los residuos del foso.</li></ul> <p><b>4.2 <u>Tratamiento en cucharas</u></b></p> <p><b>4.2.1 <u>Transferencia de cucharas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- al principio del turno establece un ordinograma para previsión de la marcha de la colada continua, en función del programa de fabricación.</li><li>- una vez realizados los trabajos de preparación, pide el metal a la elaboración (para las coladas secuenciales puede pedir a la acería que retrase una hornada para evitar una ruptura en la colada).</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 5 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION
<p>4.2.2 <u>Tratamiento en cuchara</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- comprueba el nivel del baño. En caso de exceso, vacía en el foso el excedente.</li><li>- verifica que el análisis de la muestra de acería concuerda con el código pedido.</li><li>- dispone que un agente de acondicionamiento realice las operaciones de tratamiento prestando atención a la temperatura del baño (demasiado elevada ---&gt; chatarra; demasiado baja ---&gt; polvo exotérmico) y al análisis (inyección de aluminio o de carbono). Colada en mesa de socorro: adición de polvo de cobertura, colada fuera de los límites de temperatura, agitación de la mezcla de acero, son decisiones que se toman en casos de incidente.</li></ul> <p>4.3 <u>Colada en lingotera</u></p> <p>El jefe de máquina:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- da la señal de actuar para los puestos de:<ul style="list-style-type: none"><li>. sangrador de cuchara, ayudante,</li><li>. jefe de máquina, sangrador distribuidor, ayudante.</li></ul></li><li>- coordina la acción de los puestos vinculados al proceso:<ul style="list-style-type: none"><li>. conducción de las cucharas en dispositivo giratorio,</li><li>. colada en distribuidor,</li><li>. colada en lingotera,</li><li>. cambio de distribuidor para colada en secuencia.</li></ul></li><li>- interviene en caso de incidente (modificación de las velocidades de colada, detención de una línea, modificación de las curvas de irrigación...); en caso de perforación de instrucciones para volver a poner las líneas en condiciones (corte del paquete con soplete, limpieza, control de las cajas y de los cuadros de pulverización).</li></ul> <p><u>Observación:</u> una computadora informa al operador y al jefe de máquina sobre las velocidades de colada y las curvas de irrigación.</p>			

ONU DI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 6 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION
(EN BLANCO)			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 7 / 11				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias		Nivel de exigencias	1	2	3	4	5
5.1 <u>Conocimientos técnicos y prácticos</u>							
5.1.1 Conocimientos básicos generales y técnicos	a) Nivel de diploma técnico superior b) Formación siderúrgica tipo FAMECK (especialidad acerista)					X	
5.1.2 Conocimientos profesionales complementarios	Experiencia de acerista conveniente (6 meses) Formación en el puesto de jefe de línea de operadores (mínimo 1 año)					X	
5.1.3 Diversidad de las técnicas utilizadas	Técnica específica de colada continua unida a las especialidades metalurgia (tratamiento), refractarios (distribuidor), mecánica (reglaje de lingotera). Procedimiento distinto según el puesto de trabajo. Tratamiento en cuchara. Colada en cuchara y en lingotera.				X		
5.1.4 Tipo y complejidad de los tratamientos intelectuales	Coordina la actividad de los diferentes puestos en función de la importancia de la secuencia en curso, de la temperatura del acero, de las posibilidades de extracción (velocidad). En función de los retrasos, debe adoptar soluciones de espera respetando los imperativos técnicos (temperatura del baño, distribuidor...)					X	
5.1.5 Tipo y complejidad de los tratamientos gestuales	Utilización de calibres, gálidos, pies de rey. Interviene inmediatamente, en caso de incidente, en todas las operaciones.				X		
SUBTOTAL Conocimientos técnicos y prácticos							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 8 / 11				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.2 <u>Conducta</u>							
5.2.1 Grado de vigilancia	Interviene en caso de incidente en todos los puestos que dependen de su autoridad. Debe prever las posibilidades de incidentes de organización o de accidentes corporales (seguridad)					X	
5.2.2 Grado de contraste de las informaciones útiles	Tiene las mismas dificultades de percepción que sus subordinados, pero de manera episódica.			X			
5.2.3 Plazos de repuesta	Decisión rápida para evitar las detenciones de fabricación					X	
SUBTOTAL Conducta							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 9 / 11				
Puesto de trabajo: <b>CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA</b>			Código 18 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3 <u>Responsabilidades/Poderes</u>							
5.3.1 Diversidad de las actividades	Procedimiento distinto según el puesto de trabajo. Tratamiento en cuchara. Colada en cuchara y en lingotera.			X			
5.3.2 Tipo de las informaciones orientadoras para otros	Coordina la actividad de los subordinados. Decide en caso de incidentes las modificaciones que se introducen en el proceso:  - cambio de distribuidor, - colada de socorro, - tratamiento en cuchara.			X			
5.3.3 Diversidad de las funciones a las que se da orientación	9 puestos de subordinados 1 puesto de superior (Contramaestre, jefe de turno CC) 3 puestos de iguales  Relación con acería, servicios generales, servicios de mantenimiento, control metalúrgico y de calidad, seguridad.			X			
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Adapta las consignas en función de las observaciones, siendo el resultado perceptible en el puesto mismo.			X			
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	Función de dirección de puestos que apuntan al mismo objetivo.			X			

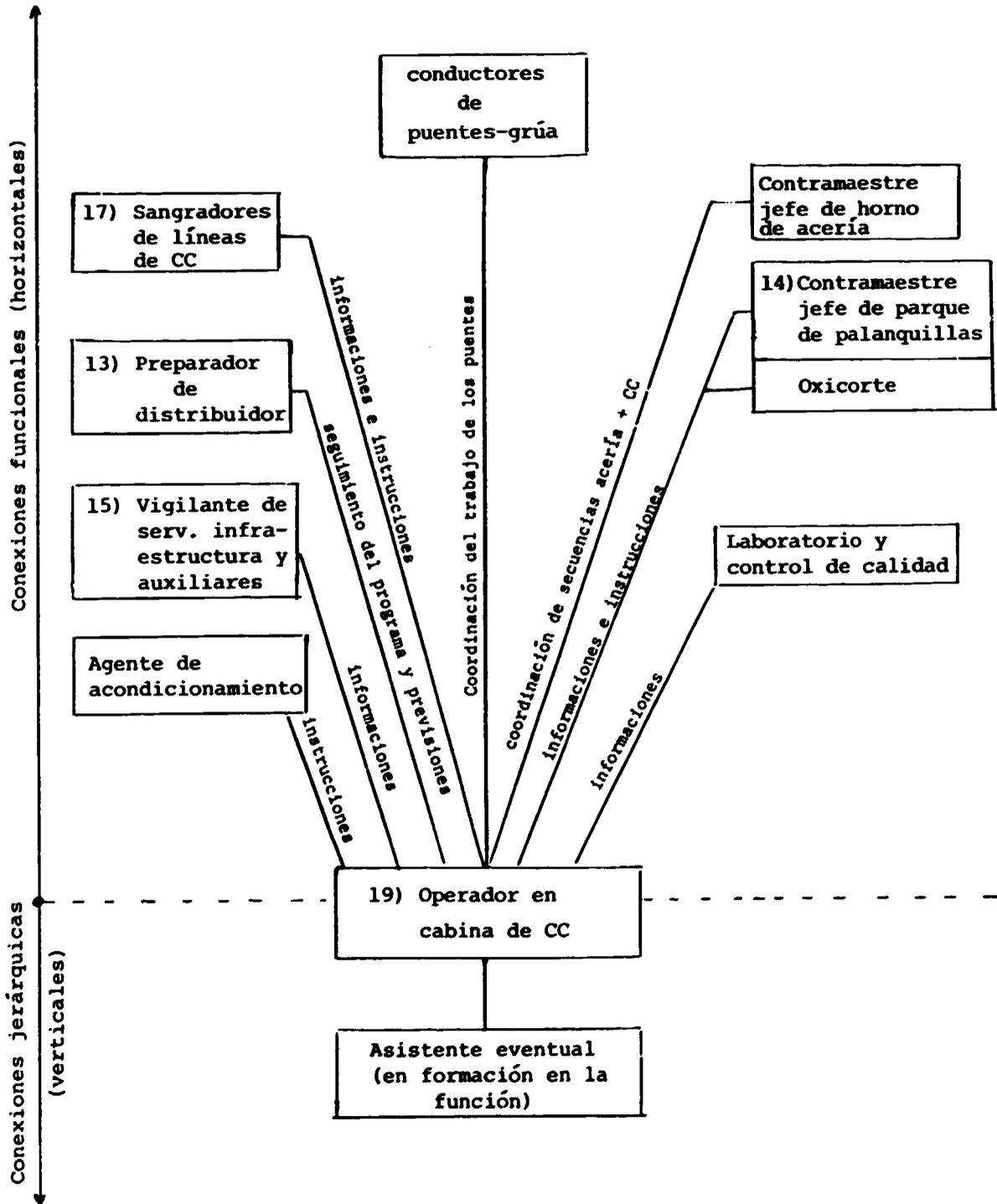
ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 11				
Puesto de trabajo: CONTRAMESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA>			Código 18 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3.6 Precisión de las directrices	Adapta sus acciones a las situaciones de incidentes, tanto en el proceso de fabricación como a nivel de la acería: bolsadas de acero no conformes, falta de metal, perforación durante la colada...				X		
SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes							

ONUDI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 11 / 11
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE MAQUINA DE COLADA CONTINUA			Código 18 PRODUCCION
6. <u>Recapitulación de los niveles de exigencias</u>			
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos		Puntos	8
		18/25	72
Subtotal Conducta		13/15	87
Subtotal Responsabilidad/Poderes		19/30	63
TOTAL			222

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 1 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
<p>1) <u>Objetivo:</u></p> <p>Iniciar a tiempo y coordinar todas las actividades que permiten el funcionamiento de la colada continua, respetando los programas y las reglas de fabricación.</p>			
<p>2) <u>Resumen de las funciones</u></p> <p>Bajo la autoridad y la responsabilidad del contramaestre jefe de máquina(s), del que ha recibido al principio del turno el programa de las coladas y las consignas particulares, es el cerebro (inteligencia y memoria) y el centro nervioso (transmisión de órdenes) del equipo de fabricación de CC, y dialoga constantemente con los puestos de trabajo de CC y con los puestos periféricos de producción y de servicios para informarse, dar instrucciones y controlar la ejecución.</p> <p>Sus tareas principales se refieren a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- la preparación de las coladas,</li><li>- la dirección de las coladas en secuencia,</li></ul> <p>en lo cual <u>su responsabilidad directa concierne sobre todo a la buena cronología de las señales dadas a los ejecutantes.</u></p> <p>Forma personal calificado para la función de "torre de control".</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACIÓN DE FUNCIONES CLAVE	Página 2 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION

3) Diagrama de las relaciones



ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVI	Página 3 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
<p>4. <u>Detalle de las funciones</u></p> <p>4.1 <u>Preparación de las coladas</u></p> <p>4.1.1 <u>Operaciones preliminares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibe los programas de fabricación, los cuales precisan la calidad pedida y el formato de las palanquillas.</li> <li>- Decide, si es necesario, el cambio de formato de las lingoteras (sangrador distribuidor) y de la cabeza de maniquí.</li> <li>- Regula previamente en el pupitre la presión y el caudal de agua en función de la velocidad de extracción impuesta por el formato. Informa al vigilante de las líneas respecto a los circuitos de agua escogidos.</li> <li>- Se informa en los diversos puestos de fabricación sobre una eventual imposibilidad técnica de colada o de extracción: reparaciones, averías, no aprovisionamiento en materiales, cabezas de maniquí no reacondicionadas...</li> <li>- Pide a la acería (operador) una o varias bolsasadas precisando el código de acero.</li> </ul> <p><u>Nota:</u> Una misma calidad de acero y un mismo formato permiten sangrar en secuencia (2 cucharas o más).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controla la disponibilidad de la colada de socorro.</li> <li>- El operador de la acería precisará el comienzo de la elaboración en el horno y confirmará el final de la misma.</li> <li>- Recibe los resultados del análisis de acero (impresora).</li> <li>- Comprueba la conformidad de las características pedidas. Si éstas no entran en los límites de las tolerancias admitidas, pide a la acería que proceda a un reajuste. Si esto resulta imposible, rechaza la bolsa (previa conformidad del jefe de turno).</li> </ul> <p>4.1.2 <u>Comienzo de la actividad de los puestos siguientes y para las operaciones designadas (relación no cronológica)</u></p> <p><u>Puente de colada</u></p> <p>En cuanto se recibe la cuchara, el operador pide al conductor de puente que proceda a pesarla después de haber inscrito en su "pupitre báscula" el número de colada, la tara, la estimación de la escoria, el número de bolsasadas. Informaciones transmitidas por la acería. Se visualizan los pesos brutos y netos. A partir de estos elementos el operador calcula la longitud de la palanquilla por línea (peso por metro según el formato).</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 4 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
<p data-bbox="426 345 803 373"><u>Corte de las palanquillas</u></p> <p data-bbox="426 406 1508 497">Salvo indicación particular, la longitud de las palanquillas que se retiran la fija el operador en cabina a partir de la longitud total de la palanquilla y de las reglas de optimización de los cortes (cuadro).</p> <p data-bbox="426 530 786 559"><u>Obrero de pasarela de CC</u></p> <p data-bbox="426 591 1441 650">Recibe la señal de transferencia de la carretilla y la de evacuación de la cuchara hacia el dispositivo giratorio.</p> <ul data-bbox="426 683 1458 1126" style="list-style-type: none"><li>- Según la temperatura, el contenido en aluminio conocido por los análisis a nivel de la acería, y después a nivel del tratamiento en cuchara, el operador determina:<ul style="list-style-type: none"><li>. el peso de aluminio complementario necesario y la longitud de la cinta correspondiente.</li><li>. el peso de la chatarra que se ha de añadir para obtener la temperatura deseada (temperatura demasiado elevada).</li><li>. el tiempo de la mezcla de argón.</li></ul></li><li>- Comunica estos resultados al obrero de pasarela que está encargado de la ejecución, así como de las tomas de temperatura y de muestras complementarias.</li></ul> <p data-bbox="426 1159 895 1188"><u>Preparador de cabeza de maniquí</u></p> <p data-bbox="426 1220 1491 1279">Pone en marcha el calentamiento de las cabezas y la introducción en las líneas (da la señal al operador).</p> <p data-bbox="426 1312 774 1340"><u>Sangrador distribuidor:</u></p> <p data-bbox="426 1373 1412 1402">Se encarga del precalentamiento de la boquilla y del distribuidor.</p> <p data-bbox="426 1434 740 1463"><u>Sangrador de cuchara:</u></p> <p data-bbox="426 1496 1475 1555">Se encarga del posicionamiento de las cucharas, colada simple o colada en secuencia.</p> <p data-bbox="312 1587 1249 1616">4.2 <u>Tareas realizadas durante la colada (en secuencia o no)</u></p> <p data-bbox="426 1648 1480 1803">Posicionada la cuchara por encima del distribuidor, el operador pide confirmación de colada a todos los puestos, tras lo cual da la "autorización de colada" al sangrador de cuchara. Este último iniciará la colada en lingotera por intermedio del operador en cuanto se haya alcanzado el nivel requerido en el distribuidor.</p> <ul data-bbox="426 1836 1404 1895" style="list-style-type: none"><li>- Precisa al sangrador distribuidor las velocidades de extracción deseadas (definidas por los superiores).</li></ul>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 5 /11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vigila los caudales y las presiones de agua (variación de velocidades, incidentes). Ajusta éstos en función de la velocidad de extracción. Velocidad reducida (o aumentada) por el sangrador distribuidor o por él mismo (según la temperatura del baño o las dificultades surgidas en el oxicorte).</li><li>- Al final del turno y al final de la colada transmite las informaciones a los diferentes puestos de la colada continua y retoma el mando en su pupitre.</li></ul> <p><u>Nota:</u> Todo a lo largo de la colada secuencial o no, mediante su conexión interfónica, informa a todos los puestos sobre las incidencias y sincroniza sus acciones. En colada secuencial, cuida de la continuidad de las coladas (la longitud prevista por la velocidad lineal da el tiempo disponible para realizar las operaciones de tratamiento en cuchara. Modifica las velocidades en consecuencia).</p> <p><u>En caso de incidente</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Procede a las detenciones de urgencia, en la medida en que no hayan sido realizadas por el sangrador distribuidor.</li><li>- Procede ulteriormente a las operaciones de retirada de la palanquilla caliente.</li><li>- Dado el acortamiento de la secuencia en relación con la previsión, fija el nuevo plan de corte de palanquillas.</li></ul> <p>4.3 <u>Informe de colada</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Establece un informe por cuchara de colada. Hace constar en éste las cantidades: acero, escorias, aluminio, chatarra.</li></ul> <p>Los tiempos: comienzo de cada operación, variaciones de velocidad, caudales de agua, temperaturas, incidentes surgidos en la línea (boquilla obstruida, dificultades de separación de la cabeza de maniquí).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- En un informe del turno representa gráficamente las diferentes operaciones en el tiempo. Anota los incidentes.</li></ul> <p><u>Nota:</u> Si la cabina está dotada de calculadora que define las curvas de refrigeración, optimizando las longitudes de corte, precisando los valores del tratamiento en cuchara, conservando en la memoria todas las consignas y reglas de fabricación, el trabajo material del operador en cabina resulta facilitado, pero no por ello se rebaja el nivel de profesionalismo que requiere su función, ya que ésta es una función clave.</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 6 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
(EN BLANCO)			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 7 / 11				
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>		Nivel de exigencias	1	2	3	4	5
5.1 <u>Conocimientos técnicos y prácticos</u>							
5.1.1 Conocimientos básicos generales y técnicos	Formación secundaria, nivel de bachillerato				X		
5.1.2 Conocimientos profesionales complementarios	Experiencia, paso por todos los puestos de la colada continua: 6 meses Formación en el puesto: 8 meses				X		
5.1.3 Diversidad de las técnicas utilizadas	Técnica siderúrgica: colada continua, manejo del cuadro de regulación, utilización de una calculadora. Administación: informe de colada y de turno, variaciones de procedimiento debidas a los diversos incidentes posibles, con consecuencias sobre la preparación de las secuencias, la colada, la planificación general de las operaciones.				X		
5.1.4 Tipo y complejidad de los tratamientos intelectuales	En función de las consignas y de los objetivos de producción, debe evaluar las informaciones de funcionamiento para elaborar los ajustes necesarios: cantidad de aluminio, de chatarra, velocidad de extracción en función de los incidentes o de la necesidad de asegurar la continuidad en la colada en secuencia.					X	
5.1.5 Tipo y complejidad de los tratamientos gestuales	Conmutador: reglaje de los caudales por moletas. Destreza manual en pupitres y teclados.			X			
SUBTOTAL Conocimientos técnicos y prácticos							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 8 / 11				
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.2. Conducta							
5.2.1 Grado de vigilancia	<p>Vigilancia de los caudales, las presiones, las temperaturas del agua de refrigeración. El incidente puede surgir en cualquier momento durante la colada.</p> <p>En relación con los aparatos indicadores y las acciones de los ejecutantes, vigilancia análoga a la de la torre de control de un aeropuerto.</p>					X	
5.2.2 Grado de contraste de las informaciones útiles	<p>Percepción de las informaciones en cuadro sinóptico, en cuadrante, en gráficos u hojas de salida de computadora (papel o pantalla de video). Interfono permanente.</p> <p>Se exige una gran agilidad mental para captar datos muy diferentes.</p>			X			
5.2.3 Plazos de respuesta	<p>Detención de urgencia en caso de incidente si no ha sido posible la reacción del sangrador. En caso de anomalía en la refrigeración de la palanquilla, debe reaccionar al instante (detención, reglaje).</p>					X	
<p>SUBTOTAL Conducta</p>							



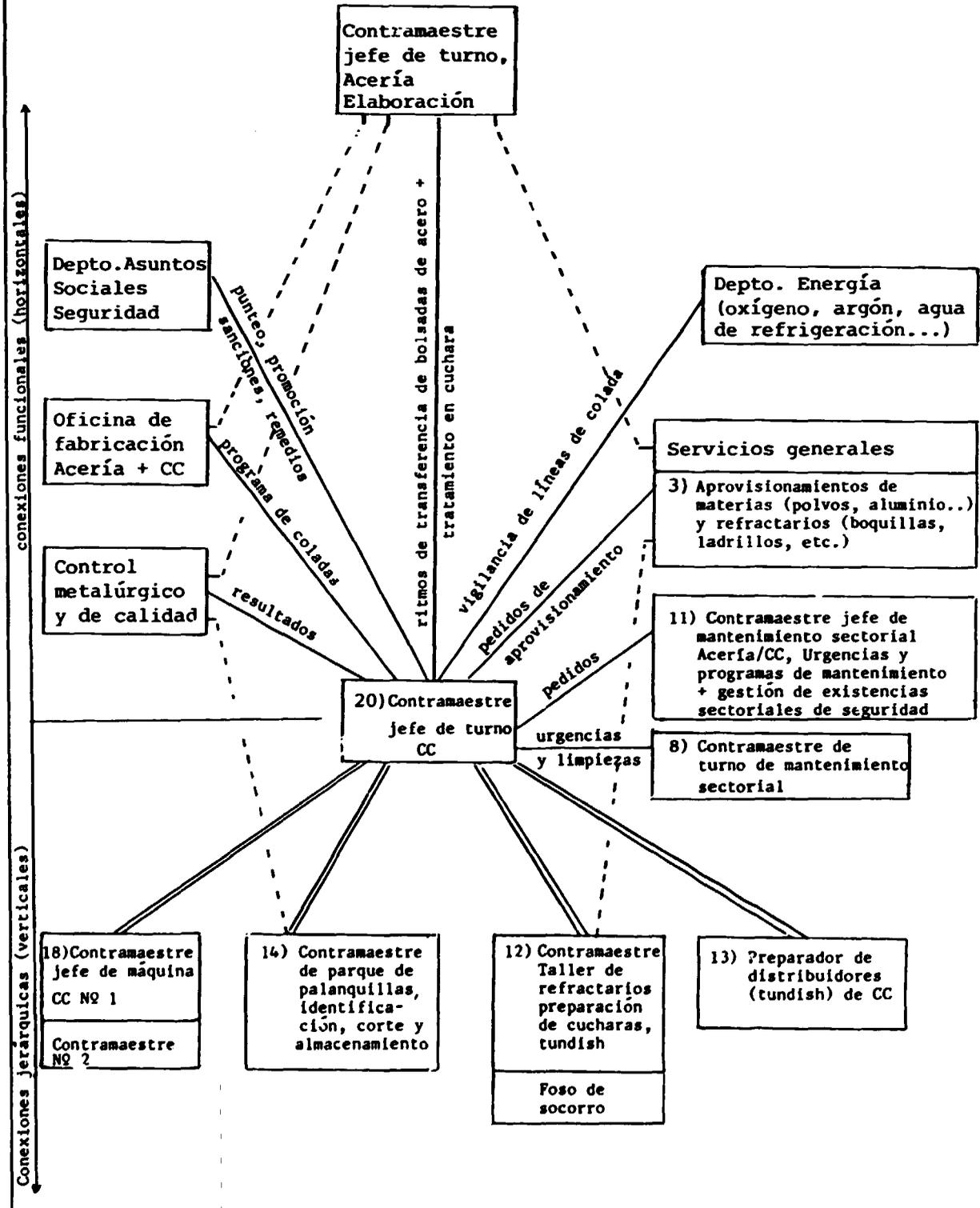
ONUDI Nº 3,84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 11				
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Una iniciación no coordinada de las actividades de los puestos comprendidos en el proceso crearía una discontinuidad en las coladas secuenciales. Esta sólo se revelaría durante la elaboración del producto				X		
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	En función de las consignas y de los objetivos de producción, debe evaluar las informaciones de funcionamiento para proceder a los ajustes necesarios: cantidad de aluminio, de chatarra, velocidad de extracción en función de los incidentes o de la necesidad de asegurar la continuidad en la colada en secuencia.		X				
5.3.6 Precisión de las directrices	Programa: fijado globalmente por el jefe de turno, pero libertad para fijar el destino de una elaboración (concertación con la acería). Iniciación de las operaciones fijadas. Adapta las velocidades de extracción en función de los problemas surgidos (incidentes en la colada, en el corte de palanquillas).			X			
SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 11 / 11
Puesto de trabajo: OPERADOR EN CABINA DE COLADA CONTINUA			Código 19 PRODUCCION
6. <u>Recapitulación de los niveles de exigencias</u>			
		Puntos	s
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos	15/25	60	
Subtotal Conducta	13/15	67	
Subtotal Responsabilidad/Poderes	19/30	63	
TOTAL		210	

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 1 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION
<p>1) <u>Objetivo:</u></p> <p>Asegurar la producción prevista por los programas coordinando la actividad de sus subordinados y aportándoles el apoyo técnico y físico según la índole del incidente.</p>			
<p>2) <u>Resumen de las funciones</u></p> <p>a) Disponer el comienzo de las operaciones de fabricación, marca y almacenamiento de palanquillas a partir de las bolsadas de acero líquido, y seguir dichas operaciones (responsabilidad directa).</p> <p>b) Trabajos administrativos y de gestión del personal (responsabilidad directa).</p> <p>c) Asegurar la continuidad de las operaciones de CC de un turno a otro y entre las operaciones anteriores a la colada (acería) y las ulteriores (laminación): responsabilidad indirecta.</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 2 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION

3) Diagrama de las relaciones



ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 3 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION
<p>4) <u>Detalle de las funciones</u></p> <p>4.1 <u>Disponer el comienzo de las operaciones de fabricación de palanquillas a partir de las bolsas de acero líquido, de marca y almacenamiento de las mismas, y seguir dichas operaciones.</u></p> <p>4.1.1 <u>Recogida de informaciones</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- lee en el cuaderno de turno las consignas, observaciones e incidentes surgidos en los turnos anteriores. Los comenta con el contramaestre saliente.</li><li>- se informa sobre las previsiones de colada del turno. Programa establecido por la Oficina de fabricación, en el que se precisa el código del acero, el número de coladas, el formato de los paquetes y su longitud.</li><li>- pide a sus subordinados que le adviertan de todas las anomalías observadas en la línea o de la ruptura en los aprovisionamientos (polvo, aluminio, chatarra, boquillas). Si hay dudas sobre el estado de las líneas, el contramaestre dispone una simulación de colada (se respetan todas las fases: introducción, velocidad, refrigeración).</li><li>- se asegura de que el servicio de refractarios dispone de distribuidores y de cucharas en número suficiente (en caso de que la colada continua no sea prioritaria).</li><li>- comprueba la presencia de lingoteras de socorro (tipo clásico).</li></ul> <p>4.1.2 <u>Dispone en comienzo de las actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- indica al operador las coladas que hay que realizar (con arreglo al programa de la Oficina de fabricación). El operador inicia el proceso de fabricación y las operaciones preliminares:<ul style="list-style-type: none"><li>. petición de cucharas a la acería</li><li>. introducción de las cabezas de maniquí después del calentamiento</li><li>. transferencia de las cucharas</li><li>. tratamiento en cuchara</li><li>. colada</li></ul></li></ul> <p>El contramaestre asiste a todas estas operaciones, las controla e interviene en caso de incidente o para resolver una dificultad técnica.</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 4 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION

Ejemplo de problemas surgidos en los distintos puestos:

Operador:

La carta se acerca a los límites tolerados de temperatura o composición del baño. Devolución de una bolsada a la acería o en colada de socorro, después de tratamiento en cuchara (temperatura demasiado baja... Adaptación de las velocidades de colada a los problemas técnicos surgidos o a los incidentes).

Tratamiento en cuchara:

Dificultad de introducción del aluminio o de la mezcla con argón.

Sangrador de cuchara:

Eje de rotación defectuoso, fijación difícil de las boquillas de colada, cierre de la boquilla de colada imposible...

Sangrador distribuidor:

Dificultad de mantener el nivel constante. Desbordamiento, perforación, evacuación del distribuidor en caso de incidente.

Vigilante de línea:

Falta de presión en una caja (detención de la instalación o de la colada), falta de refrigeración de los cilindros...

Preparación de la cabeza de maniquí:

Dificultades en la preparación (montaje, secado).

Oxicorte:

En caso de incidente con los sopletes, reducir la velocidad de la línea y eventualmente proceder al corte manual. Control de las longitudes (programa anotado).

Parque de palanquillas:

Parque repleto. Dificultad de evacuación de las palanquillas.

Nota: para las coladas en secuencia que requieren la utilización de dos distribuidores sucesivamente, el contra maestro determina y dirige las maniobras.

- en caso de adelanto notable de una línea, organiza las operaciones de retirada de los paquetes, de cambio de lingoteras y de zona I si es necesario.
- el cambio de formato se realiza bajo su responsabilidad: alineamiento, conicidad, lo que implica por su parte un control riguroso.

Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE  
COLADA CONTINUA

- verifica la presencia de los  
y ordena sus aprovisionamientos
- hace realizar las operaciones
- comenta con sus superiores  
mente, propuestas de modificación

#### 4.2 Trabajos administrativos y gestión

##### 4.2.1 Función relativa a la gestión

- cuida del punteo del personal
- establece el plan de licencias
- concede los descansos de conformidad  
perturbaciones en el servicio
- forma a los agentes en los procedimientos  
rudimentos tecnológicos y la
- comenta las reglas de seguridad
- sugiere a sus superiores los  
y planes de formación completa
- propone sanciones.

##### 4.2.2 Función relativa a los trabajos

- establece el informe de turnos
  - inscribe en el "cuaderno de  
devuelto a la acería y la ra
  - avala las solicitudes de sus  
servicios de mantenimiento,
  - establece:
    - a) los informes de incidentes
    - b) las declaraciones de accidentes  
circunstancias después de
    - c) los bonos de "salida de a
    - d) los bonos de "salida de p
    - e) las solicitudes de intervenciones  
(reparaciones o modificaciones)  
de transportes (solicitudes)
- Inscribe en el cuaderno de  
contra maestro jefe).

ON DE FUNCIONES CLAVE	Página 5 / 13
E DE TURNO DE	Código 20 PRODUCCION

s materiales necesarios para las coladas  
ntos.

es de limpieza del lugar de trabajo.

los incidentes surgidos y somete, eventual-  
caciones: técnicas, de puestos de trabajo.

stión del personal

del personal

al

ias de su equipo.

mpensación de manera que no se produzcan  
io.

puestos de trabajo, indicándoles los  
as normas de seguridad.

idad y vela por su aplicación.

s ascensos eventuales de sus subordinados  
ementaria.

os administrativos

no: actividades realizadas, observaciones.

cucharas" el número de las que se han  
azón de ello.

spensión de trabajos presentados por los  
durante las intervenciones de éstos.

es (perforación, desbordamiento...)

identes corporales, precisando las  
e una encuesta preliminar.

almacenes" (servicios generales).

personal".

venciones para los servicios de mantenimiento  
ciones: de aparatos y máquinas) y el servicio  
d de camiones).

las solicitudes en curso (de acuerdo con el

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 6 /13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION
<p>4.3 - <u>Asegura la continuidad de las operaciones de CC de un turno a otro y entre las operaciones anteriores a la colada (acería-elaboración) y posteriores (laminación), con responsabilidad indirecta.</u></p> <p>4.3.1 - Tiene conciencia de ser un punto de enlace entre las actividades de elaboración (siderurgia de fusión) y las actividades de transformación del metal (siderurgia de formación), que trabajan con arreglo a ritmos y normas de programación diferentes.</p> <p>4.3.2 - Mediante intercambio de informaciones con el contra maestro jefe de turno de la acería y el contra maestro jefe de turno de laminación, prevé las posibilidades de incidentes de marcha por presiones o frenazos de uno y otro lado y formula las previsiones de las medidas correspondientes.</p> <p>4.3.3 - Analiza el desarrollo del turno o los turnos anteriores e indica, para el turno o los turnos siguientes, los tipos de incidentes posibles, con los remedios propuestos.</p> <p>4.3.4 - Si es preciso, requiere la decisión del ingeniero o los ingenieros jefes de servicio dando indicaciones sucintas, pero precisas y exactas, correctamente evaluadas en su importancia.</p>			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 7 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION
(EN BLANCO)			

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página: 8 / 13				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias		Nivel de exigencias	1	2	3	4	5
5.1 <u>Conocimientos técnicos y prácticos</u>							
5.1.1 Conocimientos básicos generales y técnicos	a) nivel de diploma técnico superior en metalurgia b) formación siderúrgica de tipo FAMECK, especialidad acerista				X		
5.1.2 Conocimientos profesionales complementarios	Es conveniente experiencia en puesto de acerista. Experiencia en todos los puestos de colada continua y más particularmente en función de operación. Experiencia durante varios años. Elementos de contabilidad.						X
5.1.3 Diversidad de las técnicas utilizadas	Técnica específica de colada continua que requiere a la vez conocimientos de acerista de colada, de laminación (extracción de desbastes planos), de mecánica (oxicorte, reglaje de lingotera), de gestión de parque (almacenamiento) y de gestión del personal. Controla e interviene en puestos de técnicas diferentes (tratamiento en cuchara, colada, vigilante de líneas, oxicorte, parque de desbastes planos). Situaciones variadas en caso de incidente, comprensión indispensable de los problemas de la acería.					X	
5.1.4 Tipo y complejidad de los tratamientos intelectuales	En función del programa de fabricación, debe organizar el trabajo del equipo teniendo en cuenta el personal presente, la disponibilidad de los distribuidores y de las cucharas, las posibilidades de la acería, la temperatura y la calidad del baño. Debe coordinar las diferentes acciones en función de los incidentes y de la marcha general de las líneas.						X

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 9 / 13				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.1.5 Tipo y complejidad de los tratamientos gestuales	Trabajos administrativos. Interviene al instante en caso de incidente, en todas las funciones, en todas las operaciones, pero más particularmente en la dirección de las líneas (pupitres de mando).			X			
SUBTOTAL Conocimientos técnicos y prácticos							

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 10 / 13				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION				
5. Evaluación de exigencias	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.2 Conducta							
5.2.1 Grado de vigilancia	Interviene en caso de incidente, en todos los puestos de las líneas y particularmente en el tratamiento en cuchara y en el puesto de sangrador distribuidor (riesgos de perforación, de desbordamiento)				X		
5.2.2 Grado de contraste de las informaciones útiles	Tiene las mismas dificultades de percepción que sus subordinados, pero de manera episódica (discriminación de las escorias y del acero; nivel en las lingoteras...)			X			
5.2.3 Plazos de respuesta	Debe decidir rápidamente las acciones que hay que emprender para evitar que se prolonguen detenciones de fabricación, así como situaciones peligrosas (riesgo de perforación)					X	
SUBTOTAL Conducta							

ONUDI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 11/13				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>		Nivel de exigencias	1	2	3	4	5
5.3 <u>Responsabilidades/Poderes</u>							
5.3.1 Diversidad de las actividades	<p>Controla e interviene en puestos de técnicas diferentes (tratamiento en cuchara, colada, vigilante de líneas, oxicorte, parque de desbastes planos). Situaciones variadas en caso de incidente y comprensión indispensable de los problemas de la acería.</p> <p>Gestión y formación del personal de producción.</p>					X	
5.3.2 Tipo de las informaciones orientadoras para otros	<p>Coordina la actividad de los subordinados en función del programa de trabajo. En caso de incidente, indica a los puestos afectados las modificaciones introducidas en el proceso: refrigeración, presión, velocidad de colada, evacuación, colada de socorro... Previo análisis, pide las cucharas a la acería.</p> <p>Pide los materiales a los servicios generales. Informa sobre las modificaciones introducidas en el programa.</p> <p>Presenta informes escritos en los que describe los incidentes y sugiere las soluciones.</p>					X	
5.3.3 Diversidad de las funciones a las que se da orientación	<p>12 puestos de subordinados</p> <p>1 puesto de superior (ingeniero) y 3 puestos de iguales.</p> <p>Relaciones con la acería, control metalúrgico y de calidad, mantenimiento sectorial y general, aprovisionamientos, asuntos sociales y seguridad, laminadores.</p>					X	

ONUDI Nº 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 12 / 13				
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION				
5. <u>Evaluación de exigencias</u>	Nivel de exigencias	1	2	3	4	5	
5.3.4 Posición de los controles exteriores	Modificaciones de consignas integradas en el proceso.  Los resultados obtenidos por el agente y su equipo sólo podrán cotejarse con los objetivos fijados a plazo medio (varios meses).					X	
5.3.5 Precisión de la imputación de las consecuencias	Función de dirección de puestos diferentes situados en un mismo proceso pero que dependen estrechamente para sus realizaciones de servicios diferentes (acería, refractarios)				X		
5.3.6 Precisión de las directrices	Debe realizar las previsiones de fabricación. Para ello adapta sus acciones a las situaciones de incidentes, ya sea en el proceso de fabricación o a nivel de la acería: bolsadas no conformes, falta de metal, perforaciones en cuchara o en lingotera. Refrigeración o presión defectuosa, etc.				X		
<p>SUBTOTAL Responsabilidades/Poderes</p>							

ONUDI N° 3/84	CAP. II	EVALUACION DE FUNCIONES CLAVE	Página 13 / 13
Puesto de trabajo: CONTRAMAESTRE JEFE DE TURNO DE COLADA CONTINUA			Código 20 PRODUCCION
6. <u>Recapitulación de los niveles de exigencias</u>			
Subtotal Conocimientos técnicos y prácticos		Puntos	8
		20/25	80
Subtotal Conducta		12/15	80
Subtotal Responsabilidad/Poderes		25/30	83
TOTAL			243