



HAL
open science

Contribution au pilotage des actions qualité en atelier de production : par l'analyse du rôle des acteurs face aux événements imprévus

Jean-Pierre Grandhayé

► To cite this version:

Jean-Pierre Grandhayé. Contribution au pilotage des actions qualité en atelier de production : par l'analyse du rôle des acteurs face aux événements imprévus. Gestion et management. Institut National Polytechnique de Lorraine, 1994. Français. NNT : 1994INPL146N . tel-01776553

HAL Id: tel-01776553

<https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01776553v1>

Submitted on 24 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

94 INPL 146N

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

ENS - GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS

THESE

Présentée à l'INPL pour l'obtention du

Doctorat

DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE

en Génie des Systèmes Industriels

par

Jean - Pierre GRANDHAYE

**CONTRIBUTION AU PILOTAGE DES ACTIONS
QUALITE EN ATELIER DE PRODUCTION**

Service Centre de Recherches
INPL
Nancy-Brassus

Par l'analyse du rôle des acteurs
face aux événements imprévus.

Soutenue le 10 Décembre 1994 devant la commission d'examen.

Directeur de recherche Madame **Claudine GUIDAT DE QUEIROZ**
Professeur et Directeur de l'ENSGSI.

Rapporteurs Monsieur **Alain COURTOIS**
Professeur à l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs d'Annecy.

Examinateur Monsieur **Alain COURTOIS**
Professeur à l'Université de Technologie de Cachan

Examinateur Monsieur **Alain COURTOIS**
Professeur à l'Université de Technologie de Cachan
Institut des Hautes Etudes Commerciales.



Monsieur **Laurent LEGIN**
Directeur Qualité à la Société TRANE.

Monsieur **Pierre MAILLARD**
Maître de Conférences à l'Université de Franche Comté.

1360079143

94 INPL 146N

[M] 1994 GRANDHAYE, J.-P.

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE
ENS - GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS

THESE

Présentée à l'I.N.P.L. pour l'obtention du

Doctorat

DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE
en Génie des Systèmes Industriels

par

Jean-Pierre GRANDHAYE

**CONTRIBUTION AU PILOTAGE DES ACTIONS
QUALITE EN ATELIER DE PRODUCTION.**

Par l'analyse du rôle des acteurs
face aux événements imprévus.

Soutenue le 10 Décembre 1994 devant la commission d'examen :

Directeur de recherche Madame **Claudine GUIDAT DE QUEIROZ**
Professeur et Directeur de l'ENS-GSI.

Rapporteurs Monsieur **Alain COURTOIS**
Professeur à l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs d'Annecy.

Monsieur **James RICHARD**
Professeur à l'Institut Universitaire de Technologie de Cachan.

Examineurs Monsieur **Michel GREIF**
Professeur à l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales.

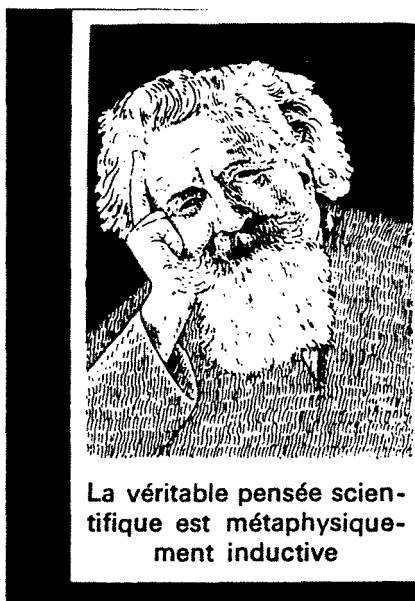
Monsieur **Laurent LEGIN**
Directeur Qualité à la Société TRANE.

Service Commun de la Documentation

INPL

Nancy-Brabois

Monsieur **Pierre MAILLARD**
Maître de Conférences à l'Université de Franche Comté.



" Le nouvel esprit scientifique "

Gaston BACHELARD

à Françoise, Maud et Damien.

REMERCIEMENTS

Cette étude que nous avons décidée de finaliser représente une étape d'un projet qui n'aurait pu être engagé sans la participation, les conseils et les encouragements de nombreuses personnes.

C'est avant tout le résultat d'un travail collectif, mené avec plusieurs équipes autant présentes en production qu'en recherche. Mais c'est aussi le fruit de la réflexion de personnes compétentes et pertinentes qui ont assuré la cohérence de ce projet aussi bien au niveau des directions générales engagées que des démarches mises en oeuvre.

C'est d'abord Claudine Guidat de Queiroz mon directeur de thèse que je tiens à remercier d'une part pour l'intérêt porté à ce projet mais surtout pour cette découverte et cette formation à la recherche. C'est en effet progressivement mais avec rigueur que j'ai été guidé pour trouver ce juste nécessaire entre la construction de résultats dans une discipline et l'apport attendu par le milieu industriel impliqué dans nos démarches.

Je remercie aussi particulièrement James Richard qui a accepté d'être rapporteur de cette thèse c'est en effet avec promptitude qu'il a pris en compte ce projet. Je le remercie pour ses compétences et ses avis pertinents concernant autant la démarche de recherche que la mise en oeuvre de démarches méthodologiques appliquées aux situations industrielles.

Tous mes remerciements s'adressent également à Alain Courtois qui a accepté d'être rapporteur de cette thèse et qui a su donner des avis pertinents sur ce travail de recherche. Avec les membres de son équipe, il a su me

communiquer la mesure entre la confiance et le doute pour avancer dans cette recherche.

J'exprime toute ma reconnaissance à Pierre Maillard qui avec la rigueur de sa discipline et l'ouverture nécessaire pour cette recherche a su me conseiller tout au long de ce travail. Avec les membres de son équipe, il a su me conduire à définir les interrogations nécessaires pour progresser dans une discipline récente.

C'est aussi à Michel Greif que j'adresse tous mes remerciements pour sa compétence, ses interrogations et ses remarques qui m'ont communiqué cette approche du management des hommes en milieu industriel. C'est en particulier son sens de l'écoute et ses analyses pertinentes qui m'ont fait progresser dans ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à Laurent Legin pour la confiance initiale qu'il m'a accordée sur ce projet et l'intérêt constant dont il a fait preuve. C'est également son sens du pratique qui m'a aidé à conduire ce projet en milieu industriel et à en assurer la continuité au-delà de cette étude.

Je remercierai tout particulièrement Pascal Morviller et Xavier Lillo pour leur implication continue dans ce projet sur le terrain industriel mais aussi dans son approche méthodologique. C'est aussi leur rigueur, leur sens de la communication et du contact qui ont permis de conduire ce projet en prenant en compte les contraintes et les opportunités du milieu industriel.

C'est également à Pierre Ansel que j'adresse mes plus vifs remerciements, c'est son intérêt initial pour ce projet, sa disponibilité et celle de son équipe qui ont contribué à l'initialisation de ces travaux.

Ce projet, en particulier dans ses composantes industrielles est le fruit de la réflexion de deux groupes de travail et de l'implication de plusieurs équipes de production. C'est à chacune de ces personnes que j'adresse tous mes remerciements pour leur disponibilité, leur intérêt pour le projet et surtout pour leur contribution en mettant à disposition leur expérience personnelle.

Cette recherche est le fruit de nombreuses réflexions avec mes amis chercheurs et enseignants. En particulier elle n'aurait pu aboutir sans les interrogations, les avis éclairés et la rigueur d'André Thomas mais aussi l'enthousiasme, l'ouverture et le sens de la communication de Jean Renaud, deux amis avec lesquels j'ai découvert la recherche. Je les remercie aussi pour avoir ouvert le champ de nos réflexions au-delà de ce travail.

Ce travail est aussi le résultat d'une organisation qui n'aurait pas été possible sans la contribution de Françoise, ma femme qui a toujours su déterminer la juste mesure entre l'autonomie nécessaire pour progresser et les encouragements efficaces pour assurer le quotidien de ce travail associé à une vie familiale et professionnelle.

Jean-Pierre GRANDHAYE

SOMMAIRE.

RESUME.

TABLE DES ABREVIATIONS.

Première partie introductive

LA COMPETITIVITE DE L'ORGANISATION INDUSTRIELLE.

- 1.1. LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PRODUCTION DANS LA COMPETITIVITE INDUSTRIELLE.
- 1.2. LES EFFETS DES NOUVELLES RELATIONS DE L'ENTREPRISE AVEC SON ENVIRONNEMENT.
- 1.3. LA CONTRIBUTION DES DEMARCHES QUALITE A L'EVOLUTION DE L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION.
- 1.4. LES OBJECTIFS INDUSTRIELS DE LA RECHERCHE.

Deuxième Partie

INTEGRATION DES EVENEMENTS IMPREVUS AUX DEMARCHES DE RECHERCHE DE LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE.

- 2.1. LE ROLE DES ACTEURS DE LA PRODUCTION.
- 2.2. LA DYNAMIQUE DES ACTIONS QUALITE EN PRODUCTION.

Troisième Partie

MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE EXPERIMENTALE DE PILOTAGE ET SUIVI DES ACTIONS QUALITE EN ATELIER DE PRODUCTION.

- 3.1. CONCEPTION D'UN CADRE EXPERIMENTAL.
- 3.2. DEFINITION DU CADRE EXPERIMENTAL.
- 3.3. L'EXPERIMENTATION.

Quatrième Partie

EVALUATION DES RESULTATS ET CONCLUSIONS

- 4.1. L'ELABORATION DES RESULTATS.
 - 4.2. L'ANALYSE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE.
 - 4.3. OUVERTURES ET PROPOSITIONS.
 - 4.4. CONCLUSIONS GENERALES.
- BIBLIOGRAPHIE.
- TABLE DES MATIERES.
- GLOSSAIRE.
- TABLE DES FIGURES.
- TABLE DES ANNEXES.

RESUME

L'évolution des démarches qualité conduit à prendre en compte le processus de production selon une logique globale. En effet, les différents apports, outils et démarches ont souvent été techniques et prescriptifs : passage du contrôle, à l'assurance qualité, puis à la qualité totale. En suivant cette évolution, on ne doit plus considérer les unités opérationnelles uniquement comme des systèmes formels maîtrisables mais bien comme des ensembles d'acteurs capables de produire décisions et comportements.

Effectivement dans un environnement complexe et incertain, l'efficacité des systèmes de production n'est pas totalement rationalisable, donc programmable. La réactivité et l'adaptabilité du système productif exigent de savoir gérer des événements imprévus ou singuliers. Or, au poste de travail, la manière dont sont traités de tels événements dépend des modes d'action et stratégies choisis par les opérateurs ou équipes de travail en tant qu'acteurs autonomes. Ce sont de nouveaux comportements qui permettront d'inventer ces solutions inédites (au moins en partie) et pertinentes pour réagir à l'événement imprévu et s'en servir dans la recherche de la performance.

Notre recherche-action vise à analyser la prise en compte de ces événements imprévus au niveau de la production, et à en mesurer l'impact sur les objectifs industriels. La conception fonctionnelle d'un cadre expérimental pour l'observation et le pilotage nous servira pour conduire notre étude sur deux secteurs de production d'un site industriel.

Table des abréviations

AFAQ	Association Française pour l'Assurance de la Qualité.
AFAV	Association Française pour l'Analyse de la Valeur.
AFCERQ	Association Française des CERcles de Qualité.
AFCIQ	Association Française pour le Contrôle Industriel de la Qualité.
AFNOR	Association Française de Normalisation.
AGIEM	Assemblée Générale des Instituteurs d'Ecoles Maternelles.
AMDEC	Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et de leur Criticité.
ANVAR	Agence Nationale pour la VALorisation de la Recherche.
BIPE	Bureau d'Information et de Prévision Economiques.
CEDAC	Cause and Effect Diagram with Addition of Cards.
CETIM	Centre Technique des Industries Mécaniques.
CFAO	Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur.
CIM	Computer Integrated Manufacturing.
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales.
CONFERE	Collège d'Etude et de Recherches en Design et Conception de Produits.
COQ	Coûts d'Obtention de la Qualité.
CPIM	Certified in Production and Inventory Management.
CRCI	Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie.
DESPA	DEmarche Stratégique de Projet et d'Audit.
DFM	Design For Manufacturability.
DFM	Demand Flow Manufacturing.
DFMA	Design For Manufacturability and Assembly.
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.
FAO	Fabrication Assistée par Ordinateur.
GPAO	Gestion de Production Assistée par Ordinateur.
ILSTEF	Institut Lorrain des Sciences du Travail de l'Emploi et de la Formation.
IRDQ	Institut de Recherche et de Développement de la Qualité.
ISDF	Institut de Sureté de Fonctionnement.
ISEOR	Institut de Socio-économie des Entreprises et des Organisations.
MAO	Maintenance Assistée par Ordinateur.
MIC MAC	Matrice d'Impacts Croisés - Multiplication Appliquée à un Classement.
MIT	Massachusetts Institute of Technology.
MRP	Material Requirement Planning.
MSP	Maîtrise Statistique des Processus.
PME	Petites et Moyennes Entreprises.
PMI	Petites et Moyennes Industries.
QFD	Quality Function Deployment.
Sheet	Méthode d'autocontrôle développée par l'institut du juste à temps.
SMED	Single Minute Exchange of Die.
TPM	Total Productive Maintenance.
TRS	Taux de Rendement Synthétique.

Première partie introductive

***LA COMPETITIVITE DE L'ORGANISATION
INDUSTRIELLE.***

1.1. LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PRODUCTION DANS LA COMPETITIVITE INDUSTRIELLE.

Dans un premier temps nous analyserons les effets de l'évolution des produits sur les événements imprévus qui conditionnent en partie la performance en production. Puis nous rechercherons les nouveaux rôles et les moyens de mesure associés qui permettent de prendre en compte efficacement ces événements imprévus qui jalonnent le quotidien de la production.

1.1.1. La production, une interface entre le produit et ses services.

1.1.1.1. La recherche de la performance des produits.

Vers la fin des années 80, pour éclairer les opérateurs sur les nouvelles exigences en production, un chef d'entreprise proposait à son personnel le message suivant " *Dans les usines, nous fabriquons des cosmétiques. Dans les boutiques nous vendons de l'espoir* ". Sous une forme simple, ce message nous montre bien les différentes facettes de la perception de la performance d'un produit industriel mais, il rend compte aussi des difficultés pour construire et assurer cette performance en production.

Ce message aurait pu être lancé par le responsable de l'entreprise SEB² où nous avons mené une partie de notre travail de recherche. Transformé, il

¹ Le nom QUOTIDIEN correspond " AU VECU JOURNALIER ". Il sera par la suite défini comme milieu extérieur dans l'analyse fonctionnelle pour l'outil de pilotage.

² L'entreprise SEB Etablissement des Vosges est spécialisée dans les appareillages de cuisson, elle assure en particulier la production 1 000 000 de grille-pain par an pour un marché mondial. Cf. annexe 2.

pourrait s'énoncer ainsi " *Dans les usines, nous fabriquons des grille-pain. Dans les boutiques nous vendons des cadeaux* " et c'est bien cet aspect multidimensionnel de la performance qui crée une grande partie de la difficulté pour construire un appareil que l'on peut penser techniquement simple. En effet ce sont aussi des cadeaux qui sont vendus, donc fabriqués et en particulier sur le marché français. Une affirmation que les courbes de vente de Noël et la fête des mères confirment bien.

Effectivement, si l'on veut cerner la performance d'un produit, il faut avant tout en connaître le client. Pour le " grille-pain cadeau ", nous avons un minimum trois clients, **la centrale d'achat** (grande surface ou groupement de distribution ... qui négocie au plus serré avec plusieurs fournisseurs), **la personne qui achète le cadeau** (elle s'est fixé une fourchette de prix et le cadeau véhiculera une image à celui à qui on l'offre), **L'utilisateur** qui reçoit le cadeau (celui qui fera griller le pain). On imagine alors que la performance perçue par chacun de ces trois clients aura une représentation bien différente, ***par exemple*** : *des prix des délais pour le premier, une gamme riche, une image de marque pour le second, des qualités techniques un service après vente pour le troisième.*

Chacun de ces trois clients avec ses propres attentes intervient à une étape du cycle de vie du produit, et c'est bien la satisfaction de toutes ces attentes qui contribuera à assurer la pérennité du produit donc de l'entreprise. Mais, on constate que ces performances sont en partie contradictoires (il est difficile d'assurer : des prix bas et un SAV performant, des délais réduits et une gamme étendue de produits...). Ainsi, au niveau de l'entreprise, les différents services devront donc gérer ce compromis au niveau des performances qui doivent satisfaire les différents clients.

Dans le cas de l'entreprise SEB qui assure la production pour un marché mondial avec ses spécificités³, il faut cerner cette notion de performance qui se répercute dans le quotidien de la production. C'est bien le sens du message adressé par ce chef d'entreprise : comment faire prendre en compte cette notion de cadeau dans les ateliers de production. " Un cadeau " qui donne lieu à plus de deux cents références en nomenclature ce qui conduira à plusieurs changements de production dans une même demi-journée où l'on peut fabriquer des grille-pain pour l'Angleterre puis pour une centrale d'achat française pour la fête des mères. Cette nouvelle complexité va générer des **événements imprévus** en production auxquels les opérateurs devront réagir plus par leur comportement que par l'utilisation de fiches techniques qui ne peuvent pas envisager tous les cas de figure.

Ainsi, pour des produits dont les caractéristiques techniques sont stables mais difficiles à évaluer, les décisions des opérateurs de production seront souvent nuancées. Par exemple en production pour des critères d'aspect difficilement mesurables⁴. Techniquement, on peut envisager de rechercher à uniformiser les décisions en fournissant des informations (des photos, des notes techniques...) mais, c'est souvent le comportement des opérateurs qui pilotera leur décision dans les cas délicats. Ainsi, lorsqu'il s'agit

³ Si un grille-pain est parfois peu, ou pas utilisé en France, en Angleterre, il l'est en général quotidiennement. Une utilisation dans un environnement médiatique où les insatisfactions des consommateurs ou utilisateurs peuvent donner lieu à des campagnes de presse très animées.

⁴ En ce qui concerne les défauts d'aspect sur des capots de grille-pain, deux opératrices peuvent avoir des comportements différents (l'une acceptant un capot, l'autre le refusant pour un défaut de sérigraphie). Toutes deux ayant de bonnes intentions mais, pour ce type de défaut, il nous est arrivé de ne pas comprendre pourquoi un capot est refusé mais réciproquement pourquoi il avait été accepté.

d'événements imprévus ce sera encore plus le comportement qui conduira à la décision. C'est ainsi que des progrès sensibles ont été effectués lorsque les opérateurs avaient une connaissance⁵ suffisante du produit pour que leurs actions et comportements en production contribuent à cette recherche de performance pour chaque client.

La production, lieu de rencontre : de la réalité physique du produit et des nécessaires compromis des différents services de l'entreprise, constitue un nouvel espace pour contribuer à la recherche de la performance. Ainsi, c'est auprès des opérateurs, souvent derniers " acteurs " sur le produit dans l'entreprise, qu'il faut développer de nouveaux comportements pour contribuer à cette difficile transformation du produit industriel en support de services pour chaque client.

1.1.1.2. L'évolution de la valeur des produits et des services associés.

On peut penser que cette évolution des produits techniques vers des produits avec des services associés concerne surtout les produits grand public (grille-pain, parfums...), notre deuxième site d'intervention au niveau de la recherche nous permet d'apporter quelques éléments de réponse à cette

⁵ Cette remarque concerne en particulier les opératrices de production qui participent aux campagnes de promotion dans les grandes surfaces et qui peuvent ainsi rencontrer la réalité des clients. Une réalité que nous connaissons, mais qu'il est difficile de faire apprécier lorsque " le client " devient opérateur à un poste de travail.

proposition qui a des effets importants en production. L'entreprise Trane⁶ spécialisée dans la climatisation fabrique des unités de petite, moyenne et grande capacité. C'est en contribuant à l'introduction de la **démarche d'analyse fonctionnelle** dans la conception d'un produit de moyenne capacité que l'on a pu évaluer l'importance attribuée à des fonctions de service⁷ relatives au client et à l'installateur⁸.

Sur ce type de produit, c'est bien un ensemble de services dépendant du cycle de vie complet qu'il faut prendre en compte (la production, la vente, mais aussi le cycle opérationnel, le transport, l'installation, les normes environnementales en particulier). En effet, l'entreprise ne peut plus se contenter de proposer des produits (sous forme de **fonction techniques et fonctions d'usage**), elle doit leur associer des services (des fonctions d'estime et des fonctions d'usage).

Par exemple : Dans le secteur informatique où la concurrence est très vive, les constructeurs ne proposent plus du matériel comme il y a quelques années (un matériel qui était réservé à quelques initiés) mais, ils proposent des solutions (un ensemble cohérent logiciel, formation et matériel avec une maintenance à distance si nécessaire) pour rendre ce matériel aussi transparent que possible.

⁶ Cf. annexe 2.

⁷ Les différents termes : fonctions techniques, de service, d'usage et d'estime sont pris en référence à la norme NF X 50 150.

⁸ L'intérêt porté au client utilisateur et à l'installateur (qui est dans certains cas le premier client) a donné lieu à deux fonctions classées au troisième et quatrième rang dans la hiérarchisation de dix fonctions. Sur ce type de produit très technique, deux milieux extérieurs sur neuf représentaient un, l'utilisateur et l'autre, l'installateur.

C'est bien cette transparence du produit industriel (un ensemble de fonctions techniques) devant des fonctions que l'on peut penser plus d'estime que d'usage qui caractérise l'évolution de la valeur des produits. Le grille-pain sera autant un cadeau qu'un appareil électroménager, la voiture un élément de représentation sociale autant qu'un moyen de déplacement. Pour répondre et anticiper ces attentes des clients, ce sont donc de nouvelles dynamiques qu'il faut mettre en place et en particulier, au niveau de l'innovation.

Le client⁹ reste un utilisateur qui souvent fera confiance au concepteur et constructeur pour les caractéristiques techniques qui ne sont d'ailleurs pas toujours perceptibles à l'achat. Mais il reste très vigilant et autonome donc difficile à fidéliser sur les fonctions d'estime et d'usage qui elles sont souvent plus perceptibles à l'achat.

Par exemple : avant un achat ou au moment d'un achat, il est plus facile pour un client d'apprécier l'esthétique ou le niveau sonore d'une climatisation de bureau, que de vérifier ses performances frigorifiques ou la fiabilité du compresseur.

⁹ Cette notion de client correspond à celui qui achète ou utilise le produit. Le client fidélisé correspondant à celui qui achète au moins pour la deuxième fois un produit semblable au même fournisseur.

Les nouvelles exigences des clients conduisent à rendre les fonctions techniques du produit plus transparentes et donc à donner un relief particulier à des fonctions d'estimes souvent plus perceptibles à l'achat. Ainsi, un meuble en kit peut être vendu avec une cassette décrivant l'assemblage.

1.1.1.3. Le rôle de la production dans la qualité des produits.

La barrière constituée par l'acte d'achat et la mise à disposition du produit donne un relief particulier à la production industrielle, c'est en effet juste après la production et le conditionnement que le produit est mis à disposition du ou des clients. C'est d'ailleurs sur ce principe que certaines revues qualité produit proposent de simuler la mise à disposition du produit au client donc de tester les différentes performances que ce client est en droit d'attendre.

Cette barrière que représente la mise à disposition du produit au client se retrouve dans la grille d'évaluation des coûts d'obtention de la qualité¹⁰ (le COQ). Cette grille d'analyse avec quatre rubriques prend en compte **les anomalies internes** (celles sur lesquelles on peut agir sans ternir l'image de

¹⁰ La NF X 50 126 est passée de la notion de coûts résultant de la non qualité à la notion de **Coûts d'Obtention de la Qualité**, une approche plus positive qui prenait ainsi en compte les nombreux efforts pour satisfaire le client tout en assurant la performance interne de l'entreprise. Le service qualité de la société SEB tient une grille du COQ par produit et par site qui permet de définir des priorités dans les actions d'amélioration et les moyens engagés.

marque mais qui consomment de l'énergie et de l'argent), puis **les anomalies externes** qui ne sont perçues qu'après la vente (cette famille difficile à apprécier et à évaluer a un impact direct sur l'image de marque donc la pérennité de l'entreprise). Les deux autres rubriques concernent **la détection et la prévention** qui permettent d'évaluer toute l'énergie mise en oeuvre pour réduire voire éliminer les anomalies internes ou externes.

Cette logique qui permet de passer de la détection d'une défaillance (interne ou externe) à une solution avec un système de prévention nécessite souvent du temps préjudiciable à la performance. D'autre part, c'est pendant la durée où le défaut (mais surtout ce qui le provoque) est encore **événement imprévu**, (les procédures correctives n'existent pas) que la production et en particulier les opérateurs doivent réagir en ayant les comportements qui assurent la meilleure performance à leurs actions.

Ainsi, par exemple une opératrice qui assure l'assemblage de grille-pain s'aperçoit que le cordon d'alimentation a des traces de graisse. Si elle travail en auto contrôle¹¹ la prise en compte d'un tel événement imprévu ne fait pas partie de ses attributions mais, généralement elle réagira de différentes façons.

- Elle peut ignorer le défaut qui arrivera chez le client.
- Elle peut nettoyer le cordon et ne rien dire.
- Elle peut intervenir auprès du chef d'équipe et changer de cordon ...

¹¹ Auto contrôle concerne uniquement la vérification de ses propres activités, la vérification des fournitures peut se faire dans le cadre du contrôle en cascade ou d'un contrôle de réception par un service spécialisé.

Son comportement face à l'événement imprévu aura donc un impact direct sur le client : que penser d'un cadeau que l'on offre et qui n'est pas dans un état impeccable.

Comme actuellement le contrôle de réception tend à être supprimé au profit du partenariat et de l'assurance qualité, on remplace les contrôleurs en production par des moniteurs. Ainsi, les événements imprévus seront de plus en plus présents dans le quotidien des opérateurs de production.

L'analyse des quatre rubriques du COQ est significative du rôle déterminant que doit jouer la production dans la réalisation de la qualité du produit. C'est en effet en production que les différents problèmes de conception, de négociation avec les fournisseurs... se cristallisent pour créer l'événement imprévu, qui risque de devenir une anomalie interne ou externe. Si la détection et la prévention permettent d'éliminer les anomalies sur le long terme, il reste nécessaire de faire prendre en compte ces événements imprévus du quotidien qui peuvent atteindre les performances d'un produit. Car l'entreprise se doit de satisfaire tous les clients, chaque produit étant le support de services d'un seul client.

1.1.2. Le pilotage de l'entreprise industrielle.

La compétitivité de l'entreprise implique des repères, des mesures. L'étude des coûts d'obtention de la qualité constitue un tableau de bord intéressant dont nous avons envisagé les faiblesses face à l'événement imprévu. A partir de l'évolution des indicateurs de performance dans l'entreprise nous montrerons la nécessité de passer des tableaux de bord (utilisés pour le report d'informations) au pilotage industriel.

1.1.2.1. Les indicateurs de performance et leur évolution.

Traditionnellement la performance industrielle se mesurait avec des indices de productivité qui permettaient des comparaisons entre des unités de production d'un même groupe. **Par exemple** : les indicateurs permettent d'avancer que Citroën est passé de 13,5 voitures par personne à 21 entre 1984 et 1988 soit une progression de plus de 50%. Mais que signifie cette progression de 50%, Citroën serait-il deux fois plus performant qu'une entreprise automobile qui n'aurait progressé que de 25% ? On sent bien la faiblesse de tels indicateurs quand pour le client final la valeur des produits¹² est à mettre en relation avec le prix.

C'est effectivement une vision globale du produit dans son cycle de vie qui est prise en compte dans la notion de valeur, on achète telle voiture pour

¹² On se référera à la norme NF X 50 150

Valeur : Jugement porté sur le produit par l'utilisateur sur la base de ses attentes et de ses motivations ; plus spécialement, grandeur qui croît lorsque la satisfaction du besoin de l'utilisateur augmente ou que la dépense afférente au produit diminue.

Prix : Equivalent monétaire d'un produit lors d'une transaction commerciale.

son prix (coût d'acquisition) mais aussi pour son coût d'utilisation (consommation, assurance...).

Ainsi, la productivité qui était essentiellement axée sur des ratios économiques (chiffre d'affaires) et ressources (effectifs) doit intégrer la notion de résultat pour le client. Il s'agit de mesurer la rapidité des délais production / livraison, l'adaptabilité au marché, l'innovation, la flexibilité, et on peut remarquer que la maîtrise du temps constitue un facteur clé de la performance¹³. Que l'on parle de réduction des cycles de développement avec *l'ingénierie simultanée* ou de production avec *le juste à temps*, le facteur temps imprègne tous les indicateurs de performance.

Il n'est pas difficile de rattacher le facteur temps à des fonctions de service des produits. Dans le domaine de l'électroménager (le four à micro-ondes), pour les transports (la voiture, le TGV), pour la communication (le téléphone, le fax) représentent autant de moyens de " gagner du temps ". Il est vrai que 2 heures suffisent pour aller de Paris à Lyon, il en fallait 11 en 1860, à la même époque une lettre mettait 14 jours pour aller de Paris à New-York, il faut quelques secondes avec un fax.

Cet indicateur clé que l'on subit autant dans son quotidien personnel qu'au travail représente une notion encore mal connue des scientifiques même si la mesure du temps est relativement facile. Il existe effectivement une différence entre la mesure du temps et la valeur qu'on lui attribue. Un retard de cinq minutes n'aura pas la même valeur en France et aux Etats Unis et si on doit prendre l'avion ou retrouver une personne dans un musée. Cet

¹³ Gilles Garel " La maîtrise du temps dans l'industrie : le cas de l'automobile " Analyses de la S.E.D.E.I.S. N°95 Septembre 1993.

indicateur nous introduit un paradoxe ¹⁴ entre le capital temps disponible et sa gestion c'est ainsi que la notion de tableau de bord devient incontournable autant au niveau personnel avec les agendas¹⁵, les calendriers... qu'au niveau industriel avec les plannings et autres tableaux de bords.

L'évolution des exigences de performance vient remettre en cause les indicateurs traditionnels. La notion de temps qui imprègne les produits (au niveau de fonctions de service) atteint également l'organisation des activités industrielles. Il devient donc nécessaire de définir de nouveaux indicateurs et d'en assurer l'organisation et la cohérence par rapport aux objectifs.

1.1.2.2. Les tableaux de bord et le pilotage industriel.

Pourquoi avons nous besoin d'un tableau de bord (un agenda) ? c'est effectivement pour ne pas oublier ce qui est prévu, mais aussi pour gérer les événements imprévus : opportunités ou aléas qui émaillent le quotidien.

Au niveau industriel, la gestion du temps est significative de l'organisation. Au début de l'ère industrielle c'est l'apparition des pointeuses

¹⁴ selon l'INSEE une heure de travail produit dix fois plus qu'en 1830, et on vit en moyenne vingt ans de plus qu'en 1900 alors que l'on travaille deux fois moins de temps. On passe pourtant les 700 000 heures de notre vie à être débordé (on marche deux fois plus vite à New York que dans un village Grec).

¹⁵ J. L. Servan Scheiber dans l'art du temps chez Fayard nous apprend que : " Chacun de nous connaît en moyenne un millier de personnes, voire plus "

dans les ateliers de production, ensuite la gestion du temps s'est retrouvée au coeur des systèmes de gestion de la production où l'on coordonne le présent et la prévision à trois voire cinq ans.

La gestion de projet propose également de gérer¹⁶ une partie du temps dans l'entreprise industrielle. Au niveau de la conception, la célèbre enquête menée par le MIT¹⁷ pour le secteur de l'automobile sur 29 projets concernant les 22 principaux constructeurs mondiaux situés dans trois catégories (Japon, Etats-Unis, Europe) a retenu quatre indicateurs (tous basés sur le temps) pour comparer les démarches de projets :

- 1) *Le nombre d'heures pour produire un véhicule.*
- 2) *Le délai de développement d'un nouveau véhicule.*
- 3) *L'âge moyenne du produit offert.*
- 4) *Les ressources (en millions d'heures) engagées dans un projet.*

On comprend facilement la nécessaire maîtrise du temps¹⁸ de développement des produits et en particulier pour des produits nouveaux. Ainsi les mises au point avec leurs **événements imprévus**, comme les modifications d'un composant consomment un temps énorme dans un projet du fait de leur aspect systémique¹⁹. Renault gère annuellement 70 000

¹⁶ La gestion de la production gère plusieurs compromis entre des délais, des volumes, des moyens en visant des objectifs que l'on affine progressivement de la prévision de long terme à la réalisation du quotidien.

¹⁷ Clark et Fujimoto " product development performance, strategy, organization and management in the world auto industry ", Harvard Business School Press 1991.

¹⁸ G. Hout, G Jr Stalk, Competing against time, New York Free Press, 1990 . Trad Dunod 1993, Vaincre le temps ; reconcevoir l'entreprise pour un nouveau seuil de performances.

¹⁹ toute modification est génératrice d'autres modifications et tout se passe comme un énorme système d'équations nécessitant des négociations délicates

modifications et ce sont autant d'événements imprévus face auxquels les différents acteurs doivent réagir. Il faut effectivement réagir au plus vite dans le sens de la valeur du produit concerné et ce sont alors les comportements qui pilotent en partie ces réactions.

Gilles Garel ²⁰ à propos de la maîtrise du temps dans l'industrie montre qu'il y a presque autant de modifications au Japon que chez les autres constructeurs mais : " la véritable différence réside bien dans l'attitude des acteurs vis à vis des modifications " ... " Ils recourent par ailleurs à un traitement des modifications moins bureaucratique et plus engagé vers l'action ".

Au niveau industriel, l'animation de ces nouveaux tableaux de bord nous conduit à aborder les problèmes d'organisation avec en particulier les démarches et méthodes qui sont apparues au cours des années 80. Souvent issues du Japon ²¹ elles portaient des noms évocateurs de la maîtrise du temps : SMED changement de fabrication en 10 minutes, Kanban pour la logique juste à temps, Kaizen pour le processus d'amélioration continu... Ces différentes méthodes ont intégré nos organisations avec des succès certains : des gains de temps en particulier dans les changements de fabrication, dans les flux. La mise en place des méthodes a connu ensuite un certain essoufflement, il fallait prendre du temps pour installer les acquis et rendre une place à l'homme dans cette nouvelle organisation .

²⁰ Op. cit.

²¹ Dans le cahier du CPIM de septembre 1993 : P.-M. Gallois nous rappelle que nous avons d'abord fait ce que nous reprochions aux Japonais dans d'autres domaines, à savoir : copier ! .

A propos de la démarche Japonaise P. M. Galois conclu ainsi :

" Il est possible de résumer la démarche japonaise avec quelques mots-clés tels que compétence en mécanique, démarche progressive et proche du terrain, couplage stratégique et opérationnel, ' harmonie ', les acteurs restant toujours propriétaires du système de production. Tout ceci laisse une impression de tranquille efficacité ".

Au niveau industriel, le rôle du comportement des hommes dans la gestion des événements imprévus est vite apparu comme essentiel. Mais, ce ne serait pas uniquement dans les comportements et les attitudes des acteurs mais aussi dans la proximité à l'action que se trouve la performance face à l'événement imprévu. Ainsi, les nouveaux tableaux de bord doivent-ils renseigner au plus près de l'action de façon à générer les attitudes et les comportements qui favorisent l'amélioration de la valeur de chaque produit.

Conclusion : Pour garantir sa compétitivité, donc assurer sa pérennité et anticiper sur les nouveaux services attendus par les clients, l'entreprise doit se doter d'un **système de pilotage au plus près de l'action**. C'est en particulier en production que, les nouveaux **indicateurs et tableaux de bord** devront favoriser des comportements qui conduiront à réagir efficacement face à l'**événement imprévu** qui accompagne le produit support de services au client.

1.2 LES EFFETS DES NOUVELLES RELATIONS DE L'ENTREPRISE AVEC SON ENVIRONNEMENT.

La mondialisation des échanges a complexifié les relations entre l'entreprise, ses clients, ses fournisseurs et la concurrence. Ainsi, l'évolution des marchés introduit une incertitude sur les produits industriels et les services associés, une incertitude de plus en plus présente en production.

Le développement technologique moteur de l'évolution industrielle avec en particulier la productique de plus en plus accessible aux entreprises, contribue à la compétitivité, mais introduit des situations irréversibles qui conduisent à de nouveaux modèles concurrentiels.

La complexité des relations avec l'environnement financier et la Société, dans son sens le plus général, amplifient les incertitudes de l'entreprise. La production est de plus en plus concernée par ces incertitudes que les nouveaux modes de communication accélèrent et intègrent dans le quotidien des activités industrielles.

1.2.1. L'incertitude des relations avec les clients et la concurrence.

1.2.1.1. L'évolution des produits et des marchés.

C'est un point sur lequel il y a convergence et pour pratiquement tous les secteurs d'activité d'énoncer, qu'actuellement l'offre en produits ou services est supérieure à la demande. C'est ce qui conduit les entreprises à fonctionner sur des marchés où les produits recherchent leurs clients, dont les attentes se déplacent et évoluent en subissant l'influence d'une

concurrence qui se mondialise. Pour se positionner et être reconnues par leurs clients, les entreprises devront anticiper ces changements et s'organiser pour s'adapter très rapidement à cet environnement en pleine évolution. L'innovation rapide et la mise en place d'organisations réactives vont donc être au coeur des nouveaux modèles industriels pour contribuer à cette nouvelle forme de compétitivité..

Ainsi, dans notre recherche, pour l'entreprise SEB, un produit apparemment simple, le grille-pain avec une conception initiale et des fonctions de base assez classiques, a été l'objet de transformations par l'environnement et les marchés. Il est devenu un produit complexe en raison des nombreuses options : (de nombreuses couleurs, différentes tailles, des possibilités de griller des toasts et différents types de pains...). Le grille-pain est ainsi un produit technique complexe qui doit satisfaire plusieurs types de clients, dans plusieurs pays aux cultures et exigences très diversifiées. **Cette complexité des attentes** vis à vis du produit conduit à une diversité des options²² qui rend difficile la stabilisation des processus de production et augmente ainsi **l'incertitude en production** tant au niveau des opérateurs que de l'encadrement.

Pour prendre en compte un tel contexte, les différents acteurs de l'entreprise doivent **reconfigurer** en permanence une grande partie de leurs

²² Dans notre deuxième site industriel de recherche, la société Trane, nous avons contribué à une étude d'analyse de la valeur qui avait pour objectif principal de réduire les temps de développement mais aussi de définir les attentes des différents utilisateurs dans un marché mondial afin de déterminer les options souhaitées par les clients sur le produit. Cette définition avait pour objectif de concevoir un produit de base capable d'accueillir au moindre coût les différentes options.

ressources pour viser des objectifs dont la mobilité est difficilement prévisible. C'est donc toute **une dynamique** qui imprègne le produit dans son processus de conception mais aussi dans sa production, c'est ainsi toute l'organisation qui est concernée par cette nouvelle forme de compétitivité.

Ainsi, la capacité à prendre en compte cette dynamique repose sur la **mise en cohérence des actions individuelles dans des démarches collectives**. Elles devront assurer une **robustesse**²³ vis à vis des **fluctuations de l'environnement**. Dans notre étude réalisée chez Trane, La définition d'une machine de base capable d'accueillir de nombreuses options est significative de cette recherche de robustesse vis à vis des marchés et de leur environnement.

L'évolution des marchés conduit à une complexité plus grande des processus de production. Dans ce contexte, la recherche de la compétitivité concerne toute l'organisation qui devra s'assurer de la cohérence des actions individuelles pour que les progrès accomplis permettent de résister et anticiper les fluctuations de l'environnement.

²³ Il s'agit de la robustesse au sens de G. TAGUCHI c'est à dire la capacité d'un système à résister à des variables non maîtrisables externes au système, en agissant sur des composantes que l'on maîtrise.

1.2.1.2. L'incertitude en production industrielle.

En production, cette évolution de l'environnement va augmenter l'incertitude et la complexité des activités du quotidien. C'est en effet sur le lieu même où se réalise le produit que vont s'agréger toutes les composantes de la complexité qui n'ont pas été abordées au préalable par l'organisation. C'est également en production que se matérialisera la diversité des produits résultat de la complexité des marchés.

En effet pour le grille-pain, ce sera plus de deux cents références en nomenclature que la production devra pouvoir prendre en compte. Ainsi, ce sont plusieurs changements de fabrication qu'il faudra réaliser dans la même journée avec chaque fois des exigences spécifiques pour produire au plus juste en recherchant la satisfaction du client²⁴. Il faut effectivement satisfaire le client pour survivre et se développer, c'est pourquoi l'entreprise devra s'organiser pour réussir à maîtriser cette incertitude que l'on peut aborder de plusieurs façons.

1) **La recherche de certitudes** qui est probablement la manière la plus intuitive d'aborder l'incertitude qui entoure le produit. On peut avancer que de nombreuses démarches d'assurance de la qualité²⁵ ont apporté des

²⁴ Un client qui se présente avec de multiples facettes. Ce sont plusieurs types de clients ayant des habitudes et modes de vie spécifiques dans différents pays et pour un marché qui s'est mondialisé.

²⁵ On citera en particulier l'évaluation des fournisseurs, les AMDEC, l'analyse fonctionnelle, le SMED qui dans le cas de la Société SEB contribuent à cette recherche d'îlots de certitude tant au niveau du produit que de son environnement.

certitudes à l'intérieur de l'entreprise. Dans les logiques client-fournisseur, on va donc faciliter la transmission de ces certitudes vers les clients. Actuellement, les démarches de certification ont pour objectif de faire évoluer ces îlots de certitude à l'interne comme à l'externe.

Ce sont aussi **des îlots de certitudes** qui donnent d'autant plus de relief aux incertitudes résiduelles ou nouvelles. L'assurance de la qualité et en particulier la certification contribueront donc à cette recherche dans les dimensions techniques et humaines et surtout dans leur interaction. C'est bien dans cet environnement instable et incertain au niveau des produits et des marchés qu'il faut prendre en compte ces démarches d'**assurance de la qualité**, il ne faudrait pas considérer qu'elles constituent un but ou une fin.

2) **La réduction des incertitudes** est un moyen que les leaders peuvent se permettre. La technique de l'ombrelle japonaise²⁶ a permis au Japon de se positionner de façon unique et quasi irréversible sur des marchés comme la hi-fi, la photographie... Cette technique conduit à être celui qui provoque une partie des événements imprévus et qui crée l'incertitude. Dans ce cas, l'entreprise leader dispose de moyens pour réduire une partie de ses incertitudes et souvent augmenter celles de la concurrence. Ce n'est pas nécessairement le fait de grands groupes mais surtout d'une volonté d'innovation pour anticiper et non subir les effets de l'environnement.

²⁶ B. BLANCHE Président de l'ADETEM nous a présenté cette approche au cours d'une journée d'étude sur la qualité dans les services et un article de la revue ENJEUX de l'AFNOR nous propose une analyse des grandes lignes directrices de la stratégie du Japon pour attaquer un marché et se l'approprier donc en faire un monopole avec une incertitude très faible.

Au cours de nos travaux de recherche²⁷, la participation aux activités d'une entreprise de cinq personnes spécialisée dans l'aménagement d'espaces pour jeunes enfants représente un exemple intéressant de cette volonté d'innovation²⁸. Une volonté qui permet à l'entreprise d'être leader sur un segment de marché étroit certes, mais significatif par rapport à sa taille. C'est cette volonté de se positionner comme leader que nous avons rapproché du profil du chef d'entreprise²⁹. En effet en PME, cette volonté d'innovation représente une clé pour affronter l'incertitude des marchés et assurer la survie de l'entreprise, c'est aussi un moyen pour préserver son autonomie.

3) **Accepter l'incertitude** et adapter les méthodes et le mode de management à cette situation. Lorsque l'on étudie des projets de moyen ou

²⁷ Communication à la deuxième journée enseignement et analyse de la valeur le 06 04 1994 " TROIS PARTENAIRES : Une PME, un lycée et l'ANVAR pour concrétiser un projet développé avec l'AV" J.-P. GRANDHAYE et C. PIQUEE. AFAV PARIS

²⁸ Notre contribution à l'étude et la réalisation " d'espaces sensoriels " destinés à la pédagogie de la découverte des cinq sens chez l'enfant nous a permis d'intégrer différents partenaires et clients futurs à une étude d'analyse de la valeur. L'apport d'organismes (L'ANVAR, le Centre Design Est France), de clients (Parents, Enseignants) a contribué à mieux définir un environnement et ses attentes, donc à réduire les incertitudes du chef d'entreprise qui peut se positionner comme leader sur un produit nouveau. C'est ainsi que cette entreprise à pu proposer au salon de référence (AGIEM) deux années de suite et avec une certaine avance, la matérialisation du concept d'espace sensoriel.

²⁹ Colloque CONFERE sur l'innovation et la conception de produits Tours 07-08 / 07 / 1994 J.-P. GRANDHAYE " Analyse de la valeur et Design en micro-entreprise : étude de cas et facteurs d'intégration " Cette étude présente trois cas dans trois entreprises du secteur du bois en mettant en vis à vis cette approche de la réduction d'incertitude avec l'analyse de la valeur et le profil du chef d'entreprise.

long terme, on envisagera des scénarios qui prennent en compte ces évolutions de l'environnement. Cette acceptation de l'incertitude se retrouve en fiabilité prévisionnelle au niveau des produits mais aussi en fiabilité humaine au niveau du management. C'est effectivement l'acceptation de cette incertitude par les différents acteurs de l'entreprise qui donnera de nouvelles orientations aux méthodes de management.

Le nouvel environnement crée des incertitudes que l'entreprise devra maîtriser. Ce sont de nouveaux comportements, du chef d'entreprise et des différents acteurs qui permettront d'anticiper ces incertitudes. Ces comportements serviront pour piloter le développement en abordant simultanément la complexité du quotidien et l'organisation du long terme.

1.2.1.3. Le management de l'incertitude.

Cette acceptation et cette prise en compte de l'incertitude ne pourront pas être abordées par une approche unique, il faudra utiliser toutes les ressources

de l'entreprise et en particulier la composante humaine. Importante en production, elle est fondamentale dans les services, où elle agit directement avec les méthodes et l'organisation.

Elle sera prise en compte avec des démarches méthodologiques comme l'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et Criticité). C'est bien un groupe de travail qui évalue les effets potentiels de la défaillance pour ensuite envisager des actions correctives en réduction de risques. L'AMDEC implique un groupe de travail qui se propose d'anticiper des défaillances pour proposer des améliorations et préparer les actions correctives.

Dans les services de luxe, cette incertitude doit être prise en compte pour proposer le service qui fera la différence. H. SCHULZE³⁰ annonce sa vision du service au client dans un univers de compétitivité " *Quoi de plus immatériel et de plus instantané qu'un service après-vente ou une réservation d'hôtel ? Pourtant l'enjeu est considérable. A défaut de pouvoir se battre sur les prix, les entreprises, qu'elles vendent des produits ou qu'elles offrent des services, doivent conquérir leur avantage concurrentiel par la différence* ". C'est cette **différence** qui permet d'être positionné sur un

³⁰ Au IV^o symposium RENAULT VOLVO Horst SCHULZE President, RITZ-CARLTON Hotel Company USA. La société a reçu le trophée Baldrige en 1992 pour la mise en oeuvre du " Gold Standards " démarche qui repose sur la formation et la motivation de 11 500 employés des 25 hôtels avec comme objectif d'assurer un séjour inoubliable à ses 240 000 clients fidèles.

marché, mais cette différence se réalise à partir du produit industriel ou du service de base qui doit viser " le zéro défaut " ³¹.

Cette notion du tout est important et il faut viser " le zéro défaut " est également une ligne directrice proposée par Thomas BENKO du Centre Français de la Restauration qui nous montre la non-normalité au sens gaussien des effets de la non-qualité dans les services³². Son passé de Président de l'AFCIQ avec ses nombreux contacts industriels lui ont fait aborder les processus service avec des méthodes proches de celles utilisées pour les produits industriels. Mais une telle gestion³³ nécessite une remise en cause permanente et surtout une intégration du facteur humain au plus haut niveau " *la notion de contrôle policier est abandonnée* " pour obtenir la notion de service parfait dans un milieu aussi difficile : " *le sourire doit être naturel et non ... imposé (par une procédure) ; sa qualité est alors ... visible et appréciée* " ³⁴.

³¹ Le terme " zéro défaut " est pris dans le sens où il était utilisé dans les années 70. C'est à dire la recherche d'une performance où la défaillance est exclue. On peut lui substituer une expression utilisée à l'Aérospatiale " attitude zéro défaut ".

³² Cette approche du phénomène chaotique d'un événement imprévu dans les services se retrouve au niveau des produits industriels qui sont de plus en plus supports de services. En effet, on peut admettre qu'il y a des similitudes entre l'impact d'un cheveu dans le lavabo d'un hotel et un petit défaut de sérigraphie sur un grille-pain que l'on reçoit comme cadeau.

³³ " *Ces activités journalières représentent un nombre d'événements possibles quand on gère 600 restaurants et qu'on reçoit 150 000 convives différents...* "

³⁴ Séminaire AFNOR sur la qualité des services.

Ainsi, de **la fiabilité humaine** dans le domaine industriel à la qualité du service dans la restauration ou l'hôtellerie on mesure la dimension de la composante humaine et de ses interactions pour contribuer à l'adaptation de l'entreprise à l'incertitude de l'environnement actuel. Mais, il faut admettre la difficulté de la mesure avec les outils traditionnels. Ainsi des facteurs comme **l'implication des opérateurs ou la satisfaction des clients**³⁵ conduira à utiliser des outils dont la sensibilité, la répétabilité ne sont pas toujours faciles à déterminer. Mais comme toute action ne sera validée et portable que si l'on a pu définir le chemin pour y parvenir, il faudra définir **de nouveaux indicateurs** qui permettront lorsqu'il y a succès ou échec de retrouver les traces afin **d'analyser les actions en cause**.

L'impératif humain, prend une place toujours plus importante dans une organisation industrielle où le service accompagne de plus en plus le produit. La nécessaire intégration de l'impératif humain dans les services nous laisse envisager les nouveaux rôles des acteurs de l'entreprise industrielle qui devra être aussi performante sur les prix que sur les services.

³⁵ L' IRDQ (Institut de Recherche et de Développement de la Qualité) développe un outil de cette famille, l'analyse des chronèmes, qui utilise des bases de l'analyse factorielle et l'analyse de contenu.

1.2.2. L'irréversibilité du développement technologique.

1.2.2.1. La contribution de la productique à la compétitivité.

La technologie avec en particulier la productique³⁶ représente une facette qui s'est largement développée cette dernière décennie au niveau de l'organisation industrielle. La démarche productique a été un moteur du progrès dans les ateliers de production où les opérateurs et les techniciens ont pris en compte ce développement en **intégrant la technologie et la technique à leur quotidien**³⁷.

Ainsi, lorsque l'on participe aux activités d'une entreprise de moyenne ou grande taille, on est surpris par l'extrême spécialisation des tâches de l'opérateur comme de l'ingénieur. On trouve facilement le spécialiste de la commande numérique appliquée aux robots ou aux machines-outils qui aborde les techniques de programmation paramétrée et leurs liaisons avec les activités de conception.

Ce processus de spécialisation est en partie lié au succès de l'évolution du marché de la productique, marché qui regroupe trois grandes familles de technologies : technologies de **l'informatique industrielle**, technologie **des**

³⁶ Définition proposée par le CETIM et le BIPE (Centre Technique des Industries Mécaniques , Bureau d'Information et de Prévision Economique) à l'occasion d'une étude sur les marchés de la productique. " La productique, néologisme datant de 1980, englobe toutes les applications de l'informatique aux processus de production ".

³⁷ le développement de la CFAO dans les industries du bois à permis de dépasser la notion de standard : la fenêtre hors cotes, proposée il y a seulement cinq ans, a intégré le standard actuel pour ses dimensions, ses prix et ses délais

composants de la productique, technologie **des machines**. Il est certain que la contribution de la productique à la flexibilité donc à l'efficacité des entreprises a conduit à former de nombreux spécialistes dans des secteurs comme la FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur), ... , la MAO (Maintenance Assistée par Ordinateur) chaque secteur ayant son vocabulaire, ses règles, ses pôles de recherche et de valorisation. Ce processus de spécialisation participe à créer des structures pyramidales de la connaissance technique que les systèmes d'information doivent mettre en communication.

La productique a proposé une nouvelle voie³⁸ pour engager un processus de convergence des informations, la notion d'intégration est née avec des concepts comme le CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Dans son développement, la productique crée de nouvelles possibilités au niveau des produits qui, indirectement feront évoluer les exigences des clients de manière irréversible. Elle fait ainsi reculer le minimum de performances que le client attend, mais encore faut-il que l'entreprise réalise les investissements correspondants en matériel et en formation des hommes. Si elle ne fait pas cet effort, elle risque d'être écartée de façon irréversible de certains segments de marché.

³⁸ P. Coiffet note dans l'éditorial de la revue d'automatique et de productique appliquées qu'il y avait moins de 100 ordinateurs en 1960 et que l'on était loin de penser à en faire autre chose que des calculs...

1.2.2.2. L'efficience et l'efficacité en production.

Une partie de notre questionnement concerne la façon dont le processus d'intégration des connaissances se réalise au niveau des produits, en particulier en production. Ces approches, abordées par certains responsables de la logistique ont abouti à des cartographies des systèmes d'information et de décision. La complexité des schémas proposés montre bien la difficulté du problème posé.

La modélisation du circuit partant de la conception de produit à la conception du processus de production reste assez claire. Mais tout le processus convergent qui concerne la réalisation de chaque produit pour chaque client est particulièrement délicat à modéliser car il implique des décisions souvent propres à un produit ou une famille de produits. Ces décisions sont le résultat de compromis entre des événements imprévus et des objectifs, ils constituent la réalité du quotidien de la production. On aborde ainsi deux éléments clé de la compétitivité de l'entreprise : **l'efficacité et l'efficience.**

Dans les processus de conception et production traditionnels, **l'efficacité** est recherchée par l'innovation qui est synonyme de changement avec souvent la mise en place de technologies accompagnées de méthodologies. **L'efficacité** serait surtout entre les mains des spécialistes en prise directe avec les innovations méthodologiques et technologiques de leur discipline. Ainsi, les responsables des processus de conception cherchent à intégrer au plus loin le système productif de l'entreprise. Les logiques intégrées comme le DFM (Design For Manufacturability) ou DFMA (Design For

Manufacturing and Assembly)³⁹ et DFT (Demand Flow Technology) permettent de prendre en compte le processus complet de conception et production dès l'étude du produit. Ces approches nécessitent une intégration maximale des données de production et d'assemblage.

L'efficience qui concerne plus l'amélioration des savoir-faire⁴⁰ est un complément de l'efficacité pour améliorer la compétitivité. L'efficience serait proche de l'événement imprévu qui constitue le quotidien.

Les responsables de la production à la recherche de l'efficience, doivent prendre en compte le quotidien avec ses incertitudes pour répondre efficacement aux demandes et attentes du marché au moment où elles se présentent, comme elles se présentent en cherchant à ne pas mettre en cause la vulnérabilité de l'entreprise. Cette approche de l'efficience se retrouvera autant dans l'action individuelle que dans l'action collective en production.

³⁹ Revue d'automatique et de productique appliquée N°1/1994 numéro spécial

⁴⁰ P. Veltz et P. Zarifian dans le numéro spécial 1/93 de sociologie du travail définissent l'efficience comme la capacité d'expertise et de mise en ordre d'un monde d'événements. Capacité d'expertise qui résulte directement du degré de développement de la communication intersubjective.

1.2.2.3. Le facteur humain en production.

L'analyse des processus de production conduit à prendre en compte la mise en place de technologies et de méthodologies mais également à considérer les risques ou opportunités liées aux facteurs humains. De nombreuses études abordent **la fiabilité humaine** avec comme objectif, la **réduction des risques** dus à l'opérateur mais surtout **l'évaluation de ces risques** pour maîtriser l'incertitude qui peut en découler.

On peut reprocher à ces études de se limiter à l'aspect défaillances et erreurs sans ouvrir les voies à l'aspect positif du comportement ou de l'intuitif de l'Homme. A. GRAS dans un numéro spécial de la CROIX EVENEMENT⁴¹ ouvre le débat sur " La machine n'est pas intuitive " pour mettre en relief les gisements potentiels au niveau des nouvelles relations Homme machine.

⁴¹ Alain GRAS sociologue à Paris I prend comme exemple le système de réservation Socrate mis en place par la SNCF et qui dans ses débuts a nécessité de nombreuses approches humaines pour faire face aux événements imprévus dans la logique du système.

L SUCHET responsable de la sûreté des systèmes au CNES Toulouse⁴² considère qu'il faut intégrer l'homme dès la conception d'une expérience et que cette approche doit être :

***Constructive** : c'est à dire prendre les aspects positifs de la présence de l'homme à bord de la station,*

***Pratique** : il faut utiliser un langage facilement abordable par les ingénieurs,*

***Globale** : en intégrant l'Homme dès la conception de l'expérience jusqu'au retour d'expérience après le vol.*

En production la prise en compte de l'impératif humain doit également se réaliser dès la conception du processus de production pour une recherche d'efficacité maximale. Cette approche de **l'intégration des facteurs humains** comme moyen de **résister à l'imprévu** a fait l'objet d'un colloque⁴³, un état de l'art nous montre trois axes actuels : la fiabilité

⁴² L'introduction de l'article dans qualité espace N°15 d'avril 1991 est significative " *Trop souvent, on considère l'Homme comme une source d'infiabilité. Tous les jours pourtant des opérateurs démontrent que seul un être humain peut s'adapter à des situations imprévues et ainsi récupérer des incidents qu'une machine ne pourrait traiter. En fait l'Homme permet de fiabiliser les systèmes complexes. Encore faut-il lui en donner les moyens. L'approche constructive et positive que doit constituer la prise en compte du facteur humain ne doit pas simplement éliminer les potentialités d'erreur humaine mais fournir des éléments d'optimisation des situations opérationnelles* ".

⁴³ Journée Nationale Facteurs humains confrontation entre la théorie et les pratiques le 19 mai 1992 avec l'ISDF (Institut de Sûreté de Fonctionnement) l'objectif : " identifier les facteurs facilitant et/ou inhibant cette prise en compte ainsi que les conditions optimales d'une collaboration entre concepteurs, ingénieurs et ergonomes ; ce sont les préoccupations principales de cette journée de travail et réflexion ".

humaine et **l'ergonomie**, la fiabilité humaine et **la sociologie du travail**, la fiabilité humaine et **la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels**.

Les présentations montrent la diversité des applications tant par les secteurs applicatifs que par les outils mis en oeuvre et laissent envisager des voies intéressantes à une approche qui intègre ces trois composantes de la fiabilité humaine.

La prise en compte de l'impératif humain, le plus en amont du processus de conception sera déterminante pour obtenir l'efficacité et l'efficience optimale au poste de travail. Il ne faudra cependant pas oublier que comme pour l'évolution technologique, l'évolution dans la prise en compte du facteur humain conduit à de nouvelles situations où l'irréversibilité des progrès est aussi très grande, le progrès ne sera réel que s'il est durable

1.2.3. La complexité des relations externes.

1.2.3.1. L'incertitude des marchés financiers.

Si les marchés se sont mondialisés, c'est aussi parce que l'économie s'est mondialisée. C'est en effet tout un système financier international qui, en parallèle du réseau commercial participe à la régulation de la production. Ce réseau par son importance contribue à créer une instabilité dont les effets se répercutent rapidement dans le quotidien des activités de production. Du phénomène chaotique comme le krach d'octobre 1987 qui peut conduire à de nombreuses pertes d'emploi⁴⁴ ou des changements du taux de change qui remettent en cause tout un secteur de marché. On peut dire que la mondialisation des échanges a un impact sur la vie dans les ateliers.

Dans les deux Sociétés où s'est déroulée notre recherche, cette instabilité et cette interdépendance au système financier international a montré ses effets sur le quotidien de la production. En effet, les fluctuations des marchés financiers affectent autant les approvisionnements que les ventes, donc les stocks et les flux. Ces fluctuations créent des situations qu'il faut montrer aux opérateurs peu sensibilisés à ce type d'effet sur leur quotidien.

⁴⁴ " Une seule défaillance de l'informatique dans un système de compensation peut se traduire rapidement en million d'emplois perdus ". J. Saint-Geours, Revue des deux mondes " *Une finance sans frontière* ".

1.2.3.2. L'impact des normes et de la réglementation.

Toutes les entreprises sont soumises à des systèmes réglementaires au niveau de leurs produits. Ainsi la société SEB doit se soumettre à de multiples réglementations en ce qui concerne les normes électriques des différents pays ce qui en production donne lieu à de multiples possibilités pour les tests d'isolation, les choix de composants. Pour la société Trane, la réglementation a considérablement évolué ces dernières années : producteur de climatisation, elle a été rapidement concernée par les CFC et l'appauvrissement de la couche d'ozone. C'est ainsi qu'un service chargé de l'environnement, a été rattaché à la Direction qualité, ses missions se sont diversifiées en particulier vers les études d'impact au niveau des différents rejets de l'entreprise.

La prise en compte du système normatif et réglementaire intervient d'abord dans la conception des produits mais c'est au quotidien qu'il faudra assurer cette vigilance pour que chaque produit respecte les contraintes acceptées par l'entreprise. C'est donc aussi le comportement des opérateurs, à leur poste de travail qui assurera cette conformité attendue sur chaque produit par les clients d'un marché mondialisé.

Pour s'adapter aux nouvelles exigences de l'environnement industriel : incertitude, irréversibilité, complexité, les entreprises doivent gérer de nouvelles relations mais aussi mobiliser les énergies des hommes de production confrontés au quotidien à ces évolutions.

1.3. LA CONTRIBUTION DES DEMARCHES QUALITE A L'EVOLUTION DE L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION.

L'historique de la qualité, du contrôle individuel, à la qualité totale en passant par le contrôle statistique représente un révélateur de la mobilisation de l'organisation industrielle pour répondre aux exigences de son environnement.

Les démarches qualité doivent s'inscrire dans une logique d'action pour rechercher la compétitivité. En particulier en production elle doivent faire évoluer l'autonomie et les modes de décision pour améliorer ce passage du produit industriel au produit support de service pour le client .

Les grandes tendances de l'évolution de la qualité, les recherches actuelles avec leurs limites sur les résultats et les apports de nos contacts industriels nous ont permis de définir cinq principes d'action pour engager notre recherche au niveau industriel.

1.3.1. L'évolution de la qualité : une adaptation à l'environnement.

1.3.1.1. L'évolution de la production de masse.

Le Taylorisme et la production de masse avec la Ford T représentent les prémices de la production actuelle et de l'inspection. Ensuite Shewhart introduit le contrôle statistique avec la maîtrise des paramètres de position et de dispersion, premiers éléments de la M.S.P. (maîtrise statistique des processus). La deuxième guerre mondiale constituera un point de bifurcation important, ainsi après une période de grande production essentiellement militaire, il a fallu envisager de reconstruire dans tous les secteurs, pour satisfaire une demande importante.

La demande supérieure à l'offre conduit à la nécessité de produire pour les clients nombreux et peu exigeants. Ces gros volumes de production permettront d'aborder les notions d'interchangeabilité et de limite de tolérances. Mais, rapidement cette demande va se ralentir et le modèle de la croissance se fragiliser.

1.3.1.2. L'entrée du client dans l'entreprise.

La distribution des produits sera une réponse à un rapport entre l'offre et la demande qui commence à s'inverser et dont la tendance paraît irréversible. Il faudra apprendre à distribuer et faire entrer le client dans l'entreprise, le produit ne sera plus l'unique finalité, il faut aussi satisfaire et fidéliser le client, ce sera l'objectif prioritaire pour les entreprises qui souhaitent préserver leur croissance et surtout garantir leur pérennité.

Au cours des années 60 70 l'inversion entre l'offre et la demande va s'amplifier, les marchés vont se mondialiser et de nouveaux pays en particulier le Japon vont monopoliser des secteurs complets. Ces tendances que certains pensent **irréversibles** seront complétées par un sentiment d'incertitude créé par les premiers chocs pétroliers et toutes les conséquences de la mondialisation des échanges.

La rupture de l'influence et surtout de l'image des grandes institutions (l'armée, l'église, l'école...) sera la cause des mouvements des années 70 et conduira à une demande sociale plus grande vis à vis de l'entreprise. Cette opportunité facilitera le développement des actions participatives à tous les niveaux ainsi les cercles de qualité et management participatif s'intègrent à ce nouveau contexte social, industriel et économique.

1.3.1.2. La recherche d'une identité pour l'entreprise.

Un environnement qui se complexifie. Les nouvelles formes de management vont introduire des pouvoirs parallèles, des circuits d'informations spécifiques, donc participer à complexifier le fonctionnement interne de l'entreprise qui cherchera au travers du projet d'entreprise à se reconstruire une identité. D'autres crises pétrolières, les marchés qui se mondialisent et la construction de nouveaux équilibres politiques favorisent la concurrence et complexifie les circuits de distribution. La réponse industrielle avec entre autres la mise en place de logique client-fournisseur tant à l'interne qu'à l'externe conduira à développer des partenariats donc de nouveaux pouvoirs individuels ou collectifs souvent irréversibles.

L'assurance qualité et la qualité totale, constituent de nouvelles réactions aux demandes des clients qui, devant une offre très supérieure à la demande réagissent en donneurs d'ordre, s'organisent et se structurent. **Les produits ne suffisent plus, il faut leur associer des services**, par exemple : le financement, la télémaintenance, souvent des " plus " difficiles à mettre en place dans une situation de concurrence forte. Quant aux services, pour satisfaire à la rationalisation et à la demande d'autonomie ils évoluent en partie vers des produits-services comme les distributeurs bancaires, les billetteries automatiques et de nombreux autres télé-services.

Le partenariat, de nouvelles logiques client-fournisseur vont constituer des réponses à un environnement qui se complexifie. L'assurance de la qualité et la qualité totale vont contribuer à la définition de zones de certitudes dans les relations, les processus et les pratiques industrielles.

1.3.1.3. La gestion de la qualité : une logique globale.

Cette convergence des produits vers les services (et sa réciproque), comme réponse à la demande des clients conduit à augmenter la diversité des produits donc à complexifier les processus de production (introduction de la flexibilité et des systèmes d'informations intégrés...). Des approches éthiques, écologiques imprègnent également ces produits-services donc leurs processus, par exemple un produit doit se concevoir en envisageant tout son cycle de vie (comme la conception d'une automobile avec son recyclage complet...). D'autre part, les différentes approches de la qualité ont conduit à mettre en place de nombreux outils, méthodes et procédures dont l'efficacité et surtout la pérennité sont variables. Ces nombreuses

propositions de produits, de services, de méthodes dans un contexte de forte concurrence et de rationalisation ont favorisé la mise en place du concept de **production au plus juste** qui vise à définir et réaliser le juste nécessaire pour satisfaire les clients.

La gestion des événements imprévus, une adaptation continue à l'environnement. Le nouveau concept de production au plus juste affecte toute l'entreprise et son réseau de partenaires, ses services internes et externes, ses produits dans les cycles de la conception à la destruction. Malgré de gros efforts de rationalisation (comme : l'assurance qualité, la certification, les audits internes et externes...) cette nouvelle ouverture laisse une grande place à l'événement imprévu, élément décisif de l'action au quotidien.

La gestion de l'événement imprévu constitue une réponse à un environnement où la complexité se trouve à tous les niveaux, où l'incertitude affecte le quotidien des acteurs individuels et collectifs, où l'irréversibilité concerne de nombreuses actions.

1.3.2. L'action qualité en production industrielle.

1.3.2.1. les incertitudes sur la contribution de " la qualité ".

Si la production doit assurer une réponse adaptée en termes de délais, performances, et coûts aux sollicitations commerciales, le service qualité et

assurance qualité doit définir des îlots de certitude dans cet environnement en pleine effervescence.

Il est cependant particulièrement délicat d'aborder la notion de " qualité ⁴⁵ " car, relativement nouvelle, elle est soumise à autant d'excès que de controverses.

Ainsi si l'on effectue une rétrospective de quelques années, on a pu lire dans l'éditorial de QUALITE MAGAZINE d'octobre novembre 1990 " *Les entreprises qui n'étudieront pas dans les trois ans à venir ces trois concepts fondamentaux prendront le risque de se trouver dépassées par l'évolution de la science Qualité Totale* " ⁴⁶. Après la lecture d'une telle affirmation, on est bien sûr tenté d'en suivre l'évolution. En ce qui concerne le QFD, deux ans plus tard la revue BUREAU D'ETUDE du 23 novembre 1992 propose sous la rubrique " club des concepteurs " un article " *Le QFD pour mieux gérer les projets, un bouleversement total pour les bureaux d'études* ". Avec comme cible les responsables de bureaux d'études, une présentation en cinq pages d'un exemple fictif, et une bibliographie assez réduite propose d'inciter à l'utilisation du QFD pour le développement de produits nouveaux.

⁴⁵ Le terme utilisé seul est délicat à interpréter. Il en existe une définition donnée par l'AFNOR qui concerne la qualité des produits et services. C'est dans ce sens que nous l'utiliseront sinon il sera complété par un complément comme : assurance qualité, démarches qualité...

⁴⁶ Il s'agissait: des Sept nouveaux outils du management de la qualité proposés depuis 1977 et enseignés par le professeur Shoji SHIBA, du Quality Function Deployment développé par Hoji AKAO en 1976 et du Quality Policy Deployment ou méthode Hoshin.

Dans cet article, deux témoignages⁴⁷ argumentent les propos et permettent de conclure que "*si QFD est délicat à mettre en oeuvre, il fait gagner du temps dans la conception et augmente la qualité des produits*". La même année une enquête effectuée⁴⁸ sur un échantillon de grandes entreprises allemandes a classé les méthodes de la qualité : 89% utilisent des revues de conception, les auteurs concluent "*les techniques récentes sont encore peu utilisées en RFA, le QFD arrive en fin de liste*".

Dans son numéro 47 de mars 1993 QUALITIQUE sous la plume d'un qualiticien nous apprenons que "*on ne peut enseigner les 7 nouveaux outils que si l'on connaît les 7 premiers*" qui impliquent déjà une évolution des comportements. En ce qui concerne le QFD le peu d'applications est associée à la difficulté de l'intégrer dans une démarche globale de l'entreprise. Les réactions devant ces nouveaux outils signifiant parfois le peu d'adhésion et on entend parfois : "*il n'y a rien de nouveau là-dedans*", "*des gadgets*".

⁴⁷ Dans un premier témoignage, "*Le ' père ' de la Renault 4 se penche sur le QFD*" on nous explique qu'il ne faut pas avoir peur du QFD. Puis Garrett France première entreprise à implanter le QFD en France nous explique les moyens et nécessaires pour appliquer le concept sur un produit, le turbocompresseur T15.

⁴⁸ Enquête du Professeur Günter SPECHT et son équipe de l'université de Darmstadt en collaboration avec Hermann J. SCHMELZER de Siemens. Un échantillon de 37 entreprises dont 70% ont plus de 5000 salariés et qui consacrent plus de 5% du chiffre d'affaires à la recherche et développement.

Avant de tirer quelques conclusions, nous retiendrons des faits : une étude réalisée sur la gestion de la qualité dans les PMI Lorraines⁴⁹ fait état d'une seule entreprise ayant tenté d'introduire le QFD. Il s'agit toujours de Garrett qui est fournisseur à 100% pour les turbocompresseurs d'un modèle de Volkswagen. L'un des éléments déterminants a été la rapidité et probablement la qualité de la réponse à l'appel d'offre de Volkswagen ⁵⁰.

Le responsable du QFD Kurt R HOFMEISTER à l'American Supplier Institute nous propose deux réflexions " *On peut envisager le QFD comme un processus employé pour tenir compte de l'opinion du client dans la gestion quotidienne ...*" et "*Comme presque tout ce qui vaut la peine d'être appris, le QFD requiert du temps et de l'effort* ".

La gestion des événements au quotidien n'est pas le fruit du hasard mais plus d'un travail laborieux et méthodique où le temps constitue un allié de taille. C'est donc plus une stratégie et une réflexion de long terme qu'il faut envisager dans les démarches et recherches en qualité que des effets miracles sans lendemains. C'est dans ce sens que l'on peut envisager une vision rétrospective de grandes orientations ou grands courants comme les cercles de qualité qui ont laissé des traces et préparé les voies d'aujourd'hui.

⁴⁹ Enquête effectuée par ERESTRATE de l'IAE NANCY II

⁵⁰ Garrett société vosgienne développe des contacts privilégiés avec l'ENSGSI qui nous conduisent à envisager des liens de causes à effet à propos du QFD et de son impact.

1.3.2.2. Les limites des démarches qualité en entreprise.

Le taylorisme, qui conduit à la séparation entre la conception et l'exécution a été remis en cause avec la flexibilité demandée au système productif. La notion de **flexibilité dynamique**⁵¹ intègre la réactivité avec la réduction des délais de réponse en production, la compétition par la variété n'est pas une nouveauté mais, c'est une dynamique de la variété qui complexifie le système productif. Après des essais de **flexibilité technique** avec la robotisation, l'automatisation et les ateliers flexibles, il a fallu rechercher de nouvelles voies pour rendre supportable la multiplication des petites séries et surtout leur évolution. La recherche de la flexibilité dans les métiers ou plus précisément dans l'organisation⁵² a été un point d'entrée pour le management participatif. Il fallait non seulement être à l'écoute mais canaliser la force de proposition des opérateurs et de l'encadrement de production pour que cette dynamique s'intègre à l'organisation.

⁵¹ P VELTZ et P. ZARIFIAN nous proposent une approche des différentes notions de flexibilité : " ... ces théories conduisent en particulier à distinguer << **flexibilité statique** >> et << **flexibilité dynamique** >> ... La première consiste à exploiter, à un moment donné, les opportunités existantes, caractérisées par un degré plus ou moins élevé de risque : elle est très proche de la **flexibilité d'ajustement, à structure et organisation constantes**. La flexibilité dynamique, intègre la **capacité de l'organisation à se modifier**, en enrichissant progressivement son savoir et ses capacités de traitement de l'incertitude. "

⁵² P VELTZ et P. ZARIFIAN définissent l'organisation flexible " une organisation capable d'apprentissage, et où l'apprentissage se construit en termes de maîtrise d'événements et pas seulement d'exécution d'opérations. "

Depuis les débuts en 1962 jusqu'à l'explosion des cercles de qualité⁵³ en 1981 où plusieurs milliers de personnes participent à ce mouvement on peut considérer que les cercles ont eu une action locale. R FEY note que : *il est très rare qu'un cercle de qualité propose une modification du système qui l'environne*. Ainsi pour avoir bénéficié de l'impulsion des lois Auroux et d'une dynamique de la qualité initié par Kaoru ISHIKAWA avec l'AFCIC et l'AFCERQ, les cercles de qualité ont eu de grosses difficultés à s'adapter aux évolutions de l'environnement mondial dans ses dimensions techniques, économiques et sociales.

C'est à F. CHEVALIER que l'on doit une analyse détaillée sur les cercles de qualité en France. En effet une enquête menée dix ans après la période florissante des années 80 se propose de répondre à la question " **Les cercles de qualité, disparition ou intégration** ". Cette enquête qui concerne douze entreprises d'un panel très varié permet de dégager trois cas de figure.

1) **La disparition des cercles dans l'entreprise** : les facilitateurs quittent leurs fonctions et le système mis en place devient pesant, on assiste à la fin des réunions. Dans ce cas, même si la mesure en est délicate, les effets d'apprentissage auprès des membres des anciens cercles contribuent à mettre en place d'autres démarches participatives. En particulier les outils de base

⁵³ Définition de l'AFNOR : " Un petit groupe constitué avec des opérateurs pour exécuter volontairement des activités de gestion de la qualité sur les lieux mêmes où travaillent les membres du groupe... ce petit groupe assure ... en permanence sa part dans l'action globale de gestion de la qualité de l'entreprise, le développement personnel et mutuel de ses membres, la maîtrise et le perfectionnement de leurs activités dans leur milieu de travail. En faisant appel aux techniques statistiques et de gestion de la qualité.

et les règles concernant le consensus, la présentation des documents constituent des acquis intéressants pour la mise en place de chantier SMED, de TPM ou de recherche d'informations pour un plan d'expériences Taguchi⁵⁴.

2) **Le deuxième souffle**, dans ce cas après une période d'enthousiasme et de prise de pouvoir, les cercles ont su gérer le contre pouvoir en particulier avec les services méthodes. Pour redonner ce deuxième souffle aux cercles et surtout à leurs membres, les projets d'entreprise et les projets de service ont intégré la stratégie d'entreprise.

3) **L'intégration réussie**, elle est le résultat d'un engagement permanent des cadres et d'un suivi systématique des actions engagées. Ainsi progressivement les projets d'amélioration de la qualité abordés se sont orientés vers des objectifs en relation avec la stratégie d'entreprise, les chiffres et les tableaux de bord font partie de plus en plus des outils utilisés.

D'autres études envisagent l'intégration des modèles japonais où le management participatif constitue une pierre de base. Ainsi B. Coriat lorsqu'il analyse les différences entre le taylorisme ou fordisme et le toyotisme⁵⁵ rapporte de nombreux textes de l'esprit Toyota vu par Taiichi

⁵⁴ Le Kit Expérience outil de formation aux plans d'expériences développé par J.-P. Grandhaye et A. Thomas au CIPE Paris. Cet outil s'appuie sur la dynamique d'un groupe d'experts que l'on enrichi avec une approche statistique.

⁵⁵ Le système Toyota, ou si l'on préfère le ohnisme, constitue un ensemble d'innovations organisationnelles dont l'importance est comparable à ce que furent en leur temps les

OHNO. Les concepts apportés se retrouvent dans les méthodes d'organisation les plus prisées par les entreprises (le juste à temps, l'ingénierie simultannée...).

Les analyses de B. CORIAT sont renforcées par D. LINHART qui propose une étude sur l'évolution des groupes de travail. Elle s'appuie sur les propos du responsable qualité d'une usine de montage de fours à micro-ondes joint-venture Toshiba AEG Brandt Thomson à Aizenay en Vendée. Cette analyse aborde la modernisation du système taylorien en introduisant des concepts du toyotisme. Si l'un comme l'autre ne sont pas fondamentalement remis en cause, les objectifs de productivité et de qualité sont clairement affichés, si le découpage des tâches ressemble à " **du taylorisme optimisé** ". On peut remarquer que les tâches sont passées par un processus de simplification et qu'à l'intérieur de ces tâches l'opérateur doit intégrer des objectifs, des indicateurs locaux c'est à dire prendre en compte l'intérêt de l'entreprise.

L'auteur considère que pour s'adapter à l'environnement économique les entreprises mobilisent les salariés. Elles les font contribuer à la flexibilité, à la qualité et à l'innovation en recherchant avec les services fonctionnels à

innovations organisationnelles apportées par le taylorisme et le fordisme. B. CORIAT dans l'ouvrage " penser à l'envers " introduit deux concepts clés **L'autonotation** contraction de autonomie et automation l'idée étant de doter les machines automatiques d'autonomie et **L'auto-activation** qui consiste à réintégrer la gestion de la qualité dans les actes élémentaires d'exécution des opérations.

intégrer les savoir-faire obtenus par la confrontation quotidienne de l'organisation prévue aux aléas et dysfonctionnements⁵⁶. Cette nouvelle contribution des salariés dans des structure rappelle une part des principes généraux des cercles de qualité. Toutes les notions concernant l'expression des opérateurs et l'évolution de leur espace de travail se trouve intégrée dans d'autres démarches comme les " 5S " et la " TPM ".

Dans le contexte concurrentiel mondial chaque entreprise cherche à se positionner, à se développer, donc à réaliser le meilleur compromis entre faire des bénéfices et assurer sa pérennité. On est frappé par les nombreuses incitations pour découvrir les principes et leur mise en oeuvre pour assurer la compétitivité. Par exemple, l'ouvrage " *KAISEN la clé de la compétitivité japonaise* ", nous explique les fondements du miracle japonais⁵⁷ il nous

⁵⁶ D. LINDHART nous montre la volonté d'afficher les objectifs de l'entreprise avant tout et de construire des structures de dialogue qui à partir de ces objectifs visent à utiliser toutes les compétences pour réduire les incertitudes en particulier en production. " *Tout se passe comme s'il s'agissait de transformer les salariés plutôt que le travail et l'organisation taylorienne ... ce qui change, relève plutôt de l'environnement de ce travail ... un individu intégrant pleinement la rationalité et les impératifs de l'entreprise, est prêt à oeuvrer au sein de groupes de différentes natures en fonction des besoins du moment.*"

⁵⁷ René PIETRI dans l'avant propos du KAISEN précise : " Le phénomène ne relève en rien du miracle. Il tient en deux mots : VOLONTE et METHODE. Pour ce qui concerne la méthode, il nous en fournit de façon lumineuse le mode d'emploi (il s'agit bien sur de l'ouvrage en 250 pages) Aurons nous la volonté ? ". Dans le résumé, en fin de livre on nous précise " Là où il est introduit pour la première fois, la Direction peut facilement voir la productivité augmenter de 30, 50 et même 100% et plus (je cite) sans aucun investissement important en capital."

donne tous les points clé de la méthode qui a sûrement contribué à ce miracle.

L'ouvrage en français date de 1988, en 1994 de nombreux organismes proposent toujours des formations au KAISEN. Cet exemple qui n'est pas unique est cependant intéressant car plusieurs années après son initialisation la stratégie KAISEN est toujours d'actualité. Elle a évolué et entre temps la notion de progrès continu a été associée à la méthode proposée par Masaaki IMAI.

On peut alors avancer que la réussite d'une démarche dépend du temps investi dans sa mise en application. Le temps qui d'ailleurs est ce qui manque le plus dans les entreprises (il est incompressible, il est difficile à acheter ...). Dans une PME il est difficile de trouver la disponibilité pour les projets nouveaux, l'intervention de consultants spécialisés n'est pas habituelle et coûteuse. En effet, tout projet doit avoir des retours sur investissement d'autant plus rapide que la taille de l'entreprise est petite.

De nombreuses enquêtes et articles⁵⁸ présentent ainsi des actions pour améliorer la productivité, pour réduire les stocks. Mais, on nous démontre bien, que c'est plus la bonne interaction de ces démarches dans un contexte

⁵⁸ Ainsi TECHNIQUE et EQUIPEMENTS de PRODUCTION d'avril 1992 propose une enquête avec le titre " PRODUCTIVITE, les dix points d'action ". De nombreux exemples présentent des cas concrets de mise en application de démarches ou méthodes connues et disponibles : on nous propose des associations MRP KANBAN avec une continuité vers la TPM et le SMED en atelier et l'ingénierie simultanée en étude.

favorable qui assure la réussite que l'application à la lettre de recettes méthodologiques validées dans d'autres entreprises.

Pour les différents témoignages proposés dans cet article on est tenté de rechercher les points faibles car on est vite impressionné par les résultats annoncés⁵⁹. Il faut attendre les dernières lignes de l'article pour que le rédacteur nous présente quelques difficultés dans la mise en application; on retrouve alors la notion de temps⁶⁰.

La notion de temps représente un dénominateur commun pour la réussite d'une grande partie des démarches qualité. Mais, est-elle compatible avec le fonctionnement des entreprises ? Par exemple : les mouvements de personnel qui rendent difficile la possibilité d'engager le suivi des actions mises en oeuvre au-delà des premières expériences. Le temps, va donc favoriser le renouveau de la standardisation, cette volonté d'intégrer des actions validées dans le fonctionnement normal de l'entreprise.

⁵⁹ Dans le même article on peut lire : " en modifiant les cycles opératoires, en améliorant les flux, en décomposant l'usine en petits secteurs et en revoyant les achats, ASCOVA vise un gain de productivité de 22%, une réduction des stocks de 20% et une réduction des coûts d'achat de 5 à 10%."

⁶⁰ L'équipe de rédaction de l'article note " Le plus difficile, s'exclament les industriels rencontrés, c'est de maintenir la pression, d'assurer la pérennité des acquis et le suivi des actions" Ce qui est confirmé par le consultant BILL BELT : " Le premier kanban réussit

1.3.2.3. La nécessité de valoriser les actions qualité.

Les démarches qualité visent à améliorer la productivité ou (et) à fidéliser les clients en répondant au mieux à une demande évolutive dans un contexte concurrentiel. Les efforts des entreprises pour engager des démarches sont nées de l'initiative de grands groupes⁶¹ soutenus par des associations ou confédérations. Le rôle moteur de ces grosses structures est lié à leur dépendance vis à vis des différents fournisseurs, c'est le début des logiques de partenariat. La qualité d'un produit est liée à la qualité des composants donc il faut associer toutes les structures et en particulier les petites entreprises à cette clarification du message sur la qualité.

Dans les années 70, les pouvoirs publics tirent la sonnette d'alarme et favorisent les regroupements et les associations qui visent à simplifier le message qualité. En 1981 l'AFCERQ issue d'un groupe de travail de l'AFCIQ assure la promotion des cercles de qualité. En 1989 l'AFCERQ dépose son bilan deux ans après le succès de la deuxième convention qui avait regroupé 16 000 participants. L'approche de l'échéance européenne rend nécessaire la convergence des différentes démarches et associations dans un mouvement qui passe au delà des clivages idéologiques.

toujours, mais ce n'est pas suffisant. Il faut une vision à long terme pour pouvoir prolonger la réussite".

⁶¹ Juin 1957 Naissance de l'AFCIQ, Association Française pour le Contrôle Industriel de la Qualité, qui regroupe des personnalités et des entreprises privées et publiques (armement, automobile, aéronautique ...) sensibilisées au développement des techniques de gestion de la qualité en France.

Ainsi le Mouvement Français pour la Qualité (MFQ) est né début 1991 de la réunion des différentes associations. Au moment où les entreprises cherchent à valoriser les efforts engagés dans les démarches qualité, les responsables des états se penchent sur les moyens d'impulser une dynamique de la qualité pour relancer la productivité⁶². Aux Etats Unis , le prix Malcolm Baldrige s'organise et se structure, les rubriques d'examen s'améliorent comme celle concernant l'évaluation de la satisfaction de la clientèle. L'objectif est de susciter des programmes pour amener les produits et services américains à un niveau de qualité en rapport avec la concurrence internationale. Les plus grands se sont ensuite prononcés sur ce prix JURAN au 34 ème congrès de L'EOQ, A. FEIGENBAUM devant la commission de la chambre des représentants des Etats Unis. Dans les premières années les louanges et le succès ont été grands puis de grandes sociétés Motorola, Cadillac ont remis en cause le prix et surtout ses critères d'attribution qui ne prennent pas assez en compte les résultats financiers.

On aborde alors la problématique de la qualité et ses relations à la productivité et à l'efficience. Les prix restent des moteurs de la dynamique qualité par exemple, le prix DEMING créé en 1954 au Japon représente une référence mondiale; il a pour objectif d'honorer des résultats remarquables

⁶² Le rapport sur la conférence de la Maison Blanche sur la productivité parut en avril 1984 présentait la question sans ménagement : "*L'Amérique est la nation la plus productrice du monde, mais la croissance de sa productivité s'est affaiblie. Parmi les facteurs qui ont contribué au ralentissement de la croissance de la productivité, certains sont maîtrisables et d'autres ne le sont pas, toutefois, il est essentiel que nous répondions à ce défi*" Le rapport demandait l'attribution d'un prix national et une campagne nationale de sensibilisation à la qualité a été lancée. Le 20 août 1987, le Président REAGAN signe la loi sur l'amélioration de la qualité nationale Malcolm Baldrige.

en matière de qualité⁶³. On peut regretter que en dehors de quelques prix régionaux⁶⁴ et de prix nationaux aux dimensions bien timides, la France ne se dote pas d'une structure représentative des engagements qualité des entreprises ou (et) des personnes qui soit aussi significative que de grands programmes à vocation internationale comme le TGV, Ariane...

La certification d'entreprise : une ligne directrice avec ses limites.

C'est le 11 février 1994 que le Directeur Général de l'AFAQ (Association Française pour l'Assurance de la Qualité) a remis le 2000 ième certificat AFAQ. Cinq ans après sa création l'AFAQ⁶⁵, par l'intermédiaire de son Directeur général répond aux grandes questions sur la certification que le rapport du Député A. BRUNE a préparé pour le ministère de l'industrie. Dans un premier temps, il est nécessaire de situer l'AFAQ " **système hexagonal** " vis à vis des systèmes Allemand TÜV, ou anglais comme le BSI, le BVQI ou la LLOYDS mieux reconnus au niveau mondial. Si des accords sont en cours il est aussi nécessaire de participer aux travaux de L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) en particulier dans les comités techniques pour les séries 9000. L'AFAQ avait fêté son millième

⁶³ En 1978 Ryuji FUKUDA reçoit le prix DEMING pour les résultats obtenus avec le CEDAC (Cause and effect Diagram with the Addition of Cards), un prix qui peut être attribué à des personnes comme à des entreprises rarement non japonaise comme la Take Florida Power and Light en 1989.

⁶⁴ Le prix qualité lorraine 1993 organisé par le Mouvement Français pour la Qualité en partenariat avec la DRIRE et la région Lorraine n'a retenu l'attention que de 20 candidats.

⁶⁵ association conforme à la loi du 1 juillet 1901 et au décret du 16 août 1901 sans but lucratif régie par des statuts entre les fondateurs (UIC, AFNOR, SNCF, PSA, RENAULT...) issus des trois collèges A B C .

certificat en juin 1993. On pourrait croire à un franc succès mais à la même époque l'Angleterre comptait 15 000 certificats. Les secteurs comme l'automobile, le nucléaire, les armées ont gardé leurs dispositifs d'évaluation d'assurance qualité. C'est donc au moment où l'intérêt pour la certification se développe (2000 certificats dans les deux années à venir) que les responsables des entreprises, des organisations professionnelles et consulaires se posent le problème de la rentabilité de la démarche⁶⁶. On passe des avis les plus incitatifs; au plus réservés : un Directeur logistique " *En passant d'une tradition orale à une culture écrite, l'entreprise assure sa pérennité et maîtrise son savoir-faire*", Le sous-directeur chez un équipementier " *Avant, nos donneurs d'ordres consacraient une à deux journées par an à ces contrôles,... Désormais une demi-journée leur suffit.*" un PDG d'une entreprise certifiée " *Une fois qu'on a obtenu le certificat, il faut le garder, sinon vous perdez toute crédibilité* ".

Le rapport A. BRUNE dénonce la formalisation, qui " *risque de tuer la flexibilité des petites entreprises* ". On retrouve des enjeux liés à des orientations stratégiques de l'entreprise. Effectivement le Directeur qualité d'une entreprise de 240 salariés avance " *... un investissement rentable* " ... " *les frais ont été amortis dès la troisième année* ".

⁶⁶ Le numéro 101 de février 1994 de l'ENTREPRISE fait un inventaire sous le titre : Qualité : la certification est-elle indispensable ? passage obligé pour les uns, parcours du combattant inutile et coûteux pour les autres. En répondant à huit questions qui s'appuient sur plusieurs enquêtes complétées par des chiffres assez précis, on nous propose un tour d'horizon pour ne pas s'engager à la légère.

La contribution des démarches de la qualité à la compétitivité de l'entreprise à introduit de nouvelles relations avec l'environnement et l'organisation.

C'est un ensemble de démarches que l'entreprise doit valoriser à l'interne comme à l'externe. Les prix, la certification... peuvent contribuer à cette valorisation, mais il ne faudra pas en faire un but.

1.4. LES OBJECTIFS INDUSTRIELS DE LA RECHERCHE.

La contribution de la recherche en qualité à la compétitivité industrielle passe par le pilotage des actions qualité en production où l'événement imprévu devient un moyen d'action pour les acteurs de la production.

1.4.1. Les structures de la recherche en qualité

Dans la préface de l'ouvrage⁶⁷ " *la maîtrise de la qualité industrielle* " F. KOSCIUSKKO-MORIZET Directeur de la qualité et de la sécurité Industrielle au Ministère de l'industrie nous présente " *un ouvrage qui donne pour la première fois, dans un langage clair et précis, un exposé d'ensemble sur les sciences de la qualité dans l'entreprise.*" . On parle des sciences de la qualité mais, à cette époque, il y a moins de dix ouvrages

⁶⁷ L'ouvrage de J-M GOGUE et R. FEY présente les concepts de la gestion de la qualité, des outils et laisse une large place aux techniques statistiques appliquées à la fiabilité et au contrôle de la production. Forts de trente ans d'application en gestion de la qualité, les auteurs souhaitent favoriser le changement pour la mise en place d'un système de gestion de la qualité.

français consacrés à la gestion de la qualité. Seules les références américaines datant de la fin des années 60 tracent des tendances⁶⁸. Les sciences de la qualité sont donc avant tout liées au contrôle statistique (les normes françaises sont riches de presque 1000 pages), à la fiabilité et aux méthodes de la recherche opérationnelle (chemin critique, méthodes de simulation ...).

En 1992, les premières assises de la recherche en qualité seront l'occasion de rencontres entre des demandeurs et des producteurs de recherches. Les travaux engagés sont souvent très proches du terrain ⁶⁹ mise au point d'outils informatiques pour la maîtrise statistique des processus, les analyses des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité, les statistiques en sûreté de fonctionnement ... dans ces différents cas, on retrouve les traces d'une discipline de base proche de la productique, de la fiabilité... D'autres recherches sont conduites par des gestionnaires ou des sociologues avec des préoccupations stratégiques financières ou comportementales. Un constat se dessine, les entreprises ne savent pas qui fait quoi, le manque de communication est clairement exprimé.

Puis se pose le problème d'une recherche "fondamentale" ou d'une adaptation de méthodes et outils répondant aux besoins des entreprises et en

⁶⁸ Le Total quality control de A.V. FEIGENBAUM, Quality is free de PH. CROSBY, Quality Control Handbook Dr J M JURAN.

⁶⁹ Les débats conduisent à différentes remarques : " Attention aux thèmes de recherche qui se réduisent à réaliser des états des lieux ! il faut aller au-delà de l'état des lieux et se tourner vers l'action " . " il y a un bruit de fond effroyable sur la qualité trop de messages généraux sur les concepts ; cela provoque un rejet de la part des entreprises. "

particulier des PMI-PME. A ce niveau il s'agit plus de rythmes différents⁷⁰ entre la recherche et l'entreprise et il semble qu'une structuration et une capitalisation des travaux de recherche au sein d'un laboratoire dont les orientations sont clairement identifiées⁷¹ doit permettre de mener conjointement ces deux types d'approche. Mais si les recherches courtes, jusque un an sont relativement faciles à définir et à négocier, la mise au point de processus pour des recherches plus longues ne fait pas encore l'objet de cahier des charges précis et de procédures de validation formalisées. Il reste que le rapport de la qualité aux autres disciplines n'est pas toujours simple; ainsi un chercheur en gestion industrielle peut aborder des problèmes de sociologie du travail et réciproquement, les nombreuses publications mixtes en sont le reflet.

Au niveau de ces interfaces, deux directions peuvent être engagées, rester dans sa discipline de base⁷² ou apporter une vue nouvelle à l'interface des disciplines⁷³. Ces premières assises de la recherche en qualité ont été l'occasion de nombreux échanges d'expériences et aussi d'un grand débat sur les grandes questions liées à la recherche en qualité. Il reste que l'objectif

⁷⁰ " Parfois l'entreprise demande un étudiant pour un projet de fin d'étude sur 6 mois, et on se rend compte que le problème peut déboucher sur une recherche... "

⁷¹ " Il est normal qu'il y ait un temps de tâtonnement pour un projet de recherche en qualité, ce qui importe c'est d'adopter un axe directeur qui sert de fil conducteur à la démarche. J'insiste sur cette nécessité d'adopter un axe directeur pertinent et d'avoir une vue d'ensemble ". Propos au cours des débats.

⁷² " La recherche en qualité ? Les frontières entre la qualité et les autres domaines sont floues "

⁷³ " La recherche en qualité devrait apporter une vue globalisante. Les recherches en qualité plus pointues devraient être rattachées à leurs disciplines. "

initial visait à favoriser le développement et la diffusion des nouveaux concepts et outils de la qualité avec une priorité vers les PME-PMI.

Les deuxièmes assises ont permis l'approfondissement du travail de structuration engagé, en particulier le résultat de **l'analyse scientométrique**⁷⁴ réalisée par la société COROM pour le compte du ministère de l'industrie. Cette analyse vise à **identifier les domaines de la recherche en qualité et les auteurs de références** à partir de la production de connaissances évaluées par la communauté scientifique. Sur une période de cinq ans de 1988 à 1992 deux revues de référence ont été identifiées "**Journal of quality technology**" et "**Quality progress**". Les articles de ces revues ont permis de répertorier 132 autres revues dont 19 ont été retenues permettant aussi de recenser 12535 auteurs. Sur la base de 20 citations en moyenne par an, il a été retenu 3375 auteurs pour lesquels une analyse des cocitations sur les cinq années a conduit à retenir 173 auteurs cocités au moins 50 fois. L'analyse statistique a permis de positionner les auteurs dans un espace multidimensionnel (réduit ensuite à trois dimensions). La distance entre les auteurs cocités, rend compte d'une hiérarchisation et d'une structuration des articles associés à des programmes de recherche mieux identifiés.

Les premiers résultats permettent de définir 7 réseaux de programmes de recherche, agrégation de 26 classes. Les titres de ces différentes classes sont le résultat des fréquences d'apparition des mots dans les titres des articles de la classe. En dehors de nombreux tableaux, les deux représentations dans un espace à trois dimensions permettent de situer les 7 réseaux au travers des

⁷⁴ Cf. annexe 3.

26 classes définies par les auteurs, les structures et les programmes de recherche associés.

Les premières conclusions de cette analyse ⁷⁵ permettent de situer notre champ de recherche au niveau de l'interface homme machine (CL 16) et de l'amélioration des processus de production (CL 23). La proximité des deux classe sur le graphe exprime une proximité des thèmes (voir en annexe 3).

Ces deuxièmes assises de la recherche en qualité ont été l'objet de réflexions sur cette recherche morcelée. A. d'IRIBARNE dans ses conclusions a tracé quelques lignes directrices " *La qualité n'a de sens que par rapport à des demandes solvables du marché* ". Les incitations à une recherche proche des préoccupations des entreprises se retrouve " *l'entreprise est un système complexe et le chercheur est sous étroite surveillance* ".

L'éclatement de la recherche en qualité peut dérouter par les directions différentes. On peut aussi être rassuré par un thème aussi fédérateur qui en si peu d'années a su trouver des dénominateurs communs aux gestionnaires, aux sociologues, et ceux qui abordent la production de biens et services.

⁷⁵ Conclusion de l'étude : " L'analyse scientométrique de la recherche en qualité telle qu'elle s'exprime dans la production scientifique nationale et internationale, nous conduit à

Les lignes directrices de notre recherche au niveau des objectifs industriels s'appuient sur des contacts que nous avons engagés avec des PME - PMI régionales. Que l'on aborde de très petites structures (unités de cinq personnes) ou des unités plus importantes (unités de 300 à 400 personnes d'un groupe international), on retrouve une préoccupation commune concernant l'intégration de la composante humaine dans la compétitivité.

Que les démarches et outils de la qualité fassent partie des motivations du chef d'entreprise ou des nécessaires composantes d'un partenariat, elles apportent une rigueur et des résultats, qui conduisent à des engagements au plus haut niveau hiérarchique. Les difficultés d'assurer cet engagement dans le temps conduisent à des baisses de motivation, c'est pourquoi l'engagement doit être durable, au plus près du terrain et s'appuyer sur l'acteur de la production en prenant en compte les réalités du quotidien.

Pour mener notre recherche dans sa composante industrielle, nous avons dégagé cinq principes des études des analyses précédentes. Ces principes nous serviront de guide et support de négociation dans nos contacts industriels et dans l'établissement du protocole expérimental lié à notre problématique de recherche.

construire un réseau technico-économique caractérisé par un grand nombre d'acteurs hétérogènes et une communication scientifique dispersée et cloisonnée."

1.4.2. Les cinq principes de notre approche industrielle :

- 1. Engager les actions avec les acteurs de la production.*
- 2. Introduire l'événement imprévu dans la relation client-fournisseur.*
- 3. Faire évoluer l'autonomie et la prise de décisions en production.*
- 4. Donner la priorité à l'action avec un objectif : la qualité en production.*
- 5. Construire des indicateurs pour le pilotage de la production.*

Deuxième Partie

***L'INTEGRATION DES EVENEMENTS IMPREVUS
AUX DEMARCHES DE RECHERCHE DE LA
PERFORMANCE INDUSTRIELLE.***

2.1. LE ROLE DES ACTEURS DE LA PRODUCTION.

Nos observations et analyses nous conduisent à aborder l'élément de base de l'organisation, l'individu avec : ses compétences, son savoir-faire, ses attitudes et ses comportements. Dans une approche bibliographique, nous montrerons les limites du modèle individuel face à l'événement imprévu, nouvelle donnée de l'organisation industrielle.

2.1.1. L'action individuelle dans l'organisation industrielle.

2.1.1.1. La performance individuelle comme base de la production.

Lorsque l'on aborde l'entreprise industrielle au niveau de la production, en particulier lorsque l'on visite des ateliers, on n'a pas l'impression que le travail des opérateurs ait fondamentalement changé¹. Individuellement, les opérateurs effectuent des tâches à leur poste et l'organisation physique de ces postes qu'elle soit en ligne, en cellules ou en îlots ne laisse pas envisager

¹ Dans l'avant propos de son ouvrage l'usine s'affiche, M. GREIF nous fait part de ses impressions après une journée de visite " Pour être honnête, dans la plupart des cas, les visites d'usines m'ennuient. Et cet ennui (il m'a fallu quelque temps pour le comprendre) provient de ce que le sens profond de ce qui se passe dans l'atelier m'échappe, comme il échappe à la majorité de ceux qui y travaillent " ... " La réalité de la production n'est pas visible sur le lieu où se fait la production. Les ateliers sont comme des corps sans âme. "

des changements importants sur le travail lui même². Si certains secteurs ou certaines unités de production nous laissent cette impression, c'est effectivement parce que l'environnement du poste de travail ne semble pas en communication avec le reste de l'entreprise.

Ce constat d'apparence est bien pessimiste au regard des discours des managers et des effets médiatiques qui les accompagnent. En effet si on a l'impression que " *le Taylorisme* " est toujours présent, c'est sûrement parce que le travail individuel reste la base de la production pour de nombreux produits industriels.

Ainsi dans notre recherche, l'organisation des opérations concernant l'assemblage d'un grille-pain³, nous semble d'abord issu du modèle Taylorien tel qu'il a pu être critiqué. Mais une observation plus longue nous montre qu'en réalité ce qui a le plus changé c'est ce qui est autour du travail et non le travail lui même⁴. L'opératrice assemble les composants du grille-pain à une vitesse qui impressionne toujours autant, mais elle représente une force de proposition vis à vis de choix relatifs au produit et au poste d'assemblage.

² On fera des nuances dans ce propos entre les ateliers d'assemblage où il y a encore de nombreux opérateurs et les ateliers plus automatisés comme l'usinage où évoluent principalement des équipes de maintenance.

³ Pour ce type d'assemblage, différents choix sont envisageables, du tout automatique au tout manuel. En fonction d'impératifs socio-économiques et techniques on peut garder par exemple un poste d'assemblage manuel avec des opérations longues et complexes.

⁴ On limitera cette remarque aux cas où l'on garde **un travail manuel prépondérant**, car effectivement dans d'autres cas c'est le travail lui même qui change avec très souvent une forte évolution technique (automatisations, informatisations...).

Ainsi sur une nouvelle ligne de production, des opératrices ont participé à la mise au point initiale de l'organisation du poste (position des visseuses, arrangement des bacs ...) et les remarques concernant l'incidence des composants (spécifications techniques sur des vis suiffée ou non suiffées, mode de conditionnement d'un cordon électrique par un fournisseur ...) ont été répercutées par le service qualité au niveau des fournisseurs. Dans certains cas un contact direct a pu être réalisé au poste entre l'opératrice et son fournisseur pour cerner le problème rencontré au plus près de sa source.

Même si ce mode de fonctionnement est encore ponctuel, c'est cette organisation que E. Pachura PDG de Sollac nous décrit en trois phrases " *Pour réussir toute l'entreprise doit être en projet* ", " *Chaque personne doit produire en permanence du progrès* ", " *Sollac cherche à rapprocher de plus en plus le savoir faire de l'endroit où l'on crée la richesse, dans les ateliers comme dans les bureaux.* ". Ces propositions sont effectivement lourdes d'impact sur de nouvelles formes d'organisation, ainsi au niveau des opérateurs, ce sont de nouvelles compétences qu'il faut acquérir, et surtout de nouveaux comportements qu'il faut développer. Pour la maîtrise et l'encadrement de production, " *il n'y a pas abandon de l'autorité, seulement une autre façon de l'exercer* ".

Ce sont donc ces nouvelles compétences⁵ que l'on doit prendre en compte et quel que soit le sens que l'on attribue au mot, on fait toujours référence à l'individu. C'est bien au niveau de l'individu que se développe la

⁵ P. Gilbert et M. Parlier dans " la compétence : du mot valise au concept opératoire ", Actualité de la formation permanente N°116 abordent la relation entre le succès du mot et son ambiguïté due à différentes acceptations. Ainsi elles oscillent entre deux extrêmes en se référant aux processus cognitifs de l'individu jusqu'à l'analyse spécifique des savoir-faire liés à l'exercice d'une activité professionnelle donnée.

base du savoir-faire et de la compétence technique. Ainsi dans " *l'entreprise actuelle* ", chaque individu tend à devenir un expert dans son secteur, qu'il soit technicien en automatique ou opérateur spécialisé dans le brasage ou la conduite d'une machine.

C'est ce nouvel expert qui détient une partie des clés pour l'amélioration de la productivité, c'est donc auprès de lui qu'il faudra rechercher des informations sur le travail tel qu'il se passe réellement au quotidien. C'est lui qui rencontre l'ensemble **des événements imprévus** dans leur environnement technique et qui ajuste en permanence ses actions à sa perception des objectifs industriels.

Cette approche de **l'efficience de l'entreprise** par l'approche de la compétence individuelle ne peut se développer sans repenser les contreparties de l'organisation et en particulier les pratiques salariales⁶. En ce qui concerne l'individualisation des salaires, P. Louart souligne que même lorsque l'approche est collective, **le salaire reste individuel** et il nous propose alors une approche en trois volets :

- 1) Une rétribution de la fonction occupée liée aux responsabilités,
- 2) Une rétribution des résultats obtenus⁷ on aborde alors la définition des objectifs individuels avec les entretiens annuels,

⁶ P. Louart dans la revue française de gestion du 03-04 / 1992 dans un article " participation aux résultats : les véritables enjeux " analyse et propose différents modes de rétribution en recherchant une approche globale et logique.

⁷ O. Servais dans un article " Les enjeux de l'individualisation des salaires " R F G 03-05 / 1989 aborde les multiples rôles possibles de cette individualisation et ses impacts au niveau de la dynamique de l'entreprise.

3) Une contrepartie par rapport à des résultats plus généraux c'est la notion d'intéressement⁸.

A propos de l'individualisation, tous les auteurs s'accordent sur un principe, **il faut rester simple pour être entendu.**

D'un point de vue sociologique Danièle Linhart⁹ nous montre les conséquences de cette évolution en particulier pour les opérateurs peu qualifiés qui ne seront pas acteurs de cette nouvelle logique d'organisation. Ces opérateurs peu qualifiés sont surtout les anciens OS (ouvriers spécialisés), nos observations nous montrent que cette remarque concerne également l'encadrement de production au niveau des ateliers.

N. Goutard PDG de Valéo au cours d'un entretien soulignait sa préoccupation vis à vis de l'encadrement moyen et de la maîtrise "*On change toute leur culture d'une façon considérable. En effet, on passe d'un mode de hiérarchie d'autorité à un mode de hiérarchie de compétence. C'est très difficile et c'est le point le plus délicat...*".

Comment représenter cette évolution des postes de travail ? une typologie¹⁰ nous propose de rendre compte de l'incertitude d'une tâche

⁸ A ce propos il était étonnant de voir l'intérêt des opératrices de la société SEB vis à vis du cours des actions de leur société et du mode de calcul de l'intéressement en fonction de critères techniques comme le nombre de références mises en assurance qualité.

⁹ Dans son livre " Le torticolis de l'autruche ou l'éternelle modernisation des entreprises françaises " D. Linhart nous livre une réflexion sur la nécessité d'engager de nouvelles politiques d'organisation du travail tant que le contenu du travail en production n'aura pas fondamentalement changé.

¹⁰ J. W. Slocum et H. P. Sims " Typology for integrating Technology, Organization and Job Design" Human Relation, 1980.

relativement à sa complexité et au volume de production. L'incertitude sur le flux de production est en effet liée au volume de travail à fournir donc à l'évolution et la complexité des marchés, et se décline directement en incertitude pour tous les postes concernés par ce flux.

Cette incertitude sur le contenu de la tâche conditionne le niveau de savoir-faire nécessaire pour atteindre les objectifs. En prenant en compte l'évolution possible de cette incertitude, il se crée alors des classes de compétence. Ainsi dans les cas où cette incertitude est faible, les postes sont appelés à être automatisés mais dans d'autres cas avec des processus nouveaux et très évolutifs¹¹, l'incertitude est grande donc la demande de compétence importante.

L'observation du fonctionnement des opérateurs en production nous laisse une impression bien pessimiste. Notre recherche nous a montré tout un environnement où l'évolution des compétences individuelles conduit à transformer les rapports avec la hiérarchie. Une hiérarchie qui doit s'adapter et anticiper ce changement. Ces transformations des modes de relation contribuent à marginaliser les acteurs qui n'utilisent pas efficacement leur autonomie. Ce sont donc de nouveaux équilibres entre : compétence, incertitude et autonomie qu'il faudra dessiner au niveau des opérateurs et leur encadrement.

¹¹ Un responsable du développement de matériaux composites de l'aérospatiale nous précisait que dans ce secteur où les produits sont nouveaux, il n'y a pas de savoir-faire, pas

2.1.1.2. L'autonomie et la prise de décision dans l'organisation.

C'est probablement parce que les deux termes autonomie et compétence sont liés que l'on a une aussi grande diversité de définitions. J. Mélése¹² nous propose des points de repère en utilisant les travaux de C. Bernard qui introduit la notion de milieu extérieur et milieu intérieur pour les structures vivantes. Il nous apporte deux facettes de l'autonomie, une relative à la dépendance vis à vis du système intérieur et une autre liée à l'indépendance vis à vis du système extérieur. Cette approche lui permet de proposer six niveaux d'autonomie :

-1) **L'autonomie opératoire** : fixer soi même la valeur de facteurs et variables opératoires (quantités, délais ...).

-2) **L'autonomie fonctionnelle** : choisir les règles et méthodes dans un certain domaine (planning, gestion des stocks ..).

-3) **L'autonomie multifonctionnelle** : choisir les règles et méthodes dans plusieurs domaines combinés.

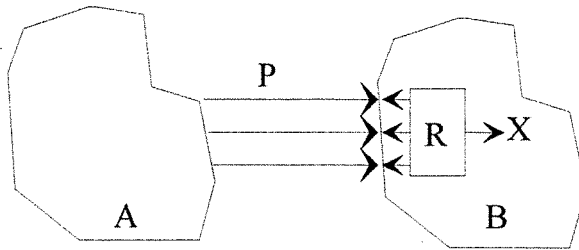
-4) **L'autonomie structurelle** : fixer sa propre structure.

-5) **L'autonomie téléonomique** : fixer ses objectifs et ses buts.

-6) **L'autonomie de représentation** : se forger pour soi-même ses représentations de l'organisation et de son environnement.

d'expérience, tout est à créer et par exemple, les opérations de nappage qui ne sont pas encore bien maîtrisées demandent compétence et méthode pour maîtriser les incertitudes.

¹² Dans son ouvrage " *approches systémiques des organisations vers l'entreprise à complexité humaine* " J. Mélése souligne que " le terme est dans toutes les bouches et évoque pour chacun, la liberté ou, pour le moins, plus de liberté; étymologiquement, il est clair qu'être autonome, c'est disposer de ses propres lois.



B est autonome par rapport à A
car X est protégé des perturbations P
par la réserve et la régulation R de B

Figure 1 : L'autonomie.

En utilisant le modèle ci-dessus, J Mélése introduit la notion de **réserve** (ressource de B accumulée qui permet de réagir à l'effet de A) et la **régulation** (adaptation partielle aux différents effet de A) qui introduit une dimension dynamique à l'autonomie. L'autonomie est le résultat d'un processus; I Granstedt dans son étude " *La chaîne de montage N°7* " montre que : Là où il y a peu d'autonomie, la demande est faible. Nos observations récentes concernant des travaux d'opérateurs peu qualifiés affectés à des tâches élémentaires (collage d'étiquettes sur des appareils électroménagers par exemple) nous ont montré qu'ils ne souhaitaient pas que l'on introduise de modifications dans leur travail même lorsque l'on augmentait leur possibilité de décision donc d'autonomie.

A ce niveau, on se rapproche des théories proposées par F. Herzberg sur les satisfactions et insatisfactions au travail. En particulier, il a montré que ce n'est pas par ce que l'on réduit les causes d'insatisfaction que l'on améliore la satisfaction. P. Dubois dans " *Les ouvriers divisés* " nous montre que donner de l'autonomie c'est se donner les moyens d'accroître les satisfactions. Ainsi pour les opérateurs affectés à des tâches élémentaires, l'autonomie opératoire peut constituer une base de satisfaction.

La réalisation de tâches délicates mais également pénibles par leurs aspects simples et répétitifs est souvent attribuée à une catégorie d'ouvriers peu autonomes et en retrait analysés par R. Sainsaulieu¹³. Dans l'édition de 1988¹⁴ R. Sainsaulieu nous met en garde sur la pertinence actuelle de ce modèle.

Une partie de nos observations rend compte de l'aspect encore actuel du modèle, mais le nouveau contexte (polyvalence des opérateurs, incertitude sur l'emploi ...) a modifié le nombre d'acteurs concernés par chaque catégorie du modèle. Par exemple, au cours de nos observations, nous avons rencontré des OS femmes en montage avec le BEPC mais également avec un bac économique... qui se situaient en retrait par rapport au collectif. Elles considéraient leur situation comme provisoire et étaient prêtes à assumer une **autonomie fonctionnelle ou multifonctionnelle** lorsque leur situation vis à vis de l'emploi irait vers une amélioration.

Les sociologues ont largement introduit la notion d'autonomie dans le travail. G de Tersac¹⁵ qui étudie particulièrement les systèmes complexes et automatisés aborde l'autonomie à partir des différents types de règles qui structurent les organisations. **Les règles formelles** issues de l'encadrement,

¹³ Dans " L'identité au travail " R. Sainsaulieu analyse les relations entre ouvriers dans différents types d'entreprises et surtout différents types d'ouvriers il propose quatre typologies : le retrait assez caractéristique des femmes en atelier de montage, l'unanimité chez les hommes en atelier d'usinage, la solidarité chez les professionnels qualifiés, et les affinités sélectives chez les nouveaux professionnels.

¹⁴ la première édition date de 1977 et les enquêtes de 1965 à 1969.

¹⁵ Dans son ouvrage " Autonomie dans le travail " il nous livre une réflexion sur les pratiques informelles dans le travail en montrant qu'elles ne constituent pas un résidu (au sens statistique) de l'organisation mais une zone clé de régulation sociale.

ce sont elles qui créent la référence comme par exemple dans la mise en place des systèmes d'assurance de la qualité. **Les règles invisibles ou règles formelles explicites**; elles sont le reflet du quotidien dans son cadre de fonctionnement. Pour les opérateurs, elles ne constituent pas un contournement des règles mises en place. G de Tersac note qu'il y a souvent dépendance des deux systèmes de règles " *les exécutants mettent en place des règles permettant d'arriver au résultat malgré les incertitudes enrobant le processus de production* " .

Dans nos travaux de recherche, nous avons remarqué ¹⁶ cette mise en place d'un système de règles permettant de satisfaire à l'impératif de production. Ce système doit cependant être maîtrisé pour ne pas devenir la référence réelle stable, nous avons en effet observé des cas classiques avec "*les petits carnets*"¹⁷ dans la poche du responsable de ligne où sont mis en réserve des informations correspondant à une comptabilité parallèle qui correspond à ce qui est réellement effectué.

¹⁶ Par exemple : dans un site de production de notre recherche, un changement d'outils qui est programmé hebdomadairement sera reporté d'une journée ou plus sur l'initiative des opérateurs s'ils jugent que les impératifs de production ne le permettent pas.

¹⁷ Par exemple dans un atelier de presse, le responsable fait réaliser des pièces en plus des kanbans pour terminer un rouleau de tôle dont la mise en oeuvre est longue par rapport au temps correspondant à ce nombre de pièces hors prévision. Il faut alors tenir une comptabilité qui échappe à la structure officielle : le service logistique par exemple.

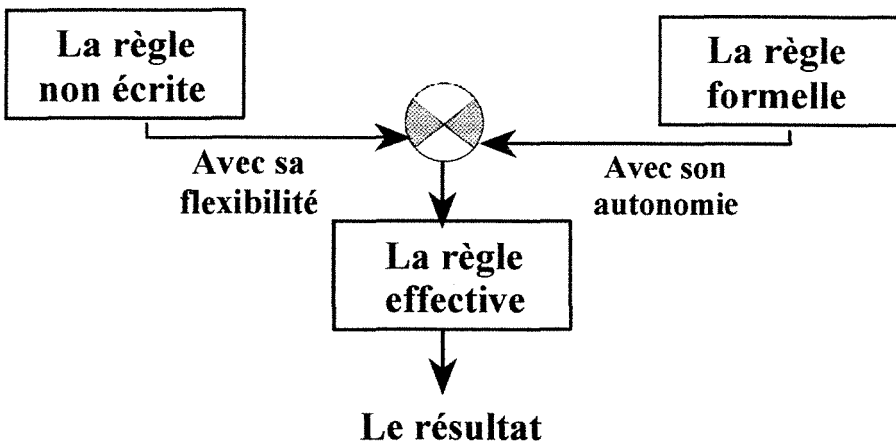


Figure 2 : Le système de règles.

Ce système parallèle existe parce qu'il y a autonomie mais, s'il y a dérive, il conduit à un système qui n'est plus maîtrisé par l'organisation et c'est l'une des craintes de la hiérarchie lorsque l'on aborde la notion d'autonomie dans le travail.

Ainsi une ligne d'assemblage de fours qui fonctionnait depuis de nombreuses années dans un site production isolé avec une bonne efficacité a connu de nombreux déboires à sa remise en route sur un autre site distant de quelques dizaines de kilomètres. On avait bien déplacé le matériel et une partie des opérateurs mais, il manquait toutes ces règles non écrites pour faire fonctionner l'ensemble. Par exemple les décisions prises par le personnel dans leur autonomie comme : vérifier le montage de deux fils électriques avant de réaliser le vissage d'un élément. C'était le type de consigne, de règle non-écrite qui était nécessaire pour que le poste suivant puisse effectuer sa tâche normalement.

L'autonomie dans le travail permettra aux opérateurs de construire ce système de règles effectives souvent nécessaires pour arriver au résultat souhaité. Il faudra cependant suivre les écarts entre ces règles formelles et les règles non-écrites pour évaluer le degré d'autonomie. Ce degré d'autonomie conditionne en partie les comportements faces aux événements imprévus mais constitue aussi un reflet de l'intégration à l'organisation.

2.1.1.3. L'impact des comportements individuels.

L'étude de l'autonomie dans le travail nous conduit à analyser ses incidences sur le court terme comme sur le long terme au travail. On aborde nécessairement la notion de motivation¹⁸ qui, au niveau individuel, est souvent considérée comme une des clés de la performance. Dans leur approche Hellriegel Slocum et Woodmann ¹⁹ créent une relation entre les différentes théories de la motivation par la satisfaction des besoins. On retrouve d'abord la théorie de Maslow sur la hiérarchisation des besoins, puis la théorie S R P (Subsistance, Relation, Progression) de C. Alderfer²⁰.

¹⁸ Le terme n'est pas toujours bien utilisé, cependant, plusieurs acceptations conduisent aux théories de la motivation qui se divisent en deux familles : les théories de la satisfaction et les théories des processus. Dans cette dernière famille on trouve deux approches : une liée aux attentes (interne à l'acteur), une autre liée à l'équité qui est basée sur un processus de comparaison aux autres.

¹⁹ " Management des organisations " De Boeck Université.

F. Herzberg propose une relation entre facteurs de motivation et facteur d'hygiène de vie et David Mc Clelland²¹ une théorie liée à la culture.

Rapports entre les théories de la satisfaction des besoins.

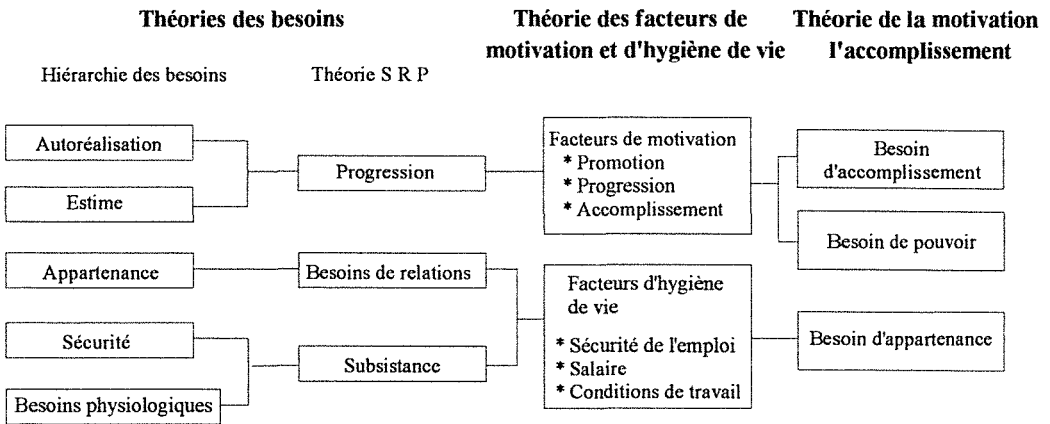


Figure 3 : Les théories de la motivation.

Ces différentes théories ont souvent été appliquées à la motivation dans le travail, l'objectif étant de proposer des réponses à la question : Pouvons-nous motiver quelqu'un à travailler (mieux) ? J. Rojot et A. Bergmann ²² répondent très rapidement par la négative puis ils nuancent leurs propos suivant le sens que l'on donne au mot motiver. Ils notent alors que souvent

²⁰ C. Alderfer, "Existence, Relatedness and Growth : Human Needs in Organizational Setting" New York, Free Press, 1972.

²¹ Mc Clelland et Burham " Power is the greater Motivator " harvard Business Review, 03-04 / 1976.

²² J. Rojot et A. Bergmann " Comportement et organisation " Vuibert gestion, 1989.

l'objectif est d'utiliser la motivation existante et de l'orienter vers le travail, ainsi ils penchent vers une approche qui consisterait à diminuer les raisons de démotivation dans le travail. Ils abordent ensuite le coût de la motivation. Nous avons été confrontés à cette notion dans notre étude car la mise en place de certaines actions aux postes de travail s'expliquent plus par des composantes motivationnelles que techniques ou économiques.

M Thévenet et J.-L. Vachette²³ abordent le comportement individuel par l'intermédiaire d'un indicateur qui est toujours très présent " L'absentéisme ". Après une définition²⁴ bien nécessaire de l'absentéisme, ils abordent les moyens de mesure et les facteurs organisationnels à prendre en compte, pour conclure selon leur expression " *On a l'absentéisme que l'on mérite* ". Une phrase lourde de sens sur les relations entre le comportement individuel et le système organisationnel.

Dans une étude réalisée à partir d'une centrale des bilans sociaux et toujours à propos de l'absentéisme, J. Allouche²⁵ propose plusieurs explications à l'absentéisme. Il note d'abord une baisse sensible pour la période d'étude entre 1979 et 1992 où l'on passe de 17,12 jours à 13,14 par an et par salarié. Cette étude vient renforcer la conclusion précédente concernant les relations de ce comportement individuel au mode

²³ " Culture et comportements " M. Thévenet et J.-L. Vachette Vuibert 08/1992.

²⁴ " l'absence n'est-elle qu'une non-présence au travail "à propos des congés payés, de la formation hors poste ... "plus que ces absences << normales>>, on entend souvent par absentéisme des formes plus ou moins délictueuses de non-présence" et pour conclure " C'est un comportement contrôlé : il n'y a absentéisme que si l'on contrôle la présence ".

²⁵ J. Allouche IAE Nancy II " L'absentéisme des salariés une analyse de 255 bilans sociaux d'entreprises (1979 - 1990) Revue de Gestion des Ressources Humaines N° 5 et 6 1992 - 1993.

d'organisation. En effet les écarts inter-entreprises restent élevés, les écarts sectoriels également et on montre une forte corrélation avec la taille des entreprises, le seuil de 5000 salariés favorisant *la désimplification et un absentéisme de confort*.

Les différents auteurs reconnaissent l'intérêt de cet indicateur qui serait une conséquence de la non-implication et en particulier significatif de la situation personnelle de chaque acteur au travail. Ils s'accordent également sur les limites de l'interprétation liée au comportement individuel et proposent des analyses où le comportement collectif est plus présent. Le schéma d'intégration du comportement de l'individu au travail proposé par N. Pettersen et R. Jacob²⁶ nous montre le résultat observable (l'absentéisme par exemple) comme un construit du comportement individuel qui serait le résultat d'intentions et de motivations situées dans un contexte soumis aux stimuli de l'environnement. Ils proposent alors une vision du comportement comme un équilibre entre l'individu et son environnement qu'ils modélisent avec la formule :

COMPORTEMENT = PERSONNALITE X ENVIRONNEMENT

Cette approche intègre une vision dynamique du comportement avec différents processus d'apprentissage qui selon l'expression " *transforme l'individu au fil de ses propres expériences* ". Ainsi chaque comportement constitue un micro-apprentissage dont les construits sont techniques comme les compétences, ou des traits de personnalité comme les attitudes. Le modèle montre que la motivation des individus, aspect fondamental du

²⁶ N. Pettersen et R. Jacob " Comprendre le comportement de l'individu au travail un schéma d'organisation " Ed Agence d'Arc Laval Québec.

comportement au travail est liée au niveau de coïncidence entre les buts de l'individu et ceux de l'organisation.

Y. Quéinnec²⁷ dans une étude sur l'analyse du travail et comportement montre que " *l'origine du comportement n'est ni dans l'individu, ni dans le milieu, mais bien dans la relation entre les deux* ". Ainsi, c'est bien le comportement qui permettra de réagir à l'événement, dans son étude sur les systèmes automatisés G. de Tersac note que " *l'événement aléatoire est un sous-produit du système technique* " qui compromet plus l'efficacité que le fonctionnement du système lui même. Puis dans sa conclusion il " *fait de l'autonomie un principe d'efficacité des systèmes de production automatisés* " et dans ce cadre il avance que " *travailler signifie gérer des incertitudes* ". Cette approche implique de définir des règles formelles qui laissent de l'autonomie aux opérateurs pour ensuite les laisser mettre en place des solutions pertinentes.

L'action individuelle comme composante de l'efficacité de l'organisation doit prendre en compte chaque individu comme un expert avec ses compétences.

D'autre part, en définissant des règles formelles, l'organisation allouera une autonomie qui permettra d'avoir le comportement adapté pour gérer les incertitudes et événements imprévus.

²⁷ R. Amalberti, M. de Montmollin, J. Theureau " modèles en analyse du travail " Ed Mardaga, Liège 1991.

2.1.2. L'événement dans l'action collective.

Lorsque l'on suit l'adaptation de l'entreprise à son environnement en particulier au niveau de la production, on constate que conjointement à l'action individuelle, il y a un développement significatif des expériences de groupes autonomes. Ainsi les méthodes mises en oeuvre pour en améliorer les performances en production comme le SMED²⁸ s'appuient sur le groupe d'acteurs, experts dans leur domaine avec l'objectif d'intégrer leur savoir-faire dans un processus de décision collectif. De la même façon en conception, l'analyse fonctionnelle démarche de groupe " d'experts " organisée vise à définir un compromis idéal entre les coûts et les services associés à un produit. Ces démarches intègrent l'ensemble des données des acteurs dans un processus de décision collectif.

2.1.2.1. Le comportement collectif et les règles.

Au cours d'un entretien B. Collomb²⁹ précisait que sauf dans les situations extrêmes, *" la décision dans l'entreprise est essentiellement collective. Par ailleurs elle n'est pas ponctuelle, elle se déroule dans le temps. Il me semble plus pertinent de voir la décision comme un processus"*. Ainsi cette approche montre qu'il est fondamental de bien identifier la construction des processus de décision dans l'entreprise. Une étude menée sur la décision au quotidien³⁰ note que *" le mot clé en la matière n'est pas celui de solution, mais de compromis "*. C'est effectivement plus de compromis que de solution dont il faut parler lorsque l'on envisage une observation du quotidien de l'entreprise. L'action collective

²⁸ Le S M E D technique participative qui vise à réaliser des changements de fabrication en moins de 10 minutes s'appuie effectivement sur le groupe de travail.

²⁹ Entretien avec B. Collomb revue Sciences Humaines L'énigme de la décision 05-06 / 1993

³⁰ Les énigmes de la décision quotidienne dans l'entreprise J.-C. Moisdon et B. Weil de l'école des Mines de Paris revue Sciences Humaines 05-06 / 1993.

aboutit à un compromis parmi des possibles : un compromis défini dans un environnement, dont la perception influe sur le processus de décision.

L'action collective renvoie à un système de règles, **des règles formelles** qui viennent de la hiérarchie et **des règles d'exécution** significatives de ces compromis qu'il faut réaliser au quotidien pour assurer la performance et le résultat souhaité. Les limites des règles formelles³¹ conduisent à la coopération entre les acteurs, à des échanges négociés. Ces échanges sont particuliers avec l'encadrement et créent un espace de régulation avec les exécutants, G. de Tersac note que l'encadrement attend plus de cette capacité d'initiative devant l'événement imprévu que de la simple application des règles formelles.

Cet espace de régulation se doit d'être maîtrisé pour ne pas créer un contre-pouvoir³² dans l'organisation " *La règle formelle n'acquiert pas sa signification au travers des prescriptions plus ou moins adéquates ou des règlements plus ou moins pertinents qu'elle produit, mais par le fait qu'elle*

³¹ G. de Tersac propose trois limitations " elles sont **incomplètes** (tous les cas de figure ne peuvent être prévus), **parfois incohérentes** avec leur contexte (tous les événements n'ont pu être pris en compte, **souvent implicites** (leurs auteurs n'ont pas su ou voulu spécifier le travail à faire).

³² Ainsi dans un atelier de production de pièces pour l'automobile, une opération particulièrement délicate de réglage d'une machine de profilage de tôle ne pouvait être réalisée que par une personne avec une variation de temps de 4heures à 12 heures. Les consignes formelles étaient très sommaires et ne permettaient pas à elles seules d'arriver au résultat souhaité. Le régleur disposant d'un véritable contre-pouvoir ne laissait pas de possibilité de négociation de la part de sa hiérarchie. Pour limiter cette dépendance, l'encadrement a du envisager un remplacement de ce matériel par un système maîtrisable techniquement, au moins en partie.

conserve une de ses caractéristiques essentielles qui consiste à influencer de l'extérieur le comportement des exécutants. " . Pour compléter l'approche de G. de Tersac, J.-D. Reynaud nous précise que ces règles sont effectivement un produit de l'organisation, les règles sont donc vivantes comme l'organisation " Il faut analyser la manière dont se créent, se transforment ou se suppriment les règles, c'est à dire les processus de régulation. Si la règle est le fait social par excellence, elle ne se comprend que par l'activité de régulation, qui est le fruit de l'action collective " .

Dans la même étude, P. d'Iribarne prend l'exemple du code de la route qui représente un ensemble de règles formelles, système vivant au rythme de l'action collective avec ses systèmes de régulation : ainsi, la vitesse maximale autorisée représente un exemple intéressant. Dans certains cas le respect de la règle affichée (110 km / h sur les voies rapides) est très peu respecté, ce qui constitue alors un levier (sur le comportement des automobilistes) pour le système qui appliquera une règle effectivement différente (verbalisation pour une vitesse supérieure à 120 ou 130 km / h). De la même façon, en production, on peut observer cet accord tacite sur un décalage entre le **volume de production théorique**, le volume de production **réaliste**³³ et celui qui est **critique** et conduit à une intervention de la maîtrise.

³³ Pour une opération d'assemblage avec une visseuse, un opérateur pouvait effectivement réaliser un nombre de produits sensiblement inférieur à la norme, car la maîtrise avait connaissance de problèmes avec un fournisseur de vis. Cette réduction de la production même si elle n'était affichée ne pouvait avoir lieu que dans une certaine marge qui constituait un espace d'autonomie implicite.

Dans le travail, c'est l'écart entre la règle formelle et la règle de production qui définit l'espace de régulation qui permet de construire les compromis. Si la décision peut être individuelle, le compromis est avant tout le résultat d'un processus collectif. Ainsi, le pilotage par les règles formelles détermine l'autonomie collective qui conditionne les comportements nécessaires pour construire le compromis.

2.1.2.2. Le facteur humain et les règles collectives.

Lorsque l'on aborde la complexité des tâches et l'incertitude sur les flux par la mise en place de processus de régulation donc d'autonomie, on doit prendre en compte la notion de fiabilité humaine. Une notion qui a souvent été abordée dans son aspect négatif c'est à dire au niveau d'une analyse concernant les probabilités de défaillances humaines dans un arbre d'événements. Différentes études³⁴ mettent en relief les capacités adaptatives de l'opérateur et en particulier les possibilités de représentations anticipatrices. Dans notre recherche, nous avons observé des opérateurs en particulier dans les processus continus et dans le travail en ligne qui

³⁴ J.-M. Hoc J. Rogalski " Régulation des activités cognitives et gestion du risque par l'opérateur humain " dans Les nouvelles rationalisations de la production Ed CEPADUES.

anticipaient la réaction d'un automatisme³⁵ et évitaient ainsi un arrêt avec une remise en marche longue et coûteuse.

Ainsi, lorsque l'on souhaite intégrer le facteur humain au facteur technique dans l'analyse de risques, il devient nécessaire d'envisager non seulement chaque facteur individuellement mais surtout de considérer les interactions de ces deux types de facteur. Par exemple : une étude de postes d'assemblage (occupés par des handicapés moteurs) chez un équipementier automobile³⁶ a donné lieu à une **gestion de cette interaction facteur humain, facteur technique**. L'entreprise est certifiée ISO 9002 et fait partie des partenaires classés A pour l'automobile : ces résultats ont été obtenu en partie avec l'analyse de la valeur des postes de travail.

Ces différentes approches de la fiabilité humaine nécessitent de codifier ces savoir-faire, " *Objectiver les savoir-faire, c'est avant tout mettre sur la place publique et plus encore transmettre à des utilisateurs potentiels des << trucs>> de métiers, des heuristiques qui deviennent des règles formelles dont l'expert perd le contrôle...* ". Cette codification des savoir-faire doit se réaliser en prenant en compte l'environnement, le contexte auquel les données collent, ce qui demande une coopération de l'expert³⁷.

³⁵ Sur une ligne de production de bouteilles d'eau minérale, un opérateur évacue (énergiquement) une série de bouteilles remplies incomplètement pour ne pas rompre le flux de production.

³⁶ L'entreprise Bretagne Atelier est fournisseur unique de Citroën pour ses composants. Une étude analogue est en cours pour un atelier de la région lorraine.

³⁷ J. Riout dans un article avec le titre " l'AMDEC sauvegarde un savoir d'expert " (CETIM N° 135, 10 / 1993) nous présente une utilisation de la méthode AMDEC pour recueillir et formaliser les connaissances d'un expert en maintenance (qui partait en retraite). L'objectif étant de créer un système d'aide au diagnostic.

Dans notre recherche nous verrons bien les limites de la coopération avec les experts. Une coopération mise en veille ou stoppée si l'organisation ne renvoie pas d'effets positifs sur des motivations individuelles ou collectives comme par exemple la qualité de vie au travail.

Le processus de formalisation est particulièrement recherché lorsque l'on envisage la mise en place de " **systèmes experts** ". G. de Tersac considère que l'on introduit alors un troisième système de règles les **règles expertes**. Ces nouvelles règles seront d'autant plus efficaces qu'elles seront issues des experts du domaine et que le système sera en complète interaction comme dans le schéma ci-dessous.

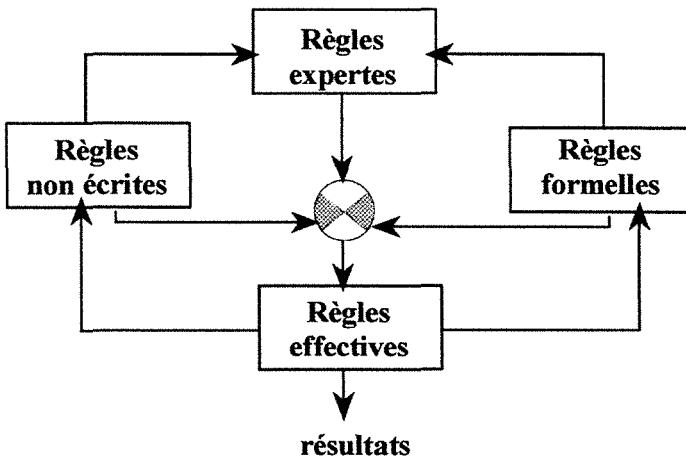


Figure 4 : Le système de règles expertes.

Le système de règles expertes serait analogue à une formalisation des règles de pilotage définies par l'encadrement, pour délimiter l'espace de régulation et d'autonomie nécessaire à la construction des résultats.

N. Alter ³⁸ nous montre que l'entreprise n'a pas le choix, " *pressée par la mobilité permanente de différents éléments constitutifs du processus d'innovation, l'entreprise, bon gré, mal gré accepte les écarts à la règle permettant de gérer les aléas, des techniques, des savoirs, des produits et des marchés. Elle laisse place à des pratiques non prévues mais aptes à gérer l'imprévisible* ".

" *Toute cette entreprise où l'on usine sans dessin, où l'on transgresse certaines consignes de montage... vit sur une ambivalence organisationnelle qui conduit les opérateurs à passer d'une ' indépendance individuelle ' à ' une autonomie collective ' "*. En effet, pour faire fonctionner cette organisation, l'opérateur doit coopérer avec les autres services, ce que certaines méthodes de travail ont pris comme principe de base. La méthode Kanban est en partie un exemple d'adaptation à cette autonomie collective avec ses règles et ses limites : le responsable d'un tableau de kanbans dispose effectivement d'autonomie vis à vis de la GPAO.

N. Alter nous rappelle " *qu'une large autonomie est donc laissée aux opérateurs, à partir du moment où ils sont << experts en quelque chose >> "* mais que ce mode de fonctionnement a tendance à créer des groupes, " *La logique stratégique de l'acteur est alors guidée aussi par son appartenance à un groupe* ".

³⁸ " La gestion du désordre en entreprise " N. Alter, Ed L'Harmattan.

Pour assurer sa performance, l'entreprise doit intégrer les facteurs techniques et humains dans un même processus où l'action collective contribue à la construction du résultat en utilisant l'autonomie collective laissée par les règles de travail.

2.1.2.3. La professionnalisation et son impact sur les micro-cultures.

Cette notion d'expert crée un mouvement de reprofessionnalisation du travail, conduit à augmenter l'autonomie collective et développe le concept d'appartenance productrice. D Linhart³⁹ aborde cette notion d'appartenance à propos des écarts aux règles formelles " *Qu'est-ce qui pousserait les exécutants à transgresser les codifications et les ordres, si ce n'est une certaine morale de travail commun, un sentiment d'appartenance à une communauté productive ?*" . Cette dynamique met en oeuvre des savoirs et des pratiques qui déstabilisent les métiers antérieurs⁴⁰. Cette notion d'appartenance à une culture productive est modulée suivant les rapports de travail entre les groupes. Hellriegel nous propose trois types de rapport de travail : **l'indépendance, l'interdépendance et la dépendance** dans chaque

³⁹ D. Linhart Dossier-débat " Systèmes productifs : les modèles en question " Sociologie du travail 1/93.

⁴⁰ par exemple la GPAO qui crée un lien structurel entre les différents acteurs de l'entreprise des plus stratégiques aux plus opérationnels. Dans cette approche l'information et la communication ouvrent de nouvelles voies qui remettent en cause des compétences voire des métiers qui n'existaient que par le peu d'information entre la production et les autres services.

cas, les processus de décision pour atteindre les objectifs du groupe suivront des cheminements différents.

Différents types de rapport aux objectifs entre les groupes

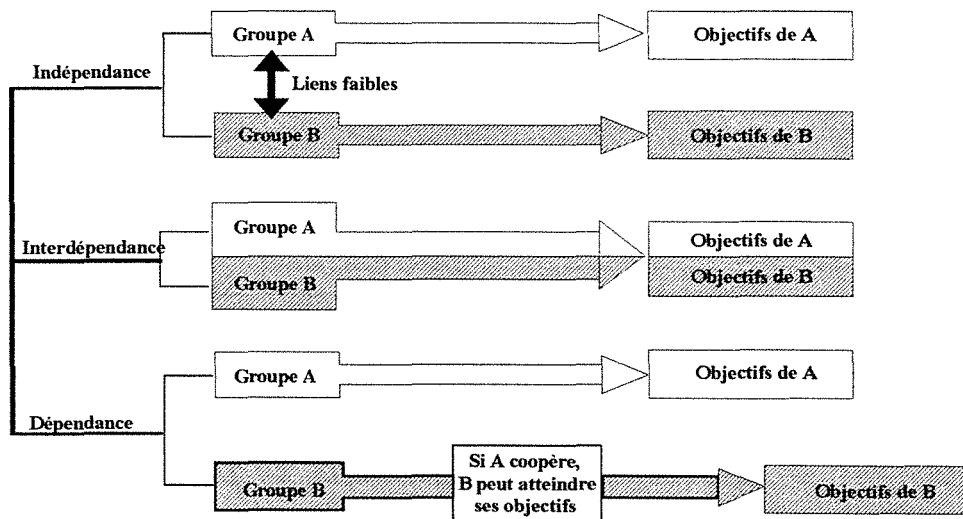


Figure 5 : Les rapports dans les groupes.

Dans notre recherche, nous avons retrouvé ces trois cas⁴¹ de façon assez marquée. Il est cependant important de souligner qu'un groupe d'opérateurs fonctionne simultanément dans plusieurs de ces cas. En effet dans un système client-fournisseur un groupe A peut être client de B, C, D mais aussi fournisseur X, Y, Z on aura donc souvent une composition de ces trois modes. Mais souvent, le mode de travail d'un groupe conduit à se reconnaître de façon plus marquée dans l'un de ces trois types. Par exemple

⁴¹ Dans l'expérimentation liée à notre recherche, nous aborderons les limites de la relation client fournisseur basée sur une indépendance théorique où le contrat mis en place par l'organisation assure la dépendance nécessaire. En effet le modèle est mis en cause lorsque les événements provoquent des écarts par rapport au contrat et conduisent à une situation de dépendance dans l'action pour atteindre les objectifs.

le secteur tôlerie chez Trane fonctionne globalement comme un groupe A qui doit coopérer à la situation de dépendance d'un autre B (l'assemblage) pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Souvent, l'écart entre le travail prévu et le travail réalisé en tôlerie est soumis à **négociation entre les deux groupes A et B** ce qui marque bien cette situation de dépendance. Cependant, lorsque les objectifs de production en tôlerie sont **clairement annoncés et faciles à respecter**, il n'y a pas d'écart prévu/ réalisé. La tôlerie peut être considérée comme fonctionnant en situation d'indépendance par rapport à l'autre groupe B. C'est alors l'organisation qui assure la dépendance vis à vis des objectifs.

Pour répondre aux nouvelles exigences de l'environnement : l'action, qu'elle soit individuelle ou collective constituera l'élément de base de l'organisation industrielle. Une organisation où le modèle de la relation client-fournisseur sera parfois remis en cause par la complexité de l'entreprise.

L'événement imprévu, résultat de la complexité de l'organisation devra servir de levier à l'action individuelle ou collective pour assurer la compétitivité. Il devra donc **intégrer l'action** qui reste une base de la production industrielle.

2.2. LA DYNAMIQUE DES ACTIONS QUALITE EN PRODUCTION.

la production point de rencontre entre le travail prévu et le travail réalisé est un secteur particulièrement sensible aux événements imprévus. Ainsi, les actions qualité en production doivent induire les comportements qui permettent d'adapter le travail prévu, donc de piloter les actions lorsque les événements imprévus modifient l'environnement c'est à dire une partie des objectifs à atteindre.

Le pilotage des actions qualité en production doit alors s'accompagner d'indicateurs et tableaux de bord qui permettent de surveiller la sensibilité de l'environnement face à ces événements imprévus.

2.2.1. Les conditions de l'action qualité en production.

2.2.1.1. La production au plus juste dans une logique de service.

Réaliser des bénéfices et assurer sa pérennité représentent deux principes que l'entreprise doit assurer. Deux principes complémentaires puisque les bénéfices contribuent à financer les actions qui permettront d'assurer la pérennité. C'est donc aussi dans l'activité quotidienne qu'il faudra assurer ce compromis entre produire au plus juste c'est à dire avec un maximum de valeur ajoutée (vendable) pour un minimum de ressources et pérenniser en satisfaisant les clients (potentiels et existant), donc en offrant les services attendus.

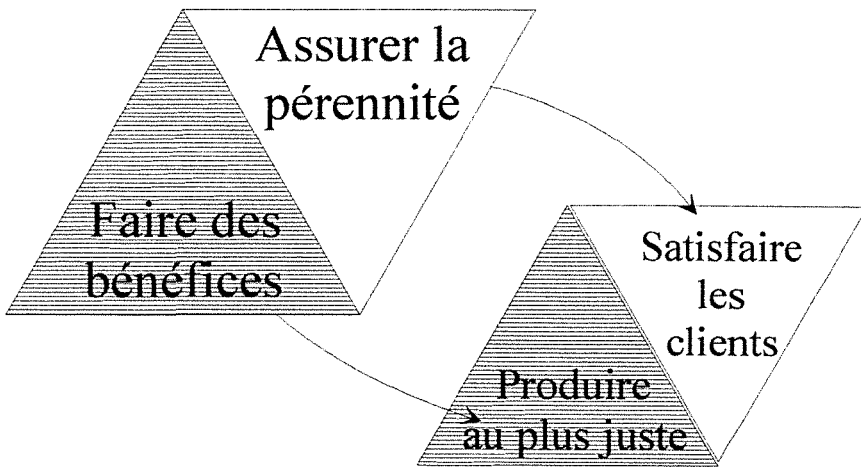


Figure 6 : Les principes de base de l'entreprise.

Dans le domaine de l'automobile, ce compromis mis en relief dans une étude réalisée par l'IMVP⁴² a permis d'introduire le concept de " Lean production " ou production au plus juste. Les conclusions de cette étude proposent une réduction des moyens, en surface, en stocks, en personnel en passant par une réduction des défauts sur les produits et les services associés. Ces différentes réductions s'accompagnent nécessairement de progrès au niveau de la responsabilité, de l'autonomie et de la formation des employés.

Dans la comparaison entre les trois pays au niveau de la productivité et de la qualité des produits, les résultats montraient des rapports de performance très favorables aux usines japonaises. Une usine européenne affichait une qualité meilleure mais avec quatre fois plus d'efforts et la visite

⁴² Le programme IMVP (International Motor Vehicle Program) dirigé par une équipe du MIT avait pour objectif d'analyser les performances des industries automobiles en Europe, en Amérique et au Japon. Cette étude qui a duré 5 ans devait aboutir au concept de " Lean Production " traduit en production au plus juste.

de cette usine fut révélatrice. " *En bout de chaîne, on pouvait trouver un énorme atelier de retouches où des armées de techniciens en blouse blanche s'escriment pour donner aux véhicules la qualité légendaire de leur marque.*" . Ces <<artisans>> ouvriers hautement qualifiés palliaient aux conséquences des aléas mais ne contribuaient pas à l'élimination des défauts à leur source⁴³. L'étude a mis en relief " *l'importance de la manufacturabilité*⁴⁴ " .

Cette étude centrée sur le secteur automobile a permis de dégager deux caractéristiques de " *l'usine au plus juste* " 1) **elle délègue le maximum de tâches et de responsabilités aux intervenants** (les ouvriers sur la chaîne) **apportant effectivement de la valeur ajoutée au produit** ; 2) **elle fonctionne sur un système de détection et de solution précoce des défauts.** " *C'est donc une usine centrée sur l'équipe avec un système d'information simple, sans failles, et réactif qui permet à ' l'expert ' de réagir aux demandes et les anticiper avec une vision globale de l'entreprise*" .

Cette approche de l'usine au plus juste limitée à la production automobile concerne également tous les secteurs de l'industrie comme le souligne R. H. Levy dans la préface de l'édition française. " *Si nous choisissons de porter*

⁴³ Dans le site de production objet de notre recherche, un changement de politique de production visait à engager les actions à la source des problèmes et à rendre les problèmes visibles dans le flux. Ainsi en suivant cette logique, n'assembler que les appareils dont on a tous les composants, et lorsqu'il y a un problème de montage bloquer la ligne pour ne pas produire de défectueux à retoucher. Le nombre d'appareils au sol (en attente) est passé de plusieurs dizaines à une ou deux unités.

⁴⁴ En particulier une étude sur l'automatisation a permis de montrer un lien entre un fort taux d'automatisation et les efforts à mettre en oeuvre pour réaliser les produits.

une attention particulière sur la production c'est parce qu'elle représente le points de rencontre entre le travail prévu et le travail réalisé ". C'est aussi un moment important où le produit industriel est assemblé et va donc devenir un support de services pour le client⁴⁵. La production se situe effectivement à la fin de la logique de produit et au début de la logique de service.

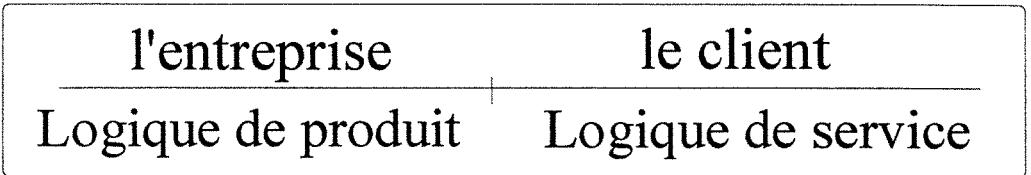


Figure 7 : Le passage du produit au service.

La production est donc une étape privilégiée pour **mesurer et renforcer** l'efficacité des études. C'est au cours des études que sont prises les décisions sur le produit à fabriquer. La figure suivante nous montre que 80% des coûts sont engagés alors que seulement 20% du budget du projet est consommé. Cette courbe montre également que lorsque le produit est en production, de nombreuses décisions sont encore prises et les moyens pour assurer les modifications sont faibles.

⁴⁵ Ainsi on peut dire que chez SEB les opératrices assemblent des grille-pain mais que ce sont aussi des cadeaux qui sont dans les gondoles des supermarchés en fin d'année. Ainsi il apparaît que cette fonction cadeau du produit (comme d'autres fonctions d'estime) doit imprégner les opératrices mais aussi les concepteurs. C'est bien en fin d'assemblage que l'on peut apprécier la réalité de cette fonction d'estime.

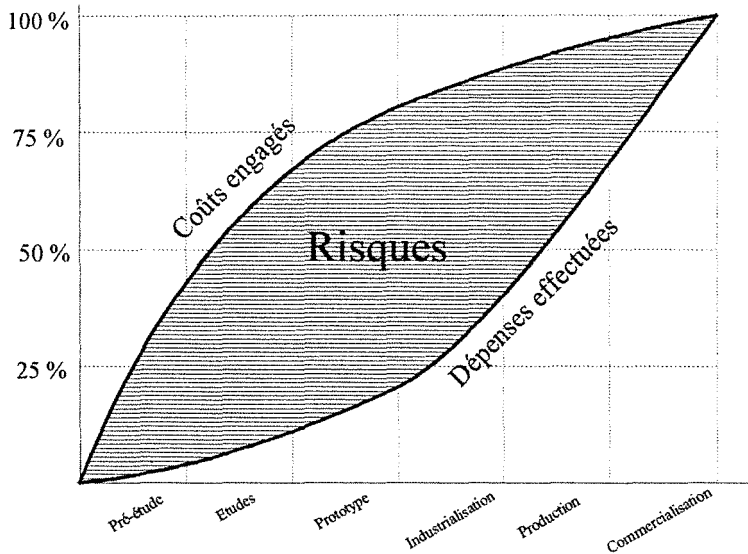


Figure 8 : Les risques dans le développement de produit.

La figure précédente situe le risque entre la courbe des coûts engagés dans le projet (les décisions) et la courbe des dépenses réellement effectuées (les mises en oeuvre).

L'étude d'un projet montre que les décisions prises en amont engagent une grande partie des moyens futurs et introduisent alors un risque. En particulier au niveau de la production le risque est important, il conduira aux nombreux événements imprévus qui émaillent le quotidien. Lorsque les produits sont en fabrication, la marge de manoeuvre est très faible il faut prendre en compte et même anticiper ces événements imprévus.

2.2.1.2. La contribution de l'événement imprévu à la qualité en production.

Lorsque l'on parle de dysfonctionnement ou d'événement imprévu en production, on a une image de stock de pièces à retoucher, une réserve au cas où... C'est le point de départ de la réflexion de T. Ohno⁴⁶, lorsqu'il propose la direction par les yeux, c'est à dire **rendre visible les problèmes pour les régler au plus vite**⁴⁷. Ainsi dans sa logique, le stock devient un indicateur privilégié de la production, il signale que derrière le stock il y a le sur-effectif et le suréquipement. Derrière cette lutte contre les dysfonctionnements pour améliorer la productivité, Ohno affirme qu'il faut accéder à une révolution mentale " *le penser à l'envers* ". Dans son approche historique B. Coriat ne cache pas les difficultés avec les syndicats et les contraintes économiques qui ont contribué à la naissance de la méthode Kanban⁴⁸ au Japon. Le Kanban et la logique juste à temps vont en effet contribuer à donner un nouveau rôle aux ateliers de production en introduisant un flux d'informations inverse à celui des produits, un flux chargé des effets des événements imprévus.

⁴⁶ T. Ohno directeur des usines Toyota est concepteur de la méthode Kanban. Il est l'auteur de " *l'esprit Toyota* " chez Masson. On doit souligner une analyse de B. Coriat chez C. Bourgois " *penser à l'envers travail et organisation dans l'entreprise japonaise* " qui propose de considérer le système Toyota comme un ensemble d'innovations organisationnelles comparables au Fordisme.

⁴⁷ Au cours de nos travaux de recherche, nous montrerons qu'un problème identifié et visible est un problème qui a plus de chances d'être vite réglé.

⁴⁸ Dans l'histoire de Toyota, c'est un article américain où la société Lockheed explique comment elle a gagné 250 000 \$ par an en adoptant le système du supermarché qui décide Ohno à appliquer cette méthode au niveau des processus de production industrielle.

P. Béranger ⁴⁹ nous montre bien l'interdépendance entre le juste à temps et la gestion des événements imprévus en production; chaque problème réglé conduit à en faire émerger d'autres. L'amélioration se réaliserait alors par niveau correspondant à des familles de problèmes. Cette amélioration continue conduit à repenser les activités de production. B. Coriat parle de ré-agrégation des tâches en atelier dans quatre directions : 1) **une dés-spécialisation** pour conduire à la polyvalence et la pluri-spécialisation des opérateurs. 2) **un enrichissement** avec des fonctions diagnostic, dépannage et maintenance. 3) **une réintroduction des tâches** de contrôle qualité au poste. 4) **une ré-agrégation des tâches** de programmation aux tâches de fabrication. Ces quatre directions doivent être en cohérence avec le contexte de l'entreprise⁵⁰.

Toute cette dynamique conduit à un effet d'apprentissage continu, donc à de nouvelles façons d'exercer les comportements dans l'autonomie de production. Cette vision de l'atelier de production est complétée par deux approches : <<l'autonomation>> néologisme issu de la contraction des mots autonomie et automation qui visait l'arrêt automatique des matériels en cas d'anomalie, <<l'auto-activation>> qui transpose le concept d'arrêt automatique à des systèmes organisationnels ou des situations de travail.

⁴⁹ P. Béranger, " les nouvelles règles de la production" Dunod.

⁵⁰ B. Coriat parle " d'acceptation sociale des innovations organisationnelles et relationnelles ".
On peut effectivement noter que le contexte économique actuel et la situation de l'emploi rendent plus facile (mais peut être moins effectif) cette acceptation et donc la mise en place de ces démarches.

L'auto-activation " va consister à réintégrer la gestion de la qualité dans les actes élémentaires d'exécution des opérations "⁵¹.

Les innovations organisationnelles qui ont été mises en oeuvre en Europe ont parfois trouvé leurs limites dans une mauvaise prise en compte de l'environnement. Souvent c'est cette façon de penser et ces nouveaux comportements qui ont affaibli les effets de méthodes et démarches qui doivent une grande partie de leur efficacité à leur cohérence et à leur adaptation à un contexte social, économique et technique.

2.2.1.3. Les nouveaux comportements face à l'événement imprévu.

Ces différentes approches des événements dans les situations de travail vont donner le jour à d'autres démarches plus intégratrices comme le CEDAC, les méthodes Taguchi, le SMED, qui propose d'améliorer la réactivité devant les pertes de temps lors des changements de production, une démarche qui s'appuie sur les connaissances des opérationnels (nouveaux experts) et leurs comportements face à l'événement imprévu en production.

⁵¹ dans son ouvrage " Le système Poka-Yoké . Zéro défaut = Zéro contrôle " Ed d'organisation S. Shingo nous livre les concepts et une série d'applications pour fiabiliser les tâches du quotidien et piéger l'événement imprévu.

Les méthodes Taguchi représentent aussi un cas où **les experts** du système de production doivent **coopérer** avec les responsables de la qualité pour rechercher les facteurs influant sur l'optimum. Comme d'autres démarches participatives, **l'efficacité sera en partie fonction de cette coopération**, donc du rapport de confiance qui va s'établir entre l'expert opérationnel et le responsable de la démarche. On se trouve dans un modèle de dépendance qui va remettre en cause les hiérarchies traditionnelles, un modèle dont l'efficacité est liée aux changements de comportement.

La coopération des **experts** de la production devra s'étendre aux activités de conception où l'on souhaite mieux anticiper ces événements imprévus. Dans le numéro 9 de 1992 de qualité magazine consacré à la production au plus juste, une analyse montre les enjeux du développement au plus juste avec en particulier l'introduction des concepts d'ingénierie simultanée.

A ce propos A. de Dommartin souligne " *la qualité des études amont dépend alors étroitement de la bonne intégration de nouvelles technologies, de la collaboration avec des partenaires extérieurs et de la représentation qualifiée des unités aval (fabrication notamment)* " puis dans la conclusion il souligne que l'ingénierie simultanée sert la cause de deux personnages : " **le client externe** dont les attentes vis à vis du produit doivent être constamment respectées et satisfaites ... la cause de **l'opérateur**, négligé dans la logique traditionnelle de développement, retrouve toute sa place dans une logique d'ingénierie simultanée. L'avis de l'opérateur sur les installations existantes en termes de problèmes non surmontés et son jugement anticipé sur les futures installations contribuent à la simplification des processus de fabrication".

Cette contribution de l'anticipation des événements imprévus de production à la performance globale de l'entreprise doit être considérée comme un processus dynamique. Il ne s'agit pas de prendre de l'information aux agents de production qui vivent l'événement imprévu au quotidien. Il faut améliorer les comportements de ces agents de production pour qu'ils deviennent une source d'information sur ces événements et les moyens de les traiter.

Ce sont donc ces nouveaux experts qui permettront cette intégration de l'événement imprévu sur le long terme. Il faudra donc engager de nouveaux processus de formation et d'apprentissage pour assurer l'efficacité de cette nouvelle dynamique.

2.2.2. La gestion industrielle et le pilotage des actions qualité.

2.2.2.1. L'intégration de l'action qualité aux objectifs de l'entreprise.

Lorsque l'on aborde la notion d'objectifs industriels, on a parfois l'impression de s'éloigner de l'action et du processus et c'est probablement l'environnement industriel actuel qui participe à cette vision. Cet environnement que l'on a caractérisé par **trois mots : incertitude, complexité et irréversibilité** représentent des forces d'attraction qui déplacent les objectifs donc une partie des résultats visés que l'on se propose d'atteindre. Ces forces d'attraction de l'environnement actuel contribuent à

créer l'événement imprévu en production⁵². Un événement qu'il faudra rendre visible pour piloter et améliorer la robustesse de toute l'entreprise face " **aux bruits** " que provoquent l'incertitude, la complexité et l'irréversibilité.

P. de Boisanger⁵³ nous propose plusieurs solutions pour ouvrir l'entreprise sur son environnement et en aborder la complexité. Il est possible **d'augmenter sa propre complexité** et ainsi d'aborder la complexité de l'environnement en tant qu'expert. C'est la stratégie des compétences qui permet d'aborder des problèmes de niveau supérieur. Ces compétences pourront être : externes, celles du consultant ⁵⁴ ou compétence interne issue des apprentissages du quotidien et de leur agrégation. Dans la mise en place d'action qualité, il sera souvent intéressant de déterminer le juste rapport entre les compétences externes apportées par le consultant⁵⁵ et le gain interne vis à vis de la maîtrise de la complexité.

La deuxième proposition consiste à **diminuer la complexité ambiante** et surtout son impact sur l'entreprise. Ainsi, dans certains cas, la complexité est le résultat d'une stratégie trop diffuse, par exemple d'un catalogue de produits trop vaste. Dans ce cas, la démarche consiste à mieux définir l'environnement d'influence sur l'entreprise et à définir les actions qui vont augmenter la connaissance de cet environnement. C'est alors le recentrage

⁵² Par exemple, lorsqu'un programme de production théoriquement figé à J-10 est perturbé à J - 4 par une opportunité commerciale (5000 appareils à réaliser rapidement), le responsable de la logistique devra prendre en compte cette opportunité et piloter l'événement au niveau de l'entreprise

⁵³ P. de Boisanger "Le management en univers instable" Revue Française de gestion 09/1990.

⁵⁴ L. Homero, S. Gutierrez, " Le consultant et l'entreprise : Réflexions sur la pratique Revue de GRH 12 / 1992.

⁵⁵ M. Villette " Qui peut ausculter une entreprise ? Sciences Humaines N° 5, 04 / 1991.

vers le métier. Il sera alors plus facile d'aborder la complexité d'un produit et de son marché avec des équipes de production, des développeurs, des commerciaux qui sont experts d'un secteur.

E. Morin ⁵⁶ nous livre des réflexions sur l'incertain et en particulier sur ses relations à la complexité " *En fait j'associe la réintroduction de l'incertitude et la réintroduction de la complexité ... dans toute complexité il y a présence d'incertitude* ". Il associe aussi incertitude et action " *Mais l'incertitude n'est jamais totale, il y a des îlots de certitudes et des zones d'incertitude en fonction desquels peuvent se construire la stratégie de pensée et la stratégie de l'action. Dans l'incertitude absolue, il n'y a plus de stratégie, il faut jouer à pile ou face* ". C'est donc l'action qui permettra d'affronter l'incertitude donc l'événement, d'y vivre plus à l'aise et aussi de créer des îlots de certitude sur lesquels on pourra s'appuyer.

Ces différentes approches de la complexité et de l'incertitude peuvent être abordées par l'action qualité; En effet, la qualité représente le moyen de créer des îlots de certitude mais également de réduire la complexité externe en augmentant sa complexité propre. C'est en partie le rôle des démarches qualité qui sont souvent hiérarchisées de la pensée à l'action puis connectées de l'action à la stratégie. C'est ce double flux qui assure une connaissance des règles effectives et contribue à cette vision hologrammique ⁵⁷ qui est caractéristique de qualité totale.

⁵⁶ E. Morin Philosophe de l'incertain, le magazine littéraire 07-08 / 1993 numéro spécial " la fin des certitudes ", " Histoire et avenir d'une notion inhérente à toute complexité "

⁵⁷ E. Morin dans " la méthode " décrit ce principe qui, comme l'hologramme, possède la propriété qu'en tout point de l'image est contenue l'information de l'image entière. Ce

L'événement imprévu, résultat de la complexité et de l'incertitude qui la génère doit être abordé par l'action. En effet l'action crée des îlots de certitude qui diminuent la complexité interne. L'action doit se mettre en place avec un double flux de communication, de l'amont vers l'aval mais aussi de l'aval vers l'amont pour assurer une vision hologrammique du système.

2.2.2.2. Les relations de l'événement imprévu aux objectifs.

Cette complexité de l'entreprise nous donne l'impression de se trouver devant un énorme damier où chaque acteur doit avoir une vision globale (hologrammique) pour situer chaque événement imprévu dans une stratégie d'ensemble. C'est cette vision qui induira le comportement conduisant aux actions les plus adéquates. C'est dans cet esprit que F. Waller nous présente une analogie entre le jeu de gô et la démarche qualité⁵⁸. En effet chaque joueur doit se construire et développer un territoire " *il existe par extension*" avec un adversaire qui n'a pas de visage. Mais pour s'étendre avec

principe s'apparente aux organisations biologiques et sociales et il prend l'exemple de la famille où chaque membre a une vision du tout.

⁵⁸ F. Waller " La stratégie du jeu de gô appliquée à la démarche qualité " 5^o colloque AFCIQ
22 23 / 11 / 1983.

cohérence, il faut avoir un projet vers lequel on évolue par l'action en s'appuyant sur des certitudes " *un opérateur compétent, une nouvelle machine bien maîtrisée, un contremaître intéressé* ". Il faut connecter les actions qualité au projet global (chaque opérateur doit situer son action dans le projet global de l'entreprise) et jouer " *le temps et les événements* ", deux notions étroitement liées qui définissent le quotidien de l'entreprise (les pions du jeu de gô que l'on pose sont assimilables à l'événement (prévu ou imprévu). Cette approche de l'entreprise, des démarches qualité et du management par le jeu de gô, ont conduit deux spécialistes⁵⁹ à proposer un guide de comportement qui s'appuie sur une démarche d'apprentissage d'idées simples pour aborder la complexité du quotidien.

Cette analogie de la complexité de l'entreprise avec le jeu de go introduit la notion de rationalité qui est nécessairement limitée. En effet, les événements prévisibles ne le sont qu'avec une définition et un horizon limité. Une discipline scientifique reposant sur l'objectivité et la vérification dépend en partie de processus mentaux subjectifs⁶⁰. Des processus souvent vérifiables par la suite, **la raison déductive apparaît souvent déceptive après**. Il faut apprendre à désapprendre, pour acquérir plus de souplesse, et s'ouvrir à ces jeux clandestins de l'intelligence dont les règles effectives ne sont pas toutes d'une logique formelle.

⁵⁹ A. Marin et P. Decroix " L'art subtil du management : Le jeu de gô comme modèle ", Ed d'organisation.

⁶⁰ J.-J. Duby " Sciences : la fin du déterminisme ". Spécialiste de l'évolution des sciences et des techniques, il nous rappelle que, Einstein ne voulait pas croire que " Dieu joua aux dés" mais qu'en 1926 Heisenberg avec son principe d'incertitude jette un doute sur le déterminisme. Ensuite les mathématiciens depuis les débuts de la théorie du chaos s'attacheront à distinguer l'ordre du désordre, le certain de l'incertain.

Cette approche de la remise en cause du déterminisme nous conduit à aborder la prise de décision dans le contexte de rationalité limitée. C'est à H. A. Simon que nous devons cette théorie que l'on peut mettre en évidence dans le jeu. Par exemple au début d'une partie de gô il n'est pas pensable d'envisager tous les scénarios et de choisir le plus intéressant. Il faut engager l'action avec une stratégie, bien identifier l'évolution du contexte et redonner de la cohérence à la stratégie lorsque le contexte évolue.

Comme sur un énorme damier, les acteurs de l'entreprise devront percevoir l'ensemble du jeu et surtout situer le contexte de la stratégie. Une stratégie dont la rationalité est limitée à l'anticipation vis à vis des événements (prévus ou imprévus). Une stratégie dont l'efficacité est fonction de cette capacité des acteurs à prendre en compte l'événement (imprévu) lorsqu'il se présente, à en analyser les sources souvent multiples et à mesurer les différents impacts des actions envisagées.

2.2.2.3. La rationalité limitée et les limites des indicateurs.

Le best-seller des années quatre-vingts le " prix de l'excellence " ⁶¹ proposait une analyse approfondie du mode de management de quarante

⁶¹ T. Peters, R. Watermann, le prix de l'excellence Inter-Editions traduit en 15 langues, vendu cinq millions d'exemplaires.

trois entreprises américaines pour en dégager huit principes ⁶² source de leur efficacité. Quelques années après, la presse faisait état de sérieuses difficultés pour un certain nombre d'entre elles. Les auteurs ont avancé l'hypothèse que les principes avaient sûrement cessé d'être appliqués. Il serait sûrement simpliste de s'arrêter à cette conclusion mais, ces principes sont tellement proches de l'évidence que leur réfutation en est délicate. Ainsi, ces différentes entreprises dont l'efficacité était exemplaire au moment de l'étude posent le problème de l'écart entre le discours et la pratique mais aussi la difficulté de **suivre une stratégie lorsque l'environnement change**. La difficulté se situant en partie au niveau des processus de décision et des différents indicateurs qui contribuent à limiter l'incertitude.

C'est bien une des caractéristiques de la décision que de se dérouler en situation d'incertitude. Dans l'ouvrage Stratégor⁶³, les auteurs nous proposent trois modèles de base de la décision (le modèle de l'acteur unique, le modèle organisationnel et le modèle politique) mais aussi des modèles composites. On retiendra " **le modèle de la poubelle** ⁶⁴ " proche de la théorie de la rationalité limitée. C. Musselin le décrit ainsi " *Il invite à ne pas surestimer la rationalité des acteurs, à ne pas surévaluer leur capacité à appréhender le processus où ils interviennent ... ce modèle permet de mieux prendre en compte les aléas* ". Ce modèle considère une décision

⁶² 1-Agir avant tout..., 2-Rester à l'écoute du client..., 3-Favoriser l'esprit novateur..., 4-Motiver le personnel..., 5-Se mobiliser autour d'une valeur clé..., 6-S'en tenir à ce que l'on sait faire..., 7-Préserver une structure simple et légère..., 8-Allier souplesse et rigueur...

⁶³ Stratégor " politique générale d'entreprise " Inter Edition 1988.

⁶⁴ C. Musselin du centre de sociologie des organisations nous propose un exemple dans S. H. N° 3 : Un service étude qui n'a pas dépensé son budget en fin d'année cherche à le faire. Il trouve une solution en " découvrant " un problème de communication interne nécessitant une étude suite à une discussion ... Une fois sur l'agenda, ce "problème" accroche l'intérêt de plusieurs personnes et devient prioritaire...

comme une rencontre fortuite, lors de circonstances particulières (opportunité de choix), de problèmes en suspens, de solutions toutes prêtes, et de décideurs plus ou moins concernés. Effectivement dans le quotidien de la production, on se rapproche souvent plus de ce modèle que des processus de décision déductifs et rationnels avec analyse de risques⁶⁵.

Cette approche des processus de décisions nous incite à aborder deux notions complémentaires, la notion de temps et celle d'indicateurs qui se complètent. Le temps intervient à deux niveaux : l'urgence d'une part qui peut conduire à des processus de décision irrationnels d'un point de vue technique et la rapidité de décision. A ce propos, B. Collomb ⁶⁶ nous précise qu'il ne faut pas confondre les deux notions " *Il ne faut pas confondre urgence et rapidité de réaction. Si on y est préparé on peut très sagement réagir en 24 heures à une opportunité qui ne se représentera pas*" c'est donc pendant la période où la décision n'est pas urgente qu'il faut y travailler. Ce travail consiste avant tout à définir l'évolution du contexte de façon à cerner au mieux celui-ci lorsqu'il faudra prendre la décision. On élargit alors le champ des indicateurs en prenant en compte des indicateurs de processus, et des indicateurs de contexte ou d'environnement⁶⁷.

⁶⁵ P. Dufourmantelle " Prendre une décision, tout un art " Chotard Editeurs, 1991.

⁶⁶ PDG de Laffarge Coppée.

⁶⁷ M. Greif dans " l'usine s'affiche " introduit la notion d'indicateurs de processus qu'il enrichit des indicateurs de contexte dans le séminaire " voir pour agir " relatif à la communication visuelle.

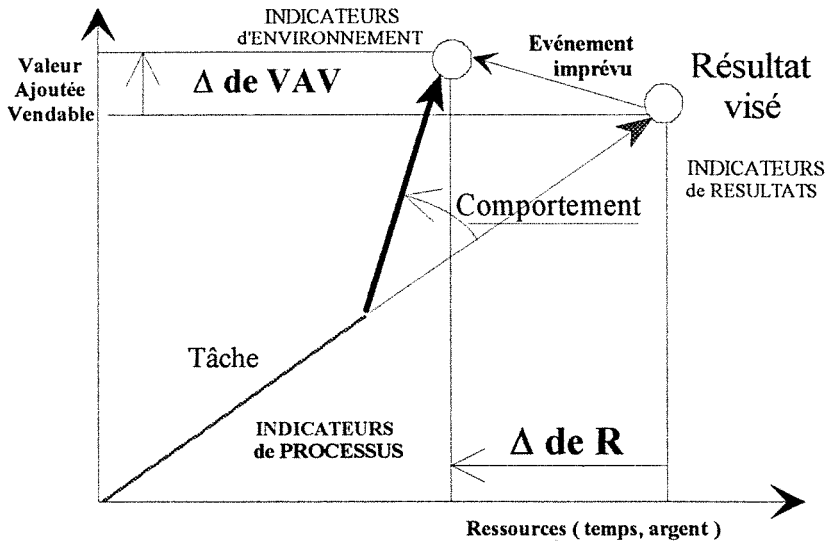


Figure 9 : La relation comportement événements.

C'est en observant l'environnement que l'on pourra saisir l'impact des événements imprévus sur les objectifs (résultats visés). Dans l'action, ce sont les comportements qui permettront de réorienter la tâche pour viser un résultat plus cohérent avec l'évolution de l'environnement et les objectifs.

C'est dans cet esprit que P. Lorino nous propose une gestion par les activités⁶⁸, " mais ce n'est possible que par une coopération étroite avec les opérationnels : Le contrôle de gestion de demain sera fait par tous". Il propose de considérer les processus comme créateurs de valeur ajoutée vendable et non uniquement comme consommateurs de ressources. Il crée alors les liens entre les tâches et les objectifs et propose donc de mesurer ces flux de valeurs. Cette approche tournée vers les processus et le pilotage

⁶⁸ P. Lorino " Le nouveau contrôle de gestion par les processus" Qualité en mouvement N°3 09-10 / 1991.

par les activités " présente l'avantage d'être robuste face aux changements d'organisation ". Cette approche nécessite une analyse de l'activité et une recherche des " inducteurs de performance", ces facteurs qui influent sur la performance. La mise en place d'un système d'indicateurs doit permettre le pilotage " un indicateur de processus indique comment le processus est en train de se dérouler, un indicateur de résultat arrive trop tard pour l'action, il constate que l'on a atteint ou non l'objectif (il ne dit rien sur ce qui se passe). mais souvent l'indicateur de processus à un niveau hiérarchique donné se transforme en indicateur de résultat au niveau inférieur "⁶⁹.

Cette approche est largement partagée par C. Bonnefous qui pense que la gestion traditionnelle " cache la performance de l'usine " et propose un système d'indicateurs qui permette de mobiliser les hommes et les femmes de l'entreprise, un système qui couvre toutes les activités⁷⁰. Cette approche du pilotage par les activités place les acteurs de la production au centre d'un processus de décision et savoir-faire collectif. L'efficacité sera en partie liée au système d'indicateurs qui renseigne sur les contributions de chaque acteur à la performance globale.

⁶⁹ P. Lorino " Le contrôle de gestion stratégique, la gestion par les activités " Dunod entreprise, 1991.

⁷⁰ C. Bonnefous " La pratique des indicateurs de performance en PME" 3ème Journée Régionale de la productique mai 1993.

Les processus de décision dans un environnement de rationalité limitée doivent s'appuyer sur de nouveaux indicateurs. Des indicateurs d'environnement pour observer l'impact des événements imprévus sur l'évolution du contexte de l'action. Des indicateurs de processus qui permettront de mesurer l'impact des événements imprévus sur le déroulement de l'action. Des indicateurs de résultat qui permettent de bien connaître l'objectif et son degré de réalisation.

2.2.3. L'événement, une clé de la compétitivité.

C'est sur la base de la relation client fournisseur avec le modèle RAR ⁷¹ que nous introduirons l'événement dans l'action. Ainsi, le processus de transformation des ressources en résultats fait appel à l'action individuelle ou collective. La tâche, résultat de la mise en oeuvre de pratiques, contribue à la transformation des ressources en résultats. Mais l'événement, en intervenant dans ce processus de transformation, fait appel aux comportements pour optimiser le résultat.

⁷¹ Le modèle Ressources Activités Résultats constitue un élément de base de la relation contractuelle client- fournisseur comme elle est proposée dans la P.E.P. " à chacun sa Propre Entreprise Performante " publi-union.

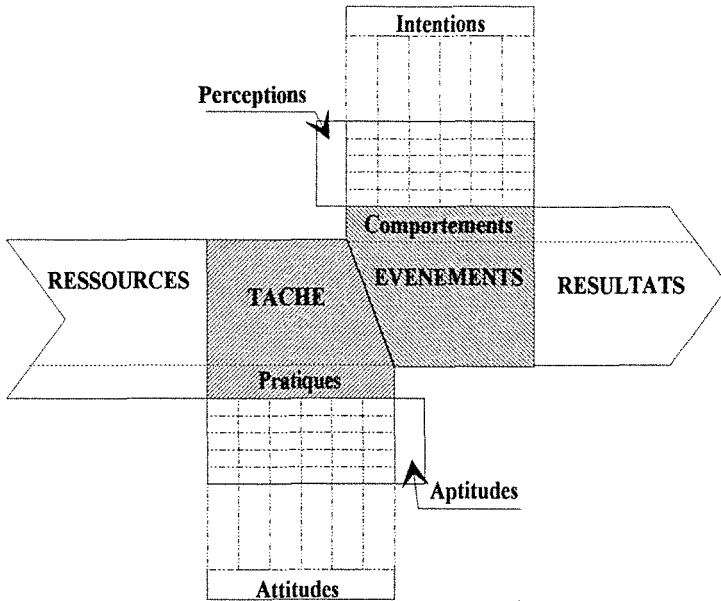


Figure 10 : L'événement imprévu dans l'action.

Les **pratiques individuelles** ou collectives seront considérées comme le résultat **des aptitudes** mais surtout de leur interaction avec **les attitudes** de l'acteur. Le **comportement** de l'acteur sera lié à sa **perception** de l'environnement mais aussi à ses **intentions** propres, mais également à l'interaction de ces deux composantes.

Notre modèle⁷² de l'action peut se situer au niveau individuel ou collectif et surtout dans une dynamique de l'action où le résultat interagit sur les différentes composantes. Ainsi, on peut envisager plusieurs scénarios où :

⁷² Nous définirons la notion de modèle en faisant référence à R. Amalberti dans " Modèles en analyse du travail ". Le modèle n'est pas l'hypothèse ou la théorie ; il en est une représentation datée : il s'agit d'un discours fini qui simplifie, décrit, explique et parfois

- les résultats renforcent les attitudes, enrichissent les aptitudes, confirment des intentions et améliorent la perception.
- les comportements influent sur le résultat en renforçant des intentions et des attitudes.

Ce modèle de l'action, que l'on veut performante sera alors la source de trois questionnements :

1. Quels sont les relations de l'événement avec les résultats prévus ?
2. Quels sont les effets d'un résultat sur les comportements ?
3. Quelle dynamique de l'action engager pour obtenir un résultat ?

La troisième question qui est au coeur de notre problématique industrielle, devra s'appuyer en partie sur les réponses aux deux autres questions. C'est dans le cadre du pilotage des actions qualité en production pour améliorer la compétitivité que l'on se propose de tester ce modèle et ses questionnements. C'est donc l'action qualité en particulier au niveau des pratiques et des comportements que l'on se propose d'observer et de piloter pour en rechercher la contribution à la performance individuelle ou collective.

simule dynamiquement ce corps de connaissances ; en bref le modèle illustre et fournit éventuellement le moteur d'inférence nécessaire à la validation scientifique.

Notre intervention concerne avant tout le processus de changement qui au niveau des acteurs de la production doit induire de nouveaux comportements pour que l'événement imprévu ne soit pas une fatalité mais un levier pour la recherche de la compétitivité.

Notre problématique peut s'énoncer de la façon suivante:

Problématique de recherche :

Dans le cadre de la contribution des actions qualité à la compétitivité industrielle, définir les nouveaux rôles des acteurs de la production lorsque l'événement intègre le pilotage de l'organisation.

Troisième Partie

***MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE
EXPERIMENTALE DE PILOTAGE ET SUIVI DES
ACTIONS QUALITE EN ATELIER DE
PRODUCTION.***

3.1. CONCEPTION D'UN CADRE EXPERIMENTAL.

3.1.1. Validation de la problématique.

La problématique industrielle issue d'une approche inductive, fruit de plusieurs années de formation à la qualité auprès d'un public d'opérateurs, se devait d'être replacée et validée dans un cadre beaucoup plus large. C'est cette validation qui garantit l'apport industriel et scientifique donc la portabilité sur d'autres sites voire d'autres secteurs d'activité.

L'état de l'art et les différents modèles nous ont conduit à un questionnement avec ses hypothèses qui constituent la base de notre problématique de recherche. Pour assurer le caractère scientifique de cette recherche en situation industrielle, il s'agit de valider les hypothèses de travail mais également les méthodes et démarches utilisées.

Nous aborderons ainsi, dans un premier temps, plusieurs enquêtes et les analyses associées, pour prendre en compte les différentes composantes de notre problématique. Après avoir dégagé les grandes tendances, nous construirons la trame d'une démarche de conception méthodologique, enchaînement d'outils et méthodes dont nous aurons analysé les forces et faiblesses.

III. La démarche expérimentale

3.1.1.1. Résultats d'enquêtes en PMI et définition de tendances.

Nous avons la possibilité de réaliser une enquête restreinte et locale sur la validité des problématiques industrielles et scientifiques de notre recherche mais les conclusions de plusieurs enquêtes concernant le cadre général de notre recherche venaient d'aboutir. Ces différentes enquêtes à l'initiative **d'organismes neutres** concernaient des échantillons de taille significative (et validée), avec des questionnaires élaborés par **des groupes d'experts**¹ assurant la complémentarité et la cohérence de nombreuses variables.

Nous aborderons quatre enquêtes, de la plus générale qui étudie les tendances d'un échantillon significatif de PMI PME, puis une enquête qui concerne la perception du déroulement d'une démarche qualité " la certification ". Ensuite, une étude particulière relative aux indicateurs en PMI PME et enfin une observation longue en production avec une analyse des effets des aléas sur l'organisation.

ENQUETE 1

- L'enquête " **PMI 90** " menée en 1989 par Algoé management pour le compte du ministère de l'industrie et du commissariat au plan concerne 850 PMI, échantillon représentatif des 22 000 PMI françaises. Un questionnaire élaboré avec 30 experts (Chefs d'entreprises, banquiers, économistes) avait pour objectif de mesurer **600 variables** auprès de chaque entreprise.

Le choix d'une enquête auprès des PMI est lié à deux traits de caractère :

¹ Cf. annexe 1.

III. La démarche expérimentale

1- **Une forte contribution à l'emploi**, une tendance qui continue à croître par rapport aux grandes entreprises.

2- **Des liens forts avec l'environnement économique local**. Cette enquête a fait ressortir trois grandes familles : **les offensifs**, 46% des PMI dont la croissance est liée au marché national mais encore plus à l'export. **Les stables**, 40%, une grande partie des entreprises qui réalisaient leur chiffre à l'étranger et dont la situation s'est dégradée. **Les défensifs**, 14% avec une baisse de leur chiffre d'affaires liée également à une réduction des exportations.

C'est donc une cartographie très nuancée où l'internationalisation fait la différence, *une cartographie qui est également celle de l'emploi et de la performance industrielle*. La maîtrise des enjeux économiques est plus complexe et c'est "*l'investissement immatériel et la gestion de l'intelligence*" qui sont les facteurs de différenciation les plus significatifs. La gestion de l'information et le fonctionnement en réseau représentent des facteurs clés de l'internationalisation, de la recherche et de l'innovation. La formation et en particulier **les logiques d'accompagnement** avec les investissements technologiques (automatisation) **présentent une faiblesse pour l'ensemble des PMI**. C'est ainsi que les ressources humaines et en particulier l'apprentissage du changement technologique constitue **un point de fragilité** important. Les travaux de recherche et développement sont tout aussi contrastés que l'utilisation *des aides qui semblent plus servir les meilleurs que transformer les moins bons*.

Les conclusions de PMI 90 montrent bien que la compétitivité doit être globale "*L'enjeu n'est pas tant l'accumulation des différentes formes d'investissements en intelligence que leur mise en synergie*". PMI 90 a permis d'identifier un groupe de 40% de PMI qui visent cette compétitivité globale "*Ces PMI ont ainsi compris que la compétitivité était multidimensionnelle et ont intégré les leçons des principales difficultés de*

III. La démarche expérimentale

l'industrie française : formation insuffisante avec une mauvaise organisation des hommes face aux machines, cloisonnement des métiers, mauvaise écoute des marchés, faiblesse de la culture scientifique et technique".

Cette étude dont les résultats sont arrivés au début de notre recherche laissait envisager une attente et un impact fort de **l'impératif humain** sur la performance et la compétitivité des entreprises et en particulier des PMI.

Pour prolonger ces résultats et prendre en compte de nouvelles données (ouverture de l'Europe de l'est, aboutissement du marché unique) une enquête : **PMI 93** a été conduite à partir d'un échantillon représentatif des PMI Allemandes et Françaises. Ainsi 500 dirigeants Français et 500 dirigeants Allemands ont répondu à 800 questions² sur les stratégies des entreprises de taille moyenne en France et en Allemagne. L'analyse a permis de dégager sept thèmes³ regroupant des familles d'entreprises avec des traits de différenciation ou de cohérence entre les deux pays.

Par rapport à PMI 90 certains comportements se confirment.

1- Les liens forts entre l'internationalisation et le développement technologique,

² Document d'auto-diagnostic de compétitivité à l'attention du dirigeant d'entreprise Algoé Management. Cf. annexes 1.

³ PMI 93 " Les comportements stratégiques des entreprises industrielles de taille moyenne, en France et en Allemagne, face aux espaces de concurrence européens et mondiaux ". Rapport de synthèse Ministère de l'industrie des postes et télécommunications et du commerce extérieur.

III. La démarche expérimentale

2- **une progression de l'investissement immatériel,**

3- un succès des stratégies de spécialisation sur des niches mondiales,

4- une forte prise en compte de l'adaptation locale pour l'implantation de nouveaux sites.

Pour satisfaire à ces conditions, les entreprises doivent " *organiser la flexibilité de leur production mais également de toute l'entreprise* " , " *rechercher une plus grande participation des acteurs aux décisions stratégiques et de planification*", " *Améliorer la circulation de l'information par la diminution du nombre de niveaux hiérarchiques* " .

Si de nombreuses entreprises sont encore à la recherche d'une maîtrise technologique, un grand nombre (43,2%) recherche la flexibilité par l'innovation organisationnelle avec des actions :

1- au niveau de l'organisation (**passage d'une organisation matricielle à un réseau** avec un management par projet),

2- un décloisonnement des services,

3- **une réorganisation des ateliers comme principale source de productivité,**

4-une intégration informatique plus poussée,

5- **un couplage plus poussé des fonctions de fabrication avec les clients et fournisseurs.**

On notera l'importance donnée à *la fabrication comme vecteur de progrès* avec la mise en place de nouvelles relations et un recentrage sur le client.

Les performances entre les deux pays restent assez comparables mais les composantes sont significativement différentes en ce qui concerne : les pratiques de gestion, l'innovation et les produits innovants, et la gestion de leurs ressources technologiques.

III. La démarche expérimentale

En conclusion : " *pour les entreprises des deux pays, le principal enjeu au cours des prochaines années pourrait consister à se recentrer sur un coeur technologique spécifique. Leurs objectifs à l'horizon 1995 visent en effet à se désengager de certaines activités et à **développer leurs ressources humaines** (qualification et responsabilité des personnels) .", deux composantes de la multi-compétence (savoir- concevoir, savoir-faire, savoir-vendre) qui doit constituer un nouveau modèle de pilotage stratégique.*

Ces deux enquêtes mettent bien en avant le nouveau rôle des acteurs de la production dans la recherche de la compétitivité.

Une ouverture des acteurs de la production vers l'environnement interne et externe (clients et fournisseurs) semble une condition nécessaire pour réussir ce changement.

ENQUETE 2

- Une étude réalisée en novembre 1992 par le département du développement industriel de la CRCI de Bretagne **concerne la mise en place d'une action qualité : la certification**. Cette enquête concerne 39 PMI sur les 400 engagées dans la démarche, 29 du secteur industriel, 7 de l'agro-alimentaire, 1 du BTP et 2 des services. Cette enquête vise à mettre en relief l'importance des enjeux, des difficultés et des retombées lors de la mise en place d'une action qualité spécifique : la certification.

Cette enquête concerne effectivement les entreprises qui ont engagé et réussi la démarche de certification (toutes les entreprises sont actuellement certifiées ISO 9000).

Notre regard sur cette enquête a pour objectif de montrer que ce ne sont pas simplement les objectifs qui changent lorsque l'on met en place une action qualité. Mais que, pendant le déroulement des différentes phases de la démarche, **les acteurs et surtout leurs contraintes peuvent évoluer**. Donc **c'est plus l'environnement qui évolue**. Ainsi des indicateurs de contexte devront rendre compte de ces évolutions.

Le tableau ci-après présente les résultats concernant **l'importance des enjeux**. Il montre bien que dans ce type de décision d'action qualité où l'on engage une partie de l'énergie de l'entreprise sur plusieurs années, c'est l'aspect pérennité de l'entreprise qui est mis en avant. Ainsi le chef d'entreprise vise en général les enjeux 1 et 2 (un atout concurrentiel et une anticipation sur l'avenir

III. La démarche expérimentale

) mais 31% des entreprises ont mis en première place l'enjeu 5 (réponse à une demande client) car le client donneur d'ordre a un impact direct sur la pérennité de l'entreprise. Les enjeux internes 3 (diminution de la non-qualité) arrivent en troisième position. Ce sont ces enjeux qui serviront de moteur pour assurer le fonctionnement de la démarche au quotidien (ce sont aussi des indicateurs de processus pour la démarche).

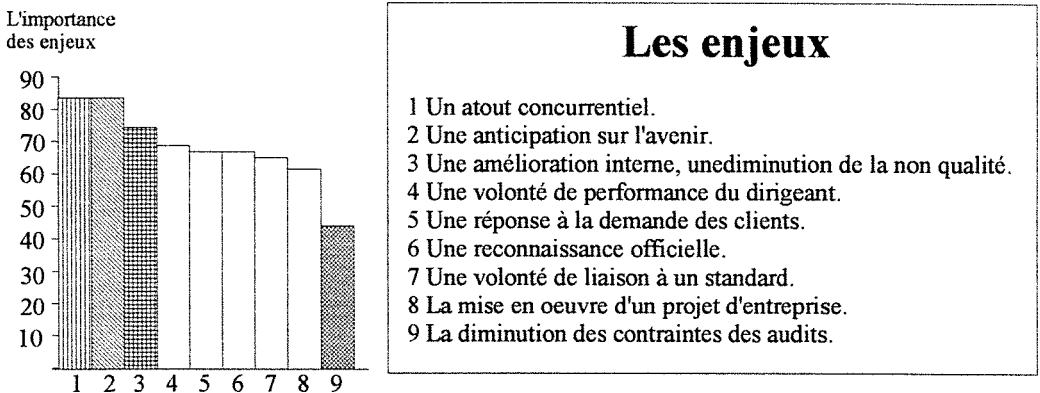


Figure 11 : La certification, les enjeux.

Au niveau des enjeux, ce sont les **objectifs de direction** qui motivent l'engagement dans l'action, ils doivent conduire à **des objectifs de production** clairs et largement partagés. Ces objectifs de production représentent le moteur de l'action au quotidien dans l'atelier de production.

Le tableau suivant représente la **nature des difficultés**, on y trouve les éléments caractéristiques du vécu de l'action au quotidien. C'est une photographie des indicateurs de processus de la démarche de certification. **L'engagement de la direction dans la durée arrive ici au sixième rang** des difficultés. Pour cet échantillon d'entreprises certifiées, l'enquête révèle que deux entreprises sur cinq ont embauché un responsable qui avait pour mission d'informer sur les objectifs de l'action, à tous les niveaux hiérarchiques. Le facteur temps reste une difficulté principale, en effet le délai moyen de 20 mois

III. La démarche expérimentale

(4 mini, 36 maxi) pour engager cette action de certification est relativement long. Cela nécessite donc une bonne cohérence entre le quotidien en production et les objectifs de direction.

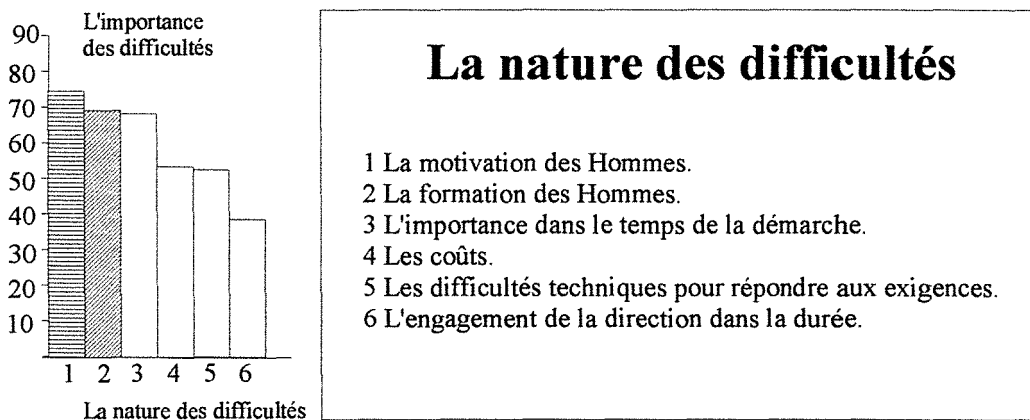
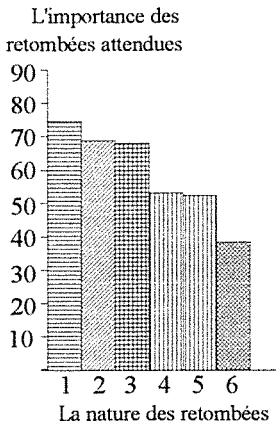


Figure 12 : La certification, les difficultés.

Cette enquête nous montre que, pendant son déroulement, l'action qualité doit rester en cohérence avec les objectifs de direction et réciproquement. Elle doit aussi s'intégrer dans le quotidien de la production avec ses objectifs de court terme soumis aux aléas.

Après la mise en place de l'action qualité, l'étude des retombées nous montre bien les liaisons entre l'investissement dans l'action et l'impact. Ainsi la motivation, qui constituait la principale difficulté de départ se retrouve être en finalité un des résultats des plus importants. Dans ce type d'action longue, le pilotage du projet canalise l'énergie mais induit en partie le résultat obtenu.

III. La démarche expérimentale



La nature des retombées

constatées ou attendues

- 1 La motivation des Hommes et l'amélioration de la dynamique de l'entreprise.
- 2 Le développement d'une image de compétence.
- 3 L'amélioration de l'efficacité et la diminution de la non-qualité.
- 4 La conservation des clients existants.
- 5 Le gain de nouveaux clients.
- 6 La répercussion positive sur les audits clients.

Figure 13 : La certification, les retombées.

L'analyse du résultat de ces actions liées à la certification nous montre bien la nécessité d'engager au quotidien uniquement les actions en rapport direct avec les objectifs de direction et les objectifs de production. C'est en effet le pilotage et le suivi régulier qui construisent le résultat final.

Pour réussir le pilotage d'un projet qualité il est nécessaire d'établir un réseau d'indicateurs et tableaux de bord qui rende compte des liens entre les actions du quotidien et les objectifs de direction et production.

La mise en place d'indicateurs de pilotage pour les actions qualité doit garantir que le projet conduira vers l'objectif optimal et qu'il ne se laissera pas porter par les événements du quotidien.

III. La démarche expérimentale

ENQUETE 3

Cette troisième enquête nous apportera des renseignements concernant les **forces et faiblesses des systèmes d'indicateurs** dans les entreprises de la mécanique.

- L'étude réalisée par V. Fernandez pour le compte du CETIM Etablissement de Senlis Département production mécanique concerne les tableaux de bord et indicateurs de performance pour 120 entreprises mécaniciennes des groupes 1, 2, 3, 4 du classement INSEE

Groupe	Nbr de salariés	Nbr d'entreprises
1	51 - 100	24
2	101 - 200	43
3	201 - 500	31
4	501 - 1300	22

Cette enquête met en relief les objectifs prioritaires des entreprises suivant leur groupe d'appartenance.

Les priorités dans l'entreprise

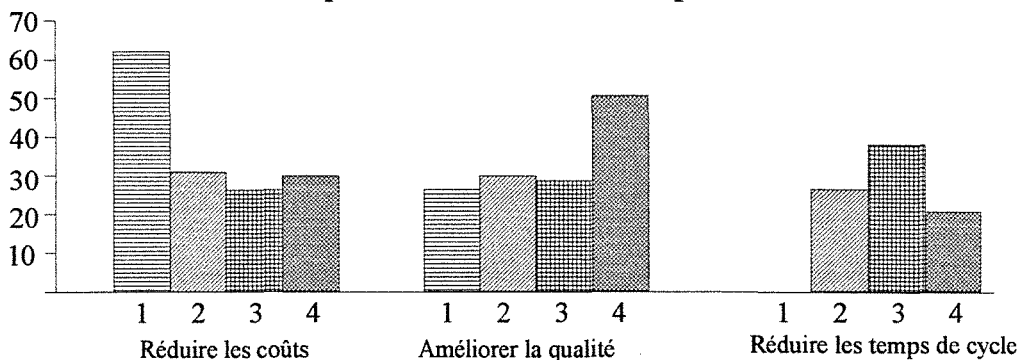


Figure 14 : Les priorités et les indicateurs.

III. La démarche expérimentale

En particulier les petites structures (groupe 1) fixent la priorité sur la réduction des coûts qui est caractéristique de leur situation de sous-traitance. Les structures plus grandes sont plus sensibles à la qualité, c'est la priorité du groupe 4, on peut avancer qu'actuellement, **cette priorité du groupe 4 et des donneurs d'ordres se décline vers les autres groupes.**

Les objectifs de direction déterminent normalement les indicateurs et tableaux de bord de l'entreprise. Le tableau suivant, résultat de l'enquête donne le pourcentage d'entreprises qui suivent l'indicateur de production retenu. Par exemple : 65% des entreprises du groupe 1 suivent un indicateur relatif aux approvisionnements et toutes les entreprises du groupe 4 suivent cet indicateur.

Indicateur de production.	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Délai de fabrication	60%	49%	68%	83%
Temps de cycle	45%	51%	25%	58%
Maintenance	50%	52%	61%	100%
Approvisionnement	65%	70%	54%	100%
Qualité	75%	80%	100%	100%
Stocks	80%	10%	100%	100%
Occupation des moyens	90%	100%	100%	100%
Volume de production	100%	100%	100%	100%

Pourcentage d'entreprises qui suivent un indicateur donné.

Ce tableau renforce notre idée initiale concernant un lien effectif entre les priorités de l'entreprise et les indicateurs réellement utilisés. La mise en place de nouveaux indicateurs doit donc également satisfaire à ce lien.

III. La démarche expérimentale

Remarques : Les entreprises des groupes 1 et 2 suivent certains indicateurs mais avec un retard dans le temps et de façon isolée donc sans tableaux de bord qui pourrait assurer la cohérence et mettre en évidence les interactions entre les progrès en qualité et la réduction des coûts.

Les entreprises du groupe 3 ont des tableaux de bord plus riches mais la priorité concernant les temps de cycles n'est pas directement suivie au niveau des indicateurs. Le reporting est encore long (3 semaines) et les indicateurs ne permettent toujours pas un pilotage de la production.

Dans le groupe 4 le système d'indicateurs est plus riche, le report plus court (1 semaine) et ces entreprises sont à la **recherche d'indicateurs plus réactifs** et plus en prise avec la logique du système de production.

Cette étude montre la faiblesse des indicateurs de performance utilisés qui sont orientés vers la gestion a posteriori. Les tableaux de bord lorsqu'ils existent répondent mal à la nécessité de pilotage des actions en production donc à la capacité à mettre en place de nouvelles formes de mobilisation du personnel.

ENQUETE 4

- L'étude, réalisée pour le compte de l'ISEOR (Institut de socio-économie des entreprises et des organisations) concerne l'analyse de **5000 heures d'observation dans 7 usines** métallurgiques ou chimiques du groupe Pechiney. L'objectif principal était l'observation du rôle de la maîtrise et l'assistance méthodologique dans la transformation d'un processus. Des entretiens d'environ deux heures ont concerné 300 personnes, dirigeants, cadres, agents de maîtrise et ouvriers.

Ce sont des phrases qui ont permis de décrire **l'organisation réelle au regard de l'organisation formelle**. Elles mettent bien en relief les difficultés de la maîtrise pour réaliser les objectifs de direction.

- " Tout repose sur nos épaules pour résoudre les problèmes immédiats "
- " Je suis à la remorque de l'événement "
- " Je suis à la course toute la journée pour traiter les difficultés à chaud "

En effet, les enquêtes précédentes le soulignaient déjà : la maîtrise (que l'on appellera par la suite encadrement de production) doit réaliser les objectifs de production, on est proche du client final. Ces objectifs doivent être réalisés dans un contexte délicat car la production ou l'assemblage constitue le point de rencontre des aléas, **événements imprévus** qui influent sur les objectifs et consomment en partie le temps nécessaire pour produire.

III. La démarche expérimentale

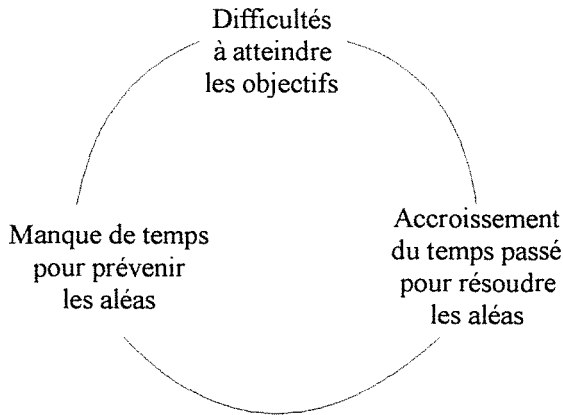


Figure 15 : Le cercle des difficultés.

Ce cercle des difficultés, qui a pour source les aléas (événements imprévus) conduit à un transfert des tâches (figure ci-dessous) :

- des opérateurs qui doivent prendre en compte les événements imprévus dès leur arrivée.
- de l'encadrement de production qui doit réorganiser les moyens pour satisfaire aux objectifs de production.
- de l'encadrement qui doit gérer une partie des tâches de la maîtrise.
- de la direction qui doit prendre part plus que prévu aux travaux du court terme.

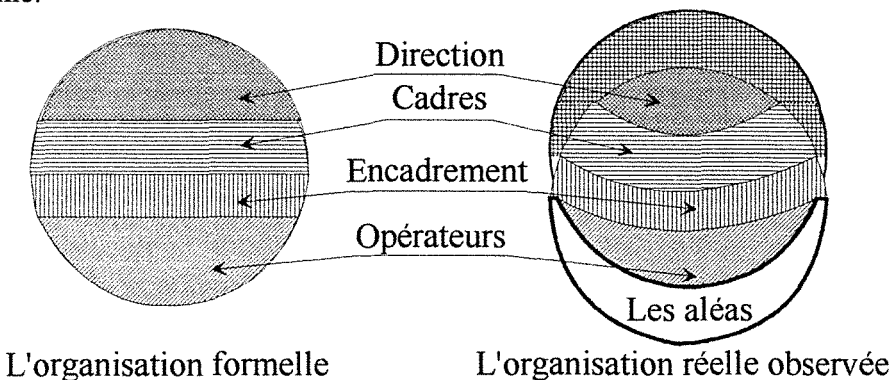


Figure 16 : L'organisation face aux événements.

III. La démarche expérimentale

Quelle stratégie adopter face à cette situation ?

Il s'agit principalement d'inverser la tendance en prenant **l'événement imprévu comme un levier pour l'action** en donnant aux opérateurs les moyens de le prendre en compte comme les autres tâches à effectuer.

Ces quatre enquêtes nous permettent de valider des points essentiels de notre problématique :

- Enquête N°1 : la relation entre la compétitivité et la gestion des investissements immatériels et la nécessité d'écoute de l'environnement.*

- Enquête N°2 : la nécessité de définir des objectifs de direction cohérents avec les possibilités réelles d'actions en production. La relation entre cette cohérence et les écarts aux résultats escomptés.*

- Enquête N°3 : l'importance des indicateurs pour suivre et piloter l'action complétés par les tableaux de bord pour rendre compte des interactions et donner la cohérence.*

- Enquête N°4 : la nécessité d'intégrer l'événement imprévu dans l'action de chaque jour pour que l'organisation réelle assure les performances prévues.*

III. La démarche expérimentale

3.1.1.2. Les limites et incertitudes des méthodes d'enquêtes.

Nous aborderons ici les principes et limites des méthodes d'enquêtes qui donnent d'une part **une relativité aux quatre enquêtes précédentes** mais qui définissent aussi **des limites aux résultats** que nous aurons à l'issue de notre expérimentation.

Toute enquête et analyse associée s'intègre dans un cadre général (recherche scientifique, recherche industrielle ...) et vise à un but précis et clairement défini (amélioration d'un processus de production, détermination des facteurs influants sur un procédé d'élaboration ...).

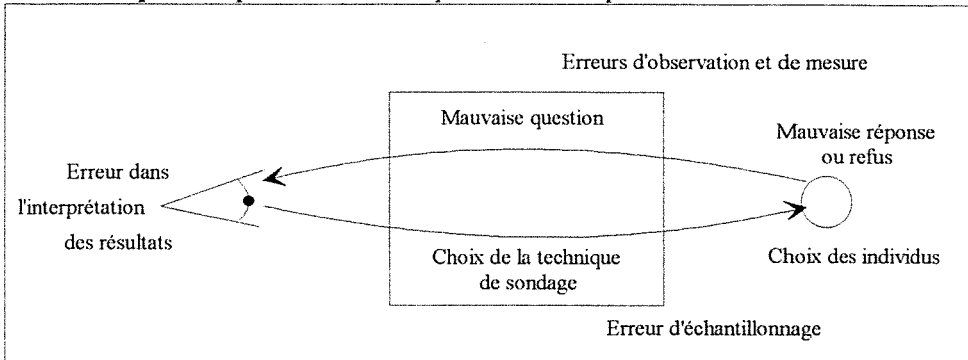
Donc lorsque dans un cadre clairement identifié, on envisage d'utiliser une enquête, il est nécessaire de définir en préalable le niveau de précision attendu pour les résultats. Ce niveau permettra de définir l'échantillon représentatif de la population mais également la méthode de sondage (méthode des quotas, sondages en grappes...⁴). La taille de l'échantillon est alors en relation directe avec la précision des résultats souhaités.

Les sources d'erreurs dans une enquête sont de deux types, les erreurs d'échantillonnage et les erreurs d'observation et de mesure. Selon Desabie, on peut admettre que ces deux types d'erreurs sont additives vectoriellement (Cf figure suivante). D'autre part une grande part des échecs d'enquêtes est imputable aux erreurs d'observation et de mesure que l'on évalue à partir de quatre causes principales.

⁴ Les méthodes de sondage sont classées en deux grandes familles : les méthodes empiriques et les méthodes probabilistes. Elles font partie d'un domaine spécialisé avec sa littérature, comme l'ouvrage de J. Desabie " Théorie et pratique des sondages " chez Dunod 1966.

III. La démarche expérimentale

- **Le questionnaire** : avec des questions mal ciblées et mal formulées.
- **Les moyens de mesure** : pas adaptés à la récolte des données.
- **L'enquêteur** : mal formé ou peu préparé.
- **L'enquêté** : qui donne des réponses incomplètes ou sans intérêt.



D'après J.-P. GOUET
L'élaboration d'un protocole d'enquête ITCF

Figure 17 : Les sources d'erreurs dans une enquête.

Le questionnaire se situe à l'interface de l'enquêteur et de l'interviewé. Si on se situe dans une relation client fournisseur, c'est l'interviewé qui est fournisseur d'un certain savoir et qui accepte de nous renseigner. L'enquêteur est donc le client, il reçoit les données, ainsi, celui qui élabore le questionnaire doit prendre en compte cette relation pour améliorer le niveau d'échange.

Le questionnaire se comporte comme un instrument de mesure vis à vis des questions posées, on peut donc se poser les questions traditionnelles sur les erreurs de mesure ⁵. Mais de la même façon qu'un instrument de laboratoire (précis, fidèle ...) n'est pas nécessairement adapté aux situations de production industrielle, un questionnaire très technique peut ne pas être adapté au public interviewé. Ainsi suivant le type de personne à interviewer, on pourra utiliser

⁵ Les normes NF X 06 043 abordent l'étude de la variation des erreurs dans le domaine de mesure avec en particulier la mise en évidence des erreurs systématiques et des erreurs aléatoires.

III. La démarche expérimentale

des questions ouvertes, fermées mais, dans chaque cas, celui qui élabore le questionnaire doit penser à ses deux clients (enquêteur et l'interviewé).

Pour que le questionnaire ne soit pas un moyen de faire dire à l'interviewé ce que l'on veut entendre⁶, il est nécessaire de s'assurer de la cohérence et de la complémentarité des questions par rapport au sujet. Les ouvrages⁷ sur la préparation des questionnaires ne proposent pas en général de démarche qui réponde à ce problème⁸.

Le traitement des résultats : c'est l'étape où l'on se propose de donner une signification aux résultats de l'enquête. Il est certain que l'on doit avoir abordé cette étape lors de la mise en forme des questionnaires de l'enquête. Les méthodes sont effectivement fonction de la nature des données ; qualitatives ou quantitatives, mais aussi de la relation entre le nombre de variables à expliquer et le nombre de variables explicatives.

Les statistiques descriptives classiques (histogrammes, moyenne , écart-type, analyse de variance, régression simple) permettent en général d'expliquer une variable quantitative. Une certaine perte d'information existe car dans toute statistique, " *on doit consentir une perte en information afin d'obtenir un gain*

⁶ Propos tenus en réunion par le responsable d'un centre d'analyses et de statistiques.

⁷ C. Javeau " L'enquête par questionnaire ", Edition de l'Université de Bruxelles, 1982.

⁸ J-P Gouet note "il est souvent moins coûteux et plus efficace de consacrer une part importante de 'matière grise' à la conception du questionnaire plutôt qu'au choix d'une méthode de sondage sophistiquée." Dans notre travail de recherche, notre contribution concernera l'apport de l'analyse fonctionnelle pour réaliser la cohérence et la complémentarité des questions relatives à un objet précis.

III. La démarche expérimentale

en signification"⁹. On comprend ainsi l'intérêt d'utiliser plusieurs méthodes avec un même tableau d'origine (ce qui augmente la complexité du questionnaire et conduit souvent à un recodage des variables) mais on aura ainsi des angles de vue différents.

Les méthodes de statistique descriptive ont été enrichies par **les méthodes d'analyse des données** qui permettent d'aborder des problèmes où l'on se propose :

- soit de décrire un problème avec 1 à p variables quantitatives ou qualitatives
- soit d'expliquer 1 à p variables quantitatives ou qualitatives avec 1 à q variables quantitatives ou qualitatives.

Historiquement, l'analyse des données est apparue au début du siècle en particulier l'analyse en "composantes principales" développée par H. Hotelling avec les principes de K. Pearson (1901) qui se propose de décrire p variables quantitatives. L'analyse des variables qualitatives avec l'analyse "factorielle des correspondances" est plus récente. Les origines sont attribuées à R. Fisher (1940) avec ensuite une contribution de M. G. Kendall et A. Stuart (1961) puis un gros travail d'étude et publication de J.-P. Benzécri (1964). Ensuite les efforts de plusieurs associations dont l'ADDAD¹⁰ associés à l'évolution du

⁹ M. Volle " L'analyse des données " Economie et statistiques N°96 1978. En effet lorsque l'on réalise un histogramme (par exemple sur les cotes de diamètre de pièces de tournage), on perd l'information relative à chaque pièce (son diamètre propre, son ordre d'arrivée...) pour obtenir une information nouvelle sur la répartition des diamètres les uns relativement aux autres.

¹⁰ ADDAD Association pour le Développement et la Diffusion de l'Analyse des Données, 22 rue Charcot 75013 Paris.

III. La démarche expérimentale

calcul informatique ont favorisé le développement des méthodes et leur utilisation auprès d'un large public. L'annexe 1 présente des résultats de PMI 90 et PMI 93 sous forme d'analyse factorielle.

L'**analyse en composantes principales** se propose de décrire n individus caractérisés par p variables (quantitatives) en positionnant ces n individus dans un plan de dimension k inférieur à n souvent $k=2$ et les axes des plans s'appellent composantes principales car elles correspondent aux plus représentatives.

En **analyse factorielle des correspondances** le principe est le même mais les variables peuvent être qualitatives et la représentation dans le plan situe simultanément les variables et les individus.

Dans les deux cas la difficulté réside dans l'interprétation de la figure obtenue, quant à la forme du nuage, la signification : des axes et des distances des variables aux individus et aux axes¹¹. Si ces méthodes sont riches, elles n'enlèvent pas d'efficacité aux statistiques descriptives plus traditionnelles (histogrammes, tableaux de contingence, diagrammes...). Mais dans tous les cas il faudra faire un retour à la réalité du terrain.

¹¹ Les ouvrages relatifs à l'analyse des données sont très nombreux, celui de J.-P. Fénélon "*Qu'est-ce que l'analyse des données*" comporte une approche très descriptive et peu mathématisée mais surtout une importante bibliographie permettant d'enrichir des domaines particuliers.

Les différents logiciels proposent des aides à l'interprétation et des jeux d'essais, mais dans de nombreux cas, les concepts et les bases mathématiques ne sont pas clairement annoncés.

III. La démarche expérimentale

La conception des questionnaires d'enquête représente une étape importante qui conditionne en partie la qualité des résultats. L'analyse des questionnaires conduit à utiliser des approches statistiques et des représentations souvent graphiques qui vont faciliter l'interprétation et la lecture des résultats.

Pour toute étude, il est nécessaire de garder un lien fort avec la réalité du terrain de façon à ne pas se laisser séduire par des interprétations faciles.

3.1.2. Conception de la démarche de recherche.

Pour répondre à notre problématique, nous définirons un cadre au travail de recherche en précisant les hypothèses d'étude, leurs liens avec les différents objectifs. Nous en déduirons ensuite une démarche de recherche de type recherche action.

3.1.2.1. Définition des hypothèses de travail.

1) Hypothèses relatives à la contribution des événements de production à la compétitivité industrielle.

La compétitivité industrielle est le résultat des nombreuses actions de tous les acteurs de l'entreprise. Mais l'environnement industriel actuel a augmenté en incertitude et complexité, pour tous les acteurs au niveau de toutes leurs

III. La démarche expérimentale

activités. En production, point de rencontre des nombreuses activités de l'entreprise, les événements imprévus (résultats de la complexité et de l'incertitude) constitueront un enjeu déterminant dans la recherche de la performance et la compétitivité.

2) Hypothèses relatives à la relation entre le comportement des acteurs face aux événements et leur autonomie dans le pilotage des actions qualité en production.

Au niveau de l'entreprise industrielle et en particulier en production, de nombreuses actions visent à améliorer la qualité des biens et des services. Le quotidien des activités de production est le théâtre d'événements imprévus surtout perceptibles par les opérateurs, c'est donc à leur niveau qu'il faut situer l'action en définissant **de nouvelles zones d'autonomie**, c'est à dire en mettant à leur disposition les moyens de l'action.

La nature même de l'événement imprévu conduit à la diversité des réactions et ce sont plus les comportements que les activités traditionnelles qui détermineront l'efficacité de l'action palliative. Le comportement des acteurs de la production face à l'événement imprévu et, leur autonomie d'action déterminent en partie l'efficacité des actions qualité en production.

III. La démarche expérimentale

3.1.2.2. Organisation des objectifs de recherche et industriels.

Les objectifs de recherche et les objectifs industriels sont fortement imbriqués. Au départ, le problème correspondait à une attente industrielle, sa mise en forme n'a pu être réalisée que dans un cadre de recherche bien identifié en particulier dans une discipline : le Génie des systèmes industriels. Ensuite, *les différentes étapes nous ont conduit à négocier avec le quotidien de la vie industrielle* c'est alors que les objectifs de recherche et leur cadre constituaient des points de référence nécessaires.

Au niveau de la recherche en GSI, l'objectif principal consistait à proposer une représentation de l'interface qualité-production en définissant le rôle du comportement qualité sur les performances en production.

Cette recherche menée conjointement à une étude sur **la connaissance du vécu d'atelier**¹² nous a conduit à définir un objectif intermédiaire. Il s'agissait aussi d'établir des relations entre le pilotage des événements imprévus en production et l'autonomie des acteurs. Cet objectif complémentaire nécessitait d'aborder le pilotage donc les notions d'indicateurs et tableaux de bord.

Au niveau industriel l'attente se situe plus au niveau d'une relation entre l'amélioration de la performance et le management des équipes de production. Notre étude située à l'interface de la qualité et de la production nous a conduit à poser le problème de l'efficacité des actions qualité en production. C'est ainsi

¹² A. Thomas Thèse de l'INPL, " la connaissance du vécu en atelier de production", 06/11/1993.

III. La démarche expérimentale

qu'au niveau industriel l'objectif principal a concerné l'amélioration des actions qualité en production avec en arrière plan la définition d'indicateurs et tableaux de bord pour le pilotage de ces actions.

Ensuite, nous avons défini une démarche qualité qui soit pertinente au niveau industriel et qui constitue un cadre d'observation privilégié pour la recherche. Nous avons représenté cette démarche, la hiérarchisation des objectifs et les différents flux de communication, dans la figure ci-dessous.

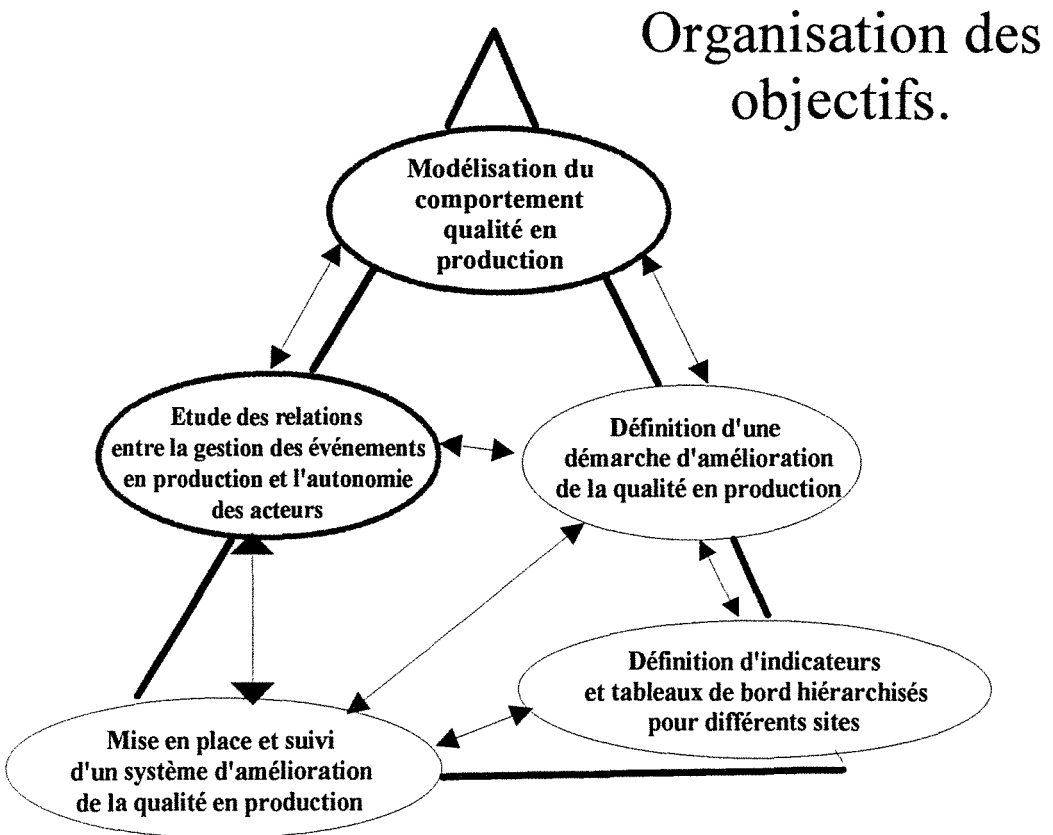


Figure 18 : L'organisation de la recherche, les objectifs.

III. La démarche expérimentale

3.1.2.3. Caractérisation des sites d'intervention.

Nous choisirons une démarche participative et active qui fonctionne dans un milieu industriel bien identifié avec plusieurs sites de production.

Les sites devront **avoir une autonomie d'action** qui permette de mettre en oeuvre une démarche dans un ou plusieurs sites sans engager les autres. Au niveau de la recherche, il devra être possible d'établir **des approches comparatives entre les sites** cadre de l'expérimentation et d'autres sites pris comme témoins. Les objectifs de direction inter-sites devront être compatibles avec les objectifs de la recherche.

Si on fait référence aux différentes typologies des systèmes de production, on peut se situer dans la classe 3 proposée par Y. Gousty et J.-P. Kieffer¹³. Cette classe concerne les systèmes d'assemblage de produits complexes avec *des entreprises de production de biens complexes, d'équipement par exemple, les automobiles, les matériels électriques ou les appareils ménagers*. La référence à cette classe est principalement liée à l'importance de la notion d'**événement imprévu** dans notre recherche, mais aussi à un contact direct

¹³ Plusieurs typologies des systèmes de production permettent de faire une lecture suivant des critères (J. Woodward effectue un classement sur la base du type de production : unitaire, production de masse, production en procédé continu) Y. Gousty et J.-P. Kieffer proposent une typologie basée sur l'incertitude et la complexité : la complexité est liée à l'organisation des lignes, l'incertitude aux aléas (les événements imprévus) qui peuvent affecter les processus. On pourra faire référence à un article des deux auteurs Y. Gousty et J.-P. Kieffer dans la revue Française de gestion " Les problématiques de conception des systèmes industriels de production "

III. La démarche expérimentale

entre l'entreprise et le client final utilisateur des services du produit fabriqué. La référence à cette classe induit effectivement un volume de production compatible avec un bouclage rapide entre, l'événement imprévu, le comportement de l'acteur, le résultat obtenu et sa prise en compte.

Nous choisirons des sites de production correspondant à la classe 3 de la typologie de J.-P. Kieffer et Y. Gousty. La multiplicité des sites de production devant assurer une possibilité d'évaluation finale par rapport à un ou plusieurs sites témoins. Nous resterons cependant prudents par rapport à la notion de site témoin qui ne constitue pas une référence pour d'autres études.

3.1.2.4. Propositions de recherche action en situation de production.

La recherche comme l'action visent la validation d'un certain nombre d'hypothèses, donc, avant de définir une démarche, il est nécessaire d'aborder quelques points relatifs à la validation de la preuve en sciences de la matière puis en sciences de la vie ¹⁴. Nous ne conduirons pas une recherche-action¹⁵ comme elle est strictement définie car, nous ne serons pas imprégnés en

¹⁴ M. Liu dans la revue internationale de systémique N°2, 1990, pp. 267 à 294 aborde les "problèmes posés par l'administration de la preuve dans les sciences de l'homme". Il met en avant les méthodes nouvelles comme la recherche-action qui permettent d'étudier le sujet dans son environnement. Il souligne bien la difficulté d'isoler le sujet de son environnement.

¹⁵ M. Liu dans les journées d'études doctorales de UFR-GSI présente la recherche-action, son cadre, et les résultats attendus.

III. La démarche expérimentale

permanence du milieu de l'action. Cependant, nous ne séparerons pas la recherche de l'action.

Notre approche sera plus voisine de l'observation participante¹⁶, l'objectif étant de comprendre la cohérence des comportements à partir des contraintes organisationnelles. Dans son dernier ouvrage, " *Façon de parler* " E. Goffmann apporte une vision interactionniste des problèmes, en soulignant l'importance d'appréhender les phénomènes dans leur totalité pour décoder les diverses interactions avec l'environnement.

Pour se distancier du débat de spécialiste des démarches, nous citerons G. Bachelard qui dans " *Le nouvel esprit scientifique* " à propos de l'activité scientifique déclare : " cette activité ne peut pleinement convaincre qu'en quittant le domaine de base : *si elle expérimente, il faut raisonner ; si elle raisonne, il faut expérimenter* ". A. D'Iribarne ¹⁷ pose le problème de l'utilisation de résultats validés " *Lorsque nous, nous parvenons à mettre en forme les résultats de nos recherches, nous butons sur la propre organisation de nos partenaires ... , on s'aperçoit que de grands groupes ne sont pas capables de tirer profit dans leurs propres réflexions des résultats de recherches qu'ils ont eux-mêmes financées !* ".

¹⁶ Erving Goffman (1922 - 1982) pour une étude à l'hôpital Ste Elisabeth de Washington a mis en forme les bases de l'observation participante qui est définie comme " une technique par laquelle le chercheur s'immerge dans une culture afin d'en comprendre le vécu et les règles internes ".

¹⁷ Directeur du département des sciences de l'homme et de la société au CNRS lors d'un entretien avec J.-F. Dortier pour la revue sciences humaines N° 25 de février 1993.

III. La démarche expérimentale

Notre approche de la recherche est assimilable à une observation participante et, si on est tenté de parler de recherche action, c'est effectivement parce que nous lierons toujours l'action et la démarche de recherche. Une association que G. Bachelard considère nécessaire en sciences.

3.1.3. Conception de l'expérimentation.

Pour vérifier le nouveau rôle des acteurs face à l'événement imprévu nous construirons un cadre d'observation, outil de mesure mis en place suivant un protocole expérimental.

3.1.3.1. Définition de la stratégie de vérification.

La définition d'une stratégie de vérification lorsque le terrain d'expérimentation est une entreprise pose le problème de la démarche expérimentale adoptée, en particulier la difficulté d'isoler un échantillon. Il s'agit effectivement d'isoler un groupe qui sera l'objet de l'intervention, mais aussi de garder **un groupe témoin** qui permettra d'évaluer les apports de la recherche. Si la rigueur de la démarche scientifique schématisée ci-contre n'est pas à mettre en doute, il se trouve que l'objet même de notre étude permettra une approche calquée sur ce modèle. Cette approche nécessitera des vues sensiblement différentes au niveau de la définition et la maîtrise des groupes d'étude.

III. La démarche expérimentale

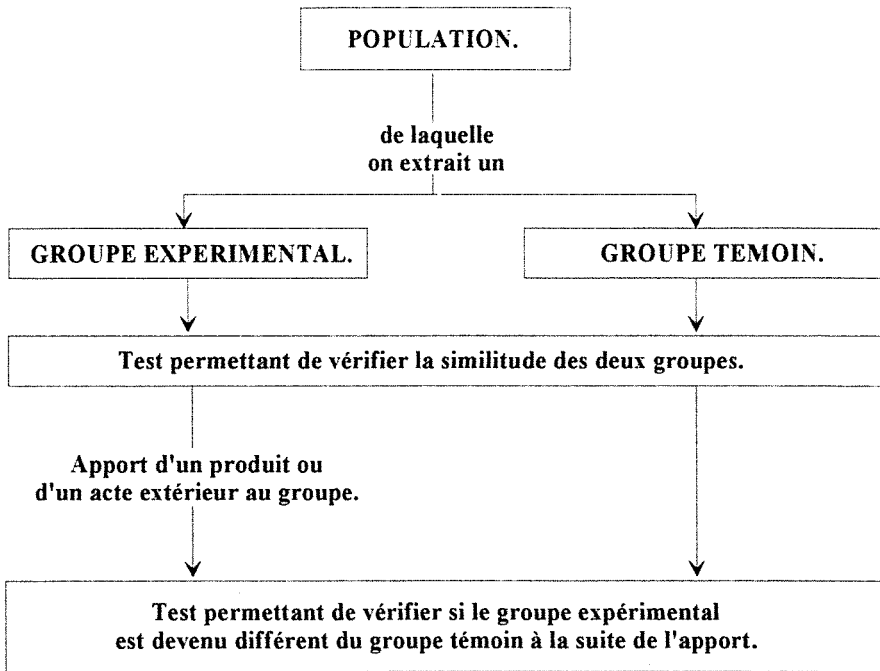


Figure 19 : L'organisation d'une démarche expérimentale.

C'est donc une stratégie " *quasi expérimentale* " ¹⁸ que l'on se propose de mettre en oeuvre.

Nous emprunterons à G. Bachelard¹⁹ quelques réflexions sur le déterminisme et l'indéterminisme scientifique et en particulier sur le conflit lié à ces deux approches. " *Jusqu'à Heisenberg, les erreurs sur les variables indépendantes étaient postulées comme indépendantes. Chaque variable pouvait donner lieu séparément à une étude de plus en plus précise ; l'expérimentateur se croyait toujours capable d'isoler les variables, d'en perfectionner l'étude individuelle ; il avait foi en une expérience abstraite où*

¹⁸ G. Mace " Guide d'élaboration d'un projet de recherche", Presses de l'université de Laval.

¹⁹ G. Bachelard " le nouvel esprit scientifique "

III. La démarche expérimentale

la mesure ne rencontrait d'obstacle que dans l'insuffisance des moyens de mesure. Or avec le principe d'incertitude d'Heisenberg, il s'agit d'une corrélation objective des erreurs... en microphysique, il n'y a donc pas de méthode d'observation sans action des procédés de la méthode sur l'objet observé. Il y a donc une inférence essentielle de la méthode et de l'objet ".

C'est ensuite en rappelant la compensation des erreurs au niveau des variables dépendantes qu'il nous invite à une approche moins déterministe des problèmes. Il mettra plusieurs limites cependant " *Nous voici donc placés devant la dialectique héroïque de la pensée scientifique de notre temps, devant la dialectique qui sépare la curiosité naturelle et la curiosité scientifique : La première veut voir, la deuxième veut comprendre.*" Il présente ensuite la science comme la construction d'un savoir et surtout un approfondissement de la cohérence des vérités. " *Une vérité scientifique est une vérité comprise. D'une idée vraie, comprise comme vraie, on ne peut faire une idée fausse.*"

Notre stratégie vise avant tout à garder la globalité de l'acteur²⁰ dans son environnement industriel. Nous rechercherons donc une maîtrise des variables indépendantes (le lieu de l'expérimentation avec son contexte), et nous réaliserons nos observations sur les variables dépendantes (les acteurs de la production au travers de leurs comportements).

²⁰ E. Morin à propos de la complexité du réel reprochait aux sciences sociales de " découper la nature humaine en tranches, en domaines séparés. Chacune invite à une approche partielle de l'humain. Dans les sciences humaines, l'homme disparaît. "

III. La démarche expérimentale

On serait tenté d'engager une démarche expérimentale très traditionnelle, mais ce serait sans compter avec la matière même que nous manipulons. C'est ainsi que sans avoir la prétention de réaliser un secteur témoin, nous définirons un test d'évaluation de plusieurs secteurs pour réaliser ensuite une étude d'impact des effets de la recherche sur les secteurs appartenant au cadre expérimental.

3.1.3.2. Conception d'un cadre d'observation.

L'étude du comportement des acteurs de la production dans les situations où, les événements du quotidien ont un impact sur les résultats obtenus, impose de définir et identifier un cadre d'observation. En particulier, nous devons identifier l'environnement de travail de l'opérateur. Ainsi nous définirons dans un premier temps l'environnement physique du poste de travail avec ses différents flux (d'informations, de décisions...). Puis l'étude d'un secteur de production nous permettra d'identifier des paramètres plus globaux qui constituent des traits de caractère d'un site avec son identité, ses forces et ses faiblesses. Dans un dernier temps nous prendrons en compte l'ensemble du **système sociétal** et surtout ses imbrications avec l'entreprise.

III. La démarche expérimentale

Ce dernier niveau d'analyse a pour objectif de situer les interactions entreprise société. Dans un ouvrage collectif²¹ sous la direction de R. Sainsaulieu une équipe a mis en relief l'effet nouveau de cette interaction entreprise société. *Ces interactions ne font pas partie du cadre spécifique de notre étude, mais elles se trouvent à la frontière et permettent bien d'en délimiter les contours.*

C'est ainsi que nous introduirons une étude de fond sur les tendances de la société Française²². Ces différentes études se proposent de rendre compte du rôle déterminant des entreprises vis à vis de leur environnement local et, réciproquement de délimiter ou discerner l'impact de l'environnement local sur le système productif et ses acteurs²³. Nous limiterons notre étude des relations entre l'entreprise et son environnement local à une réduction des études proposées. Cette réduction sera réalisée avec une idée directrice : définir un contour pour l'étude des interactions entre les acteurs de l'entreprise, l'organisation et l'environnement local.

²¹ R. Sainsaulieu " L'entreprise une affaire de société " Presses de la F.N.S.P. Ce sont 15 chercheurs en sociologie, qui ont analysé les rapports entre l'entreprise et la société. En prenant en compte les évolutions de la société comme de l'entreprise, ils nous apportent un éclairage sur les changements simultanés et en particulier sur les impacts réciproques résultats des transformations.

²² Louis Dirn " La société française en tendances ", Une étude menée sur 6 ans a permis de dégager 60 tendances significatives de l'évolution de la société française. Dans un deuxième ouvrage " L'analyse structurelle du changement social " une étude détaillée des relations entre ces tendances a conduit à proposer plusieurs modèles permettant d'aborder la complexité du changement social. Cf. annexe 3 p. 17 à 19.

²³ C. Fourcade "Petite entreprise et développement local " Collection théories et recherches, éditions ESKA.

III. La démarche expérimentale

C'est donc une étude en trois niveaux que nous proposons d'aborder :

1- L'opérateur et son environnement au poste de travail,

2- Les opérateurs et le secteur de production avec ses objectifs,

3- L'entreprise et son environnement local.

Cette étude hiérarchisée nous permettra d'éclairer des problèmes : particuliers comme les défaillances d'un outillage ou plus généraux comme l'effet du chômage sur la perception des objectifs de direction.

3.1.3.3. Conception d'un protocole expérimental

Les moyens de l'observation étant cernés, il fallait penser à leur mise en oeuvre c'est à dire à l'enchaînement des différentes actions en identifiant les acteurs concernés directement ou indirectement. L'expérimentation qui a pour objectif principal la vérification des hypothèses et questionnements issus de la problématique, doit dans le type recherche, intégrer un cadre industriel répondant au contexte général de l'étude.

Pour intégrer ce cadre, nous définirons deux outils : **un outil d'observation et un outil de pilotage** dont le but principal consiste à localiser notre champ d'étude et d'observation. Dans un premier temps, l'outil de pilotage nous permettra d'identifier les composantes du groupe objet de l'étude expérimentale mais, également des autres groupes que l'on considérera comme témoins. Dans

III. La démarche expérimentale

une stratégie industrielle, ces groupes témoins doivent être envisagés comme potentiellement réceptifs vis à vis de la démarche engagée. En effet, pour répondre aux objectifs industriels, il faut s'assurer que la démarche engagée est portable. On ne choisit pas le secteur où l'on souhaite engager une amélioration, ce sont les événements imprévus ou les objectifs de production qui conditionnent ce choix.

Dans un deuxième temps, nous définirons l'outil d'observation avec ses contraintes de mise en oeuvre. C'est en particulier au niveau du poste de travail que l'on souhaite intervenir mais aussi observer. Nous agissons donc en deux temps : une première phase de mise en place de l'expérimentation avec une implication importante du chercheur sur le terrain puis, une phase de mise en autonomie des acteurs avec un rôle principal d'observateur pour le chercheur.

Pour passer de l'action participative à l'autonomie des acteurs nous mettrons en place un système de délégation qui s'appuie sur le couple formation, autonomie.

*Pour compléter le protocole expérimental, il faudra réaliser les liens avec la structure industrielle. Dans un premier temps, lors de la mise en place il faudra **rendre visible l'implication** de l'encadrement vis à vis de l'action engagée. Ensuite, lorsque l'autonomie des acteurs sera acquise, il faudra s'assurer que les objectifs industriels restent clairement perçus. Enfin lors du désengagement au niveau de la recherche, il faut que des relais industriels permettent de continuer à conduire les actions engagées jusqu'à la réalisation de tous les objectifs.*

III. La démarche expérimentale

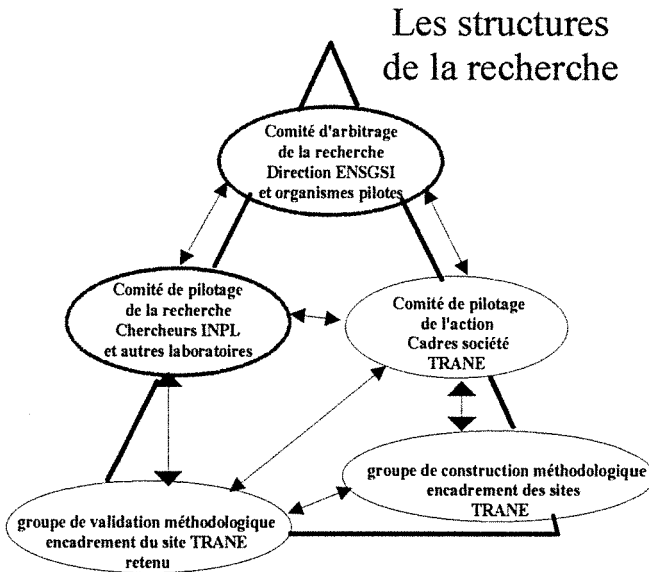


Figure 20 : L'organisation de la recherche : les structures.

Pour vérifier nos hypothèses et questionnements, nous préparons un cadre d'observation avec ses outils. Les objectifs de la recherche conduisent à une structure hiérarchisée pour ce cadre qui prend également en compte les contraintes industrielles.

3.1.3.4. Observations en production et conclusions.

Les tendances tirées des quatre enquêtes viennent renforcer les motivations et perceptions personnelles qui prenaient appui sur une action longue de formation et motivation à l'action qualité. Cette action a été menée dans la société SEB établissement des Vosges, sous l'impulsion de la direction qualité. Réalisée avec le concours et la participation des services techniques (qualité, production, logistique,), elle avait pour objectif de faire découvrir à des opérateurs les différentes composantes de leur environnement de travail.

III. La démarche expérimentale

Cette action inscrite dans la durée, a été reconduite pendant cinq ans, elle visait un large public : chaque année, deux groupes de douze opérateurs issus des différents sites des Vosges suivaient une formation d'une durée de vingt heures.

Formateur principal de cette action, qui, sur 200 heures, a permis d'établir le contact avec 120 opérateurs issus de cinq sites de production, j'ai pu évaluer l'intérêt des opérateurs pour mieux connaître leur environnement de travail. Un intérêt lié à la " gêne " permanente due aux écarts entre le travail prévu et le travail réalisé.

Ainsi pour chaque thème de formation, par exemple la gestion de la production, l'animateur présente les concepts appliqués à l'entreprise, les stagiaires renvoient leur perception et une synthèse est réalisée avec le responsable technique du sujet abordé.

Cette action, au travers des compte-rendus met bien en relief:

- la volonté des opérateurs de participer à la maîtrise des événements imprévus en production.
- la nécessité de bien faire connaître l'environnement de travail aux opérateurs.
- la possibilité de recentrer le rôle de l'encadrement de production vers des actions de formation et d'information, en donnant de l'autonomie aux opérateurs vis à vis des aléas du quotidien.
- la similitude des problèmes pour cinq sites de production.

III. La démarche expérimentale

Les résultats de quatre enquêtes et une recherche dans les bases de données de l'INIST montrent l'intérêt de notre étude.

Sans sacrifier les règles de l'expérimentation, notre démarche de recherche doit prendre en compte les contraintes industrielles. Nous définirons donc un cadre de travail précis avec une organisation et des structures clairement identifiées.

Nous conduirons donc une recherche où l'action et l'observation participante se dérouleront suivant un protocole clairement identifié.

3.2.DEFINITION DU CADRE EXPERIMENTAL.

3.2.1.Définition d'un outil d'observation et de pilotage.

Par une approche fonctionnelle nous construirons un ensemble d'outils pour le pilotage et l'observation de notre expérimentation. Ces outils d'observation et de pilotage sont formés d'un réseau d'indicateurs structurés que nous mettrons ensuite en situation industrielle. La définition fonctionnelle s'appuiera sur la démarche normalisée (NF X 50 153) pour ses phases 1, 2 et une partie de la phase 3.

3.2.1.1. Définition fonctionnelle de l'outil de pilotage.

- Phase 1 : Orientations générales de l'action.

L'outil de pilotage doit permettre de définir les spécificités des secteurs, lieu de l'expérimentation et des autres secteurs considérés comme témoins. Il doit faciliter le pilotage de l'expérimentation sur le secteur de production retenu (secteur de production appartenant à la classe trois de la typologie proposée par Kieffer et Gousty). Il doit servir pour le pilotage : des événements imprévus avec leurs sources et des actions engagées avec leurs impacts.

L'étude sera réalisée avec un groupe de travail pluridisciplinaire proche de la production et de la qualité. Pour éviter les effets locaux, les membres du groupe de travail seront issus de plusieurs sites de production, ils devront être confrontés quotidiennement aux différents événements de production. L'animation de ce groupe sera réalisée par une personne externe à

III. La démarche expérimentale

l'entreprise et les informations resteront la propriété du groupe jusque la fin de l'étude. Il appartiendra au groupe de définir le niveau de confidentialité des résultats obtenus.

- Phase 2 : Recherche de l'information.

Cette étape a comme objectif de collecter une information concernant l'influence de l'environnement interne et externe à la production sur le comportement qualité en production. En dehors des différentes approches bibliographiques, il fallait collecter une information directe c'est à dire issue du quotidien de la production. Pour mettre en oeuvre cette recherche, nous avons réuni un groupe de travail ²⁴. Après une présentation de l'orientation de l'action, nous avons utilisé une méthode de description de l'environnement où les différents membres du groupe apportent " des faits " (des mots ou des situations vécues) relatifs au problème à définir²⁵. Ces différents " faits " ont été regroupés en familles significatives de l'environnement des secteurs de production.

- Phase 3 : Etude fonctionnelle des indicateurs du comportement qualité en production.

Nous utiliserons donc **la phase trois de la démarche fonctionnelle** pour créer *un réseau hiérarchisé d'indicateurs* de pilotage. Une formation de base à la démarche fonctionnelle des différents membres du groupe de

²⁴ Le groupe de travail composé de six personnes et un animateur comprenait un directeur qualité (responsable de cinq sites de production), un responsable qualité, un responsable de production, un chef d'équipe, une monitrice et un régleur. Ces différentes personnes appartiennent aux différents sites de production de la société SEB établissement des Vosges. Cf. annexe 3

²⁵ Voir en annexe 3 un listing des faits

III. La démarche expérimentale

travail a pour objectif de définir un vocabulaire commun²⁶. La recherche, et la définition précise des milieux extérieurs nous a permis d'engager l'approche fonctionnelle avec la méthode APTE dite de " *la pieuvre* ".

Cette étude s'est déroulée sur quatre séances de travail, de nombreux entretiens intermédiaires permettaient de faire le point sur le compte-rendu des séances de travail.

- La **caractérisation des milieux extérieurs**, c'est une étape importante de notre étude, elle permet de dessiner le contour de l'objet étudié, en particulier de s'assurer que l'on engage le groupe de travail dans le sens de l'orientation de l'action. L'animateur doit également s'assurer que les faits énoncés dans la recherche de l'information sont rattachés à tous les milieux extérieurs retenus.

La construction d'un réseau d'indicateurs avec la démarche fonctionnelle pose le problème du choix des membres du groupe de travail. De ce choix dépend une grande partie " des faits " énoncés, donc des intitulés des milieux extérieurs. Conscient de ce point délicat, nous avons suivi les orientations générales concernant la démarche de recherche pour le choix du groupe. Avant chaque séance de travail, nous avons situé le sens et le cadre général de notre démarche de recherche. En effet les choix concernant les membres du groupe de travail permettent d'assurer une authenticité de l'information et un réalisme par rapport au vécu de la production. La

²⁶ La méthode normalisée NF X 50 151 faisait partie de la culture de l'entreprise pour la conception de produits. Cette utilisation particulière pour la conception d'un outil de pilotage présentait des analogies avec une autre étude engagée par l'animateur pour la conception d'indicateurs dans le cadre d'un observatoire.

III. La démarche expérimentale

définition de l'outil de pilotage avec ce groupe de travail conduit à aborder des notions proches de la sociologie des organisations qui, malgré l'intérêt des participants, ne constituait pas leur quotidien.

La méthode des milieux extérieurs permet l'étude des différentes fonctions d'un système. Il nous fallait donc définir avec précision le sens donné à une fonction, relativement aux *indicateurs du comportement qualité en production*²⁷. Nous avons utilisé une description des indicateurs (voir page 167) qui permet de passer de l'objectif d'un indicateur à son intitulé en définissant le mode de calcul sans oublier les risques de biais. Pour notre étude, **la notion de fonction (de l'analyse fonctionnelle) est équivalente à celle d'objectif pour l'indicateur du comportement en production.**

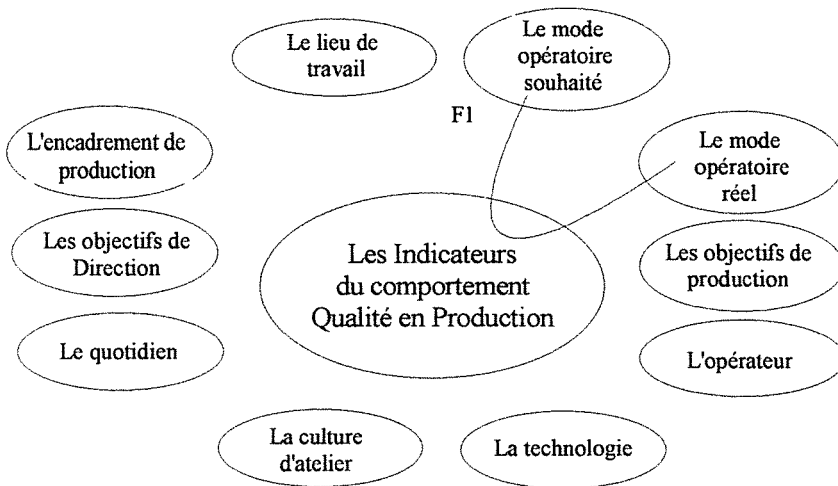


Figure 21 : L'analyse fonctionnelle pour l'outil de pilotage.

²⁷ Ce terme d'indicateur du **comportement qualité en production** a été retenu par le groupe, il correspond à une vision indigène utilisée pendant l'étude.

III. La démarche expérimentale

L'analyse des milieux extérieurs nous a conduit à définir 35 fonctions (objectifs des indicateurs) dont la mesure et le suivi serviront au pilotage de l'expérimentation. Voir le tableau partiel ci dessous ou annexes 3 p.10.

☞ L'ANALYSE DES FONCTIONS (recenser)

L' Indicateur du Comportement Qualité en Production doit,

- F1: mesurer la dérive entre le mode opératoire souhaité et le mode opératoire réel.
- F2: mesurer l'incidence du quotidien sur le mode opératoire réel.
- F3: évaluer la connaissance de l'Opérateur pour le mode opératoire souhaité.
- F4: évaluer les modifications du mode opératoire réel dans différentes cultures d'atelier.
- F5: évaluer les interdits prévus par la technologie sur le mode opératoire réel.
- F6: évaluer le sens de l'évolution du mode opératoire réel par rapport aux objectifs de direction.
- F7: évaluer les effets de la culture d'atelier dans différents lieux de travail.
- F8: mesurer l'incidence de la cohésion des groupes de travail par rapport au quotidien.
- F9: mesurer l'incidence du taux de présence de l'encadrement direct sur le mode opératoire réel.
- F10: mesurer l'incidence de l'environnement physique sur le mode opératoire réel.
- F11: mesurer l'incidence des objectifs de direction sur les objectifs de production.
- F12: mesurer la capacité d'adaptation de la culture d'atelier aux objectifs de production.
- F13: mesurer la cohérence des objectifs de production lors de l'intégration de nouvelles technologies.
- F14: mesurer l'incidence du quotidien sur les objectifs de production.
- F15: évaluer l'écart entre les priorités des objectifs de direction et les objectifs de production.
- F16: mesurer la prise en compte du quotidien par l'encadrement de production.
- F17: mesurer la facilité d'atteindre les objectifs de production par rapport au lieu de travail.

La liste de ces fonctions doit ensuite être organisée en tableau de bord avec l'étape **ordonner de l'analyse fonctionnelle**. L'arbre fonctionnel nous permet de conduire cette étude dans le même esprit. Il représente effectivement une photographie de la perception du groupe de travail vis à vis des fonctions. Une fois de plus, on ne doit pas ignorer la relation entre le

III. La démarche expérimentale

résultat obtenu avec l'arbre fonctionnel et les différents membres du groupe de travail.

Cette étape de définition de notre outil de pilotage a été particulièrement riche au niveau de la perception d'une vision commune de cette classe d'entreprise. La présence du directeur qualité (la personne la plus éloignée des événements du quotidien) a permis plusieurs fois d'élargir le débat et d'arriver ensuite à un consensus²⁸ sur l'organisation de ces fonctions.

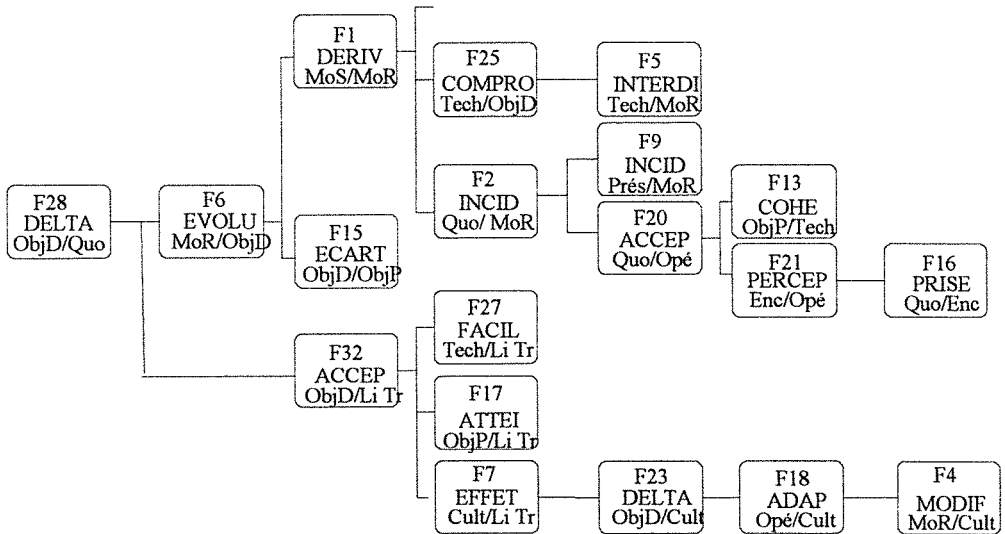


Figure 22 : L'arbre fonctionnel partiel pour l'outil de pilotage.

²⁸ Cette organisation sous forme d'arbre fonctionnel a été le résultat de trois heures d'animation et débat.

III. La démarche expérimentale

- Opérationnalisation du résultat

L'organisation de cet arbre de 35 fonctions est riche, mais, le résultat semble difficile à manipuler pour le pilotage de notre expérimentation. Avec le souci de garder la richesse de l'information contenue dans cet arbre, nous avons donc engagé une démarche pour opérationnaliser ce résultat. Trois lignes directrices ont conduit notre travail :

- 1) *Le respect du résultat fonctionnel initial dans sa structure et son contenu.*
- 2) *Le souci de garder un ancrage fort avec la réalité du terrain industriel.*
- 3) *La nécessité d'obtenir un outil opérationnel, facile de manipulation.*

Nous avons alors engagé deux types d'actions.

- 1) ***Une description de chaque fonction*** par rapport à des situations industrielles réelles et bien identifiées (des faits). Notre objectif est de valider les fonctions obtenues par des faits industriels identifiés. Ces différentes situations correspondent à des cas issus de 10 entreprises de la classe 3 et avec lesquelles nous avons eu des actions de formation longues au niveau des opérationnels, ou des opérations de conseil dans des secteurs proches de la production.

Exemple pour F2 : Incidence du quotidien sur le mode opératoire réel.

Dans la Société LE PROFIL : sur des cadres de portes de voiture, des opérations de finition viennent régler des problèmes ponctuels du quotidien (ponçage...). Ces opérations ont ensuite tendance à intégrer le hors gamme. Elles sont ensuite difficiles à éliminer.

III. La démarche expérimentale

Dans la Société Bongrain Gérard : en agro-alimentaire des opérations de lavage supplémentaires viennent résoudre des aléas du quotidien mais il est ensuite difficile " de prendre le risque " de supprimer ces opérations qui s'ajoutent alors au quotidien.

- 2) Une description de chaque fonction dans une grille correspondant à celle présentée ci-dessous.

Objectif de l'indicateur :

Intitulé de l'indicateur :

Standard de performance qualité :

Mode de calcul: Source des informations, forme, périodicité, responsable:

Coût / enjeu :

Risque de biais :

Objectif de l'indicateur : F2 Incidence du quotidien sur le mode opératoire réel.

Intitulé de l'indicateur : Nombre d'événements du quotidien qui conduisent à une modification du MoR (mode opératoire réel) pour une période de référence.

Standard de performance qualité : Zéro événement

Mode de calcul: Comptage des modifications sur la période.

Coût / enjeu : Bon

Risque de biais : Un grand savoir-faire réduit le nombre d'événements. Il est le résultat d'une spécialisation qui conduit souvent à peu de flexibilité.

Ces différentes descriptions nous ont permis de caractériser les fonctions ce qui nous a facilité le travail de compactage de l'arbre fonctionnel (figure suivante). Ce travail réalisé sur la base de l'arbre fonctionnel initial, utilise **un vocabulaire plus général correspondant souvent au milieu extérieur concerné par la branche. Les fonctions d'origine correspondant à la branche resteront la référence pour aborder des problèmes particuliers.**

III. La démarche expérimentale

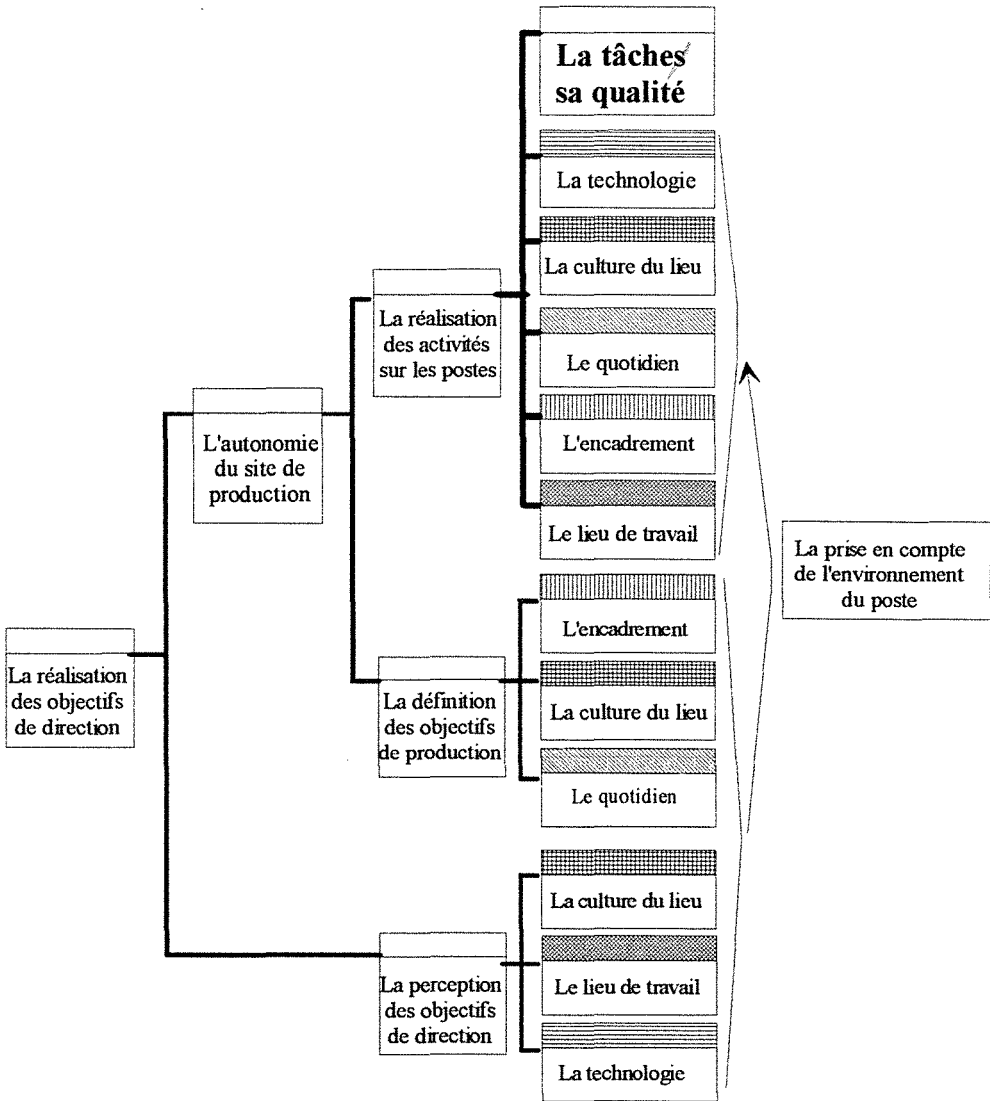


Figure 23 : L'arbre fonctionnel compacté pour l'outil de pilotage.

La lecture de cet arbre fonctionnel compacté donne une relation de dépendance (pourquoi --> comment) entre les fonctions issues de l'analyse fonctionnelle. Ces fonctions sont représentées ici par le nom du milieu extérieur significatif de la branche prise en compte sur l'arbre initial.

III. La démarche expérimentale

Cette structuration des fonctions donne une relation entre le but (le pourquoi) et les moyens (les comments). Nous avons souhaité compléter cette structuration par la mise en évidence de relations de causalité (pour quoi à cause de quoi) qui complète la lecture de l'arbre fonctionnel.

Cette étude de causalité entre les différentes fonctions donnera une vision systémique du système organisationnel qui a pour objectif d'en favoriser la lecture.

Cette étude réalisée avec la méthode MIC MAC²⁹ permet une utilisation des résultats de l'analyse fonctionnelle. Effectivement s'il existe une fonction qui relie deux milieux extérieurs : par exemple le mode opératoire réel et le mode opératoire souhaité (on a la fonction F1 : mesurer la dérive entre le mode opératoire souhaité et le mode opératoire réel) il y a donc en terme de causalité³⁰ un effet du mode opératoire réel sur le mode opératoire souhaité ou / et réciproquement.

Notre description des situations industrielles nous renseigne sur ces effets et il est ainsi possible de décliner une matrice MIC MAC de l'analyse fonctionnelle. Cette matrice nous donne alors une vision systémique de **l'outil de pilotage** lorsque l'on passe au plan motricité dépendance.

²⁹ Cf. annexe 3.

³⁰ M. Forsé dans " l'analyse structurelle du changement social " réalise une étude théorique et pratique sur causalité. Il présente une approche historique de l'évolution du principe de causalité en sciences fondamentales et sciences sociales. Il aborde ensuite plusieurs méthodes d'analyse causale dont la méthode MIC MAC qu'il applique à l'étude des tendances sur le modèle Louis Dirn.

- Mise en situation de l'outil de pilotage et conclusions.

L'outil de pilotage avec en particulier l'étude de la causalité des fonctions nous permet de représenter *des schémas topographiques*³¹ des différents secteurs d'expérimentation envisagés. Sans avoir l'ambition de réaliser une validation de notre outil, l'importance donnée à la représentation des secteurs d'expérimentation dans notre démarche de recherche, nous a conduit à réaliser une mise en situation industrielle préalable.

Avec cet objectif de validation, nous avons utilisé les schémas topographiques pour représenter le contexte de mise en place de démarches qualité (l'analyse de la valeur et le design) dans trois micro-entreprises du secteur du bois³². L'apport explicatif de notre outil (en particulier des schémas topographiques) au regard des actions engagées, était cohérent avec la perception initiale (intuitive) de ces trois entreprises. Les schémas topographiques apportent une lecture commune. La sensibilité d'utilisation se situe dans la pondération de la matrice initiale issue de l'analyse fonctionnelle et surtout dans la reproductibilité dans le temps de cette pondération³³.

³¹ Nous utiliserons ce terme " schéma topographique " pour les représentations dans le plan motricité dépendance avec l'analyse MIC MAC.

³² J.-P. Grandhay, C. Guidat de Queiroz " *Analyse de la valeur et design en micro-entreprise : Etude de cas et facteurs d'intégration.* " Colloque CONFERE Tours, 7-8 / 07 / 1994.

³³ Une étude engagée dans le cadre de la réalisation d'un observatoire sur PMI-PME nous a conduit à réaliser des questionnaires croisés (plusieurs questions renseignent sur plusieurs cases de la matrice à pondérer et une même case est renseignée par plusieurs questions.).

III. La démarche expérimentale

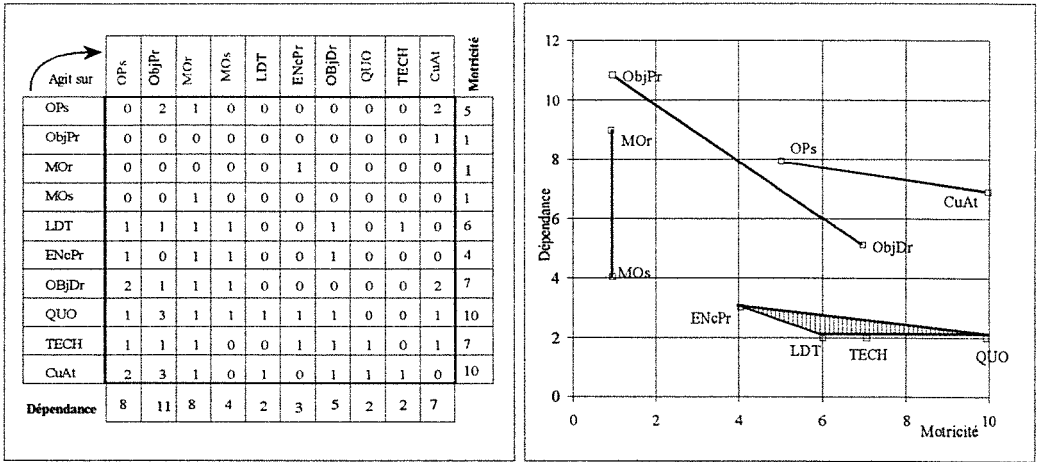


Figure 24 : Un schéma topographique et sa matrice MIC MAC.

La figure ci-dessus représente une matrice pondérée et le schéma topographique correspondant. La matrice correspond au résultat de l'analyse fonctionnelle avec une pondération fonction du caractère du site à représenter. La lecture du schéma topographique (basé sur les relations motricité dépendance) avec les personnes impliquées est apparue claire et représentative du site étudié.

3.2.1.2. Définition fonctionnelle de l'outil d'observation.

Comme pour l'outil de pilotage, nous utiliserons une approche fonctionnelle pour définir l'outil d'observation qui servira à l'expérimentation.

- Etude du cahier des charges fonctionnel.

Cette approche est réalisée avec la volonté de poser des questions claires (vocabulaire, objectif ...) pour obtenir une information aussi vraie que possible. La perte d'information se trouvant au niveau du décodage des questionnaires qui constituent une source de référence.

III. La démarche expérimentale



- Phase1 : Orientation générale de l'action.

L'outil d'observation doit permettre d'assurer le suivi des événements imprévus et des actions associées dans l'environnement du poste de travail. Il doit donc être **représentatif de la vie réelle au poste de travail** et des mécanismes de décision mis en oeuvre. Il doit s'intégrer à l'outil de pilotage et constituer un complément d'étude en apportant une vision locale de l'action (individuelle ou collective) au poste de travail.

L'étude de cet outil sera réalisée avec un groupe de travail pluridisciplinaire proche des préoccupations quotidiennes au poste de travail. Les membres du groupe de travail devront connaître l'outil de pilotage pour garantir la complémentarité donc éviter les redondances.

- Phase 2 : Recherche de l'information.

Pour mettre en oeuvre cette étape, nous avons réuni un groupe de travail issu de plusieurs sites de production d'une entreprise de la classe trois de J.-P. Kieffer et Y. Gousty. Nous avons listé les événements imprévus de l'environnement du poste de travail. Nous les avons classés par rapport à l'environnement identifié avec l'outil de pilotage mais aussi par rapport à une autre étude relative aux relations de l'entreprise avec son environnement socio-économique (analyse sociétale).

A	 <input checked="" type="checkbox"/> Information au poste (papier , contenu)	
⓪	Grèves, problèmes sociaux	analyse sociétale
	Surcharge de travail	
	Redéfinition des objectifs	outil de pilotage
A	Erreur de câblage (amont)	
A	Procédure	

III. La démarche expérimentale

M	Pannes maintenance (outils. machines)	outil de pilotage
	Arrêt machine	
	Protos essais	
	Basculement de machines d'un site à l'autre	outil de pilotage
E	Horaires équipe de nuit de jour	analyse sociétale

Cette approche a permis de situer le cadre de l'étude aux différents membres du groupe de travail. En utilisant ces résultats de la recherche d'informations, nous avons alors proposé **un graphe : des flux d'informations, des flux de produits et des centres de décision** dans l'environnement du poste de travail.

L'ENVIRONNEMENT DU PRODUIT AU POSTE

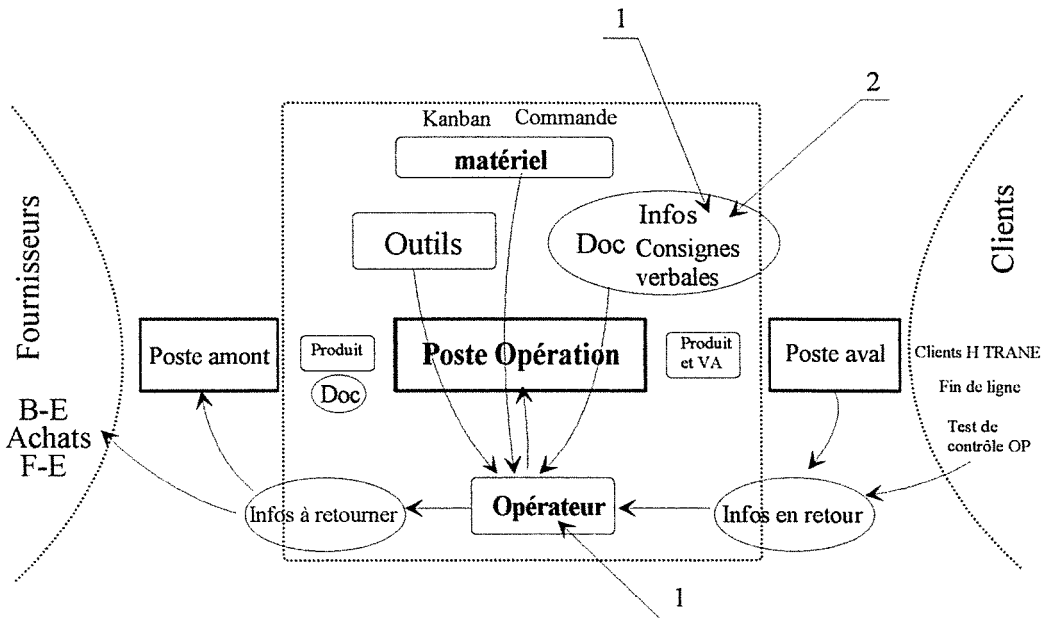


Figure 25 : Les flux au poste de travail.

Ce graphe met en place les flux de produits, les flux d'informations et localise les centres de décision. Il servira pour définir les milieux extérieurs utilisés pour l'analyse fonctionnelle au poste de travail.

III. La démarche expérimentale

- Phase 3 : Etude fonctionnelle des indicateurs qualité au poste.

Cette analyse fonctionnelle s'appuie sur une caractérisation précise des différents milieux extérieurs.

L'OPERATEUR :

La personne qui occupe le poste étudié, avec sa connaissance du produit, un métier et son savoir faire. Une polyvalence sur plusieurs postes (amont aval) voire entre sites.

LES PROCEDURES FORMELLES :

Ce sont les documents écrits, qui définissent les actions au poste (réglage, opération, contrôle ...). plans, méthode d'autocontrôle (sheet) ...

L'AMONT ET L'AVAL :

Le poste amont est fournisseur direct du produit avec sa documentation : s'il y a contrôle en cascade, certaines opérations sont vérifiées. Le poste aval reçoit le produit avec sa valeur ajoutée. Entre le poste et l'amont ou l'aval, des informations circulent de façon formelle et informelle suivant la polyvalence et le niveau technologique du poste (test final...).

Après une présentation de l'étude, de ses objectifs et de son état d'avancement, le groupe de travail³⁴ a été formé à la démarche fonctionnelle. Quatre séances de travail avec la même logique que celle utilisée pour l'outil de pilotage nous ont permis de définir les fonctions. Comme pour l'outil de pilotage, ces fonctions représentent des objectifs pour les indicateurs au poste de travail.

³⁴ Le groupe de travail analyse fonctionnelle de l'outil d'observation est constitué de huit personnes issues des trois sites de production de la société Trane, un ingénieur qualité responsable de l'ingénierie et un animateur externe. Les participants représentent les trois fonctions : méthodes, qualité et production impliquées dans la démarche expérimentale.

III. La démarche expérimentale

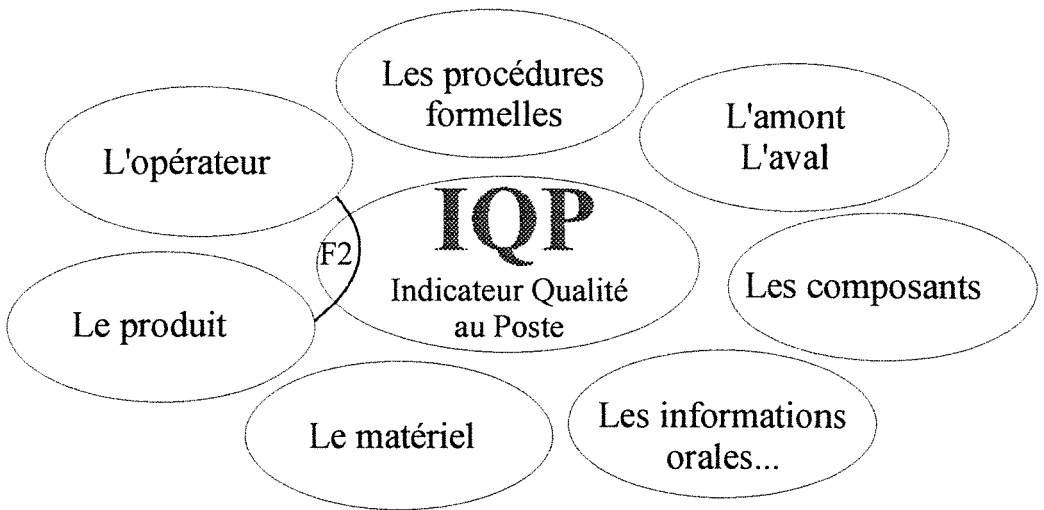


Figure 26 : L'analyse fonctionnelle pour l'outil d'observation.

Les sept milieux extérieurs sont significatifs d'un poste de travail ou d'un groupe de postes. Ils représentent une entité liée à l'événement imprévu et au lieu où se déroule l'action. La liste des fonctions (tableau ci-dessous) fait apparaître deux niveaux : un lié à l'opérateur et l'autre aux moyens matériels au poste. On retrouvera ces deux niveaux dans l'arbre fonctionnel

F1 : L'IQP doit mesurer l'adaptation du composant au produit.	Adap Comp / Prod
F2 : L'IQP doit évaluer les compétences de l'opérateur par rapport au produit.	Comp Op / Prod
F3 : L'IQP doit mesurer la pertinence de l'information formelle par rapport au produit.	Perti InfFo / Prod
F4 : L'IQP doit mesurer la qualité des tâches amont aval par rapport au produit.	QTâch AmAv / Prod
F5 : L'IQP doit mesurer la pertinence de l'information orale par rapport au produit.	Perti InfOr / Prod
F6 : L'IQP doit mesurer l'adaptation du matériel au produit.	Adap Mat / Prod
F7 : L'IQP doit mesurer la connaissance de l'opérateur pour l'information formelle	Conn Op / InfFo
F8 : L'IQP doit mesurer l'aptitude de l'opérateur vis à vis des postes amont aval	Apti Op / AmAv
F9 : L'IQP doit mesurer le niveau de décision de l'opérateur par rapport au composant	NivDéc Op / Comp
F10 : L'IQP doit mesurer la compétence de l'opérateur par rapport au matériel	Compé Op / Mat
F11 : L'IQP doit mesurer le contenu de l'information formelle par rapport à amont aval	Cont InfFo / AmAv
F12 : L'IQP doit mesurer la définition du composant par rapport à l'information formelle	Déf Comp / InfFo
F13 : L'IQP doit mesurer le niveau de confirmation de l'information orale / info formelle	NivConf InfOr / InfFo

III. La démarche expérimentale

F14 : L'IQP doit mesurer l'adaptation de l'information formelle par rapport au matériel	Adapt InfFo / Mat
F15 : L'IQP doit mesurer l'impact du composant par rapport au poste amont aval	Impac Comp / AmAv
F16 : L'IQP doit mesurer la qualité de l'information orale par rapport à l'amont aval	Qual InfOr / AmAv
F17 : L'IQP doit mesurer l'impact du matériel sur l'amont l'aval	Impac Mat / AmAv
F18 : L'IQP doit mesurer la pertinence de l'information orale par rapport au composant	Perti InfOr / Comp
F19 : L'IQP doit mesurer la pertinence de l'information orale par rapport au matériel	Perti InfOr / Mat
F20 : L'IQP doit mesurer l'adaptation du composant par rapport au matériel	Adap Comp / Mat
F21 : L'IQP doit mesurer la compréhension de l'information orale par l'opérateur	Compré InfOr / Op

Ces différentes fonctions ont été organisées en arbre fonctionnel qui permet une lecture des liens de dépendance (pourquoi --> comment).

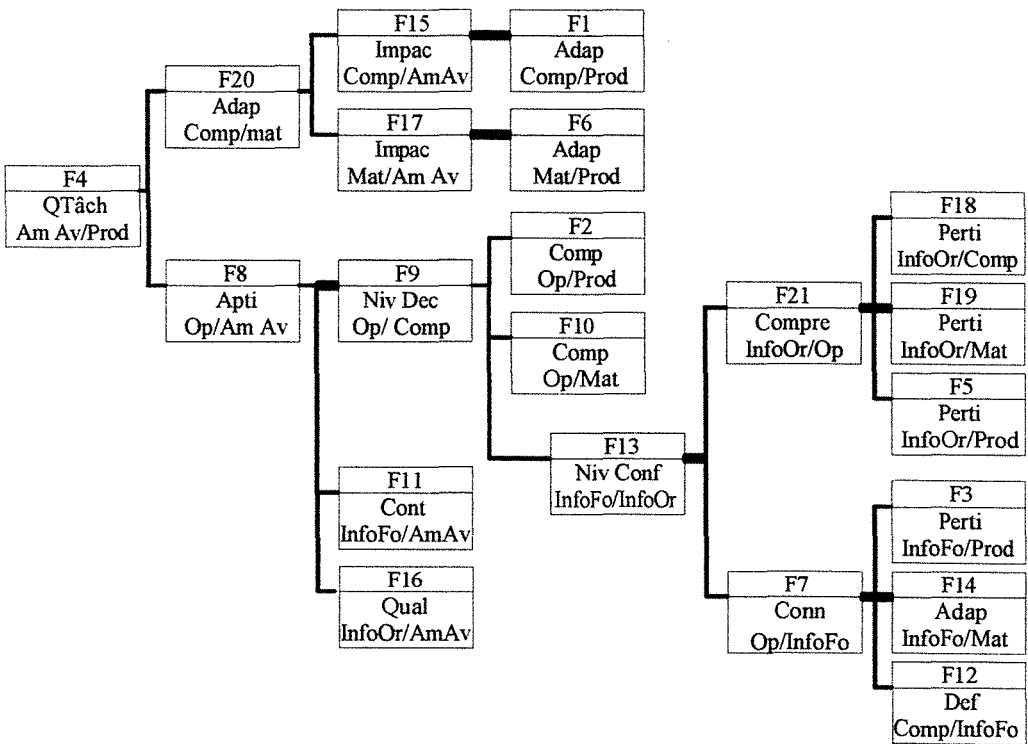


Figure 27 : L'arbre fonctionnel pour l'outil d'observation.

- Mise en situation de l'outil d'observation et conclusions.

La mise en situation de l'outil d'observation correspond surtout à un travail de **mise en cohérence de trois niveaux d'analyse** : l'analyse de l'outil de pilotage qui aborde le contexte d'un site de production, l'outil d'observation qui aborde un secteur d'activité précis et l'analyse sociétale (Louis Dirn) qui abordait le contexte socioéconomique de l'entreprise

Les trois approches représentées sur les figures suivantes par l'analyse des milieux extérieurs montrent bien l'imbrication des trois niveaux d'études, notre objectif étant de couvrir le champ des éléments en relation avec l'événement imprévu en production. Ce champ couvre les éléments qui environnent le poste mais aussi les phénomènes de société qui touchent l'entreprise. Pour ces trois niveaux, la relation de dépendance est mise en évidence par les arbres fonctionnels (imbriqués), les relations de causalité ont fait l'objet d'une analyse MIC MAC prenant en compte ces trois niveaux (annexe 3 page 24).

L'ensemble de ces outils couvre notre domaine expérimental, leur conception réalisée avec des acteurs proches de la production nous assure une lisibilité donc un niveau d'échange facile pour la conduite de notre expérience.

III. La démarche expérimentale



Figure 28 : Les analyses fonctionnelles imbriquées.

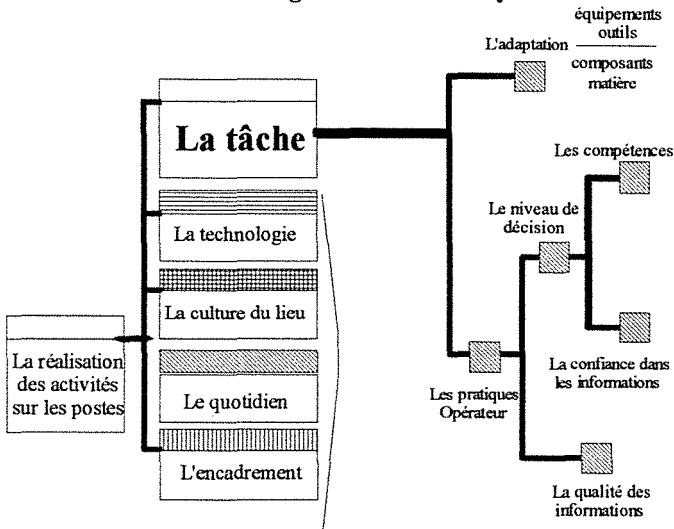


Figure 29 : Les arbres fonctionnels (compactés) imbriqués.

3.2.2. Définition d'un protocole expérimental.

La mise en place de l'expérimentation nécessite une définition préalable des caractéristiques à observer au niveau du site d'application, des secteurs étudiés et de la démarche qualité objet de l'intervention. Ces trois éléments caractéristiques de l'expérimentation devront également prendre en compte les contraintes industrielles.

3.2.2.1. Définition d'un site d'application.

- Démarche de choix.

Les deux entreprises avec lesquelles nous avons engagé la conception de l'outil de pilotage et l'outil d'observation correspondaient à notre classe d'étude et pouvaient intégrer notre cadre expérimental. L'engagement dans l'expérimentation impliquait d'accepter un cahier des charges où se conjugaient les composantes industrielles et celles de la recherche.

Un certain nombre d'éléments du cahier des charges ont fait l'objet de négociation puis d'une convention de recherche. On citera en particulier la nécessité de s'engager à conduire l'expérimentation pendant toute la durée de la recherche (environ deux ans), donc d'avoir des équipes d'encadrement qui assurent la continuité des travaux pendant cette période.

Notre expérimentation alliant les composantes techniques et humaines dans le suivi du quotidien de la production, il fallait que les opérationnels concernés par l'expérimentation puissent s'impliquer. On devait donc retrouver une équipe de base stable qui suive une formation sur les objectifs, les outils et s'engage dans l'expérimentation jusque la phase finale d'évaluation. Cette contrainte est importante dans les entreprises de la classe 3 où la polyvalence et l'intérim sont fréquents pour prendre en compte des variabilités comme : les effets de saisonnalité des produits fabriqués.

III. La démarche expérimentale

Chaque entreprise possède plusieurs sites d'application avec : des spécificités techniques liées au produit fabriqué (quantité, moyens techniques, méthodes de production...), mais aussi une culture de site parfois très marquée. En effet, on a pu remarquer des cultures très marquées sur des sites isolés, R. Sainsaulieu et C. Fourcade ont bien analysé ces effets de localité.

La visite d'un site isolé de la société SEB nous a permis d'appréhender cet effet de localité au travers des rapports entre des personnes (opératrices, chefs d'équipes, monitrices...) qui vivent dans un même village. Un chef d'équipe nous faisait remarquer que Mme .. qui occupe tel poste délicat est en général " moins efficace " le mercredi car elle est préoccupée par ses deux jeunes enfants. Dans un autre site des opérateurs (qui assurent une double activité, travail en usine et une petite exploitation agricole) ne voulaient pas utiliser une procédure d'assemblage. Ils pensaient la leur plus efficace, plus efficace pour l'entreprise car ils raisonnaient comme chef d'entreprise de leur deuxième activité. Dans ce deuxième exemple, la ténacité du refus mettait bien en relief ce que P. d'Iribarne aborde dans la logique de l'honneur³⁵.

Si ces effets de localité sont particulièrement marqué au niveau de choix internes, les choix stratégiques des directions sont indépendants des sites. Par exemple, pour les méthodologies utilisées comme le juste à temps, c'est un choix de direction global qui doit être cohérent pour plusieurs sites. Cette

³⁵ P. d'Iribarne dans " La logique de l'honneur " nous fait une démonstration des effets culturels d'un pays sur le travail en entreprise. La logique de l'honneur en France, La logique du contrat aux Etats Unis, celle du consensus aux Pays Bas. Il nous invite ensuite à utiliser ces logiques comme des apports dans la recherche de l'efficacité.

III. La démarche expérimentale

analyse des effets de localité nous a donné des arguments complémentaires pour aborder les négociations avec les responsables de sites.

Rapidement une des deux entreprises n'a pas souhaité s'engager dans la démarche : la durée de l'expérimentation, l'implication nécessaire des différents acteurs (opérateurs, encadrement) ont constitué une difficulté à un moment où des choix techniques venaient d'être engagés. Ces choix demandaient un investissement temps (en formation) difficilement cumulables avec les impératifs de notre démarche de recherche.

Remarque : nous n'étions pas totalement persuadés que les charges se cumulent, mais qu'au contraire, cette étude sur **les événements imprévus** en situation de production pouvait favoriser l'introduction de nouvelles technologies. La direction qualité partageait cet avis mais, c'est en fait au niveau des responsables de la production que l'intérêt de l'étude n'a pas été perçu. Il se peut aussi que la présentation de notre démarche n'ait peut-être pas donné le relief suffisant aux objectifs industriels au regard des objectifs de recherche. **Nous n'avons donc pas poursuivi l'étude avec la société SEB** et comme cela avait été envisagé, nous avons mis un terme à notre expérimentation à la fin de l'étude fonctionnelle.

La négociation globale de notre cahier des charges avec la société Trane se présentait différemment, dans une première approche, le service qualité était lui aussi intéressé. En effet, la Direction Générale des différentes usines avait fixé un objectif de progrès " *la résolution de 80% des problèmes récurrents dans les trois années à venir* ". La société Trane certifiée ISO

III. La démarche expérimentale

9001 depuis le premier décembre 1987³⁶ était particulièrement intéressée par notre problématique qui se situe en aval du processus de certification. En relation avec un ingénieur qualité et un directeur qualité, nous avons défini un premier choix de six secteurs d'activités de l'entreprise potentiellement intéressants. Ces secteurs étaient susceptibles d'avoir un intérêt vis à vis de notre démarche, mais ils présentaient aussi des caractéristiques telles que : les résultats soient significatifs et portables.

Cette première approche avait ouvert un champ très large puisque les trois sites de la société étaient concernés avec des volumes et des logiques de production différents. Pour définir le site concerné, nous avons donc rencontré les différents responsables, directeurs d'usine avec lesquels nous avons abordé les différents points du cahier des charges. Nous avons analysé deux secteurs par site de production avec une grille de 22 critères³⁷ dont l'objectif était de représenter les schémas topographiques issus de notre outil de pilotage.

Les schémas topographiques présentent l'intérêt de proposer une vision commune de notre perception des différents sites après des entretiens réalisés dans des conditions similaires. Mais, la lecture et l'interprétation de ces graphiques comportent des risques de biais. Il faudra donc se soumettre à la confrontation³⁸ avec les responsables de site qui sont à l'origine des données.

³⁶ Certification par la LLOYD'S Register Quality Assurance organisme accrédité par le NACCB National Accreditation Council for Certification Bodies. Certification voisine de la création de l'AFAQ (Association Française d'Assurance Qualité créée en 1986).

³⁷ Cf. annexe 4.

³⁸ Cette confrontation a été enrichissante et notre perception des différents sites est apparue

III. La démarche expérimentale

Exemple d'analyse : Le graphe motricité dépendance ci-dessous nous propose **une représentation du site de Golbey section 236**. L'ensemble (QUO : quotidien, LDT : lieu de travail et TECH technologie) qui représente l'atelier physique avec ses événements est fortement moteur. (les opérateurs OPs, le mode opératoire souhaité MOs et réel MOr)ou les opérateurs avec leur règles de travail sont dépendants. Les objectifs de direction ObjDr et la culture d'atelier Cu At sont des relais faibles. Les objectifs de production ObjPr sont faiblement dépendants et l'encadrement de production ENcPr faiblement moteur.

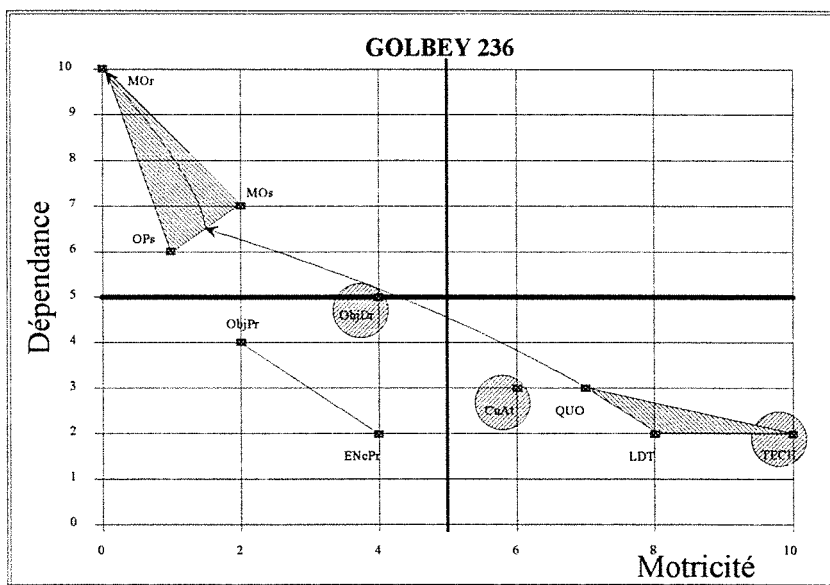


Figure 30 : Le schéma topographique de Golbey 236.

C'est un secteur où le fonctionnement est bien réglé. Il n'y a pas d'incohérence, le MOr dépend du MOs et des OPs ce qui est logique. L'atelier avec les savoir-faire et les événements sont moteurs; ils agissent sur le fonctionnement réel avec un effet des objectifs de direction et production.

III. La démarche expérimentale

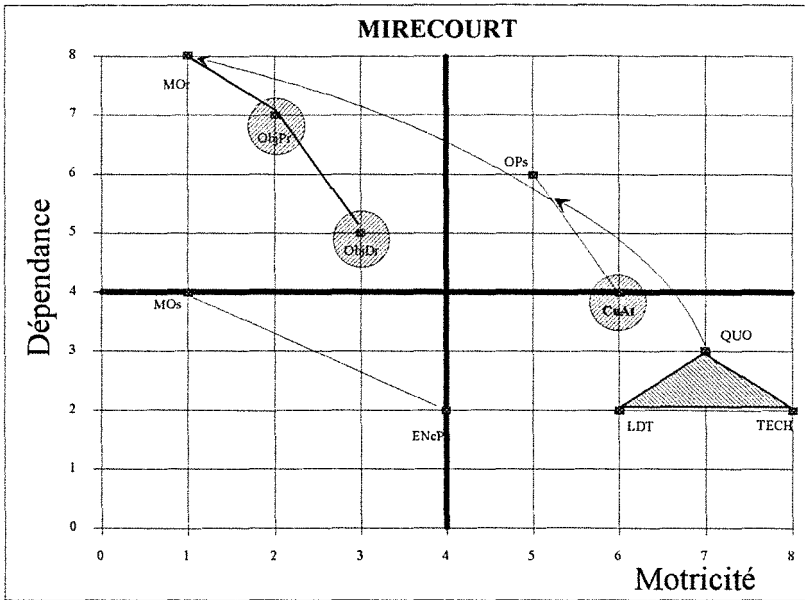


Figure 31 : Le schéma topographique de Mirecourt.

C'est un site qui a **retenu notre attention**. En effet, on dispose de deux variables relais : **les opérateurs et la culture d'atelier** sur lesquels on pourra s'appuyer pour agir sur le mode opératoire réel. Le mode opératoire réel est lié aux objectifs de direction par les objectifs de production. Il y a donc **un relais interne au niveau de la direction** du site. La dynamique de fonctionnement de ce site est **intéressante par rapport à notre problématique**.

III. La démarche expérimentale

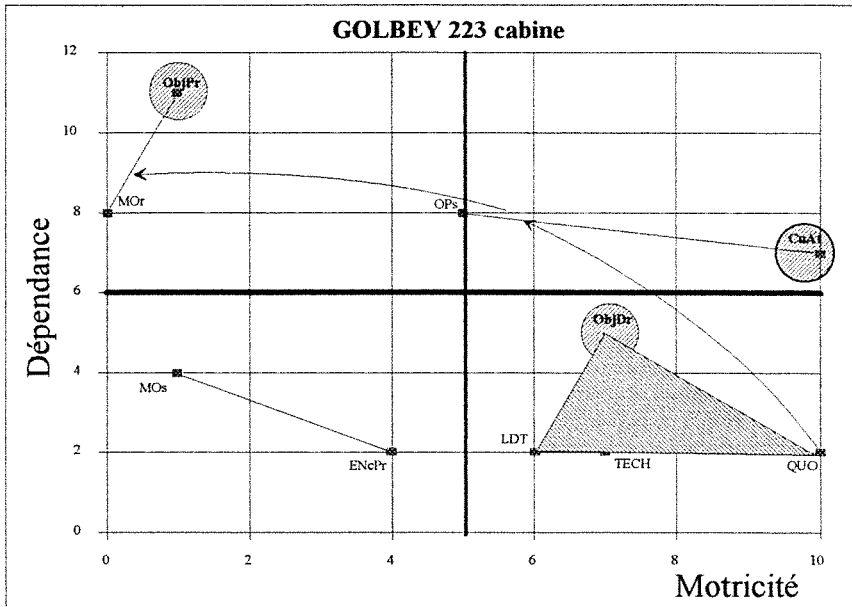


Figure 32 : Le schéma topographique de Golbey 223.

C'est un site qui est fournisseur de coffrets électriques pour d'autres secteurs de l'entreprise. Il a été l'objet d'interrogations car les **objectifs de production sont fortement dépendant** d'une culture d'atelier très motrice. Des opérateurs sont impliqués dans des activités liées au fonctionnement général de la société³⁹. Ainsi lorsque cela est nécessaire, des travaux sont sous-traités à l'extérieur. Ces activités des opérateurs favorisent **une culture forte** sûrement trop marquée pour notre projet, ce qui ne contribue donc pas à rendre ce secteur intéressant pour l'expérimentation. En effet le secteur retenu doit être significatif, c'est à dire présenter des traits de caractère marqués tout en n'étant pas **un profil atypique**.

³⁹ Un noyau d'opérateurs participe à des activités syndicales dans l'entreprise et aux travaux du comité d'entreprise.

III. La démarche expérimentale

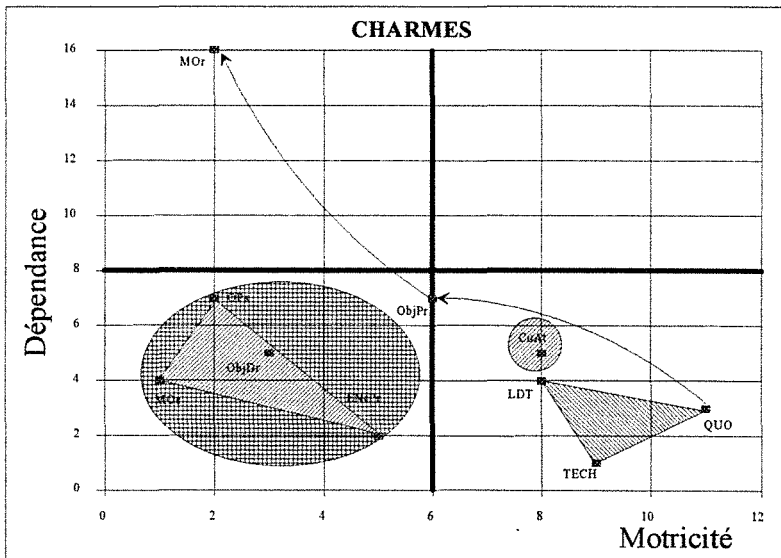


Figure 33 : Le schéma topographique de Charmes.

C'est un site qui au départ avait retenu notre attention car l'encadrement de production s'était proposé pour l'expérimentation au moment de l'étude d'analyse fonctionnelle de l'outil d'observation. Mais, l'analyse du schéma ci-dessus montre **un grand nombre de variables autonomes** en particulier les objectifs de direction et production. Il y a peu de relais pour soutenir l'action, et **le mode opératoire réel est fortement dépendant**⁴⁰.

- Méthode de sélection du site industriel.

Cette approche des différents sites nous a permis avec une même lecture, de comparer des critères liés au pilotage des actions qualité. Notre choix a été complété par la grille utilisée pour les entretiens. Cette grille contient des

⁴⁰ Pour ce site, les cycles de production sont longs, ils permettent de gros écarts entre ce qui est prévu et ce qui est souhaité, sans avoir d'incidence pour le client. Par exemple, on peut installer un coffret électrique sur une machine un peu plus tard que prévu, sans en retarder la livraison.

III. La démarche expérimentale

renseignements complémentaires concernant : l'autonomie face aux événements imprévus, les types de dysfonctionnement, les indicateurs actuellement en place. L'analyse des schémas topographiques et ces différents critères nous ont conduit à choisir **le site de Mirecourt comme lieu d'expérimentation.**

L'intérêt du directeur d'usine du site de Mirecourt représente également un point fort au regard de difficultés liées à un gros pourcentage d'intérimaires (environ 50%). D'autre part, ce site fonctionne avec des cadences de production rapides (un produit est assemblé toutes les 3,5 min) ce qui est intéressant pour notre expérimentation.

3.2.2.2. Choix d'un secteur d'expérimentation.

- Etude des critères de choix.

Nous avons eu une grande liberté pour analyser, et choisir un site pour l'expérimentation. Mais, le choix des secteurs retenus à l'intérieur du site a été principalement déterminé par le directeur d'usine et ses collaborateurs. Cette démarche de choix a garanti **une grande implication du directeur d'usine pendant toute la durée du projet.** Le directeur d'usine a en effet déterminé les secteurs intéressants en envisageant les progrès possibles localement dans le sens des objectifs de direction.

III. La démarche expérimentale

Le premier secteur retenu concerne la tôlerie. La mise en place d'un indicateur de processus⁴¹ dans ce secteur a conduit à envisager des actions qualité d'accompagnement. Le secteur est fournisseur de prestations en flux tendu (Kanban) pour de nombreux autres clients du site. Les opérateurs sont stables et qualifiés, la qualité du travail réalisé est en général évaluée lors de l'assemblage final du produit. Actuellement la charge de travail de ce secteur est importante, deux grignoteuses à commande numérique (Amada) posent des problèmes de disponibilité. C'est également un secteur où l'écart entre ce qui est prévu et ce qui est réalisé est assez grand. Les opérateurs réagissent souvent aux demandes ponctuelles des lignes d'assemblage pour prendre en compte des événements imprévus et favoriser la production d'appareils.

Le deuxième secteur retenu, appelé VAV est une petite unité d'assemblage qui réalise des appareils pour la climatisation par flux d'air avec trois à six personnes.

La production y est très variée, le nombre de références en nomenclature très important. Une commande récente associée à la volonté de garder une même philosophie d'assemblage⁴² ont conduit la direction à envisager une étude de l'organisation de ce secteur. Initialement, ce secteur réalisait un

⁴¹ Le TRS taux de Rendement Synthétique a pour objectif de mesurer le rapport entre le temps où un matériel est disponible et le temps pendant lequel il réalise des opérations avec une valeur ajoutée vendable. Cet indicateur mesure la disponibilité d'un matériel à partir des causes d'arrêt ou ralentissement pour ensuite orienter l'action.

⁴² Les lignes de production sont organisées avec une logique d'écoulement en fonction de la demande (DFM Demand Flow Manufacturing). Mise en place par J. R. Costanza du J I T Institute of Technology, elle vise la mise en place de flux synchrones et nécessite une approche qualité totale (annexe 4).

III. La démarche expérimentale

travail presque artisanal pour satisfaire quelques clients. La mise en DFM de cette production implique de mieux maîtriser les savoir-faire pour établir les feuilles d'instructions (assemblage et qualité) suivant la méthode Sheet⁴³. Les actions qualité ont pour objectif de maîtriser et décoder ces savoir-faire pour arriver à la mise en DFM de ce secteur d'assemblage et le faire accéder à la polyvalence.

Un **troisième secteur** concerne une ligne de production en DFM qui réalise l'assemblage d'unités de climatisation " **mini-split** ". Les opérations en grande partie manuelles soit de spécialistes certifiés (braseurs) ou d'opérateurs polyvalents dont une grande proportion d'intérimaires (jusque 50%). Le temps de base de production Tak-time prévu à 3,5 min est difficilement réalisable, de nombreux événements imprévus viennent modifier cette valeur cible. L'objectif qualité concerne la réduction des différents problèmes récurrents pour rechercher cette cible de 3,5 min.

- Sélection et contraintes industrielles pour l'expérimentation.

Le directeur d'usine souhaitait engager rapidement des actions qualité au niveau de ces trois secteurs. Le produit fabriqué est en effet saisonnier et les démarches d'amélioration doivent se réaliser avant la période de pleine production située entre les mois de mai et août⁴⁴. La mise en place de notre cadre expérimental doit également se réaliser avant cette même période.

⁴³ La méthode Sheet (Cf. annexe 4) conduit à mettre sur une feuille (21 X 29,7) les instructions nécessaires pour une opération. Un schéma en perspective, un code de couleur pour trois types d'opérations (les vérifications, le travail, le contrôle qualité) doivent permettre à un opérateur de prendre en main le poste dans un concept de polyvalence.

⁴⁴ Cf. annexe 4 page 15.

III. La démarche expérimentale

Le choix initial s'est déterminé vers les deux secteurs " tôlerie et VAV " qui, au niveau de la direction représentaient des objectifs importants. Le secteur minisplit était en cours d'étude sous un aspect plus technique. Cette étude parallèle risquait de biaiser nos résultats, il a donc été envisagé de ne pas prendre en compte ce secteur dans notre expérimentation.

3.2.2.3. Définition d'un type d'action qualité à observer.

Les objectifs de direction au niveau de la société qui concernent la réduction des problèmes récurrents et les objectifs spécifiques des deux sites retenus nous conduisent vers des démarches de résolution de problèmes. D'autre part, nous souhaitons mettre en place un même type d'action qualité sur les différents sites avec la volonté de proposer de nouveaux indicateurs pour l'opérateur au niveau du poste de travail.

C'est sa dynamique qui nous a conduit à proposer le CEDAC⁴⁵ comme démarche d'amélioration pour les deux secteurs de production retenus. Le CEDAC permet en effet de rapprocher l'innovation au quotidien du lieu de l'action. Il utilise l'événement imprévu comme levier pour mobiliser la communication entre les acteurs.

⁴⁵ Le CEDAC (Cause and Effect Diagram with Addition of Cards) découvert par R. Fukuda diffusé par le CIPE Paris (Cf. annexe 6). C'est un outil dynamique et pluridisciplinaire pour la gestion de projet d'amélioration. Il combine des cartes de faits et des cartes d'amélioration sur un diagramme causes-effet. On associe un tableau de suivi avec les responsables des actions et des indicateurs (de résultat, de processus et de contexte) liés au projet étudié.

III. La démarche expérimentale

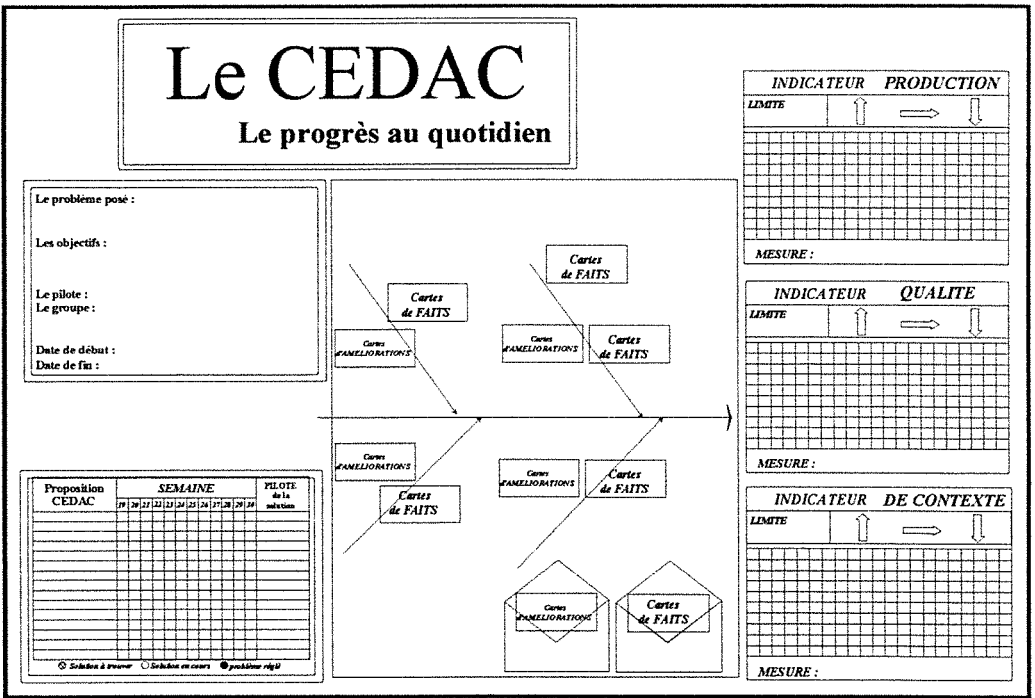


Figure 34 : Un tableau CEDAC.

Le directeur d'usine connaissait la démarche CEDAC et l'implication nécessaire des différents acteurs pour en assurer la réussite. Les objectifs au niveau des deux secteurs identifiés étaient clairs, et mesurés régulièrement. La stabilité des équipes de production pouvait être assurée pendant toute la phase d'expérimentation.

Au niveau de la recherche, un travail engagé à l'ENSGSI par A. Thomas sur " la connaissance du vécu en atelier de production " ⁴⁶ a fait l'objet de la mise en oeuvre de plusieurs chantiers CEDAC. Les résultats concernant l'utilisation de la démarche, en particulier les conditions concernant sa mise en place nous ont permis d'utiliser l'expérience et le savoir faire formalisé.

⁴⁶ Thèse de doctorat de l'INPL soutenue le 06 / 11 / 1993.

III. La démarche expérimentale

Ce sont en particulier trois phases⁴⁷ qui facilitent le passage : de l'acceptation d'une démarche dans une micro-culture à une implication dans un territoire plus grand.

D'autre part, les contacts avec les consultants du CIPE (qui diffuse la démarche au niveau national) nous ont permis d'intégrer les expériences de plusieurs chantiers CEDAC. La participation à une formation à la communication visuelle associée aux conseils de M. Greif nous a donné les conditions d'une mise en oeuvre efficace.

*Notre **protocole expérimental** nous a permis de définir un site d'application parmi trois et d'y déterminer deux secteurs d'étude. Le choix de la **démarche CEDAC comme outil d'amélioration**, permet une approche de l'événement imprévu en production tout **en visant les objectifs de la direction de l'entreprise.***

⁴⁷ La mise en place d'un outil en atelier de production peut se dérouler en trois phases (A. Thomas thèse de l'INPL) : une phase d'adaptation, une phase d'implantation, une phase de stabilisation.

3.3. L'EXPERIMENTATION.

3.3.1. Mise en place d'un planning de l'expérimentation.

Le planning de l'expérimentation représente un outil clé pour la négociation au niveau de l'entreprise. C'est un moyen pour trouver les meilleurs compromis entre les objectifs de la recherche, les objectifs industriels et les contraintes temporelles des responsables mais aussi du chercheur.

Ce sont d'abord les programmes de production des secteurs concernés puis les disponibilités des personnes pilotes de l'action qui ont déterminé les périodes d'information sur : les objectifs et le CEDAC. Ensuite, nous avons défini et positionné les différentes réunions des comités de pilotage (recherche et entreprise) et des groupes de travail. Au niveau industriel, nous avons programmé une réunion chaque vendredi (le matin ou l'après-midi pour rencontrer tous les opérateurs) avec les groupes de travail (pilotes de CEDAC et opérateurs). Un bilan régulier avec le directeur d'usine (deux fois par semaine) et le responsable qualité pour le suivi méthodologique.

Ce planning nous a permis de situer trois grands types d'activité ⁴⁸: celles liées aux outils (le CEDAC et sa mise en oeuvre), celles relatives aux méthodes utilisées (utilisation de l'outil de pilotage et d'observation), celles concernant la recherche (enquêtes et la construction des résultats).

3.3.2. Etude des conditions de mise en place de l'action qualité.

3.3.2.1. Définition des conditions initiales.

⁴⁸ Cf. annexe 4 page 15.

III. La démarche expérimentale

Au niveau des différents sites, nous avons réalisé un état des lieux mis en forme avec les schémas topographiques. La population des secteurs représentés n'est pas homogène mais, les facteurs de différenciation issus de l'analyse fonctionnelle nous ont permis d'avoir une représentation du groupe expérimental et des autres groupes. Il est effectivement délicat de parler de similitude de ces groupes comme dans une démarche expérimentale traditionnelle. En effet, la nature même du support de notre expérimentation des secteurs de production avec leurs contraintes techniques et organisationnelles conduit à des différenciations.

Les schémas topographiques peuvent donc être considérée comme des indicateurs d'environnement pour le secteur analysé.

3.3.2.2. Définition d'un secteur de référence.

La notion de **secteur de référence** doit permettre d'évaluer l'impact de la démarche expérimentale. Nous avons envisagé deux possibilités : soit prendre en compte un secteur qui a été évalué avec les schémas topographique et qui n'est pas concerné par notre démarche expérimentale, ou alors utiliser un secteur fictif. Nous avons retenu cette deuxième proposition qui permet d'avoir une mesure des effets de l'expérimentation par rapport à une référence stable. Cette référence correspond au **schéma topographique d'un site théorique** construit à partir de l'analyse fonctionnelle. Cette référence peut être considérée comme stable sur le court terme.

En effet, un site peut évoluer indépendamment de notre expérimentation et c'est une des difficultés pour évaluer les effets de l'expérimentation. Par hypothèse, nous considérerons que les indicateurs utilisés pour le pilotage ou l'observation, évoluent de manière identique pour les autres secteurs. Cette évolution est le résultat des orientations générales et des actions sur l'ensemble du site de production.

3.3.3. Le pilotage de l'action qualité : CEDAC.

3.3.3.1. Organisation du CEDAC.

C'est après quelques semaines de préparation que le pilotage du CEDAC a été mis en place. Avec les responsables du site, nous avons engagé une formation des opérateurs et des pilotes des deux secteurs (VAV et tôlerie). Cette formation concernait : les principes de la démarche, ses règles de fonctionnement, les objectifs industriels (TRS et DFM), les moyens de mesure et les objectifs de la démarche de recherche.

Les responsables de la production, de la qualité et des méthodes du site ont participé aux échanges qui ont accompagné cette formation. La notion de consensus a été un point fort de ces échanges. D'autre part, l'implication des intérimaires a été un point intéressant de la dynamique du CEDAC. Nous avons pu observer que : la complémentarité de la perception d'un événement imprévu pour un opérateur qui occupe un poste depuis 3 ans et pour un intérimaire qui vient d'arriver représentait une source de progrès.

En effet le CEDAC montre l'importance de la synergie d'une équipe : par exemple, un opérateur intérimaire peut détecter ou ressentir plus facilement un aléa sur un matériel qu'un opérateur qui réalise le travail depuis plusieurs années. Mais, souvent cet opérateur sera plus pertinent pour proposer des améliorations. Cette complémentarité existe avant tout parce que la société Trane est cohérente avec les opérateurs intérimaires qui ne font pas l'objet de distinctions particulières, ils suivent les mêmes formations que les autres opérateurs quelle que soit la durée de leur contrat de travail.

Cette phase de formation et d'information a ensuite été suivie de la mise en place des tableaux CEDAC. La réalisation pratique des tableaux a été le

III. La démarche expérimentale

résultat de l'efficacité de la maintenance et de l'accompagnement du responsable qualité.

La volonté affichée de la production de mettre en place rapidement ce chantier CEDAC n'a fait que favoriser cette préparation. Avec le responsable qualité, nous avons ensuite négocié pour chaque secteur et avec les différents opérateurs un endroit idéal et intéressant pour implanter les panneaux CEDAC. Cette démarche est intéressante car elle permet d'aborder sur le terrain les principes de la communication visuelle⁴⁹ : utilisation de la zone de communication individuellement, en équipe, en groupe de travail pour les bilans de fin de semaine. Il faut effectivement créer les conditions pour que l'équipe s'approprie le tableau et que celui-ci fasse partie du territoire du secteur.

C'est tout aussi rapidement que nous avons installé les graphiques (relatifs aux indicateurs) sur le tableau. La zone centrale (où se trouve le diagramme causes-effet) a fait l'objet de négociations avec les responsables de secteur et c'est une représentation graphique de l'implantation des machines qui a été retenue. Nous avons ensuite mis en place les feuilles pour le suivi (les indicateurs, le planning pour les actions, le fonctionnement de l'équipe : le problème posé, les objectifs, le groupe, le pilote, les dates).

3.3.3.2. Organisation des équipes CEDAC.

La désignation d'un pilote CEDAC pour un des deux secteurs nous a posé quelques problèmes pour ménager les éventuels conflits entre deux

⁴⁹ C'est le moment où l'on peut mettre en oeuvre les techniques d'affichage, en particulier les dix conseils concernant les supports (Kit de formation l'usine s'affiche du CIPE)

III. La démarche expérimentale

équipes⁵⁰ de production. C'est finalement le responsable de production qui connaissait le mieux l'historique du secteur qui a donné les éclairages pour choisir le pilote CEDAC. Matériellement, tout était prêt il fallait donc commencer à noter des faits⁵¹.

3.3.3.3. Le pilotage du CEDAC dans le secteur tôlerie.

Cf. documents en annexes 6 et 7

- Dans le secteur tôlerie, un opérateur réalisait de grandes pièces sur une grignoteuse à commande numérique (AMADA 2) à proximité du tableau CEDAC. Le dégrafage de ces tôles est une opération délicate, en effet, la table de travail est de dimension réduite. C'est une opération réalisée en temps masqué qui demande une certaine dextérité pour les opérateurs. Dans certains cas, la tôle passe devant les cellules et provoque un arrêt de la grignoteuse. Alors, l'opérateur a noté **ce fait, un événement imprévu** qui contrarie l'objectif affiché : le TRS.

Ensuite, un autre opérateur a apporté une proposition d'amélioration, il avait connaissance d'une table à billes qui n'était plus utilisée et qui pourrait servir à augmenter cet espace pour le dégrafage.

En fin de semaine, lors de la réunion, une autre proposition simple (la réduction de hauteur des cellules) concernait ce même fait. Ces réunions courtes (environ 15 minutes) permettent d'argumenter les propositions et lorsqu'il y en a plusieurs de dégager un choix pour la meilleure propositions.

⁵⁰ Il s'agit ici de la notion d'équipe de travail (équipe du matin, équipe de l'après-midi).

⁵¹ Dans un CEDAC, ce sont les faits (un vécu, quantifiable, identifiés par une personne) qui créent l'événement imprévu. Ces faits sont souvent des entraves pour atteindre l'objectif, ils vont générer des améliorations dont l'impact sera discuté avec le groupe.

III. La démarche expérimentale

Lorsqu'une solution est retenue par le groupe, avec le pilote nous déterminons qui ou quel service va en assurer la mise en oeuvre.

Au cours de cette même réunion, nous avons abordé deux autres faits assez typiques. Le premier concernait un problème lors de la sauvegarde des programmes sur grignoteuses à commande numérique, rapidement une solution validée par les deux équipes (matin et après-midi) a pu être mise en forme. Une commande de disquettes spéciales a été réalisée par la maintenance et le problème réglé la semaine suivante.

Le deuxième problème concernait l'organisation de la répartition des activités dans le secteur, *il n'y avait pas de faits précis mais des impressions*, ainsi la relation entre ces événements imprévus et l'objectif à atteindre (TRS) n'était pas claire. Il est certain qu'il y avait une relation entre le climat dans l'environnement de travail et cette proposition, car il s'agissait bien d'une proposition. Nous avons donc proposé de l'aborder dans une structure plus adaptée que le CEDAC tout en le gardant en mémoire, c'est donc au cours du prochain groupe d'expression⁵² que cette proposition a été abordée.

Les autres faits étaient relatifs à des problèmes d'organisation ou des problèmes techniques simples. Un grand nombre de difficultés d'organisation concernait les écarts entre le travail prévu et celui que les opérateurs réalisaient effectivement. En effet, pour ce secteur particulièrement chargé (fournisseur de plusieurs lignes de production), le TRS représente bien un indicateur de résultat pertinent. Le secteur tôlerie est souvent sollicité pour

⁵² Le groupe d'expression permet d'aborder les problèmes d'un secteur sous tous les angles. Il est constitué du directeur d'usine, des opérateurs et responsables du secteur concerné et de spécialistes techniques si nécessaire.

III. La démarche expérimentale

réaliser des pièces non prévues au programme qui en cas de rupture risquent de provoquer un arrêt de production⁵³. On a alors affaire à un problème de fond de ce secteur que les responsables de la production connaissent bien mais dont les solutions ne peuvent pas être immédiatement mises en oeuvre. Il faut alors aborder ce problème avec une vision globale du site de production, l'étude est nécessairement plus longue et introduit un frein dans la dynamique (fait, améliorations, mise en oeuvre et impact sur le résultat).

D'autres problèmes plus simples ont été des moteurs de cette dynamique. Par exemple, le contrôle d'un pliage s'effectuait à partir d'un tracé sur papier donc de façon assez aléatoire et surtout il prenait beaucoup de temps. Ces pièces destinées à un atelier en Angleterre, ne faisaient pas l'objet de remarques particulières, cependant cette opération de contrôle prenait du temps opérateur et contribuait à faire chuter le TRS de la machine qu'il occupait. Des opérateurs ont proposé de réaliser un gabarit semblable à d'autres utilisés dans ce secteur.

Le travail confié aux méthodes a été conduit efficacement en informant régulièrement de l'avancement du travail. C'est sur ce cas que nous avons été convaincus de la nécessité d'évaluer l'impact d'une solution mise en oeuvre sur le comportement des opérateurs. En effet, le gabarit était prêt à être utilisé mais le marquage pour assurer sa référence en contrôle qualité à retardé sa livraison. Cela a été le moment idéal pour informer sur la nécessité de référencer les moyens de contrôle et d'assurer leur suivi, des opérateurs ont alors découvert un aspect de la certification ISO 9001. Cette

⁵³ Cette appréciation du risque était soumise à la subjectivité du responsable de ligne qui négociait directement avec la tôlerie. Il souhaitait probablement garder une partie de cette marge de manoeuvre et le CEDAC affichait à tous des faits qui n'allaient pas nécessairement dans le même sens.

III. La démarche expérimentale

information a conduit des opérateurs à aborder des problèmes analogues donc à régler d'autres écarts.

L'expérimentation au niveau de ce secteur nous a conduit à aborder deux familles d'événements imprévus:

- **Les premiers liés à l'organisation** pouvaient difficilement se traduire par des solutions locales et demandaient une étude de cohérence au niveau du site de production. Cette approche a été l'occasion d'aborder les objectifs de direction au niveau du terrain et surtout d'en améliorer la perception. Cependant, les opérateurs et le pilote ont souhaité mettre en oeuvre des solutions qu'ils savaient ponctuelles et qui ont effectivement résolu des problèmes ponctuels⁵⁴. C'est ainsi que la production a transmis pendant plusieurs semaines un planning réel de ce qui était demandé en tôlerie en considérant ce qui n'avait pas été réalisé. Les faits et les événements étaient en réalité très nombreux dans cette période de grande production pour la saison estivale avec des températures élevées.

- **Les événements plus liés au matériel**, à son évolution et son organisation sont aussi importants bien qu'ils représentent la partie que l'on aurait tendance à négliger dans un diagramme Pareto. Ce sont ceux que l'on

⁵⁴ La tôlerie avait parfois un planning de production journalier qui lui indiquait de fournir des pièces **que certains pensaient** avoir déjà été réalisées la veille. Ces pièces n'avaient pas été utilisées en assemblage en raison de retards et elles étaient considérées comme consommées. Elles représentaient un stock qui était présent parce qu'un événement avait empêché l'assemblage. Le pilote CEDAC a mis en place (**ponctuellement**) un planning actualisé avec ses clients pour prendre en compte cet événement avant de régler globalement ce problème.

III. La démarche expérimentale

peut résoudre rapidement (réaliser un gabarit, poser un rideau...) ils agissent sur la dynamique du CEDAC et contribuent aussi à l'adaptation matérielle du poste pour les produits réalisés. Ce sont aussi ces ajustements réalisés par les opérateurs qui, s'ils ne sont pas analysés au niveau du secteur, conduisent à un savoir faire (ou plutôt des trucs) qui freinent la polyvalence. Ils ne contribuent donc pas toujours à la performance et la réactivité.

Le premier bilan de l'expérimentation au niveau de ce secteur nous a conduit à constater un démarrage rapide du CEDAC, une pertinence des opérateurs vis à vis des événements en production. Nous avons aussi détecté une relation entre les résultats (en particulier les effets des améliorations proposées et leur mise en oeuvre) et les comportements des opérateurs dans la suite de l'action CEDAC. Dans de nombreux cas, le service méthode est sollicité et sa structure, son organisation ne lui permettent pas de répondre avec la réactivité souhaitée. L'implication de la direction d'usine⁵⁵ était réelle. Ainsi, dans le cadre des visites liées au CEDAC, les contacts avec un opérateur qui réalisait un changement d'outils sur une machine a été l'occasion de relever des points faibles par rapport à l'objectif (TRS)⁵⁶. Ensuite, des améliorations ont été proposées, on était sur la piste de la mise en oeuvre d'un SMED.

⁵⁵ Le directeur d'usine participait à des réunions hebdomadaires du groupe CEDAC ou passait près du tableau en sollicitant les opérateurs et en apportant des solutions ou des pistes mais aussi en informant sur les objectifs de direction.

⁵⁶ En effet l'opérateur qui effectuait son changement d'outils avec beaucoup de soin mais aussi d'inconfort (pas de repérage d'outils, des mouvements difficiles...). Il n'avait pas envisagé qu'il n'apportait aucune valeur ajoutée vendable avec cette opération. Le CEDAC avec les objectifs visés, a montré l'intérêt de réduire cette durée de changement d'outil (1h 30min) toutes les semaines .

3.3.3.4. Le pilotage du CEDAC dans le secteur VAV.

Cf. documents en annexes 6 et 7

Ce secteur est avant tout un lieu d'assemblage de produits diffus. Les opérateurs travaillent avec des documents pour l'assemblage et les points de contrôle mais la part du savoir-faire est encore importante. La tôlerie est le fournisseur principal de ce secteur, la proximité des deux secteurs conduit à résoudre des problèmes mais souvent **les solutions sont la propriété de ceux qui les découvrent. Elles ne sont pas formalisées**, c'était un des objectifs du CEDAC que de contribuer à améliorer la communication entre ces deux secteurs en formalisant les améliorations.

Le pilote de ce secteur faisait partie du groupe de travail d'analyse fonctionnelle pour l'outil d'observation. Le lancement du CEDAC a donc été **réalisé rapidement** après la formation, l'objectif de mise en DFM devait conduire à résoudre les nombreux aléas qui perturbent le processus d'assemblage. Pour ce secteur, une revue qualité produit VAV permet de contrôler chaque jour 20 points sur un appareil pris au hasard dans la production de la journée (annexe 4 page 20).

La première carte de fait concernait le manque de chiffons, un problème que l'on rencontre dans de nombreux ateliers. La banalité du problème fait qu'il est souvent mal résolu ou pas résolu du tout. Le pilote CEDAC a

III. La démarche expérimentale

proposé de mettre un kanban libre pour les chiffons⁵⁷ comme il y en a pour les vis et d'autres pièces, cette approche pragmatique du problème a été un point de départ positif pour notre action. En effet, rapidement, d'autres cartes de faits concernant autant le processus que le produit assemblé ont été proposées.

Dans ce secteur, des solutions simples ont souvent été mises en oeuvre rapidement, la dynamique du CEDAC était pilotée en faisant appel à de nombreux autres services de l'entreprise. Par exemple, une erreur avait été relevée sur un produit suite à un bon de commande illisible (un fait), le pilote est ensuite intervenu au service marketing pour que les bons soient écrits de façon plus lisible. Mais pendant toute la période où les bons n'étaient pas mieux écrits, la proposition CEDAC n'a pas été considérée comme réglée, elle restait affichée.

Lors de l'audit de renouvellement pour ISO 9001, comme les autres secteurs, le secteur VAV a été visité par l'auditeur. Celui-ci a levé un problème concernant des vis de fixation qui n'étaient pas vissées comme prévu⁵⁸. L'opérateur impliqué a noté le fait sur le tableau CEDAC avec un post-it en expliquant le cheminement entre le fait noté et la réalisation de l'amélioration. Actuellement une procédure (deux feuilles) concerne la mise en route d'un CEDAC avec la validation des actions correctives qui constitue une forme allégée des DAC (Demandes d'Action Corrective). Ces

⁵⁷ Sans réaliser de relation de causes à effet, nous avons noté dans les revues qualité produit qu'il y avait des refus pour manque de joint en silicone. Celui qui a déjà mis du silicone, connaît l'importance des chiffons dans la mise en oeuvre.

⁵⁸ La forme d'une pièce mécanique ne permettait pas un vissage droit, donc l'opérateur vissait la vis de travers et la tête était en biais et ne portait pas correctement sur la pièce à serrer.

III. La démarche expérimentale

DAC concernent des modifications avec des effets sur plusieurs services, il n'est pas exclu qu'une proposition CEDAC donne lieu à une DAC.

Au niveau de ce secteur la prise en compte des événements a conduit à une grande ouverture vers les autres services. Ce secteur d'assemblage assez isolé s'est fait connaître dans différents services, comme aux méthodes où l'étude de réimplantation était en cours. Au niveau du tableau CEDAC, la difficulté pour mettre en place un indicateur qualité a conduit à repenser la notion d'audit qualité interne⁵⁹.

⁵⁹ Au départ, la revue qualité produit devait servir pour s'assurer qu'il n'y avait pas de dérive qualité lorsque l'on résolvait des problèmes de production. Il avait été envisagé de compter le nombre de points qualité refusés sur les vingt évalués et d'afficher le résultat sur le tableau CEDAC. Une solution qui a été écartée car il y avait un doute sur cette évaluation et sur l'efficacité de l'affichage vis à vis des opérateurs. Le nouveau responsable qualité a engagé une formation de son équipe au niveau des produits et process pour fiabiliser les interventions et en particulier les audits produits et process.

Quatrième Partie

***EVALUATION DES RESULTATS
ET CONCLUSIONS***

4.1. L'ELABORATION DES RESULTATS.

4.1.1. L'organisation de la démarche.

Le protocole expérimental de notre recherche nous a conduit à mettre en place un réseau d'indicateurs qui nous servira pour élaborer nos résultats. L'organisation de ce réseau d'indicateurs s'appuie, pour ce qui concerne sa **structure**, sur les trois familles d'indicateurs (résultat, processus et environnement). **Au niveau du contenu** se sont les résultats des deux analyses fonctionnelles qui définissent les indicateurs avec les outils de pilotage et d'observation .

4.1.1.1. Le système d'indicateurs.

La construction du réseau d'indicateurs a pour objectif de situer l'événement imprévu dans l'action au poste de travail et, d'observer les effets des comportements des acteurs sur le résultat.

La définition des trois types d'indicateurs conduit à définir la situation de départ lorsque l'on veut mettre en place un indicateur de processus. C'est cette initialisation qui a été le point de départ de notre protocole expérimental.

4.1.1.2. L'enquête d'initialisation

Pour cette initialisation, nous avons construit **deux questionnaires**¹, l'un destinés aux pilotes du chantier CEDAC, l'autre aux opérateurs concernés par le CEDAC.

- **Pour les pilotes**, le questionnaire est directement lié à l'outil de pilotage donc à l'analyse fonctionnelle. Il se structure en deux rubriques concernant : d'une part les objectifs de production et leurs conditions de réalisation, d'autre part les objectifs de direction et leurs conditions de prise en compte.

- **Pour les opérateurs**, le questionnaire s'appuie sur les indicateurs de l'outil d'observation, donc sur l'analyse fonctionnelle. L'objectif est d'avoir des informations concernant l'impact des événements imprévus sur les méthodes de travail. Il propose aussi de déterminer la contribution des documents et du matériel au poste à ces événements imprévus. Une deuxième partie du questionnaire propose de définir le niveau de décision de l'opérateur en abordant les relations entre la qualité de la tâche et les moyens disponibles au poste.

Ces deux questionnaires nous apporteront une vision de l'état initial de chaque secteur. Une vision plus globale a déjà été donnée par le schéma topographique du site qui résultait des entretiens avec le directeur d'usine, et les responsables des services.

4.1.1.3. Les indicateurs de processus.

¹ Documents en annexe 5 .

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Les indicateurs de processus sont le résultat du suivi des observations et du pilotage avec le CEDAC². Chaque événement imprévu est situé par rapport à sa source sur les deux outils de pilotage et d'observation (on affecte une valeur de 9 à la source principale). On note les autres sources secondaires (on leurs affecte des valeurs 1 ou 3 suivant leur l'importance). On réalise la même pondération avec les actions d'amélioration engagées.

Par exemple (figure ci-dessous) : le manque de place pour le **dégrafage** sur Amada a pour origine (l'adaptation du matériel au produit) avec d'autres sources (l'impact matériel / amont aval) et (niveau de décision de l'opérateur par rapport au composant). Les actions proposées (modification de la table ou des cellules) ont un impact principal (sur l'adaptation matériel / au produit). Mais aussi d'autres impacts au niveau de (l'impact matériel / amont aval) et (niveau de décision de l'opérateur par rapport au composant).

OUTIL D'OBSERVATION :
LES EVENEMENTS, LES ACTIONS
LEURS SOURCES ET IMPACTS

		Dégrafage	Table Amada	Cellules
F4	Q. Tâche Am. Av/Prod			
F20	Adaptation Comp/mat			
F15	Impact Comp/AmAv			
F1	Adaptation Comp/Prod			
F17	Impact Mat/Am Av	3	3	3
F6	Adaptation Mat/Prod	9	9	9
F8	Aptitude Op/Am Av			
F9	Nv. Décision Op/ Comp	1	3	3

Figure 35 : L'outil d'observation en tôlerie (vue partielle).

² Documents en annexe 7 .

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Pour l'outil de pilotage, l'événement imprévu : le manque de place pour le **dégrafage** sur Amada a pour origine principale (*le quotidien*) relatif aux objectifs de production , avec d'autres sources (*encadrement*), et pour les objectifs de direction (*le lieu de travail et la technologie*). Ces **origines de l'événement imprévu** sont prises en compte dans l'environnement du poste (*technologie, quotidien, encadrement et lieu de travail*). Pour l'**impact des actions** il s'agit de solutions technologiques dans l'environnement du poste avec un impact sur (*le quotidien, le lieu de travail*).

**OUTIL DE PILOTAGE :
LES EVENEMENTS, LES ACTIONS
LEURS SOURCES ETIMPACTS**

		Dégrafage	Table Amada	Cellules
La réalisation des objectifs de direction				
L'autonomie du site de production				
La réalisation des activités sur les postes				
La qualité des tâches				
La technologie		1	9	9
La culture du lieu				1
Le quotidien		3	3	3
L'encadrement		1	1	1
Le lieu de travail		3	1	1
La définition des objectifs de production				
L'encadrement		1	1	1
La culture du lieu				1
Le quotidien		9	3	3

Figure 36 : L'outil de pilotage en tôlerie.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Chaque événement imprévu est ainsi analysé, l'objectif étant de **garder l'historique**, sur l'origine de l'événement imprévu et l'impact envisagé pour les actions proposées. La pondération (1, 3, 9) a pour objectif de donner une évaluation sur les origines possibles de l'événement et les impacts envisagés des actions. La pondération rend compte d'un état au moment de l'étude par le groupe CEDAC.

- Exemple : un poids de 9 pour l'événement (place pour dégrafage Amada) au niveau (adaptation du matériel au produit) situe l'origine de l'événement sur cet indicateur. Un poids de 1 pour les compétences de l'opérateur par rapport au produit ou au matériel nous donne d'autres sources possibles à cet l'événement. En effet, suivant son habileté, l'opérateur provoque ou ne provoque pas un arrêt de la grignoteuse avec des grandes tôles.

- Un poids de 9 pour l'action (modification de la table) situe le niveau où se réalise l'action : c'est bien une évolution de l'adaptation du matériel au produit. Cette action, si elle est mise en oeuvre, aura un impact sur l'amont l'aval mais aussi sur les compétences de l'opérateur par rapport au produit. Il ne sera plus nécessaire de faire preuve d'autant d'attention s'il y a suffisamment de place pour manipuler les tôles.

Remarque : le poids relatif à l'impact sur (les compétences par rapport au matériel) passe de 1 à 3 pour les propositions d'amélioration avec modification de table et modification de cellule. En effet, en modifiant la cellule, on ne change pas l'environnement de la machine. On a également mis un poids de 1 pour la connaissance de l'opérateur par rapport à l'information formelle sur le matériel. La mise en oeuvre de cette

amélioration montrerait à l'opérateur que des évolutions de matériel a priori délicates, doivent être envisagées si cela va dans le sens des objectifs de direction ou production.

4.1.1.4. Les indicateurs de résultat de la recherche.

L'évaluation de notre travail de recherche a fait l'objet d'une présentation aux directeurs des trois sites et au directeur qualité de la société Trane. L'objectif était de faire un bilan autant des aspects industriels, qu'au niveau du partenariat dans la recherche et les suites à envisager. Cette présentation de la démarche a été finalisée dans un questionnaire³. Les différentes personnes ont pu donner leurs impressions sur : le CEDAC, la démarche de recherche et situer les priorités des objectifs industriels pour chaque site.

4.1.1.5. Conclusions sur le fonctionnement.

La ligne directrice des différents questionnaires, des échanges et interviews, du pilotage et des observations avait toujours pour source les deux réseaux d'indicateurs issus des analyses fonctionnelles. Notre objectif étant avant tout de poser des questions claires aux différents acteurs (directeur d'usine, directeur qualité, responsable de secteur, opérateur), mais aussi des questions qui permettent d'éclairer notre problématique en prenant en compte nos hypothèses.

4.1.2. Evaluation de la situation de départ.

4.1.2.1. La perception de l'encadrement.

Cette enquête a concerné l'encadrement de production des deux secteurs (VAV et tôlerie) mais aussi du secteur " minisplit " client de la tôlerie et

³ Document en annexe 5.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

représentatif du travail sur le site de Mirecourt (travail en DFM, avec de nombreux intérimaires).

- **A propos des objectifs de production**, les deux secteurs VAV et minisplit qui réalisent des produits finis ont des approches voisines, autant pour les composantes de ces objectifs que pour les moyens d'action pour réaliser ces objectifs. Le secteur tôlerie a un avis différent sur les objectifs de production pour les stocks, les rebuts et les retouches. Il y a une demande pour reformaliser le fonctionnement (moins d'autonomie qui, actuellement fait trop prendre en compte les réalités des postes), en effet, ce secteur comme fournisseur est plus sensible à des demandes internes aléatoires⁴.

- **Pour réaliser les objectifs de production**, le secteur tôlerie propose d'agir en priorité sur l'ambiance et les relations de travail. Les aspects documentaires et techniques sont considérés comme moins prioritaires. Le secteur VAV propose une approche plus technique (documents, matériel, composants, choix techniques) ce qui est cohérence avec la mise en DFM.

- **A propos des objectifs de direction**, le secteur tôlerie se démarque des autres secteurs⁵ pour ce qui est des coûts, des nouveaux marchés et des délais. Il y a accord en ce qui concerne l'importance de la polyvalence des hommes. Pour les deux secteurs objet de l'expérimentation, les facteurs

⁴ Ce secteur est en effet soumis à des demandes hors programme de production. Fournisseur interne, il est parfois sollicité au dernier moment, il donne une souplesse au niveau de la production d'appareils. C'est ce mode de fonctionnement qui explique en partie les réponses au questionnaire.

⁵ La tôlerie est en effet concernée au deuxième niveau par les coûts, les marchés et délais pour les clients des produits finis.

favorisant la prise en compte des objectifs de direction sont différents : le secteur VAV retient plus l'aspect information, et la tôlerie accorde plus d'importance à la prise en compte des aléas de production.

4.1.2.2. La perception des opérateurs.

Nous analyserons successivement les réponses des opérateurs pour les deux secteurs concernés par le CEDAC.

- Secteur VAV :

- * La méthode de travail des opérateurs est relativement stable, elle permet de prendre en compte des événements imprévus.

- * Les documents au poste sont bien acceptés mais ne permettent pas de prendre en compte les événements imprévus.

- * L'environnement du poste est perçu comme insuffisant en ce qui concerne le matériel et les formations.

- * La qualité des travaux est considérée comme sensible aux événements imprévus et aux informations orales. Ce secteur subit en effet une longue tradition orale.

- * La formation sur le produit et les procédures est considérée comme nécessaire.

- * Le matériel et les moyens mis à disposition sont également considérés comme particulièrement influents sur la qualité des travaux au poste.

- Secteur tôlerie :

- * La méthode de travail des opérateurs est soumise aux événements imprévus de production, l'objectif de respecter les procédures est prioritaire.

- * Les documents au poste sont remis en cause car ils ne permettent pas de prendre en compte les événements imprévus

IV. Evaluation des résultats et conclusions

du quotidien. Cette remarque concerne principalement les documents de programmation du travail.

* L'environnement du poste est perçu comme insuffisant et il y a une demande d'évolution.

* La qualité des travaux est considérée comme robuste par rapport aux informations orales. La réaction aux événements imprévus est bonne. Ce secteur est en effet très technique, le matériel utilisé, presse, cisailles et grignoteuses à commande numérique nécessite des compétences techniques.

* La formation sur le produit, le matériel, les procédures est considérée comme importante.

* Le matériel et les moyens mis à disposition sont également considérés comme particulièrement influents sur la qualité des travaux au poste.

Cette analyse de la **situation de départ** pour l'encadrement de production et les opérateurs des deux secteurs, nous a permis de mieux cerner **les insatisfactions et les intentions** vis à vis de notre expérimentation. Ces informations viennent en complément de celles issues des interviews avec les directeurs des sites, informations qui nous avaient permis de construire **les schémas topographiques** des différents sites.

4.1.3. Le processus de recherche.

C'est au cours de cette étape que nous avons utilisé pleinement les outils d'observation et de pilotage. Pour chaque secteur, nous avons donc construit plusieurs tableaux (annexe 7) assurant la mise en forme des résultats.

4.1.3.1. Etude du secteur tôlerie

* Le tableau ci dessous nous montre le **déroulement chronologique des événements imprévus et des actions engagées**. L'axe horizontal correspond aux semaines 19 à 30 et l'axe vertical aux événements signalés avec les actions engagées. Pour ce secteur, nous avons un élément de réponse à notre question sur *l'effet des résultats sur le comportement des acteurs*. Les opérateurs alimentent le tableau avec des événements semaines 19, 20, 21 mais il y a baisse d'intérêt semaine 22, 23 et 24. Lorsque des actions sont mises en place, les opérateurs proposent de nouveaux faits, semaine 28 pour 16 propositions, il y a 5 actions terminées, semaines 29 et 30 il n'y a pas de nouvelles propositions mais 4 actions sont engagées et mises en oeuvre.

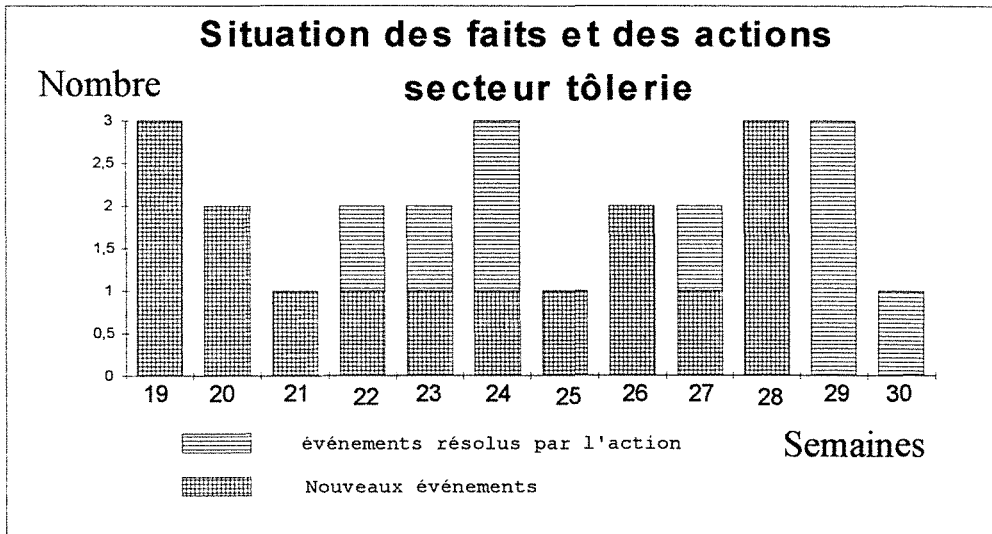


Figure 37 : Le suivi des événements et des actions .

IV. Evaluation des résultats et conclusions

* Le tableau page 7 annexe 7 correspond au suivi des actions sur l'outil d'observation. Il nous montre bien qu'il y a un gisement important d'événements imprévus qui provient de la **confiance dans les informations (118)**. Les actions et leurs impacts ne couvrant que partiellement ces événements (54). Les événements liés aux compétences sont couverts par les actions et représentent moitié de ceux liés aux informations. La part la plus importante des événements imprévus se situe **au niveau du matériel**. On arrive relativement bien à couvrir ces sources d'événements imprévus par les actions (**179 et 151**). Le tableau page 8 permet le suivi de chaque composante au niveau des événements imprévus et des actions correspondantes.

* Les tableaux page 12 et 13 annexe 7 nous montrent **l'importance du quotidien dépendant des objectifs de production (181 et 85 pour les actions)**. **La perception des objectifs de direction** représente un poids non négligeable qui s'explique par l'implication du directeur d'usine au niveau des secteurs d'expérimentation. On peut noter que c'est dans l'environnement du poste de travail et principalement au niveau de **la technologie** que les actions sont engagées (**60**). **La perception de cet environnement** représente un poids important autant au niveau des sources des événements imprévus que de l'impact des actions (**145 et 164**). Le tableau page 13 représente chaque composante (événement imprévu et action). Il met bien en relief **l'importance du quotidien et de la technologie** au niveau des sources de l'événement imprévu, que de l'impact des actions.

4.1.3.2. Etude du secteur VAV

* L'étude confirme également la dynamique du comportement des opérateurs qui alimentent le tableau avec des faits lorsque des actions sont engagées. Dans ce secteur il est particulièrement important que les

IV. Evaluation des résultats et conclusions

problèmes simples posés au début du chantier CEDAC aient une solution rapidement. Ces problèmes simples qui ont trouvés rapidement une solution ont favorisé le fonctionnement du CEDAC.

* Les tableaux pages 5 et 6 annexe 7 correspondent au suivi des actions sur l'outil d'observation. Le tableau page 5 met en évidence l'importance de **la confiance dans les informations** (101, 147) avec une part importante pour **l'information formelle** (42, 50). La part de **la compétence** (40, 43) dans la décision de l'opérateur est cohérente avec l'objectif de résoudre les problèmes de ce secteur pour mettre cette ligne en DFM.

* Les tableaux pages 10 et 11 annexe 7 concernent le pilotage, **le quotidien en production** est le lieu où se produit les événements (157 ,55). Dans le secteur VAV, la part **des objectifs de direction** est importante vis à vis des événements imprévus et des propositions d'amélioration (36, 46). **L'environnement du poste de travail** (120, 200) est important pour les actions d'amélioration. Elles sont résolues en partie par des solutions techniques (99). L'impact du **quotidien et de l'encadrement** est également fort au niveau du poste de travail (61-48 et 17-30).

4.1.3.3. Les premières conclusions sur le pilotage des événements.

L'analyse des tableaux précédents nous permet d'avancer plusieurs propositions concernant le modèle de l'action :

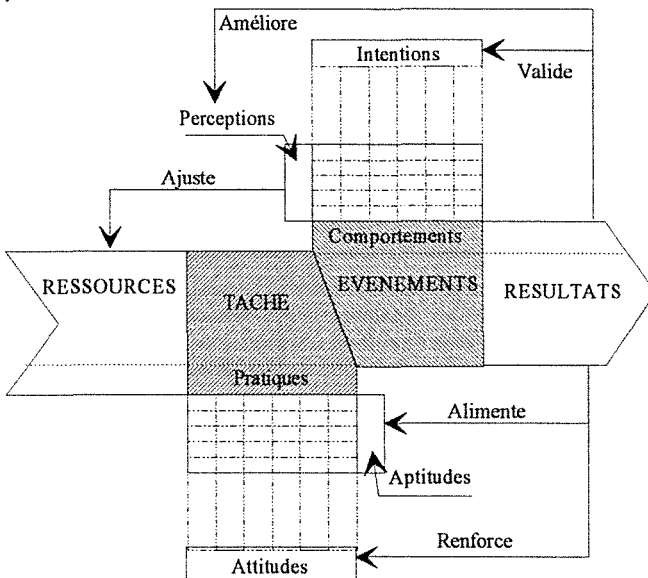
* **les résultats ont un effet sur les comportements.** Cet effet est rapide, si le résultat ne correspond pas aux intentions de départ, il y a indifférence devant l'événement imprévu. En effet lorsque le nombre de propositions d'amélioration est grand par rapport au nombre d'améliorations engagées, les opérateurs n'alimentent plus le tableau.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

* **Les résultats améliorent les aptitudes.** Par exemple, en tôlerie les opérateurs signalent un temps de changement d'outils qui semble long ce qui se traduit par une étude poste dans une logique SMED. La difficulté de contrôle de certaines pièces (Blowers) conduit à étudier un gabarit et sa procédure d'identification par le service qualité.

* **les résultats renforcent également les attitudes.** Par exemple, dans le secteur VAV le manque de tôles pour le montage des appareils est considéré comme un choix par la tôlerie. La proposition d'intervention sur le planning de la tôlerie ne doit pas renforcer l'idée qu'il y a des secteurs plus prioritaires que d'autres.

* **Le pilotage de l'événement imprévu améliore la perception de l'environnement** et permet de mieux ajuster les ressources pour atteindre le résultat escompté.



LE MODELE DE L'ACTION

Figure 38 : Les effets du résultat dans le modèle de l'action .

IV. Evaluation des résultats et conclusions

* La validation par l'expérimentation des interactions sur ce modèle répond aux deux premières questions de notre problème. La troisième question " *quelle dynamique de l'action faut-il engager pour obtenir un résultat donné* " s'appuie sur le fonctionnement que l'on a pu observer avec les grilles d'observation et pilotage.

Nous représenterons cette approche, par un cycle en cinq phases.

* **Phase 1 L'incitation** : Il s'agit de créer un environnement au poste qui soit favorable au processus d'amélioration. Dans notre expérimentation, les objectifs de direction au plus haut niveau concernent la réduction des problèmes récurrents, les objectifs de production concernent l'amélioration des performances du matériel le TRS en tôlerie. Dans cette phase d'incitation, il faut faire partager ces objectifs.

- Etape 1 Il faut réduire les insatisfactions en améliorant en particulier la définition des objectifs de production.

- Etape 2 Il faut créer des intentions en améliorant la perception des objectifs de direction.

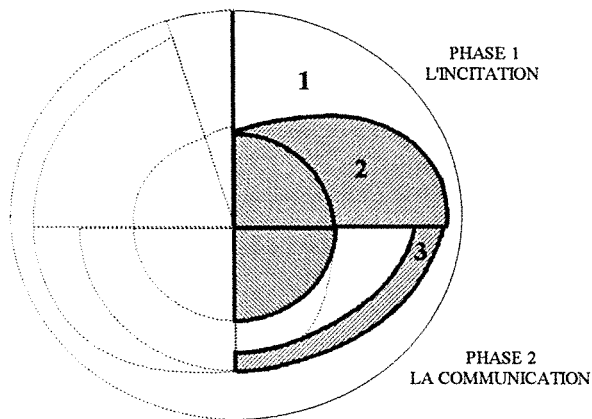


Figure 39 : Le cycle de l'action, étapes 1, 2, 3.

La figure ci-dessus montre **une complémentarité** entre la réduction des insatisfactions et l'amélioration des intentions. Ce qui est une hypothèse.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Ces deux étapes 1 et 2 s'inscrivent dans le processus de pilotage. En effet, c'est bien au niveau du secteur, ou de la ligne de fabrication qu'il y a prise en compte des objectifs de production et de direction.

La réduction des insatisfactions et l'amélioration des intentions contribuent à créer un environnement favorable au niveau du poste de travail⁶. *C'est bien cette prise en compte de l'environnement qui, dans le modèle de l'action participe, à créer un comportement qui favorise la prise en compte de l'événement imprévu.*

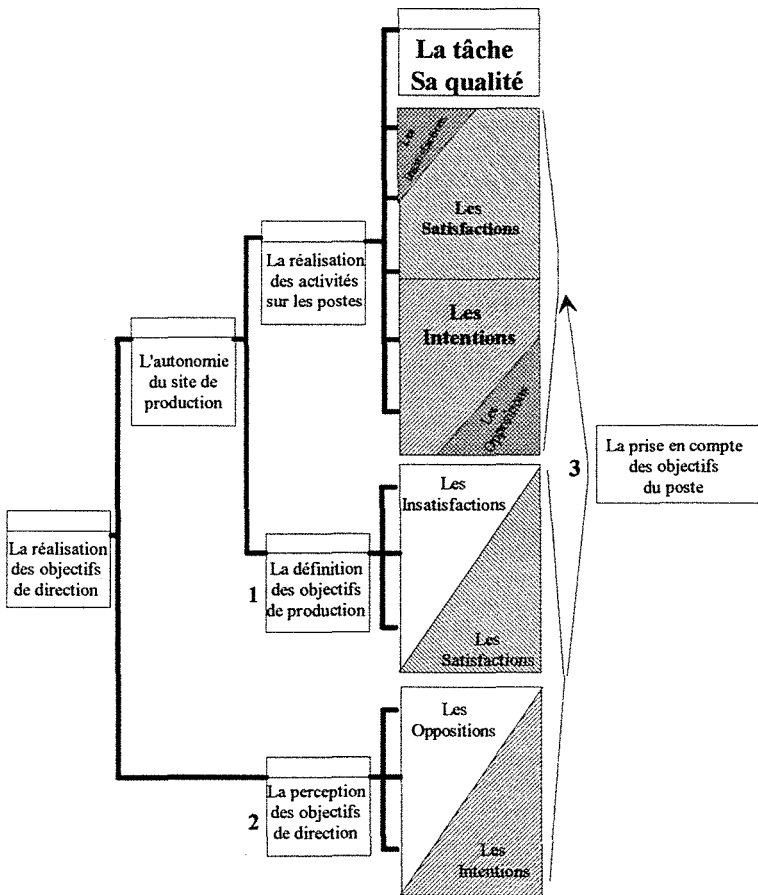


Figure 40 : Les étapes 1, 2, 3 de l'action et le pilotage.

⁶ Chaque interprétation que l'on envisage dans son aspect positif a sa réciproque en négatif.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

4.1.3.4. L'observation des événements imprévus.

Lorsque le contexte favorise la prise en compte de l'événement imprévu au poste, l'opérateur décide par l'action. **La phase 2 de communication** va se dérouler en deux étapes.

* Etape 4 : l'opérateur doit avoir **confiance dans les informations** C'est cette notion de confiance dans les informations⁷ qui, associée aux compétences, permettra de **préparer la décision**.

* Etape 5 : lorsque l'opérateur a le contexte pour préparer la décision, il faut **les informations de qualité** par rapport à l'amont et l'aval.

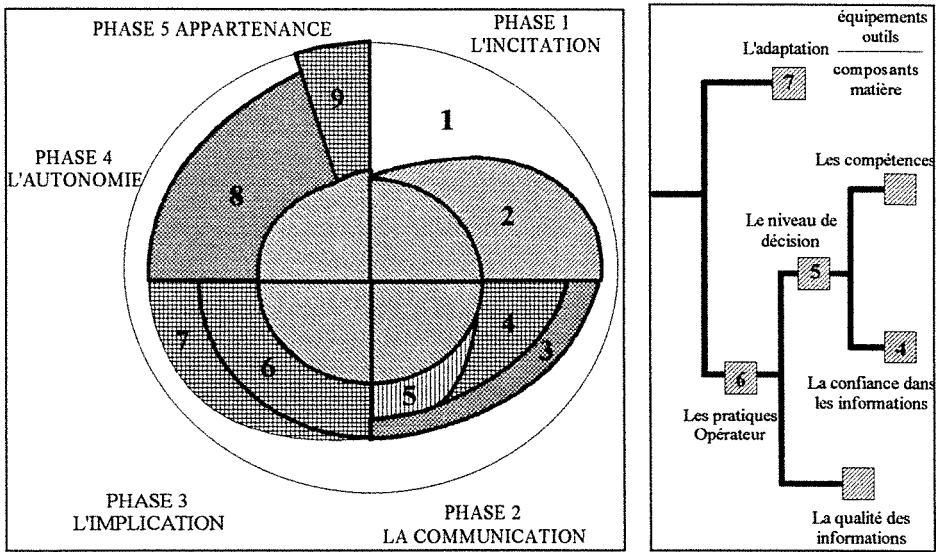


Figure 41 : Le cycle de l'action et l'observation.

La phase 3 : l'implication

* Etape 6 : les composantes (3, intentions) et (5, perception de l'environnement) favorisent le comportement.

*Etape 7 : l'opérateur mettra en oeuvre ses pratiques et ses savoir-faire.

⁷ La fonction F13 le l'analyse fonctionnelle au poste proposait de mesurer le niveau

IV. Evaluation des résultats et conclusions

pour réaliser la tâche. L'adaptation du matériel, des outils, des composants et de la matière vont favoriser la qualité de la tâche.

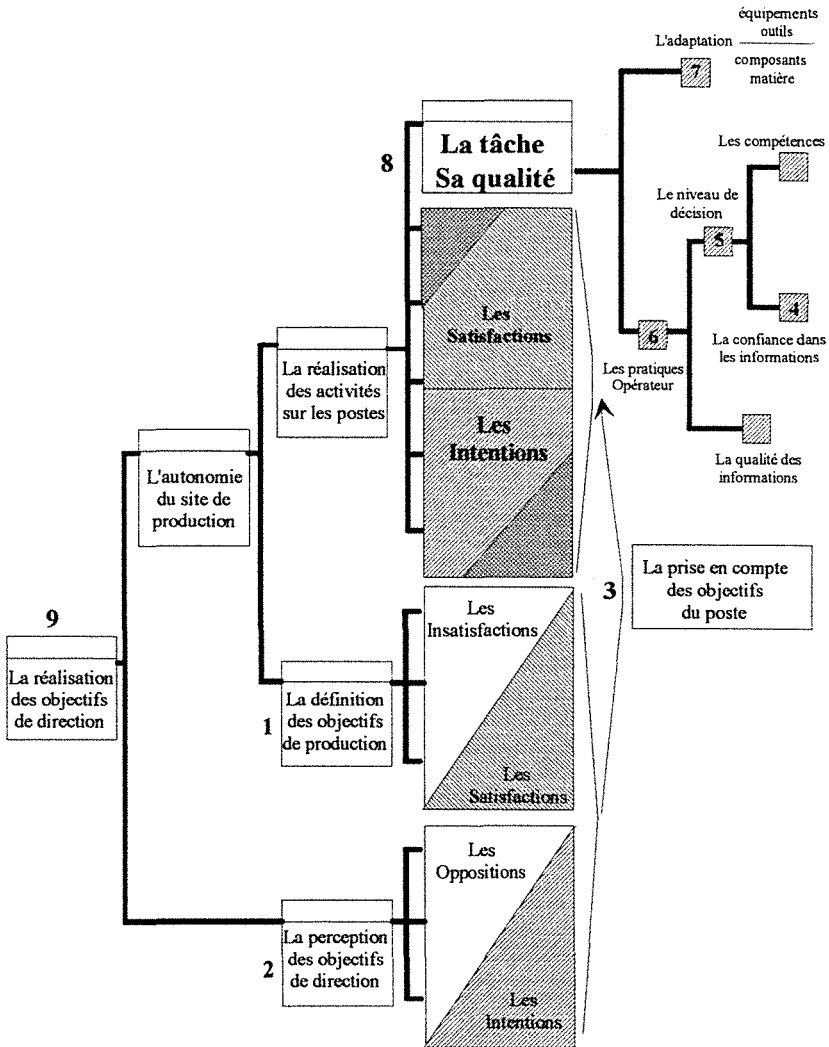


Figure 42 : L'enchaînement des étapes de l'action.

* **Phase 4 : L'autonomie.** C'est lorsque le comportement et les pratiques sont cohérents avec l'environnement de la tâche que l'autonomie de l'opérateur est pleinement efficace. C'est cette autonomie qui permet de réaliser les activités en cohérence avec le site de production. On peut alors

dire que l'action est efficace car elle associe les pratiques et les comportements pour transformer les ressources en résultats.

Phase 5. L'appartenance : L'étape 9 où l'action efficace intègre l'organisation, conduit à l'adhésion. Dans ce cas, les activités au niveau du poste sont en cohérence avec les objectifs des sites mais aussi avec les objectifs de direction. On obtient alors ce que E. Morin appelle **la vision holomorphe de l'organisation**. Chaque acteur dans l'environnement de son poste a une vision globale des objectifs de production et de direction. Cette vision lui permet d'avoir des comportements cohérents lorsque des événements imprévus intègrent son action.

4.1.4. Les objectifs visés et les résultats de la recherche.

Le suivi de notre expérimentation nous a permis d'évaluer les écarts entre le prévu pour atteindre les résultats et ce qui a été réalisé. La notion d'indicateurs que nous avons associée au CEDAC n'a été que partiellement suivie. **Les indicateurs de résultats** (TRS et DFM) des deux secteurs ont fait l'objet d'un suivi (avec un affichage) régulier. **Les indicateurs qualité** devaient assurer qu'il n'y avait pas de dérive n'ont pas été intégrés au projet⁸. **Les indicateurs d'environnement** ont été définis avec les pilotes de chaque secteur l'objectif est de rendre compte d'un contexte. *Par exemple : une augmentation du nombre d'intérimaires implique des formations et plus de retouches. Le travail en trois équipes pendant une semaine en tôlerie modifie aussi la lecture de l'évolution du TRS.*

⁸ L'indicateur qualité proposé au niveau du CEDAC doit permettre de montrer que les progrès en production (TRS et DFM) ne se font pas au détriment de la qualité. Les indicateurs traditionnels étaient disponibles mais ne convenaient pas pleinement au nouveau responsable qualité qui a pris en compte notre étude pour définir de nouveaux indicateurs.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

L'évaluation des résultats s'est réalisée sur deux niveaux :

1) Bilan sur l'évolution du TRS et du DFM⁹ . Notre suivi, tant en pilotage qu'en observation, pouvait nous renseigner sur la contribution réelle de notre action vis à vis de ces résultats. Cette contribution a été confirmée par le directeur d'usine qui suivait le TRS dans d'autres secteurs de production qui ne faisaient pas partie de l'expérimentation.

2) A la fin de l'expérimentation, la réunion avec les directeurs des trois sites, le directeur qualité et des responsables techniques, se proposait de réaliser un bilan de l'expérimentation sur le site de Mirecourt. Il s'agissait surtout de rendre compte des effets de la démarche sur les secteurs impliqués. Les différents directeurs qui avaient participé aux interviews permettant la construction des schémas topographiques avaient aussi pour mission d'envisager les effets potentiels de la démarche dans leurs sites de production. L'analyse du questionnaire¹⁰ nous a permis de dégager trois grandes directions.

* 1) Au niveau des objectifs industriels, il y a consensus en ce qui concerne la réduction des aléas. L'amélioration des flux de production représente une priorité largement partagée.

* 2) L'expérimentation sur le site de Mirecourt a retenu l'attention, avant tout comme un moyen d'impliquer une équipe en engageant des actions limitées dans le temps qui s'appuient

⁹ Pour évaluer les progrès dans la mise en DFM, nous avons suivi un indicateur qui mesurait le nombre d'appareils réalisés par rapport au nombre d'appareils lancés. L'écart entre ces deux nombres rend compte du nombre d'appareils en attente pour des problèmes techniques (ce que l'on cherche à mesurer).

¹⁰ CF annexes 5.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

sur des faits. Cette remarque qui correspond effectivement à la philosophie du CEDAC a été également abordée pour d'autres démarches qualité. C'est dans ce sens que le nouveau responsable qualité a engagé une démarche de formation de son équipe. Cette formation vise à donner une connaissance réelle du terrain pour que les actions soient engagées au plus près des événements imprévus.

* 3) Les différents directeurs perçoivent la démarche de recherche principalement comme un suivi des aléas dans le cadre de démarches qualité en production. L'étude du comportement des opérateurs en production est restée plus transparente.

4.2. L'ANALYSE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE.

Nous aborderons d'abord le niveau de réponse aux attentes industrielles, puis notre apport vis à vis de la problématique de recherche. Deux approches complémentaires que nous analyserons séparément dans un premier temps.

4.2.1. Niveaux de réponse au problème industriel.

4.2.1.1. Réponse aux objectifs industriels.

D'un point de vue industriel, les attentes se situent à deux niveaux

1) Pour la direction inter-sites et en particulier la direction qualité, l'objectif sur trois ans concerne la réduction des problèmes récurrents. Notre apport se situe plus en tant que démarche à engager avec des outils connus qu'il faut adapter à la culture d'un site ou d'un secteur de production. L'expérimentation menée sur un site a permis de régler des problèmes locaux répondant à cet objectif. C'est aussi une nouvelle approche de la notion de source multiple d'un événement imprévu que

IV. Evaluation des résultats et conclusions

nous avons pu introduire. Dans la même logique, nous avons mis en relief la notion d'impact multiple pour une action engagée en réaction à cet événement imprévu.

La démarche CEDAC correspond bien à ce type d'approche, mais notre étude a permis d'élargir le problème et en particulier de définir le rôle des acteurs dans une démarche qualité. C'est dans ce sens que la formation qualité des techniciens a été envisagée. Une approche qui a permis de définir plus précisément la notion de métier et d'expert.

2) Pour la direction du site de Mirecourt, objet de l'expérimentation, les objectifs de production déclinés des objectifs de direction ont été clairement affichés pour chaque secteur engagé dans l'expérimentation. Le secteur tôlerie devait faire évoluer le TRS avec la cible de 80%. Le secteur VAV devait progresser pour la mise en DFM avec l'objectif de réduire l'écart entre le nombre de produits réalisés et le nombre de produits lancés.

Les objectifs affichés ont été pratiquement atteints, mais il reste à déterminer les contributions respectives de **la démarche de recherche** et du **CEDAC**. Il est également difficile de définir l'effet des **autres démarches engagées** au niveau de ce secteur pendant la période d'expérimentation.

Remarque : on pourrait être tenté de rechercher cette contribution de chacune des trois composantes mais le progrès industriel est la résultante de multiples composantes qu'il est délicat de vouloir séparer. Ces différentes composantes agissant également au travers de leurs interactions.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Notre cadre expérimental, tant au niveau de l'action que du pilotage s'est proposé de rechercher des composantes seulement au niveau de l'action élémentaire¹¹. L'additivité des effets de ces actions élémentaires reste une hypothèse. La perception du directeur du site de production sur les résultats obtenus et les composantes nous donne quelques certitudes concernant cette hypothèse. Les réponses au questionnaire et les remarques des directeurs des autres sites nous permettent de garder cette hypothèse pour d'autres études.

4.2.1.2. Portabilité de la démarche vers les autres sites.

Dès le début de la recherche, il avait été envisagé d'aborder notre étude avec une vision multi-site. C'est dans ce sens que nous avons réalisé les schémas topographiques des différents sites de production. L'objectif étant avant tout de définir des repères sur l'initialisation de l'action. La lecture de ces schémas topographiques nous donne une visualisation des écarts inter-sites, qui correspond à des réalités industrielles¹². Il n'est donc pas envisageable de prendre le site expérimental comme référence et de rechercher une initialisation voisine pour un autre site. Si l'analyse de l'écart situation initiale et situation finale est délicate pour définir des critères de portabilité, l'étude des mécanismes d'enchaînement des améliorations élémentaires constitue autant de micro-scénarios que l'on peut envisager de reproduire.

C'est dans ce sens que nous avons présenté notre étude aux directeurs des autres sites en mettant en relief l'amélioration progressive

¹¹ C'est en effet les actions liées aux événements imprévus qui ont été le principal objet de cette étude. Une action élémentaire correspond à celle qui réagit à un événement et un seul.

¹² Les différents sites de la société Trane sont caractérisés par des volumes de production très différents. Ils concernent des produits de climatisation allant de l'appareil individuel au matériel pour équiper un gros immeuble.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

et sa forte interaction avec le milieu de développement. Le bilan final de l'expérimentation, montre que cette approche du changement par l'amélioration continue est mieux perçue que l'innovation organisationnelle lorsqu'il s'agit de faire évoluer les comportements.

4.2.1.3. Apport des événements imprévus dans l'expérimentation.

Nous avons fonctionné avec un protocole expérimental (une règle formelle) qui dans une situation industrielle est soumise à des événements imprévus et conduit à une règle réelle différente. Nous prendrons deux exemples :

1) Un accident d'un des opérateurs dans le secteur tôlerie, a conduit à faire émerger des problèmes réels de sécurité mais, avec un relief important par rapport à une vision plus longue de l'expérimentation.

2) Pendant l'audit pour le renouvellement de la certification ISO 9001, l'auditeur a noté un point de non-conformité dans le secteur VAV. La présence du tableau CEDAC à proximité, avec la possibilité de prendre en compte ce point de non conformité rapidement, a donné une image très positive, voire trop positive. En effet, les services séduits par cet exemple risquent de confondre l'outil et la dynamique qui l'accompagne.

Dans notre étude ces événements imprévus doivent être signalés pour renseigner sur la modification de l'environnement de notre cadre expérimental. En effet, lorsqu'une expérimentation se déroule dans un site industriel, le cadre expérimental vient s'intégrer à d'autres stratégies industrielles qui peuvent converger ou diverger. De toute façon, le milieu n'est pas neutre et il y a un biais qui amplifie ou réduit les effets de l'expérimentation. C'est pour cette raison que le bilan industriel avec l'exposé des résultats pressentis devant un auditoire connaissant

l'environnement d'expérimentation, donne une pondération aux résultats. La réfutation (de la part des acteurs) est d'autant plus importante que les résultats obtenus laissent envisager des applications similaires dans leurs sites.

4.2.2. Evaluation de la réponse à la problématique de recherche.

4.2.2.1. Réponse aux questionnements liés au modèle de l'action.

- La première question

" Quel est l'effet en terme de résultat d'une action sur le comportement qualité ".

Nous avons fait le choix d'agir sur le comportement des acteurs de la production en leurs donnant une nouvelle perception de l'environnement du poste de travail¹³. Le lancement de l'opération CEDAC représente une illustration de cette première question. En effet, la formation au CEDAC et sa dynamique est séduisante pour les opérateurs qui voient une possibilité de régler des problèmes de façon autonome.

Ainsi cette action de formation et d'information a un rôle sur le comportement et donne des résultats rapides. Dans la suite de notre étude, c'est l'accompagnement comportemental qui s'est réalisé au niveau des opérateurs et des pilotes (lors des réunions de bilan hebdomadaires) qui a eu un effet direct sur les résultats.

¹³ Nous ne souhaitons pas agir directement sur les intentions des acteurs, ce domaine étant plus réservé à d'autres sciences.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

- La deuxième question :

" Quel est l'effet d'un résultat sur le comportement qualité ".

Le suivi hebdomadaire, pour chaque secteur, des faits (CEDAC) et des actions réellement engagées, nous montre bien que, lorsqu'il n'y a plus d'actions engagées (c'est à dire de résultats pour l'opérateur), celui-ci n'apporte plus de faits et la réciproque fonctionne également. Dans ce cas, le résultat agit au niveau de la perception de l'environnement. Il améliore la perception qui s'enrichit progressivement pendant la gestion des faits issus du CEDAC.

Par exemple : lorsqu'un opérateur remet en cause le mode de contrôle d'une tôle et propose un gabarit qui est réalisé, il apprend que ce gabarit doit être identifié et géré comme un autre outillage.

D'autre part, sans le mesurer, **le résultat valide également les intentions**. Ces intentions peuvent être **des tests**, par exemple : *Au début du chantier CEDAC, les opérateurs testent la capacité du chercheur à résoudre un problème simple*. Dans un premier temps, le problème n'a pas pu être résolu simplement les opérateurs doutent de la méthode CEDAC, le résultat (pas d'amélioration) valide leurs intentions (mesurer l'efficacité de la méthode). Ensuite une solution simple permet de répondre à la demande, ce nouveau résultat répond aux intentions de test. Il s'agit effectivement de comportements qui ont une stabilité moins grande que les attitudes ce permet d'accepter plusieurs propositions par rapport à une intention (faire un test sur le chercheur et sa démarche).

On peut donc avancer que le résultat a un effet (positif ou négatif) sur le comportement en agissant autant au niveau des perceptions de l'environnement que des intentions des différents acteurs.

- La troisième question :

"Comment faire évoluer le comportement qualité pour obtenir un résultat visé".

Les résultats de notre étude nous montrent bien la rétroactivité sur les deux premières questions mais seulement en ce qui concerne des actions élémentaires. Donc, pour atteindre un résultat global, il faut engager cette dynamique de l'amélioration continue avec une logique " **gagnant gagnant** " en observant l'objectif visé. Il faut cependant analyser l'environnement du projet pour s'assurer de la pertinence de l'objectif global.

Que l'acteur soit individuel ou collectif, il ne faut pas négliger sa **stratégie personnelle** qui peut ne pas être exactement convergente avec celle du projet.

Par exemple, un opérateur qui note un fait (CEDAC) manque de matériel (lime, mètre...) et en demande la disponibilité à chaque poste, ne fera pas évoluer sensiblement le TRS. Mais, l'amélioration de l'environnement du poste crée des facteurs de confort auxquels l'opérateur est sensible et qui contribueront à améliorer la dynamique de l'action engagée. Plusieurs cas du même type se sont produits au cours de l'expérimentation. Une proposition simple (au moins en apparence) réglée rapidement constitue un élément de satisfaction moteur, mais elle peut être un facteur d'insatisfaction si elle tarde à être mise en oeuvre.

*Lorsqu'il s'agit d'un **élément de confort**, la notion d'insatisfaction ou de satisfaction représente un moteur ou un frein pour l'action. Il faudra parfois prendre en compte cet élément que le facteur influe ou non sur l'objectif.*

Conclusion sur le choix des priorités.

Lorsqu'il y a des priorités à établir dans des mises en application d'actions, une logique rationnelle (par exemple : *établissement de priorités avec un diagramme de Pareto, représentation des effets des actions sur un objectif*) ne suffit pas pour choisir. On doit envisager des actions ayant un impact sur la stratégie des acteurs même si elles ne sont pas significatives dans une hiérarchisation rationnelle.

Remarque : Une méthode comme le diagramme de Pareto analyse en **cycle court**, c'est à dire qu'il prend en compte une causalité directe et un impact direct. **Dans les démarches d'amélioration et de changement**, il est nécessaire de travailler **en cycle plus long** pour assurer **le résultat** mais aussi **le fonctionnement de la démarche**. Cette notion de cycle long est particulièrement importante lorsqu'on aborde le concept de progrès continu, d'innovation au quotidien ou de Kaisen.

4.3. OUVERTURES ET PROPOSITIONS.

4.3.1. Ouverture de la démarche vers d'autres problèmes industriels.

Nous avons proposé des pistes, des points de repère et des éléments de démarche pour définir de nouveaux rôles aux acteurs en production. Des rôles importants lorsque les événements imprévus intègrent l'action au quotidien. Notre étude et notre champ d'expérimentation concernent, la contribution des actions qualité à la compétitivité en production. La mise en place de démarches qualité s'inscrit dans les processus de changement organisationnel où le facteur humain représente une composante clé pour la réussite.

Les deux outils de pilotage et d'observation issus de l'analyse fonctionnelle nous donnent un ensemble structuré d'indicateurs qui permet d'observer et de piloter des actions dans un cadre plus large que les actions qualité en production. En particulier la visualisation sous forme de schémas topographiques peut s'adapter à des situations différentes que le cadre de notre étude.

Notre étude a montré l'intérêt de l'utilisation de la démarche fonctionnelle (ou tout au moins des phases relatives à la recherche des fonctions) pour analyser un problème délicat avec un groupe d'acteurs " experts ". En effet, aborder le comportement en production avec des responsables de production semble logique, la difficulté principale consiste surtout à mettre en forme une information dont disposent ces responsables. Le fonctionnement des deux groupes de travail et la qualité des résultats obtenus nous ouvrent des pistes intéressantes pour utiliser la démarche fonctionnelle dans un cadre plus large que la conception de produits.

4.3.2. Contribution de la démarche à la recherche en GSI.

4.3.2.1. Proposition d'une méthode de conception d'indicateurs.

C'est la même utilisation de la démarche fonctionnelle que nous avons appliquée à la conception d'indicateurs destinés à mesurer l'impact de l'obsolescence¹⁴ de composants électroniques¹⁵. Cette étude réalisée avec et pour EDF dans le cadre de la sûreté de fonctionnement des centrales nucléaires nous a permis de construire un ensemble d'indicateurs cohérents sous forme d'observatoire. Cet observatoire constitue un outil de veille pour anticiper plus que subir l'obsolescence des composants. Cette étude réalisée dans le courant de l'année 1993 a été mise en application. Un an après les études de matériels sont toujours en cours avec EDF qui a apprécié le pragmatisme de la démarche.

C'est dans ce sens que nous envisageons des développements de création d'indicateurs à partir de l'analyse fonctionnelle. Cette approche est particulièrement intéressante lorsque l'on dispose d'une analyse fonctionnelle. En particulier, ce peut être un complément à la démarche fonctionnelle (DESPA)¹⁶, les applications industrielles nous ont montré l'importance du choix des indicateurs dans la quatrième phase de mise en oeuvre du projet.

¹⁴ La définition retenue avec EDF pour l'obsolescence : un produit est dit obsolète lorsqu'il n'est plus fabriqué.

¹⁵ Communication au congrès pluridisciplinaire Qualité et sûreté de fonctionnement : " Méthode de veille et mesure d'impact de l'obsolescence de composants électroniques conception fonctionnelle d'un observatoire. J.-P. Grandhaye, N. Gele, B. de Miscault.

4.3.2.2. Elaboration d'un observatoire sur les PMI lorraines.

Dans le cadre d'un réseau d'équipes de Nancy II, de l'université de Metz et de l'INPL intitulé ILSTEF (Institut Lorrain des Sciences du Travail de l'Emploi et de la Formation) nous avons proposé une étude qui s'inscrit dans le cadre du contrat de plan état région. C'est dans la continuité d'une étude courte sur le comportement en production que nous avons proposé de construire cet observatoire au niveau de PMI PME lorraines. Nous proposons de faire une représentation des relations entre les entreprises et leur environnement externe pour analyser les effets sur les situations de travail. L'objectif principal est d'obtenir une vision indépendante de la taille, du secteur d'activité. Cette vision doit permettre d'avoir une approche par réseau sur des thèmes comme la gestion de la qualité, la formation des opérateurs... L'accueil actuel de ce projet, qui s'inscrit sur le long terme (5ans) nous permet d'envisager des partenariats intéressants.

4.3.2.3. Etude sur l'utilisation des modèles en formation et conseil.

Cette recherche sur le nouveau rôle des acteurs en production avec l'application expérimentale dans une société certifiée ISO 9001 depuis 1987 constitue une base de connaissance sur l'après certification. En effet, actuellement, de nombreuses entreprises s'engagent dans une démarche de certification par choix, par contrainte réelle ou implicite (lorsque dans le

¹⁶ DESPA Démarche Stratégique de Projet et d'Audit développée par l'équipe gestion industrielle de l'ENSGSI qui s'appuie sur l'analyse fonctionnelle pour étudier un processus.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

secteur d'activité il y a déjà de nombreux certifiés). L'investissement en temps, en moyens financiers et humains donne une grande importance aux activités programmées pour obtenir la certification mais crée **une zone d'ombre sur l'après certification.**

C'est dans ce sens que plusieurs outils issus de notre recherche doivent s'inscrire dans une optique plus opérationnelle. En particulier, les schémas topographiques qui s'appuient sur le réseau structuré d'indicateurs (pour l'observation et le pilotage de la recherche). Ces outils doivent s'améliorer dans leur utilisation tant dans la mise en oeuvre que dans l'interprétation. C'est effectivement la première étape de saisie des données et la dernière étape d'analyse qui doivent s'enrichir pour devenir plus opérationnelles.

4.4. CONCLUSIONS GENERALES.

Ce travail de recherche mené avec une étroite coopération du milieu industriel présente l'intérêt de répondre à un objectif industriel tout en développant des concepts dans une discipline. Cette pratique est incontournable dans le domaine du génie des systèmes industriels, il est peu pensable de travailler dans un autre laboratoire que l'entreprise. Mais, l'entreprise est un système vivant, un système qui poursuit d'autres objectifs que la recherche en particulier les PME PMI.

Pour satisfaire les objectifs de la recherche et de l'entreprise, le chercheur (*sous étroite surveillance*) devra définir clairement son cadre de travail. C'est en effet, sur la base de son protocole expérimental qu'il pourra négocier un calendrier qui prend en compte les contraintes et les opportunités de l'entreprise. Ce calendrier qui fixe avec précision les interventions sera un support pour évaluer l'engagement réciproque du chercheur et de l'entreprise.

En effet un groupe de travail, de sept à dix personnes qui pendant quatre séances contribue à une approche méthodologique représente un **investissement important pour l'entreprise**. Ainsi dans notre recherche, l'utilisation de la démarche fonctionnelle a constitué un point fort pour la négociation avec le milieu industriel. C'est en effet une démarche connue dans le milieu industriel qui permet d'arriver au résultat envisagé en passant par des étapes clairement identifiées.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

C'est cette relation recherche entreprise ^{qui} représentait une des motivations lorsque ce travail a été engagé. Il est vrai que la pratique des outils de la qualité dans les industries mécaniques nécessite rapidement un recul et une vision claire de l'environnement industriel concerné. De la même façon que la recherche méthodologique ne peut pas expérimenter en laboratoire, l'entreprise, ne peut pas essayer et valider des démarches en dehors de son milieu d'application.

C'est cette contrainte commune qui, je le pense, doit permettre de faire progresser la recherche tout en contribuant aux objectifs de recherche de performance de chaque entreprise. Si cette contrainte est commune, les résultats se situent à des niveaux différents : le chercheur pourra se satisfaire de **concepts ou méthodologies validées**, l'entreprise recherchera des **outils opérationnels et transférables**. C'est ainsi que notre travail doit permettre de dégager des approches opérationnelles comme : la conception fonctionnelle d'indicateurs et tableaux de bord qui pourront répondre à une demande industrielle et **s'intégrer à d'autres recherches**.

C'est dans le sens de ces objectifs que ce travail sera poursuivi, sa définition initiale traçait cette voie, sa réalisation et sa mise en oeuvre l'ont peu écarté des jalons mis en place. Notre objectif est avant tout de donner **des moyens efficaces pour l'action** au niveau des petites entreprises. Les différentes recherches associées à ce travail visent surtout à donner une cohérence à ces différents moyens d'action autant au niveau des acteurs de l'entreprise que des objectifs industriels.

IV. Evaluation des résultats et conclusions

Notre objectif consiste aussi à réaliser un apport dans une discipline en pleine évolution " la gestion de la qualité ". De nombreuses méthodes sont bien identifiées (par exemple, d'un point de vue statistique pour le SPC), mais ce sont souvent les démarches de préparation de l'environnement d'accueil qui manquent de formalisme. Notre apport consiste avant tout à proposer des repères et des modèles pour comprendre et anticiper des situations vivantes où l'on doit implanter des démarches théoriques connues. L'environnement d'accueil étant particulièrement favorable à la génération d'événements imprévus.

Je terminerai par la contribution implicite de ce travail, c'est en réalité un apprentissage du travail d'équipe où les objectifs doivent être clairement partagés pour être atteints. C'est un travail d'équipe sur le long terme qui conduit parfois à recentrer les objectifs lorsque l'environnement évolue. Ce travail m'a effectivement permis d'engager un projet de long terme avec plusieurs équipes au niveau industriel et au niveau de la recherche. C'est dans une logique de continuité que les pistes ouvertes seront prises en compte avec les différents partenaires.

Références bibliographiques.

- AFCIQ, " Synthèse du groupe de travail indicateurs qualité tableau de bord ", MFQ, Paris, 1990.
- Amalberti, R. De Montmollin, M. et Theureau, J., Modèles en analyse du travail, Mardaga, Liège, 1991.
- Alter, N., " La gestion du désordre en entreprise ", Editions L'harmattan, Paris, 1992.
- Bachelard, G., " Le nouvel esprit scientifique ", PUF ,Paris, 1987, 17^e édition.
- Bachelard, G., " L'engagement rationaliste ", PUF ,Paris, 1972
- Bloch, P. et Hababou, R., Dinosaures et caméléons, Editions Lattès, J.-C., Paris, 1991.
- Bonnefous, C. , "La pratique des indicateurs de performances en PME", 3^{ème} journée régionale de la productique, Lyon Eurexpo, 11 05 1993.
- Cérutti, O., Gattino, B., " Indicateurs et tableaux de bord ", AFNOR Gestion, Paris, 1992.
- CETIM, " L'AMDEC un atout pour les PMI ", Recueil de conférences, Cetim Senlis.
- Chanlat, J.-F., L'individu dans l'organisation, les dimensions oubliées, Editions eska, Laval, 1992.
- Chevalier, F., "Les cercles de qualité disparition ou intégration? ", *Sciences humaines*, N°5, 1991, pp. 27-30.
-

- Coriat, B., " Penser à l'envers ", C. Bourgois éditeur, 1991.
- Costanza, J.,R., " The quantum leap ... In speed to market ", J-I-T Institute of technology Inc, Denver colorado, 1990.
- Defrenne, J. et Delvaux, C., Le management de l'incertitude, De Boeck Université, Bruxelles, 1992.
- de Boisanger, P., "Le management en univers instable", *Revue française de gestion*, 09-10 1990, pp.45-52.
- Détrie, J.-P., " Strategor stratégie, structure, décision, identité ", Inter Edition Paris, 1988.
- de Terssac, G., "Autonomie dans le travail", P.U. F. Paris, 1992.
- de Terssac, G., Dubois, P., " Nouvelles rationalisations de la production ", Cépadués. Toulouse, 1992.
- D'iribarne, P., "La logique de l'honneur ", Seuil, Paris,1989.
- Dirn, L., "La société française en tendances", P.U.F., Paris,1990.
- Dubois, P., " Les ouvriers divisés ", P.F.N.S.P., Paris,1981.
- Dufourmantelle, P., " Prendre une décision ", Chotard , Paris,1991.
- Durand, J.-P., Merrien, F.-X., " Sortie de siècle : la france en mutation ", Vigot, Paris,1991.
- Ealey,L.A.," Les méthodes Taguchi dans l'industrie occidentale " Editions d'organisation, Paris, 1990.
- Ewald, F., "Edgar Morin, philosophe de l'incertain", *Magazine littéraire*, N°312, Juillet-aout 1993, pp. 18-22.
- Fauvet, J.-C., Stefani, X., "La sociodynamique : un art de gouverner", Editions d'organisation, Paris, 1985.
- Fenelon, J.-P., " Qu'est-ce que l'analyse des données ", Lefonen , Paris, 1981.
-

-
- Fernandez, V., Ménard, J., " Indicateurs de performance de production ", CETIM Information, N°113, 1989.
- Fey, R., Gogue, J.-M., " La maîtrise de la qualité ", Editions d'organisation, Paris, 1981.
- Forsé, M., " L'analyse structurelle du changement social ", PUF , Paris, 1991.
- Fourcade, C., " Petite entreprise et développement local", Eska, Paris, 1993
- Friedberg, E., " Le pouvoir et la règle ", Seuil, Paris, 1993
- Fukuda, R., " Productivité mode d'emploi ", Seuil, Editions d'organisation, Paris, 1990.
- Gagné, R., Langevin, J.-L., Sartori, D., Combes, J.-E., Castagne, M., " A chacun sa propre entreprise performante ", Publi-union, Paris, 1988.
- Garel, G., " La maîtrise du temps dans l'industrie : le cas de l'automobile ", Analyses de la S.E.D.E.I.S., N°95, Septembre 1993.
- Godet, M., " Prospective et planification stratégique ", Ed Economica, Paris, 1986.
- Gouet, J.-P., " L'élaboration d'un protocole d'enquête ", ITCF, Paris, 1978.
- Gousty, Y., et Kieffer, J.-P., "Les problématiques de conception des systèmes industriels de production", Revue française de gestion, 01-01 1989, pp. 26-36.
- Grandhaye, J.- P., Piquée, C., " *Trois partenaires une PME, un lycée, et l'ANVAR pour concrétiser un projet développé avec l'analyse de la valeur* ", 2ème journée enseignement et AV, Paris, AFAV le 06 04 1994,
- Grandhaye, J.-P., Guidat de Queiroz, C., " *Analyse de la valeur et design en micro-entreprise : étude de cas et facteurs d'intégration.* ", Colloque confere sur l'innovation et la conception de produits, Tours, 07-08 juillet 1994.
-

-
- Grandhaye, J.-P., Guidat de Queiroz, C., " *La maîtrise de l'efficacité globale par la prise en compte du comportement qualité en production* ", 4ème congrès international de génie industriel, Marseille, 15-16-17 décembre 1993.
- Grandhaye, J.-P., Gele, N., de Miscault, B., " *Méthode de veille et mesure d'impact de l'obsolescence de composants électroniques : conception fonctionnelle d'un observatoire* ", congrès pluridisciplinaire qualité et sûreté de fonctionnement, 17- 18 novembre 1994, Compiègne.
- Greif, M., *L'usine s'affiche*, les Editions d'organisation, Paris, 1990.
- Hellriegel, D., Slocum, J.W., Woodman, R. W. " *Management des organisations* ", De Boeck Université, Bruxelles , 1992.
- Imai, M., " *Kaisen la clé de la compétitivité japonaise* ", Eyrolles, Paris, 1990.
- Jacot, J.-H. , "Le besoin de nouveaux indicateurs", 3ième journée régionale de la productique, Lyon Eurexpo, 11 05 1993.
- Juran, J.-M., " *La qualité des produits un impératif pour l'occident*", *Enjeux de l'AFNOR*, n°16, juillet aout 1981, pp.40-49.
- Juran, J.-M., *Gestion de la qualité*, AFNOR gestion, Paris, 1988.
- Kélada, J., " *Qualité : contrôle statistique et métrologie* " , Editions quafec, Québec, 1990.
- Laboucheix, V., "Qualité totale : la voie vers l'entreprise au plus juste.", *Qualité en mouvement*, N°9, Novembre 1992.
- Lenhardt, V. et Souweine, F., "Des équipes performantes et du sens : deux conditions nécessaires pour la qualité", *Qualité en mouvement* , N° 2, 198 , pp.56-60.
- Linhart, D., " *Le torticolis de l'autruche* ", Editions du seuil, Paris 1991.
- Liu, M., "Problèmes posés par l'administration de la preuve dans les sciences de l'homme" , *Revue internationale de systémique*, Vol.4, N°2, 1990, pp.267 à 294.
-

-
- Lorino, P., " Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités ", Dunod entreprise , Paris 1993.
- Lorino, P., " L'économiste et le manager ", Editions la découverte, Paris 1989.
- Mace, G., " Guide d'élaboration d'un projet de recherche ", Presses de l'université de Laval, Québec, 1988.
- Marin, A., Decroix, P., " L'art subtil du management : le jeu de go comme modèle ", Editions d'organisation, Paris, 1989.
- Mélèse, J., " Approche systémique des organisations ", Editions d'organisation, Paris, 1987.
- MFQ, " Fiches de synthèse : indicateurs qualité et tableau de bord ", MFQ, Paris, 1992.
- Ministère de l'industrie et du commerce extérieur, " Tour de France qualité ".
- Ministère de l'industrie des postes et télécommunications et du commerce extérieur, " PMI 93, les comportements stratégiques des entreprises industrielles de taille moyenne ", rapport de synthèse.
- Ministère de l'industrie et de l'aménagement du territoire, " PMI 90 vers la compétitivité globale ", Ed Economica.
- Pande, P., " Rational Tinking, Missing Element in continuous improvement ", Qualitique N°47, mars 1993.
- Petitdemange, C., " La maîtrise de la valeur ", AFNOR gestion, Paris, 1985.
- Petitdemange, C., " Ingenierie simultanée et maîtrise de la valeur ", La valeur N° 26, Octobre 1990.
- Pettersen, N. et Jacob R. , " Comprendre le comportement de l'individu au travail ", Editions Agence d'Arc, Laval, 1991.
- Pietri, R., Seurat, S., "Kaisen, le maillon essentiel de la compétitivité japonaise", *Qualité magazine*, N°14, 1989, pp. 24-36.
-

-
- Rebeyrol, J., " Peut-on piloter et gerer la qualité sans bons indicateurs ", Qualité magazine N° 16.
- Reynaud, J.-D., " Les règles du jeu : l'action collective et la régulation sociale " Editions A. Colin, Paris,1993.
- Riout, J., " L'AMDEC sauvegarde un savoir d'expert ", Cetim Information N°135, Octobre 1993.
- Rojot, J. et Bergmann A., " Comportement et Organisation "Editions Vuibert, Paris,1989.
- Saval, H., Zardet, V., " Maîtriser les coûts et les performances cachés ", Ed Economica, 1991.
- Sainsaulieu, R., " L'entreprise une affaire de société ", PFNSP, Paris, 1990.
- Sainsaulieu, R., "L'identité au travail ", PFNSP, Paris, 1988.
- Schaffer, R. et Thomson, H. ,Qualité : se concentrer sur les résultats, *harvard-l'expansion*, automne 1992, pp.71-81.
- Sorel, M., "Enjeux et contraintes de la certification d'entreprise en PME-PMI", Qualitique, N°48, Avril 1993, pp.30-35.
- Thévenet, M. et Vachette J.-L., Culture et Comportement, Editions Vuibert, Paris,1992.
- Thomas, A., Renaud, J. , Grandhayé, J.-P., Guidat de Queiroz, C., "Concevoir, choisir, installer, un système d'informations", *3° congrès des C.P.I.M. de france*, Paris, 22 septembre 1993.
- Trachen, A., " Méthodes d'analyse des données ", Collection Faculté des sciences juridiques , Marrakech , 1988.
- Vigier, M.G., " Pratique de la maîtrise statistique des procédés : MSP ", Editions d'organisation, Paris, 1989.
- Vigier, M.G., " Pratique du QFD Quality Fonction Deployment ", Editions d'organisation, Paris, 1992.
-

Bibliographie.

Werrebrouck, J.-C., " Regard sur deux approches de la qualité ", Revue Française de Gestion, septembre Octobre 1993.

Womack, J. P. , Jones, D. T. et Roos, D., Le système qui va changer le monde, Dunod ,Paris, 1992.

Zaïdi, A., " QFD Quality Fonction Deployment une introduction ", Technique et documentation , Paris, 1990.

Bibliographie.

- AFNOR Gestion, " gérer et assurer la qualité : recueil de normes françaises Tomes 1 (Management de la qualité, Assurance de la qualité, Métrologie, Analyse de la valeur, Analyse fonctionnelle)et tome 2 (Commentaires des versions 1987/1994 de la série des normes ISO 9000, L'AFAAQ et le certificat AFAQ, analyse fonctionnelle, analyse de la valeur et gestion de la qualité)", AFNOR, 1994.
- Adam, B., " L'analyse de la valeur stimulant des ressources humaines ", Entreprise Moderne d'Edition, Paris, 1987
- Biernath, G., " Go et entreprise ", Editeur G. Biernath, 1990.
- Blanche, C., " Marketing et qualité généralisés, une approche normative de la qualité totale ", Enjeux N°98, Mars avril 1989.
- Boyer, L., Poirée, M., Salin, E., "Précis d'organisation et de gestion de la production",Editions d'organisation, Paris, 1982.
- Cantegreil, F., " Les treize points clés de la production ", Dunod, 1986.
- Caroli, R., Livian, Y. F., Sarnin, P., " Pour une théorie des relations entre culture d'entreprise et performance économique ", Revue Française de Gestion, juin juillet aout 1989.
- Carillon, P., " Le juste à temps dans la gestion des flux industriels ", Editions d'organisation, Paris, 1986.
- Courtois, A., Martin, C., Pillet, M., " Gestion de la production ", Ed d'organisation, Paris, 1990.
-

- Cudicio, C., " PNL et communication ", Editions d'organisation, Paris, 1991.
- Crosby, P., " La qualité sans larmes ", Ed Economica, Paris, 1986.
- Crouhy, M., Greif, M., " Gérer simplement les flux de production ", Ed du Moniteur, Paris, 1990.
- Crozier, M., Friedberg, E., " L'acteur et le système ", Seuil, Paris, 1981.
- C.T. B. A. " Réussir par la qualité ", Ed du C. T. B. A., Paris, 1991.
- Delafollie, G., " Analyse de la valeur ", Hachette, Paris, 1991.
- Deming, W., E., " Qualité La révolution du management ", Ed Economica, 1988.
- Dortier, J.-F. et Ruano-Borbalan, J.-C., "Les défis des sciences humaines, Les enjeux décisifs", *Sciences humaines*, N°25, 02-93.
- Duchamp, R., " La conception de produits nouveaux ", Ed Hermes, Paris, 1988.
- Feigenbaum, A., " Total Quality Control ", Mc Graw-Hill, New York, 1961.
- Fourgous, J.-M., Daujard, E., " Qualité de vie au travail et performance ", Editions d'organisation, Paris, 1993.
- Gadrey, J., " De la valeur des services ", Futurible février mars 1989.
- Gerhardt, A., "Pour une approche stratégique des caractéristiques des produits techniques", *Revue française de gestion*, 09-10 1991, pp.19-29.
- Gogue, J. M., " Qualité et productivité même combat ", Ed du Moniteur, Paris 1988.
- Goldratt, M., Cox, J., " Le but l'excellence en production ", AFNOR gestion , Paris, 1986.
- Grandhaye, J.-P., Guidat de Queiroz, C., Renaud, J. , Thomas, A., "Une démarche fonctionnelle pour l'audit d'activité", *Congrès international Valeur et Design*, Paris, 7-8 04 1993, pp. 139-150.
-

-
- Grandhaye, J.-P., Guidat de Queiroz, C., Renaud, J. , Thomas, A., " A Functionnal Procedure for the Activity Audit ", 4^{ème} congrès international de management de la technologie, Miami, Florida, USA.
- C., Renaud, J. , Grandhaye, J.-P., Thomas, A., "Management de la valeur et réactivité dans une entreprise de traitements thermiques", *Congrès international VALUE MANAGEMENT*, Brighton, 6-7 10 1994.
- Grandhaye, J.-P., Lillo, X., "Contribution au pilotage des actions qualité en atelier de production", *Troisièmes assises de la recherche en qualité*, Paris, 8 12 1994.
- Grandhaye, J.-P., Thomas, A., " Reconception d'un produit existant ", *La valeur* N°52, avril 1992.
- Ishikawa, K., " What is Total Quality Control? The Japanese Way, Prentice Hall, 1985.
- Klein, P.W., OH USA " Total Quality Management : Past / Present / Future ", 4^{ème} congrès international de management de la technologie, Miami, Florida, USA.
- Kolski, C., " Ingénierie des interfaces homme-machine ", Ed Hermes, Paris, 1993.
- Korenblit, P., Layole G., "Savoir déléguer." les Editions d'organisation, Paris, 1986.
- Kregoski, R., Scott, B., Hébrard, J., Vidal, J.-P., " Comment lancer et animer des cercles de qualité ", *Les dossiers du savoir-faire*, Strasbourg , 1982.
- Laboucheix, V. , " Traité de la qualité totale ", Dunod entreprise, Paris, 1990.
- Lemelin, M., McNeil, J., " Productivité et qualité de vie au travail ", Ed Agence d'arc, Montréal
- Leplat, J., de Tersac, G., " Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes ", Ed Octares, Marseille, 1990.
- Leplat, J., " Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail ", Armand Colin collection U, Paris, 1985.
-

-
- Limnios, N., " Arbres de défaillance ", Ed Hermes, Paris, 1992.
- Mack, M., " L'impératif humain : pratiques managériales des entreprises avancées ", Institut de l'entreprise Masson, Paris, 1992.
- Michel, J., Sutter, E., " Valeur et compétitivité de l'information documentaire : L'analyse de la valeur en documentation ", ADBS, Paris, 1988.
- Michel, J., Sutter, E., " Pratique du management de l'information : Analyse de la valeur et résolution de problèmes ", ADBS, Paris, 1992.
- Midler, C., " L'auto qui n'existait pas : management des projets et transformation de l'entreprise ", InterEditions, Paris, 1993.
- Mira, S., "Le rôle effectif du système d'information dans l'entreprise industrielle", *Revue française de gestion*, 09-10 1993 pp.36-43.
- Mizuno, S. , " Management for quality improvement ", Productivity Press, 1988.
- Mizuno, S., " La maîtrise pleine et entière de la qualité ", Economica, Paris, 1990.
- Nakajima, S., " La maintenance productive totale ", AFNOR Gestion, 1991.
- Nguyen-thanh, F., " La communication une stratégie au service de l'entreprise ", Economica, Paris, 1991.
- Ogus, B., " Le management de la maintenance ", Afnor Gestion, 1987.
- Osada, T., " Les 5S première pratique de la qualité totale ", Dunod.
- Otis, I., MI USA " Design for manufacturing and assembly ", 4^{ième} congrès international de management de la technologie, Miami, Florida, USA.
- Pecqueur, M., "L'éthique au quotidien", *Revue française de gestion*, Juin-juillet-aout 1989, pp 92-97.
- Perigord, M., " Réussir la qualité totale ", Ed d'organisation, Paris, 1990.
- Quivi, R., Van Campenhoudt, L., " Manuel de recherche en sciences sociales ", Editions Dunod, Paris, 1988.
-

-
- Redford, A., Chal, J., " Design Assembly principles and practices ", Ed Lavoisier, 1994.
- Renaud, J., Grandhayé, J.-P., Thomas, A., Wurmel, D., " Value Management and response to customer requirements in a heat treatment company " 5th European Conference; Institut of value management, Brighton, England.
- Segrestin, D., " Sociologie de l'entreprise ", A. Colin ,Paris, 1992.
- Serieyx, H., "Le zéro mépris", Interédition,Paris, 1989.
- Sekine, K., " Kanban " , Hommes et technique, Paris, 1983.
- Shingo, S., " Maîtrise de la production et méthode Kanban ", Ed d'organisation, Paris, 1984.
- Shingo, S., " Le système Paka Yoke " , Ed d'organisation, Paris, 1987.
- Shingo, S., " Le système SMED " , Ed d'organisation, Paris, 1987.
- Shirose, K., " Le guide TPM de l'unité de travail conduite et maintenance de l'installation industrielle " , Dunod.
- Simon, H. A., " Administration et processus de décision " , Ed Economica, 1983.
- Souvay, P., " La statistique outil de la qualité " , Afnor, 1986.
- Suzaki, K., " Réinventer l'unité de travail impliquer les hommes au plus près du terrain " , Dunod.
- Tamayo, F., Cailleaux, A.-M., " Contribution des plans d'expériences à la conservation du savoir-faire " , Colloque confere sur l'innovation et la conception de produits, Tours, 07-08 juillet 1994.
- Tarondeau, J.-C., " Taiichi Ohno : quand l'employé modèle est un révolutionnaire", Revue Française de Gestion, Novembre, Décembre 1992.
- Vigier, M.G., " Pratique des plans d'expériences : méthodologie Taguchi " , Editions d'organisation, Paris, 1988.
-

RESUME.	8
TABLE DES ABREVIATIONS.	9

Première partie introductive

LA COMPETITIVITE DE L'ORGANISATION INDUSTRIELLE.

1.1. LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA PRODUCTION DANS LA COMPETITIVITE INDUSTRIELLE.	11
1.1.1. La production, une interface entre le produit et ses services.	11
1.1.1.1. La recherche de la performance des produits.	11
1.1.1.2. L'évolution de la valeur des produits et des services.	14
1.1.1.3. Le rôle de la production dans la qualité des produits.	17
1.1.2. Le pilotage de l'entreprise industrielle.	20
1.1.2.1. Les indicateurs de performance et leur évolution.	20
1.1.2.2. Les tableaux de bord et le pilotage industriel.	22
1.2 LES EFFETS DES NOUVELLES RELATIONS DE L'ENTREPRISE AVEC SON ENVIRONNEMENT.	26
1.2.1. L'incertitude des relations avec les clients et la concurrence.	26
1.2.1.1. L'évolution des produits et des marchés.	26
1.2.1.2. L'incertitude en production industrielle.	28
1.2.1.3. Le management de l'incertitude.	32

1.2.3. La complexité des relations externes.	43
1.2.3.1. L'incertitude des marchés financiers.	43
1.2.3.2. L'impact des normes et de la réglementation.	44
1.3. LA CONTRIBUTION DES DEMARCHES QUALITE A L'EVOLUTION DE L'ORGANISATION DE LA PRODUCTION.	45
1.3.1. L'évolution de la qualité : une adaptation à l'environnement.	45
1.3.1.1. L'évolution de la production de masse.	45
1.3.1.2. La recherche d'une identité pour l'entreprise.	47
1.3.1.3. La gestion de la qualité : une logique globale.	48
1.3.2. L'action qualité en production industrielle.	49
1.3.2.1. les incertitudes sur la contribution de " la qualité ".	49
1.3.2.2. Les limites des démarches qualité en entreprise.	53
1.3.2.3. La nécessité de valoriser les actions qualité.	60
La certification d'entreprise : une ligne directrice avec ses limites.	62
1.4. LES OBJECTIFS INDUSTRIELS DE LA RECHERCHE.	64
1.4.1. Les structures de la recherche en qualité	64
1.4.2. Les cinq principes de notre approche industrielle :	70

Deuxième Partie

INTEGRATION DES EVENEMENTS IMPREVUS AUX DEMARCHES DE RECHERCHE DE LA PERFORMANCE INDUSTRIELLE.

2.1. LE ROLE DES ACTEURS DE LA PRODUCTION.	72
2.1.1. L'action individuelle dans l'organisation industrielle.	72
2.1.1.1. La performance individuelle comme base de la production.	72
2.1.1.2. L'autonomie et la prise de décision dans l'organisation.	78
2.1.1.3. L'impact des comportements individuels.	83
2.1.2. L'événement dans l'action collective.	88
2.1.2.1. Le comportement collectif et les règles.	88
2.1.2.2. Le facteur humain et les règles collectives.	91
2.1.2.3. La professionnalisation et son impact sur les micro-cultures.	95
2.2. LA DYNAMIQUE DES ACTIONS QUALITE EN PRODUCTION.	98
2.2.1. Les conditions de l'action qualité en production.	98
2.2.1.1. La production au plus juste dans une logique de service.	98
2.2.1.2. La contribution de l'événement imprévu à la qualité en production.	103
2.2.1.3. Les nouveaux comportements face à l'événement imprévu.	105
2.2.2. La gestion industrielle et le pilotage des actions qualité.	107
2.2.2.1. L'intégration de l'action qualité aux objectifs de l'entreprise.	107
2.2.2.2. Les relations de l'événement imprévu aux objectifs.	110
2.2.2.3. La rationalité limitée et les limites des indicateurs.	112
2.2.3. L'événement, une clé de la compétitivité.	117

Troisième Partie

MISE EN PLACE D'UNE DEMARCHE EXPERIMENTALE DE PILOTAGE ET SUIVI DES ACTIONS QUALITE EN ATELIER DE PRODUCTION.

3.1. CONCEPTION D'UN CADRE EXPERIMENTAL.	122
3.1.1. Validation de la problématique.	122
3.1.1.1. Résultats d'enquêtes en PMI et définition de tendances.	123
3.1.1.2. Les limites et incertitudes des méthodes d'enquêtes.	138
3.1.2. Conception de la démarche de recherche.	143
3.1.2.1. Définition des hypothèses de travail.	143
3.1.2.2. Organisation des objectifs de recherche et industriels.	145
3.1.2.3. Caractérisation des sites d'intervention.	147
3.1.2.4. Propositions de recherche action en situation de production.	148
3.1.3. Conception de l'expérimentation.	150
3.1.3.1. Définition de la stratégie de vérification.	150
3.1.3.2. Conception d'un cadre d'observation.	153
3.1.3.3. Conception d'un protocole expérimental	155
3.1.3.4. Observations en production et conclusions.	157
3.2. DEFINITION DU CADRE EXPERIMENTAL.	160
3.2.1. Définition d'un outil d'observation et de pilotage.	160
3.2.1.1. Définition fonctionnelle de l'outil de pilotage.	160
- Phase 1 : Orientations générales de l'action.	160
- Phase 2 : Recherche de l'information.	161
- Phase 3 : Etude fonctionnelle des indicateurs du comportement	

qualité en production.	161
- Mise en situation de l'outil de pilotage et conclusions.	170
3.2.1.2. Définition fonctionnelle de l'outil d'observation.	171
- Etude du cahier des charges fonctionnel.	171
- Phase1 : Orientation générale de l'action.	172
- Phase 2 : Recherche de l'information.	172
- Phase 3 : Etude fonctionnelle des indicateurs du comportement	174
- Mise en situation de l'outil d'observation et conclusions.	177
3.2.2. Définition d'un protocole expérimental.	179
3.2.2.1. Définition d'un site d'application.	179
- Démarche de choix.	179
- Méthode de sélection du site industriel.	186
3.2.2.2. Choix d'un secteur d'expérimentation.	187
- Etude des critères de choix.	187
- Sélection et contraintes industrielles pour l'expérimentation.	189
3.2.2.3. Définition d'un type d'action qualité à observer.	190
3.3. L'EXPERIMENTATION.	192
3.3.1. Mise en place d'un planning de l'expérimentation.	193
3.3.2. Etude des conditions de mise en place de l'action qualité.	193
3.3.2.1. Définition des conditions initiales.	193
3.3.2.2. Définition d'un secteur de référence.	194
3.3.3. Le pilotage de l'action qualité : CEDAC.	195
3.3.3.1. Organisation du CEDAC.	195
3.3.3.2. Organisation des équipes CEDAC.	196
3.3.3.3. Le pilotage du CEDAC dans le secteur tôlerie.	197
3.3.3.4. Le pilotage du CEDAC dans le secteur VAV.	202

Quatrième Partie

EVALUATION DES RESULTATS

ET CONCLUSIONS

4.1. L'ELABORATION DES RESULTATS.	206
4.1.1. L'organisation de la démarche.	206
4.1.1.1. Le système d'indicateurs.	206
4.1.1.2. L'enquête d'initialisation	206
4.1.1.3. Les indicateurs de processus.	207
4.1.1.4. Les indicateurs de résultat de la recherche.	211
4.1.1.5. Conclusions sur le fonctionnement.	211
4.1.2. Evaluation de la situation de départ.	211
4.1.2.1. La perception de l'encadrement.	211
4.1.2.2. La perception des opérateurs.	213
- Secteur VAV :	213
- Secteur tôlerie :	213
4.1.3. Le processus de recherche.	215
4.1.3.1. Etude du secteur tôlerie	215
4.1.3.2. Etude du secteur VAV	216
4.1.3.3. Les premières conclusions sur le pilotage des événements.	217
4.1.3.4. L'observation des événements imprévus.	221
4.1.4. Les objectifs visés et les résultats de la recherche.	223
4.2. L'ANALYSE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE.	225
4.2.1. Niveaux de réponse au problème industriel.	225
4.2.1.1. Réponse aux objectifs industriels.	225
4.2.1.2. Portabilité de la démarche vers les autres sites.	227
4.2.1.3. Apport des événements imprévus dans l'expérimentation.	228

4.2.2. Evaluation de la réponse à la problématique de recherche.	229
4.2.2.1. Réponse aux questionnements liés au modèle de l'action.	229
- La première question	229
- La deuxième question :	230
- La troisième question :	231
Conclusion sur le choix des priorités.	232
4.3. OUVERTURES ET PROPOSITIONS.	233
4.3.1. Ouverture de la démarche vers d'autres problèmes industriels.	233
4.3.2. Contribution de la démarche à la recherche en GSI.	234
4.3.2.1. Proposition d'une méthode de conception d'indicateurs.	234
4.3.2.2. Elaboration d'un observatoire sur les PMI lorraines.	235
4.3.2.3. Etude sur l'utilisation des modèles en formation et conseil.	235
4.4. CONCLUSIONS GENERALES.	237
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.	240
BIBLIOGRAPHIE.	247
TABLE DES MATIERES.	252
GLOSSAIRE.	259
TABLE DES FIGURES.	262
TABLE DES ANNEXES.	263

THEME GENERAL	SOUS-THEME	REFERENCE : pages
Les activités au poste de travail.		
	Les aléas et les événements imprévus.	8, 13, 23, 49, 110, 118, 136.
	Les processus de décision et l'action.	8, 82, 88, 114, 208, 221.
	L'ergonomie au poste de travail.	92, 174, 214.
	Les faits et leurs sources.	197, 198, 208.
	Les règles de travail et les procédures.	80, 81, 82, 89, 90, 93.
	Le savoir-faire et les aptitudes.	86, 92, 201, 202.
La démarche fonctionnelle.		
	L'Analyse Fonctionnelle, l'A.V. , l'AMDEC.	15, 29, 31, 33, 92, 160, 161.
	L'arbre fonctionnel et son utilisation.	165, 168, 176, 178.
	Les fonctions et leurs définitions.	15, 16, 163 ,164, 166, 175, 234.
	Le groupe de travail et sa dynamique.	88, 233.
	Le Quality Function Deployment.	50, 51, 52.
	L'étude des milieux extérieurs.	162, 174, 234.

THEME GENERAL	SOUS-THEME	REFERENCE : pages
L'entreprise et son environnement.		
	La certification I.S.O. 9000.	62, 63, 92, 128, 182, 199, 203, 228, 235.
	Les clients de l'entreprise.	11, 12, 16, 26, 43.
	La culture d'entreprise.	94, 95, 158, 180, 200.
	Les PMI PME et les micro-entreprises.	69, 123, 125, 133, 235.
	Les produits et les services.	11, 12, 27, 43, 98, 101.
	Les objectifs industriels.	29, 44, 47, 112, 119, 129, 181, 224.
Les facteurs humains.		
	L'autonomie dans le travail.	78, 79, 80, 94, 144, 222.
	Le comportement et les attitudes.	8, 14, 74, 86, 88, 118, 215, 218, 230.
	L'expert et son rôle dans l'entreprise.	75, 88, 94, 105, 106, 107, 109, 226.
	La fiabilité humaine.	35, 40, 41.
	La motivation et l'implication.	75, 77, 84, 85, 130, 131, 156, 218.
	La sûreté de fonctionnement.	41, 92.
La gestion industrielle.		
	L'assemblage et le D.F.M.A..	38, 73, 173.

THEME GENERAL	SOUS-THEME	REFERENCE : pages
La gestion industrielle suite.		
	La flexibilité, le SMED, la TPM...	24, 36, 37, 53, 57, 88, 95, 126.
	Les flux et les stocks.	133, 173.
	La gestion de projet l'ingénierie simultanée.	21, 23, 106.
	Les indicateurs et tableaux de bord.	20, 22, 115, 116, 132, 133, 167, 206, 233.
	Le M.R.P. et le juste à temps.	21, 58, 103, 188.
La qualité.		
	L'assurance qualité.	8, 29, 30, 45, 48.
	Le CEDAC et l'amélioration continue	57, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 202, 229, 232.
	Le C.O.Q. et la mesure de la qualité.	17, 18, 19.
	Le management participatif.	54, 55, 219, 220, 230.
	La méthode Taguchi.	23, 28, 106.
	Le contrôle, le S.P.C. la qualité totale.	34, 46.
La recherche.		
	Les enquêtes.	138, 139, 140, 207.
	L'épistémologie et les démarches.	2, 8, 70, 119, 146, 149, 151, 157, 211, 229, 237.
	MIC-MAC et les schémas topographiques	169, 170, 171, 176, 177, 183, 184, 185, 186, 194, 224, 227.
	La rationalité limitée.	112, 113.
	La recherche en qualité.	8, 61, 64, 67, 120, 239.
	Les statistiques (AFC, ACP...).	140, 141, 142.

Table des figures.

Figure 1 : L'autonomie.	79
Figure 2 : Le système de règles.	82
Figure 3 : Les théories de la motivation.	84
Figure 4 : Le système de règles expertes.	93
Figure 5 : Les rapports dans les groupes.	96
Figure 6 : Les principes de base de l'entreprise.	99
Figure 7 : Le passage du produit au service.	101
Figure 8 : Les risques dans le développement de produit.	102
Figure 9 : La relation comportement événements.	115
Figure 10 : L'événement imprévu dans l'action.	118
Figure 11 : La certification, les enjeux.	129
Figure 12 : La certification, les difficultés.	130
Figure 13 : La certification, les retombées.	131
Figure 14 : Les priorités et les indicateurs.	132
Figure 15 : Le cercle des difficultés.	136
Figure 16 : L'organisation face aux événements.	136
Figure 17 : Les sources d'erreurs dans une enquête.	139
Figure 18 : L'organisation de la recherche, les objectifs.	146
Figure 19 : L'organisation d'une démarche expérimentale.	151
Figure 20 : L'organisation de la recherche : les structures.	157
Figure 21 : L'analyse fonctionnelle pour l'outil de pilotage.	163
Figure 22 : L'arbre fonctionnel pour l'outil de pilotage.	165

Figure 23 : L'arbre fonctionnel compacté pour l'outil de pilotage.	168
Figure 24 : Un schéma topographique et sa matrice MIC MAC.	171
Figure 25 : Les flux au poste de travail.	173
Figure 26 : L'analyse fonctionnelle pour l'outil d'observation.	175
Figure 27 : L'arbre fonctionnel pour l'outil d'observation.	176
Figure 28 : Les analyses fonctionnelles imbriquées.	178
Figure 29 : Les arbres fonctionnels imbriqués.	178
Figure 30 : Le schéma topographique de Golbey 236.	183
Figure 31 : Le schéma topographique de Mirecourt.	184
Figure 32 : Le schéma topographique de Golbey 223.	185
Figure 33 : Le schéma topographique de Charmes.	186
Figure 34 : Un tableau CEDAC.	191
Figure 35 : L'outil d'observation en tôlerie.	208
Figure 36 : L'outil de pilotage en tôlerie.	209
Figure 37 : Le suivi des événements et des actions .	215
Figure 38 : Les effets du résultat dans le modèle de l'action .	218
Figure 39 : Le cycle de l'action, étapes 1, 2, 3.	219
Figure 40 : Les étapes 1, 2, 3 de l'action et le pilotage.	220
Figure 41 : Le cycle de l'action et l'observation.	221
Figure 42 : L'enchaînement des étapes de l'action.	222

Table des annexes.

Annexe 1 : Les enquêtes.

Des résultats de PMI 90	pages 2 à 6.
Le questionnaire PMI 93	pages 7 à 10.
Des résultats de PMI 93	pages 11 à 14.

Annexe 2 : Les entreprises.

SEB Etablissement des Vosges	pages 2 à 6.
TRANE Europe	pages 7 à 11.

Annexe 3 : Les démarches.

Le groupe de travail SEB	pages 2 à 11.
Le groupe de travail Trane	pages 12 à 16.
Le modèle sociétal	pages 17 à 19.
La méthode MIC MAC	pages 20 à 24.
La recherche en qualité	pages 25 à 28.

Annexe 4 : Le site d'expérimentation :

Les critères de choix	pages 2 à 4.
Le DFM	pages 5 à 8.
Le site de Mirecourt	pages 9 à 10.
Les secteurs et le planning	pages 11 à 15.

Annexe 5 : Les différentes enquêtes :

Les pilotes et l'encadrement de production	pages 2 à 5.
Les opérateurs de production	pages 6 à 9.
Les directeurs des différents sites	pages 9 à 12.

Annexe 6 : Le CEDAC outil de la qualité :

Les principes du CEDAC	pages 2 à 4.
------------------------	--------------

Annexe 7 : L'événement imprévu au poste de travail :

La dynamique des actions	pages 2 à 3.
L'outil d'observation	pages 4 à 8.
L'outil de pilotage	pages 9 à 13.

Les enquêtes :

Des résultats de PMI 90, pages 2 à 6.

Le questionnaire PMI 93, pages 7 à 10.

Des résultats de PMI 93, pages 11 à 14.

PMI 90 :

Le document page 3 met bien en évidence le problème des ressources humaines dans les entreprises offensives, elles arrivent en deuxième position pour les entreprises défensives.

Le document page 4 montre l'importance attribuée à la formation par l'encadrement (en particulier les moins de 50 ans).Son rôle sur l'évolution de l'entreprise est retenu comme particulièrement important.

Le document page 5 présente la prise en compte de la formation en accompagnement de l'investissement en automatisation. Les valeurs sont significatives de la volonté de gérer le court terme. Cependant, il y a une tendance à préparer l'automatisation.

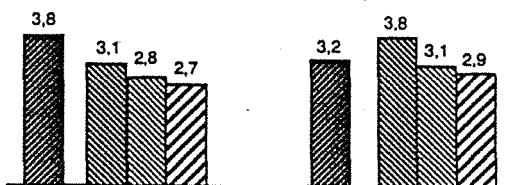
Le document page 6 montre la relation qui existe entre l'internationalisation et la recherche de la compétitivité globale. De la même façon, l'attrait de l'immatériel concerne les mêmes PMI.

Eg 13 LES DIFFICULTES DES OFFENSIFS ET DES DEFENSIFS

Les Offensifs

Les Défensifs

Principaux facteurs de limitation de la capacité d'action de l'entreprise (note sur 7)



Difficulté à gérer les Ressources Humaines
 Les Fonds Propres
 La trésorerie de l'entreprise
 L'endettement

Difficultés rencontrées en matière de **commercial** (note sur 8)



Difficultés rencontrées en matière de **production** (note sur 6)



Difficultés rencontrées en matière d' **innovation produit** (note sur 6)



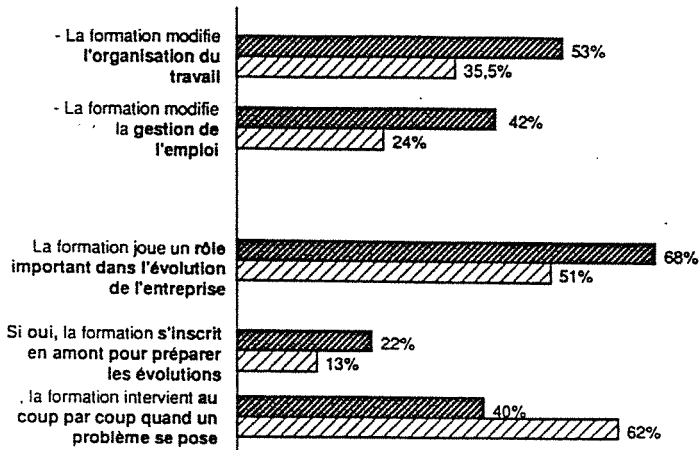
Manque de ressources humaines
 L'entreprise n'a pas les moyens de dépenser plus

Dg 19

ATTITUDES PAR RAPPORT A LA FORMATION CONTINUE ET AGE DE L'ENCADREMENT

Place de la formation continue dans la vie de l'entreprise

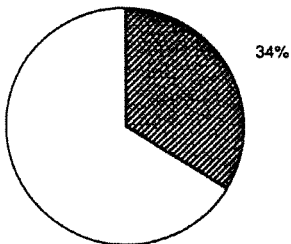
% de répondants estimant que :



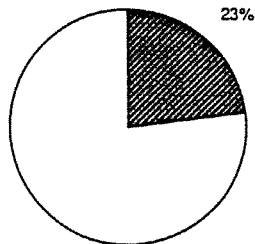
Age moyen de l'encadrement :
 ■ moins de 50 ans ▨ 50 ans et plus

% estimant que les formations passées ont eu des effets majeurs sur l'élaboration de la stratégie

Dirigeant de moins de 40 ans



Dirigeants de 40 ans et plus

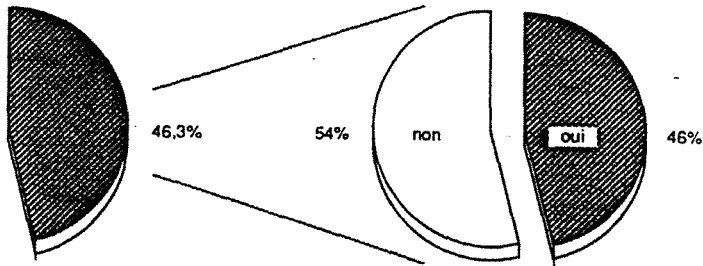


Dg 22-

AUTOMATISATION ET MOMENT DES ACTIONS DE FORMATION

% des répondants PMI ayant conduit des actions de formation en accompagnement de l'automatisation de l'outil de production

dont % des PMI qui ont pris en compte ces actions de formation dans le montant de l'investissement



ALGOE
nov 1989
RH 10

Dg 23-

AUTOMATISATION ET MOMENT DES ACTIONS DE FORMATION

Chronologie des actions de formation conduites en accompagnement de l'automatisation de l'outil de production

en % des PMI ayant conduit des actions de formation en accompagnement de l'automatisation de l'outil de production

en % des PMI ayant automatisé l'outil de production

Ensemble des PMI ayant conduit des actions de formation PENDANT l'investissement d'automatisation



Ensemble des PMI ayant conduit des actions de formation AVANT et PENDANT l'investissement d'automatisation

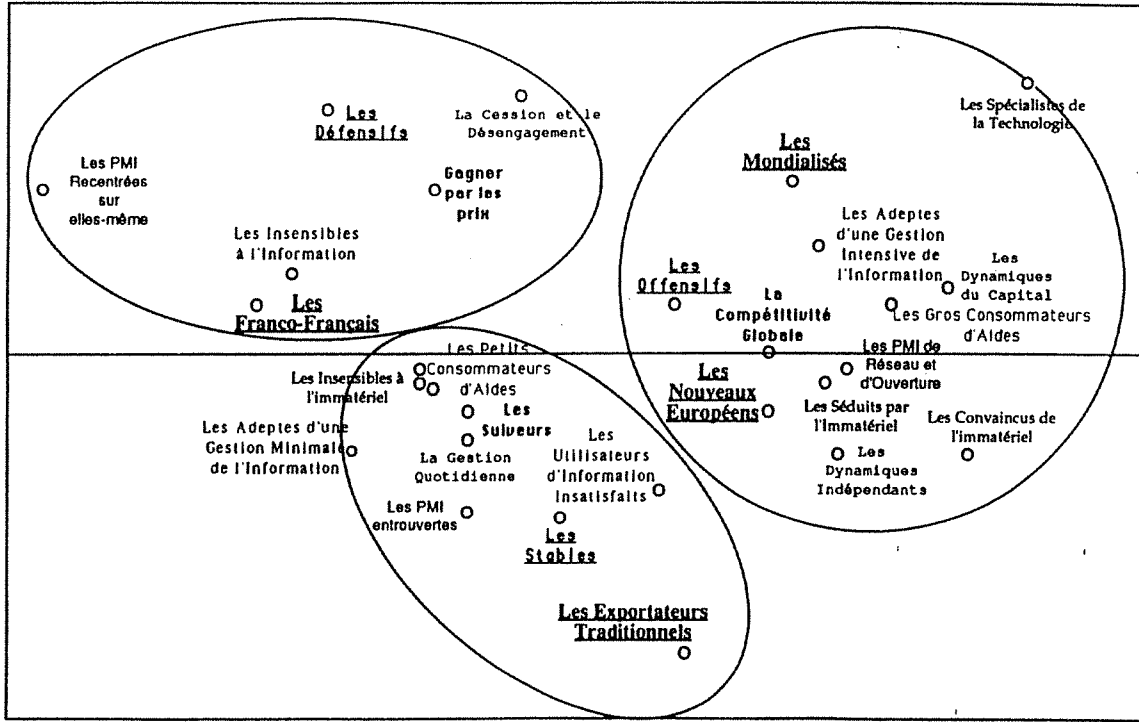


Ensemble des PMI ayant conduit des actions de formation AVANT, PENDANT et APRES l'investissement d'automatisation



ALGOE
nov 1989
RH 28

LES COMPORTEMENTS DES PMI



ALGOE
nov 1989

LE QUESTIONNAIRE PMI 93 :

La page 7 présente les grands thèmes abordés par ce questionnaire de 25 pages soumis à un échantillon représentatif de 500 dirigeants en France et 500 dirigeants en Allemagne. La rubrique H du paragraphe III a retenu notre attention.

Page 8 et 9 Les questions abordent les relations de la production à la qualité des produits et des services. Les question H9 et H10 abordent la qualité sous un angle très traditionnel. Les personnes responsables de l'élaboration du questionnaire nous ont confirmé cette approche classique. Elles nous ont fait cependant remarquer l'évolution de ces questions par rapport au questionnaire pour PMI 90. Les questions H18 sont intéressantes pour la perception des gains de productivité par le chef d'entreprise.

PLAN DU QUESTIONNAIRE

pages

I • DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE1
 A • VOTRE ENTREPRISE 1

II • ENJEUX STRATEGIQUES DE L'ENTREPRISE.....2
 B • PRODUITS, MARCHES ET EXPORTATION..... 2
 C • CLIENTS ET ORGANISATION COMMERCIALE 5
 D • CONCURRENTS 7
 E • DYNAMIQUE CONCURRENTIELLE..... 8
 F • ALLIANCES STRATEGIQUES ET RELATIONS BANCAIRES 11

III • PRIORITES DE GESTION ET CHOIX D'INVESTISSEMENT.....13
 G • RESSOURCES TECHNOLOGIQUES ET INNOVATION..... 13
 H • MANAGEMENT DE LA PRODUCTION ET CHOIX D'INVESTISSEMENTS 15
 I • ORGANISATION INTERNE, SYSTEME D'INFORMATION ET SYSTEMES DE GESTION 18
 J • RESSOURCES HUMAINES 20
 K • ENVIRONNEMENT INSTITUTIONNEL 22
 L • FINANCEMENT..... 23

<i>identification du questionnaire</i>	
a) numéro de questionnaire.....	. . . . .
b) code secteur, APE.....	. . . . .
c) numéro SIREN français.....	. . . . .
d) code postal.....	. . . . .

H • MANAGEMENT DE LA PRODUCTION ET CHOIX D'INVESTISSEMENTS

H1 - Votre production est-elle de type :

	pas du tout		tout à fait		
a) production unitaire.....	1	2	3	4	5
b) production par lot.....	1	2	3	4	5
c) production en grande série.....	1	2	3	4	5
d) production en continu.....	1	2	3	4	5

☞
1 réponse
par ligne

H2 - Quels sont vos objectifs à 3 ans et quels sont leurs degrés d'importance ?

	pas important du tout			très important	
... sur le plan de la production					
a) pouvoir allonger les séries.....	1	2	3	4	5
b) améliorer la qualité des produits.....	1	2	3	4	5
c) pouvoir faire évoluer rapidement les produits fabriqués.....	1	2	3	4	5
d) réduire le délai entre la fixation des caractéristiques définitives du produit et sa livraison.....	1	2	3	4	5
e) modifier vos productions en passant de pièces séparées à des sous-ensembles plus complexes.....	1	2	3	4	5
f) modifier les conditions de maintenance de votre outil industriel.....	1	2	3	4	5
g) permettre de changer plus rapidement le modèle à produire....	1	2	3	4	5
... sur le plan écologique					
h) réduire les émanations polluantes.....	1	2	3	4	5
i) faciliter le retraitement des produits usagés.....	1	2	3	4	5
j) utiliser des emballages biodégradables ou récupérables.....	1	2	3	4	5

☞
1 réponse
par ligne

H3 - Du point de vue des nouvelles contraintes de l'environnement, vos conditions de production sont-elles une menace ou un atout ...

	menace très grave			atout très important	
a) ... vis à vis des restrictions imposées par la loi.....	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
b) ... vis à vis des nouvelles exigences des consommateurs.....	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2

☞
1 réponse
par ligne

H7 - Disposez-vous des moyens d'évaluation de vos performances de production par rapport à celles de vos concurrents ?

	oui non	
	1	2

H8 - Fabriquez-vous vous-mêmes vos machines ?

a) toutes.....	1
b) certaines.....	2
c) aucune.....	3

☞
1 seule
réponse

H9 et H10 - En matière de Qualité, réalisez-vous ou envisagez-vous de réaliser dans les 3 ans qui viennent les actions suivantes ?

	action existante		action prolongée ou prévue dans les 3 ans	
	oui	non	oui	non
a) marquage des produits qui permet de retrouver les opérations ayant pu mener à des défauts de production.....	1	2	1	2
b) création d'une fonction qualité.....	1	2	1	2
c) engagement d'une procédure de certification (assurance qualité).....	1	2	1	2
d) existence d'un manuel de qualité ou de certifications.....	1	2	1	2
e) existence d'une méthode de contrôle statistique intégré à la fabrication permettant de prévenir l'apparition des rebuts.....	1	2	1	2
f) auto-contrôle de la qualité par le responsable du poste.....	1	2	1	2
g) réalisation d'audits chez vos fournisseurs.....	1	2	1	2

☞
2 réponses
par ligne

H16 et H17 - De combien ont été et seront vos gains de productivité en moyenne ... ?

	pendant les 3 dernières années	pendant les 3 prochaines années
a) entre 0 % et 5 % par an.....	1	1
b) entre 6 % et 10 % par an	2	2
c) plus de 10 % par an.....	3	3

↳
1 seule
réponse
par colonne

H18 - Les principales sources de gains de productivité au cours des 3 dernières années ont été :

	pas du tout			beaucoup	
a) des investissements en productique.....	1	2	3	4	5
b) des changements dans l'organisation et les méthodes de travail.....	1	2	3	4	5
c) une innovation technique majeure.....	1	2	3	4	5
d) des investissements immatériels (*).....	1	2	3	4	5
e) une modification du système de récompense du personnel productif.....	1	2	3	4	5
f) la réduction des frais fixes de personnel.....	1	2	3	4	5

↳
1 réponse
par ligne

(*) cf définition fournie pour les questions H12 à H14 ci-dessus

H19 et H20 - Quel est globalement le taux de sous-traitance de votre entreprise (achats de sous-traitance/production) en 1991 ?

	1991	prévision 1995
 % %

↳
2 réponses

H21 - Quelles relations avez-vous établies avec vos principaux fournisseurs ?

	oui	non
a) développement en commun de nouvelles technologies.....	1	2
b) développement en commun de nouveaux produits.....	1	2
c) relation synchronisée entre les fonctions de production/fabrication.....	1	2
d) développement en commun d'activités commerciales externes.....	1	2
e) appartenance à un club de fournisseur.....	1	2
f) paiement d'avances à la commande.....	1	2
g) transmission informatisée des commandes.....	1	2
h) autres échanges d'informations informatisées.....	1	2

↳
1 réponse
par ligne

PMI 93 :

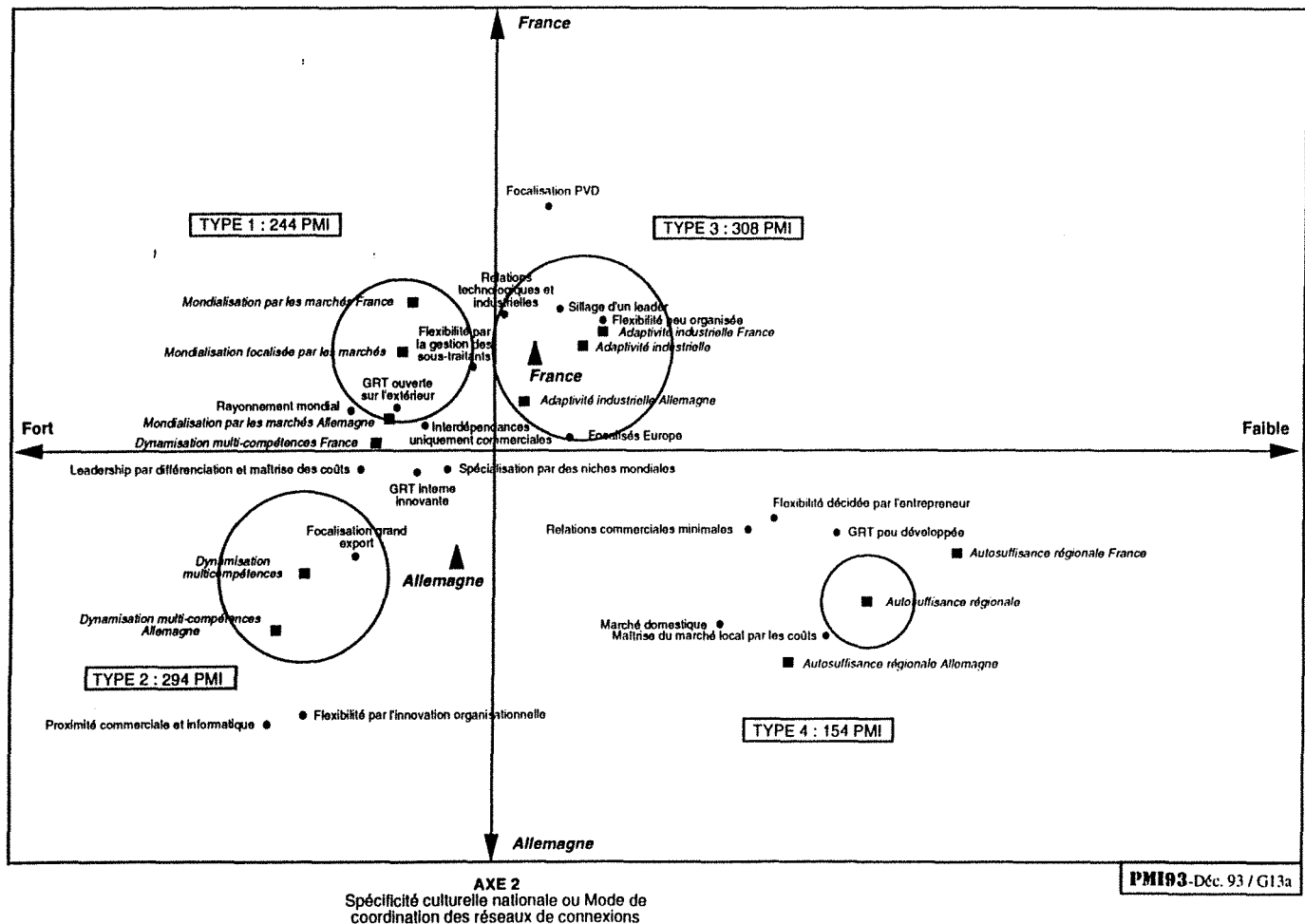
Le document page 12 aborde les modes socio-organisationnels et en ce qui concerne la gestion des ressources humaines, le modèle français est plus désorganisé que le modèle allemand.

Document page 13 et 14 représentent des traits de caractère comme la dynamisation de la multicom pétence pour chaque pays et pour l'ensemble. La flexibilité par l'innovation organisationnelle concerne les entreprises du type 2 qui ont fait des efforts de décloisonnement, de réorganisation des ateliers.

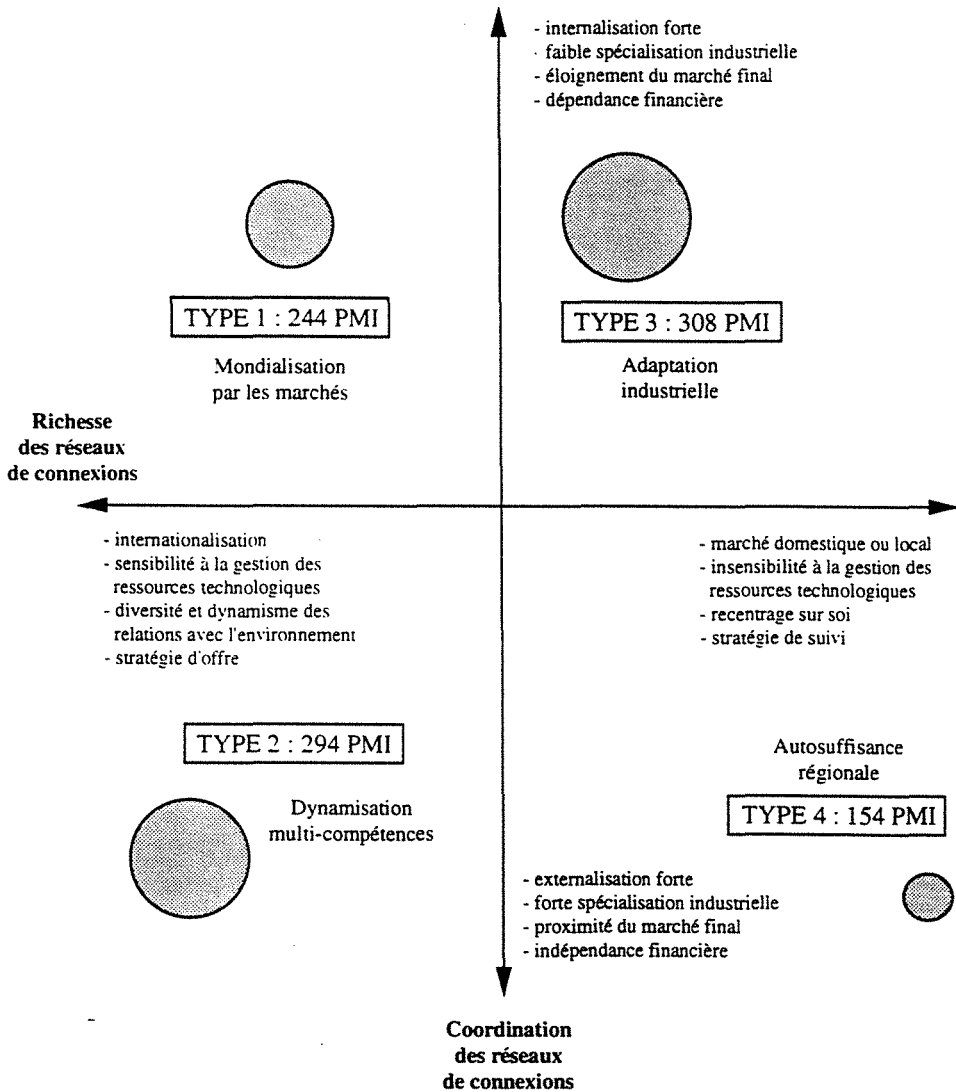
L'ensemble des résultats de PMI 93 peuvent ainsi être schématisés de la manière suivante en identifiant tout d'abord les spécificités puis les convergences apparentes des moyennes entreprises industrielles des deux pays :

PMI 93 / France-Allemagne	MODELE DE COMPORTEMENT DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES MOYENNES	
	Spécificités françaises	Spécificités allemandes
<p><u>Marchés / production</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Localisation des marchés • Types d'offre • Management de la technologie 	<p>Europe occidentale et pays du Sud (Afrique, Moyen Orient).</p> <p>Activités diversifiées (pas toujours optimisées entre elles).</p> <p>Produits situés en amont de la filière de production.</p> <p>Dépendance financière (vis-à-vis des groupes).</p> <p>Ouvert sur l'extérieur.</p>	<p>Europe étendue à l'Est et grande exportation.</p> <p>Activités spécialisées (par exemple niches technologiques).</p> <p>Produits proches de l'utilisateur final.</p> <p>Grande autonomie de développement (dépendance financière circonscrite à la banque maison).</p> <p>Interne innovante.</p>
<p><u>Modes socio-organisationnels</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation de la flexibilité • Gestion des Ressources Humaines • Maillage clients / fournisseurs • Attentes vis-à-vis des Pouvoirs Publics 	<p>Innovations organisationnelles visant à corriger des lourdeurs structurelles</p> <p>Actions tout azimut (formation, mobilité...) pour pallier les difficultés de recrutement.</p> <p>Coopération produits/technologies.</p> <p>Consolidation des alliances (souvent avec grands groupes, parfois croisées entre entreprises de taille équivalente).</p> <p>Réformes fiscales et participation active dans la mise en oeuvre des réglementations européennes.</p>	<p>Gestion intégratrice des sous-traitants par liaisons informatiques.</p> <p>Gestion maîtrisée, sans difficulté de recrutement (primes de motivation, accords sur durée du travail).</p> <p>Coopération commerciale visant une distribution efficace (forte adaptation au client).</p> <p>Coordination informatisée des moyens de production (intégrant le réseau de sous-traitants).</p> <p>Orientations technologiques à moyen terme.</p>
<p><u>Systèmes de pilotage des entreprises</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Défensifs (entreprises vulnérables). • Force de frappe. 	<p>Les entreprises en adaptation industrielle (principalement).</p> <p>Les entreprises mondialisées par les marchés.</p>	<p>Les entreprises en autosuffisance régionale (principalement).</p> <p>Les entreprises dynamisées par multi-compétences.</p>

Projection des types d'entreprises dans le mapping des cinq typologies



LES DEUX DIMENSIONS DU PILOTAGE DES ENTREPRISES



Les entreprises :

SEB Etablissement des Vosges, pages 2 à 5.

TRANE Europe, pages 6 à 11.

SEB Etablissement des Vosges :

Le document page 3 présente les grandes orientations de l'ensemble du groupe SEB.

Le document page 4 nous présente les différentes filiales du groupe avec leurs secteurs d'activité. Notre étude a été engagée au niveau du département grille-pain de l'entreprise SEB, établissement des Vosges.

Le document page 5 présente SEB établissement des Vosges.

L'AVENIR DOMESTIQUÉ

L'innovation est la clé du futur. Elle a toujours été le moteur du succès du Groupe SEB.

La satisfaction du consommateur grâce à des produits utiles, innovants, durables et beaux reste sa première exigence.

La simplicité d'emploi et le souhait d'un meilleur service sont aujourd'hui résolus par l'électronique "intelligente" et la domotique.

Le souci de l'esthétique et de l'ergonomie consacre l'importance du design.

La sauvegarde de l'environnement est prise en compte dès la conception des produits et de l'outil industriel.

LE GROUPE SEB MET SA RECHERCHE AU SERVICE DE L'HOMME DANS SA VIE QUOTIDIENNE.

ORGANISATION PRODUCTION / COMMERCIALISATION

PRODUCTION ET COMMERCIALISATION SUR LES MARCHÉS DOMESTIQUES

CALOR

- Département Repassage
- Département Traitement de l'air
- Département Beauté
- Département Cafétières Expresso
- Département Marché Domestique

ROWENTA FRANCE

- Département Entretien des sols
- Département International Service
- Département Marché Domestique

ROWENTA WERKE

- Département Repassage
- Département Grille-pain
- Département Cafetières
- Département Hygiène-Santé
- Département Marché Domestique

SEB

- Département Autocuiseurs
- Département Grille-pain
- Département Cafetières
- Département Préparateurs culinaires
- Département Friteuses
- Département Marché Domestique

TEFAL

- Département Ménage
- Département Electroménager
- Département Pesage
- Département Marché Domestique

VOGALU

- Département Friteuses
- Département Marché Domestique

T-FAL DE MEXICO

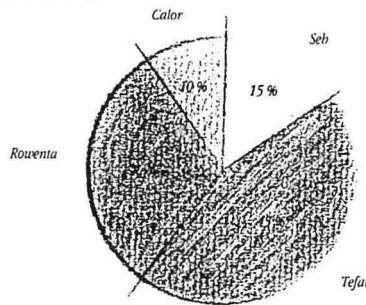
- Département Friteuses

COMMERCIALISATION SUR LES MARCHÉS INTERNATIONAUX

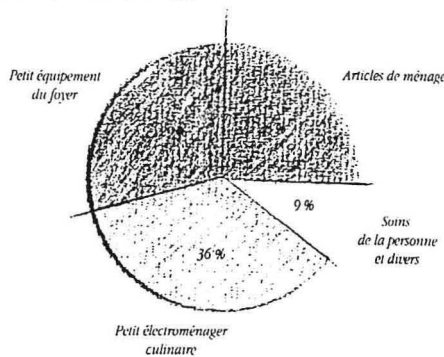
Hors de France, le Groupe réalise 90 % de ses ventes à travers ses filiales implantées sur tous les principaux marchés et 10 % avec des agents ; ses produits sont vendus essentiellement sous ses marques Tefal et Rowenta.

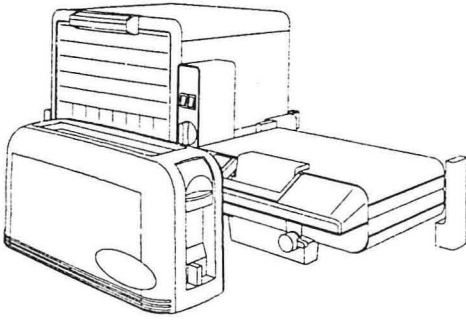
En France et en Belgique, les produits sont vendus sous les quatre marques Calor, Rowenta, Seb et Tefal.

VENTES PAR MARQUES



VENTES PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ





Etablissement des Vosges

SEB Et. des VOSGES

Historique

Les "Fils de Paul ANTOINE" (FPA) emploient 160 personnes dans leurs usines de tissage et bonneterie de SAINT-AME, VECOUX et PECCAVILLERS, quand la SEB en prend le contrôle majoritaire en 1965, et en décide la reconversion progressive.

1967-1968 : l'activité tissage cède la place, à VECOUX, à un atelier de mécanique et de montage; puis en 1971, c'est la suppression de la bonneterie; l'ensemble des moyens est désormais consacré au montage de sous-ensembles d'appareils ménagers SEB.

Entre temps, FPA, a pris le contrôle des Etablissements "Les Procédés PYROR" (LPP), implantés à LE SYNDICAT, la Société née de ce regroupement prenant le nom d'EURATEC.

En 1974, EURATEC s'agrandit par l'acquisition d'une nouvelle unité à BEAUMENIL, puis change de dénomination en 1975 pour acquérir sa structure définitive d'"Etablissement des VOSGES" de la Société S.A. SEB.

Effectif de l'Etablissement

840 salariés

Production

Appareils petit électroménager

Grille-pain, toast'n'grill, grill-viande, four portable
2 298 000 produits fabriqués en 1991

Résistances blindées

8 000 000 fabriquées en 1991

TRANE Europe :

La page 7 présente les missions de la société TRANE.

La page 8 Nous montre des sites d'implantation des produits Trane.

La page 9 décrit la Société avec ses trois sites.

La page 10 nous donne les lignes directrices du système qualité Trane.

La page 11 présente la relation entre la logique de production et la logique qualité.



Comme chacun sait, la montée des concentrations urbaines modifie profondément la vie sociale et familiale aujourd'hui souvent ponctuée de stress et de "manque de temps".

Certes, ce phénomène est difficilement contournable, toutefois, il doit et peut être compensé par l'apport de

confort que nous recherchons tous dans notre environnement quotidien.

SOCIETE TRANE est un merveilleux observatoire pour ce qui relève du besoin des hommes en matière de confort, et participe activement à la recherche et au développement dans ce domaine.

Notre entreprise, consciente de ses responsabilités, contribue intensément à la protection de l'environnement en développant des actions visant à réduire les niveaux sonores et à améliorer l'esthétique de ses produits. SOCIETE TRANE complète cet ensemble par des investissements importants au niveau de ses laboratoires pour la mise au point de technologies nouvelles et de fluides frigorigènes sans action sur la couche d'ozone.

Pour nous, le confort c'est aussi celui de l'utilisateur à qui nous proposons une vaste gamme de produits compétitifs et fiables. Pour satisfaire ces exigences, nous développons des systèmes de gestion appropriés, une productique de pointe et des actions de formation destinées non seulement à nos clients, mais aussi au personnel qui participe activement à l'évolution de l'Entreprise.

Notre mission est claire: contribuer à accroître le confort de nos clients en concevant, fabriquant et distribuant des produits et des services adaptés à leurs besoins.

Daniel HILGER

Président Directeur Général TRANE EUROPE
Vice-President and Group Executive
of AMERICAN-STANDARD



TRANE™

POUR CETTE PASSION
DONT ILS SONT LES TEMOINS
ET ACTEURS,
NOS CLIENTS NOUS OFFRENT
DES REFERENCES
PRESTIGIEUSES.



En quelques décennies, nos clients nous ont permis de vivre les plus grandes émotions.

Ainsi, grâce à la confiance qu'ils nous ont témoignée, TRANE fait partie de l'histoire contemporaine par sa participation aux grandes réalisations de ce siècle.

Notre nom est associé aux noms prestigieux et mondialement connus que sont, par exemple :

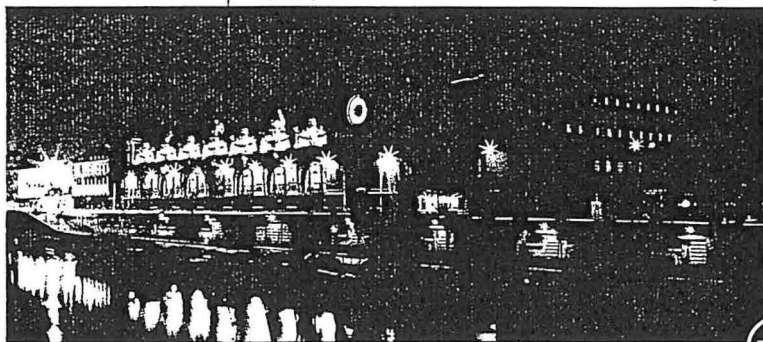
- Le Centre Européen de Recherche Nucléaire à Genève.
- Le Musée Van GOGH à Amsterdam.
- Le LIDO à Paris.
- La Messeturm à Francfort.
- L'hôtel MERIDIEN au Caire.
- L'aéroport international d'Arlanda à Stockolm.
- ... et, entre autres, DIGITAL EQUIPEMENT et CARLSBERG au Danemark.



Musée d'Orsay - Paris



Hall d'entrée C.H.U. - Liège



Musée d'Orsay - Paris



TRANE

La Trane, du nom de son fondateur, un plombier norvégien installé aux USA au début de ce siècle, appartient au groupe Américain Standard INC. La composante Trane Company est spécialisée dans la climatisation, le conditionnement d'air et la réfrigération.

Dans les Vosges, les trois sites de la Trane : Golbey (siège), Charmes, Juvaincourt comptent 1200 salariés. L'Etablissement de Charmes compte à lui seul 350 salariés. Il réalise une activité de production :

- Assembleur (les fournisseurs les plus importants sont les transporteurs)
- Gestion de la Qualité, gestion du stock (flux tirés).

La démarche qualité est contrainte par trois facteurs :

- Caractère mondial du marché. (Europe, Afrique, Moyen Orient). 1er exportateur vosgien, 80% du CA. Il faut être capable de prendre en compte la diversité des comportements et des habitudes des clients (de Oslo à Ryad !).

- Multiplicité des réglementations nationales. Ainsi ce n'est pas moins de 14 normes (code constructeur : services mines en France, TUV en Allemagne...) qui s'appliquent aux appareils à pression.

- Environnement : la couche d'Ozone et les CFC. -A souligner le caractère similaire des démarches Qualité (ISO 9000 BSI 5750), et des démarches Environnement : (BSI 7750).

Historiquement le contrôle de la qualité a d'abord été rattaché à la Direction de la Production. Actuellement la Direction Qualité est rattachée à la Direction Générale. Son engagement s'est d'abord manifesté par l'adoption d'une Charte. Depuis le 1er décembre 1987, la Trane est certifiée selon la norme ISO 9001 par la LLOYD'S Register Quality Assurance Ltd. -Cet organisme est accrédité par le NACCB. (National Accreditation Council for Certification Bodies). En 1986 l'AFAQ n'existait pas encore. Même si 3AQ (AFNOR) fonctionnait effectivement, le problème du choix de l'organisme certificateur ne s'est guère posé. Actuellement les grands donneurs d'ordre français (Peugeot, Renault...) reconnaissent la validité de la certification par la LLOYD (LRQA).



Qualité mondiale Trane

Trane et la Qualité Totale

La Qualité Totale est un terme utilisé pour faire comprendre que la qualité ne se limite pas uniquement au produit fini. Celle-ci est applicable à toutes les fonctions, depuis le premier contact avec le client, jusqu'au fonctionnement de la machine sur site.

Elle est également applicable à tous les services fournis par les individus et à toutes les tâches accomplies dans leur travail journalier.

Chacun est en même temps un client et un fournisseur. Biens ou services sont reçus d'un fournisseur, sont transformés, et ces biens ou services avec leur valeur ajoutée sont livrés au client. C'est la responsabilité de chaque individu de s'assurer que les exigences sont clairement définies et toujours respectées. Cette responsabilité individuelle est la base du système de la Qualité Totale.

Politique Qualité Trane

L'application du concept de la Qualité Totale est une partie essentielle de la stratégie fondamentale de Société Trane. Ceci est la clé de la rentabilité, et donc, les succès à long terme de la Société.

L'engagement de Trane et de tous les employés à la Qualité Totale est résumé dans notre Charte de la Qualité qui est basée sur quatre règles primordiales.

- Qualité signifie Conformité des Exigences
- La prévention des défauts est le système de Gestion de la Qualité
- 100% conforme aux exigences, c'est le niveau exigé
- Le coût de la non-Qualité est la mesure de la Qualité

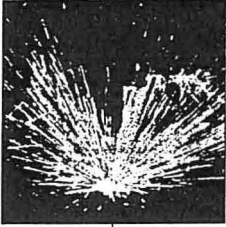
Système de Gestion de la Qualité

Le Manuel Qualité Trane définit les exigences pour l'application du système de Qualité Totale et ce système a été approuvé par Lloyd's Register Quality Assurance, en accord avec ISO 9001. La Certification du système Qualité Trane par un organisme tiers, fournit au client un jugement indépendant, sur l'application des exigences de la norme de Qualité et la Politique de Qualité Totale.



DES TECHNIQUES DE PRODUCTION GARANTES DE NOTRE PERFORMANCE.

Annexe 2 - Page 11-



Produire la qualité au meilleur prix, tel est le pari à gagner face à une dure concurrence internationale.

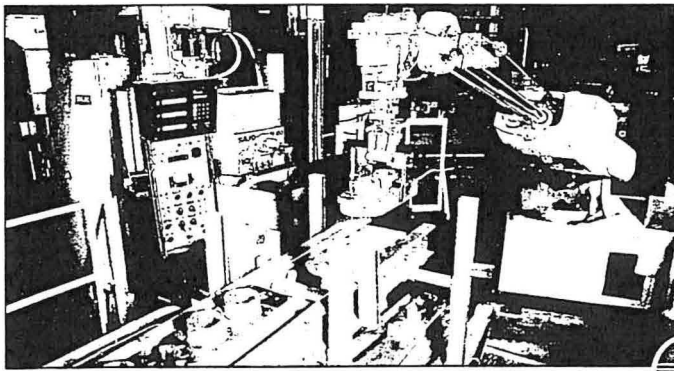
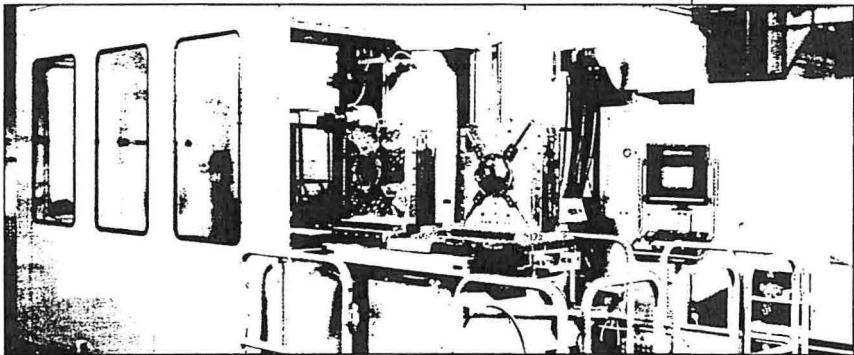
Nous avons donc exploré les techniques de production mondiales pour n'en retenir que les meilleures : juste à temps, flux tendus, Kanban...

Aujourd'hui, nous recevons plus de 1000 visiteurs/an intéressés par ces techniques et la performance engendrée par elles.

En 1987, nous avons obtenu l'agrément ISO 9001, norme internationale d'assurance qualité totale.

Et, dans le cadre de notre logique industrielle, nous résolvons journalièrement l'équation suivante :

QUALITE de production = QUALITE des produits = QUALITE de l'air.



TRANE

Les démarches :

Le groupe de travail SEB, pages 2 à 11.

Le groupe de travail Trane, pages 12 à 16.

Le modèle sociétal, pages 17 à 19.

La méthode MIC MAC, pages 20 à 24.

La recherche en qualité, pages 25 à 28.

Le groupe de travail SEB.

Les documents suivants pages 3 à 11 présentent les comptes-rendus du groupe de travail chargé de la mise en forme de l'outil de pilotage.

Ce sont six réunions de quatre heures qui ont permis d'aboutir à la liste des 35 fonctions et à leur organisation en arbre. La première partie concerne la description des milieux extérieurs, particulièrement importante elle permet de fixer l'environnement de l'étude.

Remarques :

Les fonctions correspondent à des objectifs pour l'indicateur, l'écriture de l'indicateur pouvant être réalisée de différentes manières.

La caractérisation des fonctions a été réalisée de manière générique. Les critères de fonctions sont communs à plusieurs fonctions : exemple pour F19 : mesurer l'adaptation de l'opérateur à la technologie (les critères seraient : moyen de mesure, fréquence de mesure...)

GROUPE DE TRAVAIL

Site SEB Etablissement des Vosges

Thème : Le comportement Qualité en Production

Membres présents:

Mr. A. Pierre: Directeur Qualité

Mr. D. Dominique: Responsable Qualité Saint AME

Mr. G. Jean-Pierre: Animateur UFR GSI de l'INPL


Mr. G. Jean-Louis: Responsable de Production à Saint AME

Mme. J. Marie Christine: Chef d'Equipe à Saint AME

Mme. R. Elisabeth: Monitrice au SYNDICAT

Mr. W. Eric: Réparateur Régleur au Syndicat

L'ANALYSE PREALABLE D'ENVIRONNEMENT

 **Objectif:** Situer les limites d'une étude à partir de faits et hypothèses validées.

REMARQUE:

Les différentes notes et constatations qui suivent restent la propriété du groupe de travail. Elles constituent des éléments intermédiaires d'un travail dont les résultats seront diffusés avec l'accord des membres et de l'encadrement.

Méthode de travail: Elle s'articule en quatre étapes.

Etape 1. **PERCEPTION:** Comment la situation est-elle perçue ?

- consignes - Ne pas coller le tableau de bord lecture impossible à la vitesse de
- profil de tâche fabrication.
- objectifs production - Ne pas lire les consignes.
- Opérateurs - Ancienneté des Opérateurs
- culture d'atelier - qui pensent connaître,
- savoir faire - qui ne veulent pas changer,
- qui ne veulent pas adapter leur façon de faire.
- encadrement - Perte du contrôleur qui représentait:
- culture d'atelier - Un médecin,
- un confident (décharge de condensateur),
- clients - un interlocuteur direct et présent pour la maintenance,
- quotidien - un interlocuteur direct et présent pour les réglages.
- quotidien - Les gens sont obsédés par la production, seuls objectifs affichés avec
- objectifs production l'autocontrôle.
- objectifs Direction - Ecart entre le discours et la réalité (Direction d'entreprise et Qualité en
- Production)
- quotidien - On pousse à réaliser la qualité même s'il y a des problèmes de qualité,
- objectifs production sentiment mal perçu, les gens souhaiteraient mieux contrôler la qualité.
- Notion de qualification des produits et d'entorses aux procédures.
- opérateurs - Différentes vitesses de travail (ressenties ou réelles) par les opérateurs d'où:
- savoir faire - jugement du travail des autres,
- culture d'atelier - formation de chapelles exemple montage emballage,
- savoir faire - position des intérimaires souvent habitués et spécialisés.
- culture d'atelier - Lors du transfert certaines lignes de fabrication d'un site à un autre, l'histoire,
- profil de tâches les chapelles, les réputations ne facilitent pas la mise en route, mais le fait de
- bouleverser les habitudes conduit les gens à ne pas rediscuter ce que l'on
- pouvait penser être un préalable au fonctionnement.
- encadrement - Pas de ligne directrice pour le management pour l'encadrement direct de
- technologie production, problèmes de personnes et adéquation au poste et à l'évolution des
- missions.
- lieu de travail - L'effectif et en particulier le nombre de personnes au m² ne favorise pas un
- comportement positif.

lieu de travail quotidien	- La visite de jeunes élèves dans la société qui ne trouvent " pas beau ". Il est possible de personnaliser un bureau mais pas un lieu de travail.
lieu de travail	- Lorsqu'il est nécessaire de fermer les rideaux les personnes se plaignent de ne plus voir l'extérieur. Ceux qui travaillent près des fenêtres ont de la chance.
consignes	- Délais de réaction lorsqu'une anomalie est constatée. Ce délai est long mais il y a encore une tendance à l'amplifier.
culture d'atelier	
encadrement quotidien	- A qui peut-on s'adresser lorsqu'un problème se présente: avant au contrôleur, maintenant à celui qui passe. On ne sait pas qui fait quoi.
objectifs Direction clients	- La Direction d'Etablissement a fixé la Prévention comme prioritaire, on transforme les contrôleurs, on ne fait plus de contrôle de réception ou presque, on gère les fournisseurs en AQF.
consignes	- Gammes de contrôle étaient définies entre contrôleur et régleur.
culture d'atelier	- Difficultés de recueillir et transmettre les informations auprès des gens sur chaînes.
encadrement quotidien	- Où est passé le transfert de compétence du contrôleur sur chaîne.
clients	- Manque d'information sur les conséquences de la non qualité en fabrication ex: poignées de ramasse-miettes mal montées.
lieu de travail clients	- Lecture des fiches d'autocontrôle parfois délicate: distance, présentation. Envisager une présentation plus attractive qui mette en évidence les incidences. Expliquer plus le pourquoi.
lieu de travail culture d'atelier	- Dynamiser l'information qualité, en particulier positiver les actions et les mots et les indicateurs (Démérites, non qualité...).
culture d'atelier	- Positiver les réunions et les comptes rendus, en général " on ne se fait pas de cadeaux ". Un bilan une fois par mois avec prise en compte de l'efficacité.
les clients	- Les jeunes qui visitent la société sont choqués par les cadences, leur intérêt se porte sur les postes où les tâches complètes exemple: montage manuel du toast n'grille.
profil de tâche	
savoir faire	- Choix des personnes affectées aux postes:
le quotidien	- souvent des opportunités pas des choix raisonnés,
profil de tâche	- pourquoi s'achamer à faire faire une tâche,
culture d'atelier	- c'est souvent la voisine qui informe sur les difficultés, - il n'y a pas de tests.
les clients	- Information sur les personnes qui passent sur les chaînes: Des visiteurs, des clients, des fournisseurs, des membres du groupe SEB...Plusieurs options envisagées (Badges, une affiche...). Les opérateurs ne sont pas gênés mais plutôt intéressés par ces personnes.
lieu de travail	
encadrement	- La maîtrise de fabrication est enfermée dans une culture SEB et plus

culture d'atelier particulièrement dans la culture de son atelier. La communication comme cela se passe en qualité semble particulièrement intéressante, possibilités de les clients rencontrer d'autres personnes du groupe (ROWENTA...) qui partagent les mêmes préoccupations.

Etape 1. **PERCEPTION**: existe t-il une situation de référence?

- Chaîne automatisée étudiée en concertation avec un maximum de services.

Etape 1. **PERCEPTION**: causes d'écarts? disponibilité,

- pourquoi? pas assez de monde,
- pourquoi? gestion du temps à organiser (réunion à 15 où 4 parlent...)
- pourquoi? de plus en plus de technologie avec un quotidien lourd à gérer.
- pourquoi? d'autres travaux à gérer.

Etape 2.**DESCRIPTION**: Comment décrire objectivement la situation?

QUOI? qui est concerné: Tout le monde dans sa chapelle (avec ses indicateurs). La qualité.

qui est impliqué: le poste de réparation, de contrôle des produits finis. Mesure des rendements en atelier, des heures de reprise, des rebuts, des reprises de lots défectueux.

Ecart entre le juste à temps prévu et réalisé (avec les composants, les coques).

OU? sur les postes automatisés, prises de pièces délicates avec les robots. Prises de pièces en manuel.

QUAND? Avec les nouveaux produits, process ou personnels.

Etape 2.**DESCRIPTION**: Confrontation à la situation.

QUOI Qui pourrait être concerné mais ne l'est pas.

Le BE, les achats, les fournisseurs. La Direction d'Etablissement qui a une vision positive des problèmes rencontrés par les clients (peu de réclamations donc satisfaction relative et risques de surqualité donc perte d'efficience).

OU Où la situation pourrait-elle se produire mais ne se produit pas?

Etape 3. **HYPOTHESES** : Définition des causes possibles.

Liste des particularités:

- Passage des équipes,
- encadrement qui passe de journée à équipe, perte d'informations,
- mobilité du personnel de production,

Liste des changements intervenus

- Perte du contrôleur pour une qualité plus en amont,
- nouvelles technologies,
- mise en place de l'autocontrôle.



SOMMAIRE

PHASE I : Orientation de l'action

PHASE II : Recherche de l'information

PHASE III : Analyse des fonctions

Méthode des milieux extérieurs

- * RECENSER
- * CARACTERISER
- * ORDONNER
- * HIERARCHISER
- * VALORISER

PHASE IV : Recherche d'idées et voies de solutions

PHASE V : Etude et évaluation des solutions

PHASE VI : Bilan prévisionnel et proposition de choix

PHASE VII : Suivi



PHASE III : Analyse des fonctions

Méthode des milieux extérieurs

Le mode opératoire souhaité

Formation fonctionnelle au poste réalisée pour des tâches d'une durée de plus de deux minutes.

Le mode opératoire réel

Façon de travailler réellement observable parfois différente du mode opératoire souhaité et qui sert dans certains cas pour l'apprentissage d'ouvrière à ouvrière.

Les objectifs de production

Obtenus à partir de chronométrage et de correction avec le jugement d'allure de l'analyste.

L'opérateur

L'opérateur et son savoir faire. Parfois le savoir faire ne conduit pas à une pratique correcte bien que l'intention soit bonne.

La culture d'atelier

La culture d'atelier est caractéristique d'un site mais sur un même site on peut observer des micro-cultures locales: Le montage, l'emballage, un groupe lié à une structure associative...

Le lieu de travail

Le lieu de travail est caractérisé par la densité de postes, le nombre de personnes qui y travaillent, la lumière, l'aspect du cadre, la propreté...

L'encadrement de production

L'encadrement de production est surtout limité aux Régleurs, Monitrices, Chefs d'équipe. La communication directe de personne à personne a un intérêt particulier.

Les objectifs de Direction

Les objectifs de Direction définis par le CODIR peuvent être répercutés ou non au niveau de l'encadrement.

Le quotidien

Le quotidien caractérisé par le travail qu'il faut réaliser avec tous ses écarts: Pannes, aléas, le hors gamme, les problèmes personnels internes ou externes à l'entreprise.

La technologie

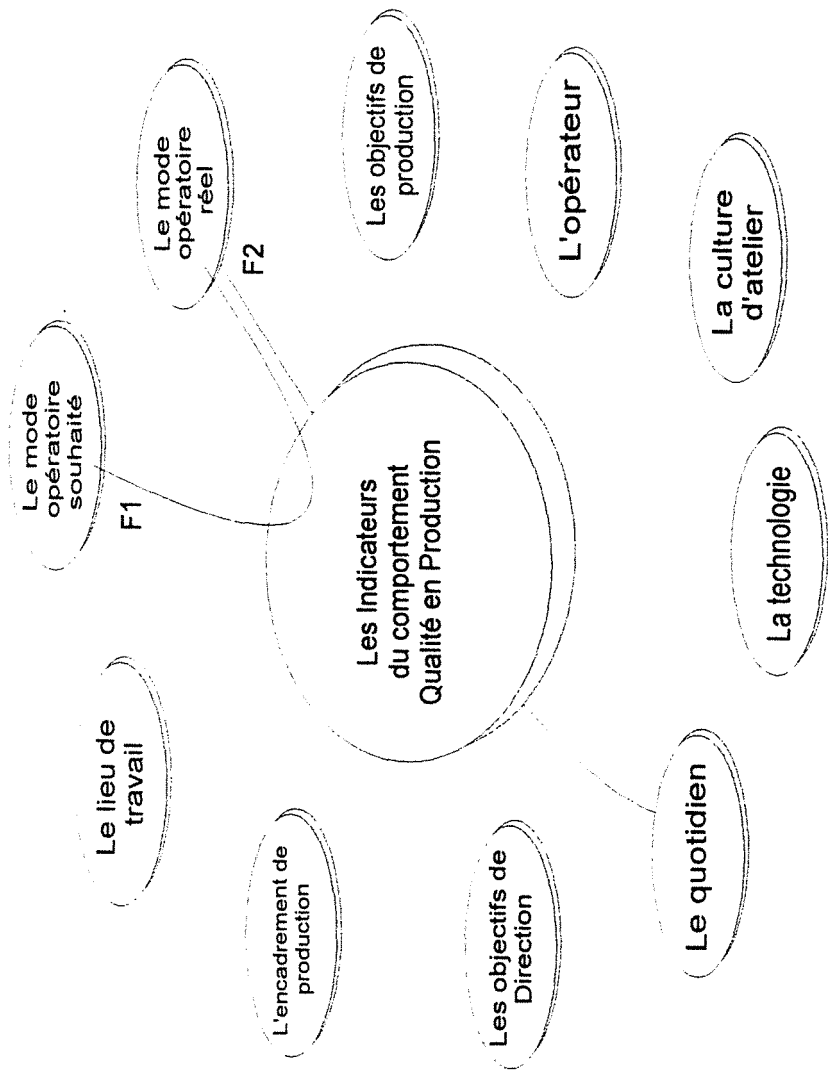
La technologie des processus avec toutes les formations et les connaissances qui sont induites. La technologie du produit fabriqué ne sera pas prise en compte à ce niveau.



PHASE III : Analyse des fonctions

Méthode des milieux extérieurs

* RECENSER



L'ANALYSE DES FONCTIONS (recenser)

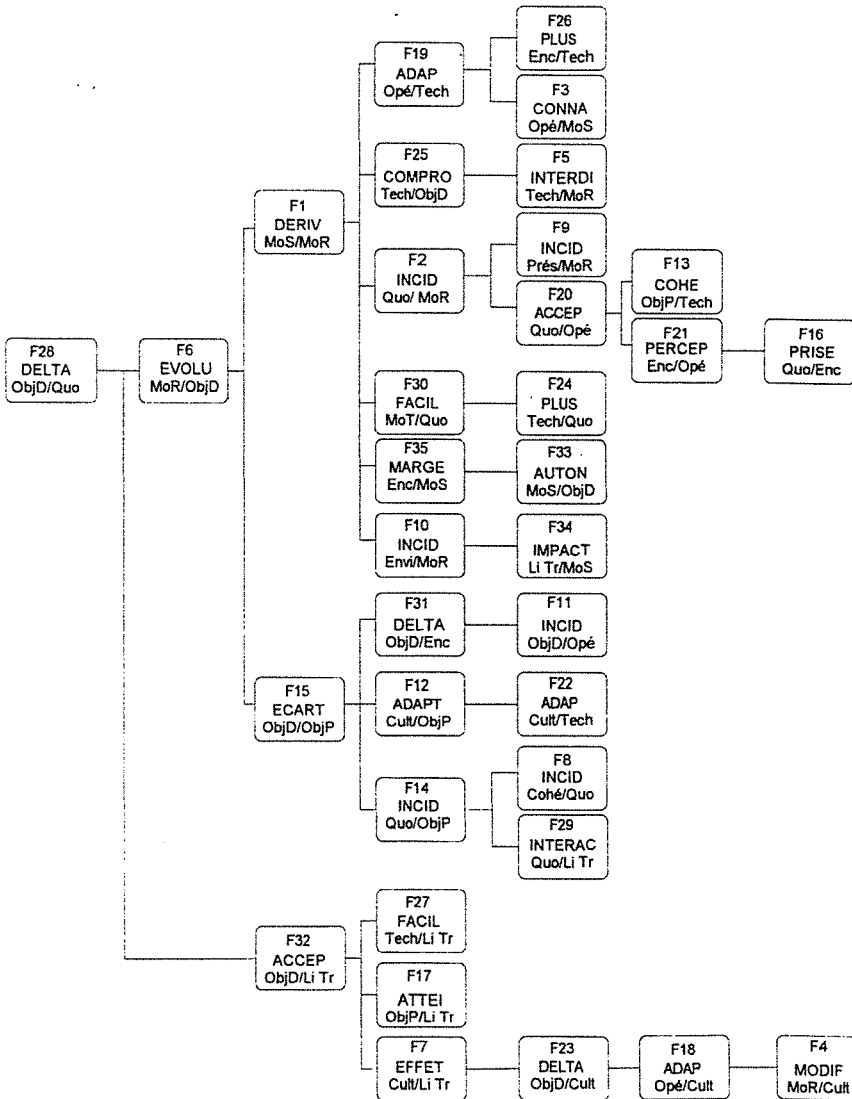
L'Indicateur du Comportement Qualité en Production doit,

- F1:** mesurer la dérive entre le mode opératoire souhaité et le mode opératoire réel.
- F2:** mesurer l'incidence du quotidien sur le mode opératoire réel.
- F3:** évaluer la connaissance de l'Opérateur pour le mode opératoire souhaité.
- F4:** évaluer les modifications du mode opératoire réel dans différentes culture d'atelier.
- F5:** évaluer les interdits prévus par la technologie sur le mode opératoire réel.
- F6:** évaluer le sens de l'évolution du mode opératoire réel par rapport aux objectifs de direction.
- F7:** évaluer les effets de la culture d'atelier dans différents lieux de travail.
- F8:** mesurer l'incidence de la cohésion des groupes de travail par rapport au quotidien.
- F9:** mesurer l'incidence du taux de présence de l'encadrement direct sur le mode opératoire réel.
- F10:** mesurer l'incidence de l'environnement physique sur le mode opératoire réel.
- F11:** mesurer l'incidence des objectifs de direction sur les objectifs de production.
- F12:** mesurer la capacité d'adaptation de la culture d'atelier aux objectifs de production.
- F13:** mesurer la cohérence des objectifs de production lors de l'intégration de nouvelles technologies.
- F14:** mesurer l'incidence du quotidien sur les objectifs de production.
- F15:** évaluer l'écart entre les priorités des objectifs de direction et les objectifs de production.
- F16:** mesurer la prise en compte du quotidien par l'encadrement de production.
- F17:** mesurer la facilité d'atteindre les objectifs de production par rapport au lieu de travail.
- F18:** mesurer l'adaptation de l'Opérateur à la culture d'atelier.
- F19:** mesurer l'adaptation de l'Opérateur à la technologie.
- F20:** mesurer l'acceptation du quotidien par l'Opérateur.
- F21:** mesurer la perception de l'Encadrement direct par l'Opérateur.
- F22:** mesurer les possibilités d'adaptation de la culture d'atelier à une technologie.
- F23:** mesurer l'interprétation des objectifs de direction dans une culture d'atelier.
- F24:** mesurer les plus (quantité, nouveauté) de technologie par rapport au quotidien.
- F25:** mesurer les compromis imposés par la technologie pour réaliser les objectifs de Direction.
- F26:** mesurer le plus demandé à l'encadrement de production pour faire face à la technologie.
- F27:** mesurer la facilité de maîtriser la technologie avec l'éclatement des lieux de travail.
- F28:** mesurer le " delta " entre les objectifs de Direction et le quotidien.
- F29:** mesurer l'interaction entre le quotidien et le lieu de travail.
- F30:** mesurer la facilité de mise en place du mode opératoire théorique avec le quotidien.
- F31:** mesurer le " delta " des objectifs de Direction à leur arrivée à l'encadrement de production.
- F32:** mesurer la facilité de " digérer " les objectifs de Direction suivant le lieu de travail.
- F33:** mesurer l'autonomie laissée par les objectifs de Direction pour élaborer le mode opératoire
- F34:** mesurer l'impact du lieu de travail sur le mode opératoire souhaité.
- F35:** mesurer la marge de manoeuvre de l'encadrement de production sur le mode opératoire

 **Fin de réunion et prochaine réunion le jeudi 26 novembre 1992 de 09h à 12h..**

LE COMPORTEMENT QUALITE EN PRODUCTION

ORDONNER LES FONCTIONS



Le groupe de travail Trane.

Les documents suivants pages 13 à 16 présentent les comptes-rendus du groupe de travail chargé de la mise en forme de l'outil d'observation.

Ce sont quatre réunions qui ont permis de définir l'environnement du poste de travail, de recenser 20 fonctions puis de les organiser suivant un arbre fonctionnel.

Cette étude a été réalisée en la positionnant par rapport à l'analyse précédente et par rapport à une étude plus générale présentée dans les pages suivantes.
















GROUPE DE TRAVAIL TRANE

Thème : Le comportement Qualité en Production
recherche d'indicateurs au poste

Membres

Mr. : G. Jean-Pierre:	ENSGSI
Mr. : G. Denis	Méthodes U4
Mr : L. Xavier	Ing Qualité
Mr. : L. Christian	Production U2
Mr. : M. Jean-Pierre	Qualité U5
Mr. : M. Pierre	Production U2
Mr. : R. Jean-François	Qualité U2
Mr. : S. Rodolphe	Qualité U4
Mr. : T. Jean-Pierre	Production U5
Mr : W. Luc	Production U4

Les éléments de l'environnement

	Evénements au poste
	Rupture de stock
 ☺	Délais modifs 8s en 3semaines
☺	Absence de l'opérateur maladie formation
☺	Nouveaux
☺	Motivation
A  	Information au poste (papier , contenu)
①	Grèves problèmes sociaux
	Surcharge de travail
	Redéfinition des objectifs
A	Erreur de câblage (amont)
A	Procédure
M	Pannes maintenance (outils, machines)
	Arrêt machine
M	Eclairage
②	Encadrement
	Protos essais
	Basculement de machines d'un site à l'autre
E	Horaires équipe de nuit de jour
 P	Options produits
Me	Concepts (l'artiste en brasure)
Me	Le métier
☺	Transport personnel
	Zone de stockage
P	Connaissance du produit
C	Erreurs de documentation
C	Erreurs de demande
2	Communication avec la hiérarchie
	Modif de commandes
C	Supports qualité
	papier
	méthode sheet
	matériel utilisé
	mise à jour
	Conditionnement poste / produit
☺	Calendrier des vacances
☺	Débuts et fins de postes
A	Erreurs de fournisseurs
A	Qualité des composants
	Moyens de manutention
	Réparation des produits au poste hors normal
C 	Attentes des clients internes
C 	Attentes des fournisseurs internes
M 	Encombrement de l'atelier
	visites des clients résultats
2	dinition des objectifs de direction

Définition des milieux extérieurs.

La recherche par brainstorming et l'approche physique du poste de travail nous a permis d'identifier sept milieux extérieurs.

L'OPERATEUR :

La personne qui occupe le poste étudié, avec sa connaissance du produit, un métier et son savoir faire. Une polyvalence sur plusieurs postes (amont aval) voire entre sites.

LES PROCEDURES FORMELLES :

Ce sont les documents écrits, qui définissent les actions au poste (réglage, opération, contrôle ...), plans, méthode sheet...

L'AMONT ET L'AVAL :

Le poste amont est fournisseur direct du produit avec sa documentation : s'il y a contrôle en cascade, certaines opérations sont vérifiées. Le poste aval reçoit le produit avec sa valeur ajoutée. Entre le poste et l'amont l'aval, des informations circulent de façon formelle et informelle suivant la polyvalence et le niveau technologique du poste (test final...).

LES COMPOSANTS :

Ce sont les fournitures (matériel et documents associés) qui proviennent de postes différents du poste amont ou d'un poste dans la zone de polyvalence. L'origine d'un composant peut être un fournisseur externe, un autre site...

LES INFORMATIONS ORALES :

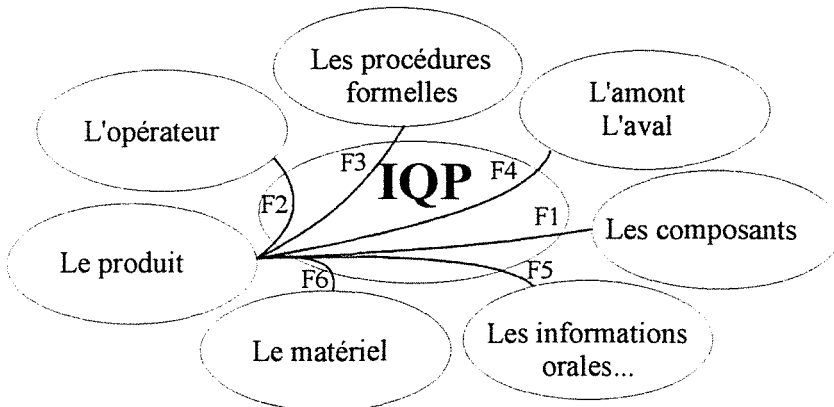
Toutes les informations qui alimentent le quotidien et influent sur le processus de production au poste. Ces informations souvent orales peuvent être écrites de façon informelle, elles ont pour objectif d'anticiper une modification procédure donc de la contrarier ponctuellement. Elles créent un doute au poste.

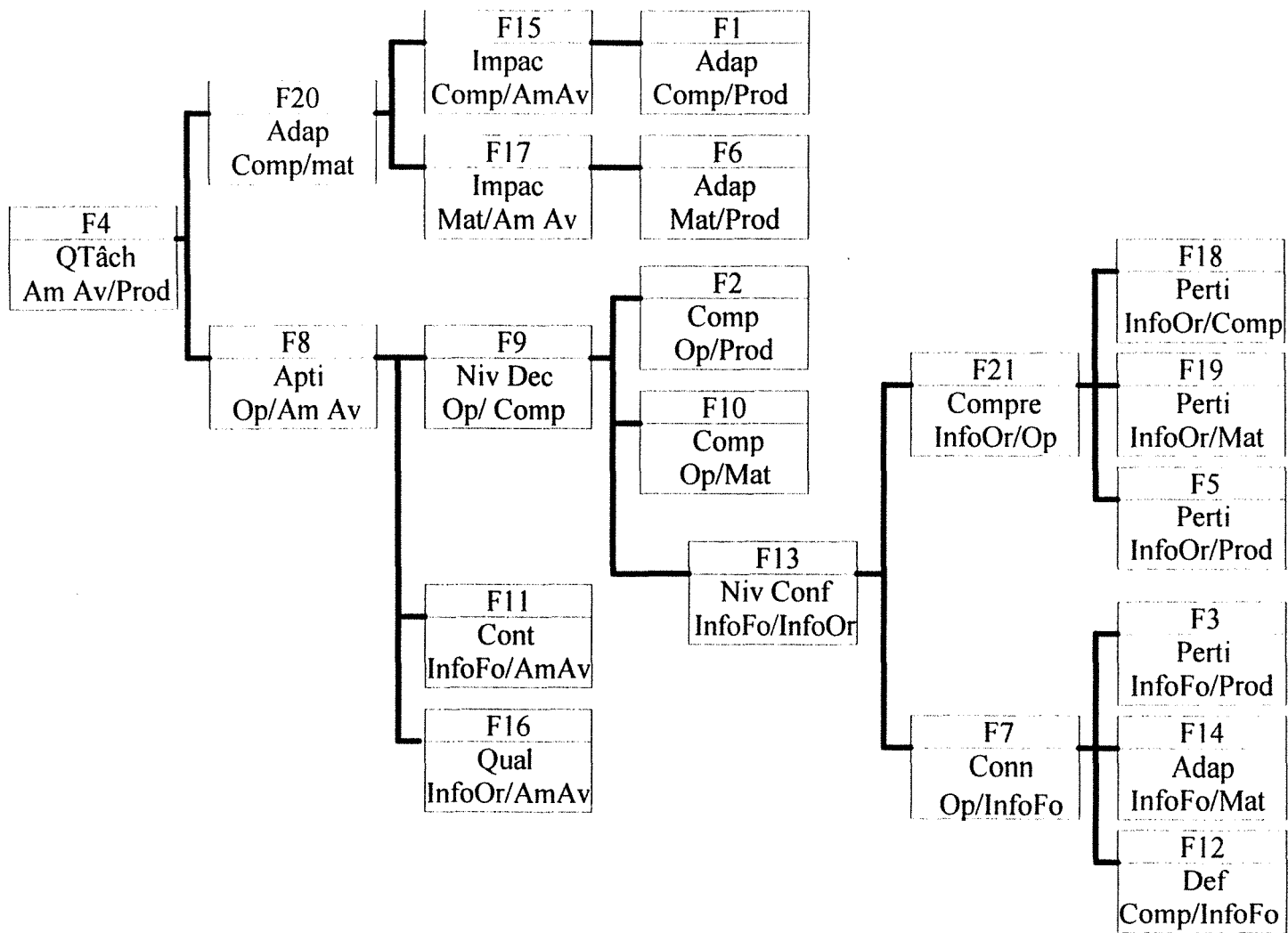
LE MATERIEL :

L'outillage qui permet de réaliser l'opération au poste, les composants disponibles au poste, les dispositifs de maintenance...

LE PRODUIT :

L'ensemble transformé au poste avec sa documentation. Ce peut être un composant du produit final (coffret électrique ...), le produit avec une nouvelle connaissance et sa documentation enrichie (test final ...), un produit spécifique (proto) que l'on insère au poste.





Le modèle sociétal LOUIS DIRN.

Les documents suivants pages 18 à 19 présentent le résultat de l'extraction de 12 tendances de société parmi 60. L'étude initiale (le modèle LOUIS DIRN) analyse les interactions de 60 tendances construites à partir de statistiques par un groupe de recherche pluridisciplinaire.

Notre objectif était d'extraire les tendances représentatives de l'interaction entreprise société. Ces douze tendances nous ont permis de donner des réponses lors du fonctionnement des groupes de travail. Par exemple : lorsque l'influence du chômage était abordée pour l'étude du poste de travail, on pouvait situer cet interacteur dans ce niveau clairement identifié.

Nous avons représenté ces 12 tendances avec " la pieuvre " de l'analyse fonctionnelle, ce qui nous donne trois analyses fonctionnelles imbriquées. Notre étude ne prendra en compte que les niveaux 2 et 3 correspondant au site de production et au poste de travail.

LA SOCIETE FRANCAISE EN TENDANCES (NIVEAU 1)

2.1. IDENTIFICATION SOCIALE.

[MICR]

Diminution de l'identification à une classe sociale et aux grandes institutions nationales. L'identification à des micro-groupes, locaux, familiaux, professionnels se renforce.

2.5. ASSOCIATIONS.

[ASSO]

Augmentation récente et forte du nombre des associations sportives ou culturelles et de gestion de problèmes sociaux à l'échelle locale. Les dirigeants appartiennent aux catégories moyennes et exercent un << patronage >> social. Il en résulte une multiplication des notables.

4.1. CHÔMAGE

[CHOM]

Le nombre des chômeurs, après une faible augmentation de 1965 à 1975, a cru rapidement jusqu'en 1985 et s'est stabilisé depuis. L'ancienneté moyenne du chômage s'est allongée. Le chômage touche particulièrement les jeunes, les femmes, les non diplômés et les immigrés. Il est vécu de façons très diverses selon la position sociale (âge, sexe, diplôme, catégorie socioprofessionnelle) et la valorisation du travail par les individus.

4.2. QUALIFICATIONS.

[QUAL]

La transformation des tâches et des métiers entraîne une modification des qualifications : augmentation des emplois non manuels, des postes de traitement de l'information, et des tâches de surveillance des processus automatisés. Ces nouveaux métiers réclament une qualification supérieure et des capacités à coopérer.

4.3. FORMES D'EMPLOI.

[EMPL]

Entre le chômage et l'emploi à temps plein à durée indéterminée, toute une gamme de situations intermédiaires s'est développée (temps partiel, contrats à durée déterminée, intérim, stages...), entraînant une mobilité accrue.

4.4. TERTIARISATION.

[TERT]

Les emplois dans les services et aux ménages ont progressé. Il en est de même pour les emplois tertiaires dans l'industrie, alors que les emplois ouvriers ont diminué.

5.1. ORGANISATION DU TRAVAIL.

[ORGA]

Les expériences de groupes autonomes se développent. La hiérarchie pyramidale s'affaiblit. Les responsables d'organisations insistent davantage sur l'implication de l'ensemble des salariés aux objectifs de l'entreprise, ce qui explique le développement de formes diverses d'organisation participatives : groupes de projet, îlots de production, ateliers flexibles...

5.2. GESTION DU TRAVAIL.

[GEST]

Dans les grandes entreprises, diverses modalités d'aménagement du temps de travail apparaissent. Les rémunérations et les avantages annexes sont de plus en plus individualisés, l'évolution des carrières est davantage prise en considération.

6.2. MOBILITE.

[MOBI]

La mobilité sociale globale s'est accrue fortement dans les années 1950 - 1960, essentiellement du fait de la transformation de la structure des emplois. Depuis dix ans on assiste à une réduction de cette mobilité. La tendance à l'immobilité est plus nette aux deux extrémités de l'échelle sociale.

7.3. CODES DE CONDUITE.

[MORA]

Il y a trente ans les codes de conduite régissant les relations interpersonnelles étaient rigides et particuliers à chaque classe sociale. Depuis ils se sont diversifiés et assouplis, ce qui entraîne une plus grande tolérance à l'égard des comportements d'autrui. Mais d'autres normes, aussi contraignantes, se font jour.

13.2. INFORMATION.

[INFO]

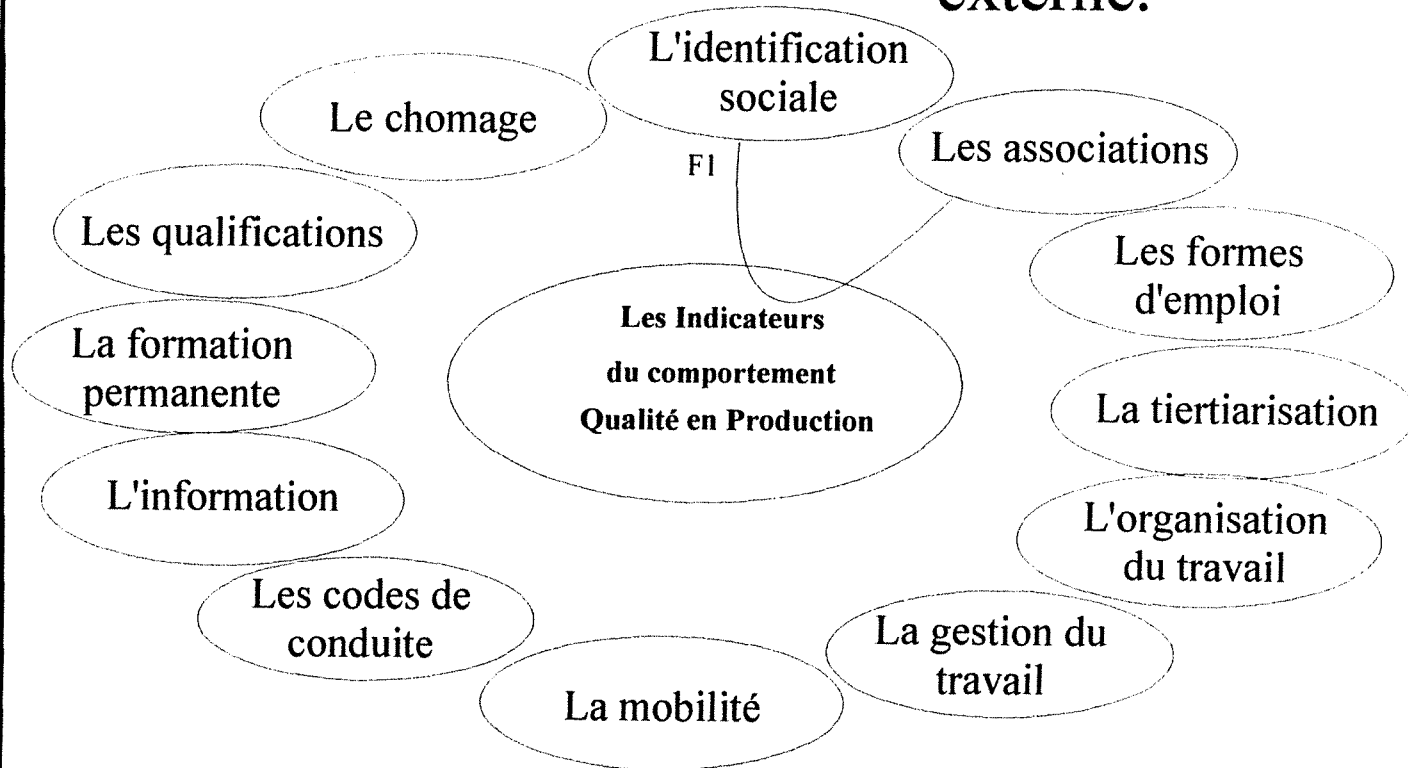
Les médias prennent de plus en plus d'importance dans la vie quotidienne et se diversifient. Les flux d'information à usage du grand public se développent et se spécialisent. Le comportement du public est de plus en plus sélectif.

15.2. FORMATION PERMANENTE.

[PERM]

La formation permanente touche un nombre croissant de salariés de tous les niveaux et joue un rôle de plus en plus efficace d'adaptation aux qualifications. Depuis une quinzaine d'années la formation continue favorise l'insertion professionnelle des jeunes et des chômeurs.

L'analyse fonctionnelle externe.



La méthode MIC MAC.

Cette méthode nous a permis de construire les schémas topographiques. La liaison entre l'analyse fonctionnelle et la méthode MIC MAC a déjà fait l'objet d'une étude (La classification fonctionnelle A. Thomas ENS GSI) pour classer les critères de fonction.

La réalisation des schémas topographiques en prenant en compte les variables de plusieurs niveaux (le site et le poste de travail) est intéressante mais on perd en clarté pour la présentation.

Notre étude envisagera uniquement ces schémas topographiques pour l'analyse du site donc avec l'analyse fonctionnelle de niveau 2.

b) Méthode MIC-MAC :

Mise au point au C.E.A. , La méthode MIC-MAC , permet de classer chaque indicateur en fonction de son degré de motricité et de dépendance indirecte par rapport aux autres indicateurs.

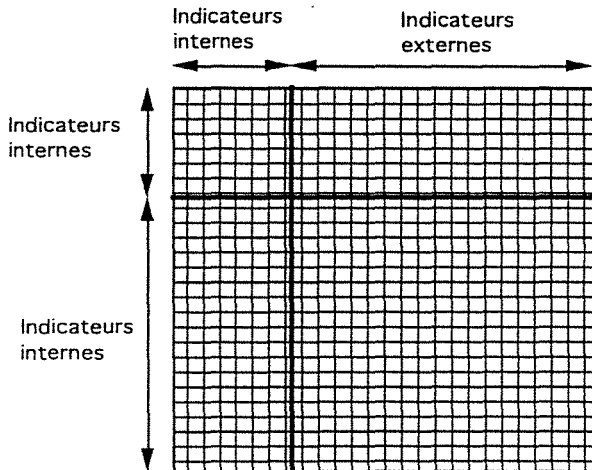
Son principe est simple ; il s'appuie sur les propriétés classiques des matrices booléennes (constituées de 1 et de 0).

1/ Démonstration : Soit une matrice issue de la mise en relation des différents indicateurs :

$a_{ij} = 1$ si l'indicateur de la $i^{\text{ème}}$ ligne agit directement sur l'indicateur de la $j^{\text{ème}}$ colonne,

0 dans le cas contraire.

Le remplissage de la matrice est en général qualitatif ; on note uniquement l'existence ou la non existence de certaines relations. Il est à noter que certains indicateurs peu influents aujourd'hui pourraient dans le contexte de demain devenir très influents. Il y a lieu d'ajouter aux relations certaines, les relations potentielles.



Avant de conclure à l'existence d'une relation entre deux indicateurs, il faudra répondre à trois questions afin d'éviter de nombreuses erreurs dans le remplissage de la matrice :

- Y a t'il bien action de l'indicateur i sur l'indicateur j , ou bien la relation n'est-elle pas plutôt de j vers i ?
- Y a t'il bien action de i sur j , ou bien n'y a t'il pas colinéarité, un troisième indicateur de la liste agissant sur i et j ?
- La relation de i vers j est-elle directe, ou bien passe-t-elle par l'intermédiaire d'un autre indicateur r de la liste ?

La première matrice nous apporte une première série d'information sur les influences du premier ordre :

- la somme de la $j^{\text{ème}}$ ligne représente le nombre de fois où l'indicateur i a une action sur les autres indicateurs

Ce nombre constitue la motricité du critère i .

- la somme de la $j^{\text{ème}}$ colonne représente le nombre de fois où l'indicateur j subit l'influence des autres indicateurs

Ce nombre constitue la dépendance du critère i .

Il existe dans cette matrice de nombreuses relations indirectes que le classement direct ne peut prendre en compte. L'élévation au carré de la matrice met en évidence les relations d'ordre 2.

Relations d'ordre 2 :

En effet, $A^2 = [A] \times [A] = \{a^2_{ij}\}$

$$\text{avec : } a^2_{ij} = \sum_k a^1_{ik} \cdot a^1_{kj}$$

Quand a^2_{ij} n'est pas nul, c'est à dire qu'il existe au moins une variable intermédiaire k telle que la variable i agisse sur k ($a^1_{ik}=1$) et que la variable k agisse sur la variable j ($a^1_{kj}=1$).

On dit qu'il y a un chemin d'ordre 2 allant de i vers j , et passant par N variables intermédiaires. En particulier, si $a^2_{ii}=N$, il y aura N circuits (ou boucles d'influence) de longueur 2 passant par la variable i .

Relations d'ordre 3, 4, ..., n :

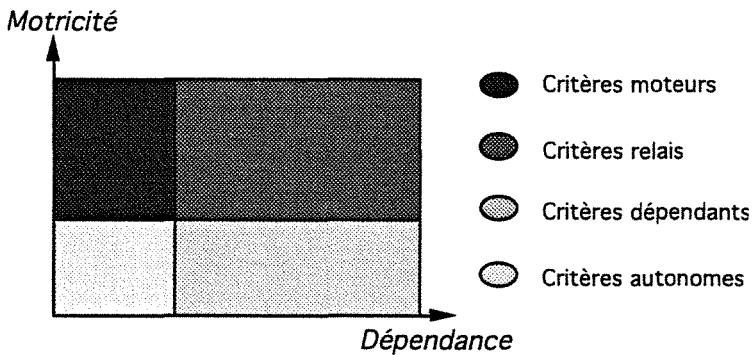
En calculant les puissances successives de la matrice d'influence, on obtient de la même façon le nombre de chemins d'influence d'ordre 3, 4, ..., n , reliant les indicateurs entre eux. On en déduit donc, à chaque itération, une nouvelle hiérarchie des indicateurs, classés cette fois en fonction du nombre d'actions indirectes (les influences) qu'ils exercent sur les autres indicateurs. On constate qu'à partir d'une certaine puissance la hiérarchie des indicateurs reste stable.

Quand la somme en ligne $\sum_j a^n_{ij}$ est élevée pour l'indicateur i , cela signifie qu'il existe un grand nombre de chemins de longueur n partant de l'indicateur i , et que l'indicateur i exerce un grand nombre d'influences sur les autres indicateurs

2/ Mise en forme des résultats : A ce stade, nous disposons de deux caractéristiques *motricité* & *dépendance* pour chaque indicateur avant et après traitement MIC-MAC.

Classement : On pourra représenter le résultat sous la forme d'un classement des indicateurs les plus moteurs et de dépendance directe. Ces classements peuvent être globaux ou partiels (touchant un indicateur ou plusieurs, indicateurs externes ou internes), mais ils sont toujours établis en considérant les chemins et les boucles de la matrice toute entière.

Plan motricité-dépendance : Grâce au degré de motricité et de dépendance indirecte de chaque indicateur par rapport aux autres, on peut construire un plan de motricité dépendance.



Les indicateurs autonomes : ils constituent les tendances lourdes ou les facteurs relativement déconnectés avec laquelle ils n'ont que peu de liaisons. Ils sont peu moteurs pour la dynamique du système dans la mesure où leur développement relativement autonome n'en fait pas à moyen terme des variables d'observation pour le problème étudié.

Les indicateurs dépendants : Ils sont surtout dépendants, et donc susceptibles d'évoluer en fonction des variables des deux derniers secteurs.

Les indicateurs relais : Ils doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Ce sont des indicateurs relais par nature instables. Toute action sur ces indicateurs aura des répercussions sur les autres.

Les indicateurs moteurs : ce sont eux qui conditionnent l'évolution des autres et donc l'évolution des indicateurs. C'est sur eux qu'il faudra agir pour améliorer l'efficacité des indicateurs

	Op	Prod	Mat	InfOr	Comp	AmAv	InfFo	OPs	ObjPr	MOr	MOS	LDT	ENePr	OBjDr	QUO	TECH	CuAt	MICR	ASSO	CHOM	QUAL	EMPL	TERT	ORGA	GEST	MOBI	MORA	INFO	PERM	Motr	
Op	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9
Prod	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
Mat	3	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	14	
InfOr	4	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	
Comp	5	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	11	
AmAv	6	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	9	
InfFo	7	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	14	
OPs	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	
ObjPr	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	
MOr	10	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	6	
MOS	11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	11	
LDT	12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	14	
ENePr	13	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	13	
OBjDr	14	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	15	
QUO	15	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	15	
TECH	16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	21	
CuAt	17	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	14	
MICR	18	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10	
ASSO	19	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
CHOM	20	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	11	
QUAL	21	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	
EMPL	22	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	
TERT	23	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	11	
ORGA	24	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	13	
GEST	25	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	
MOBI	26	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12	
MORA	27	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	
INFO	28	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	11	
PERM	29	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	14	
Dep	31	18	8	6	24	5	22	16	19	8	24	8	5	10	10	12	7	19	14	5	5	12	12	11	14	10	7	4	1	14	##

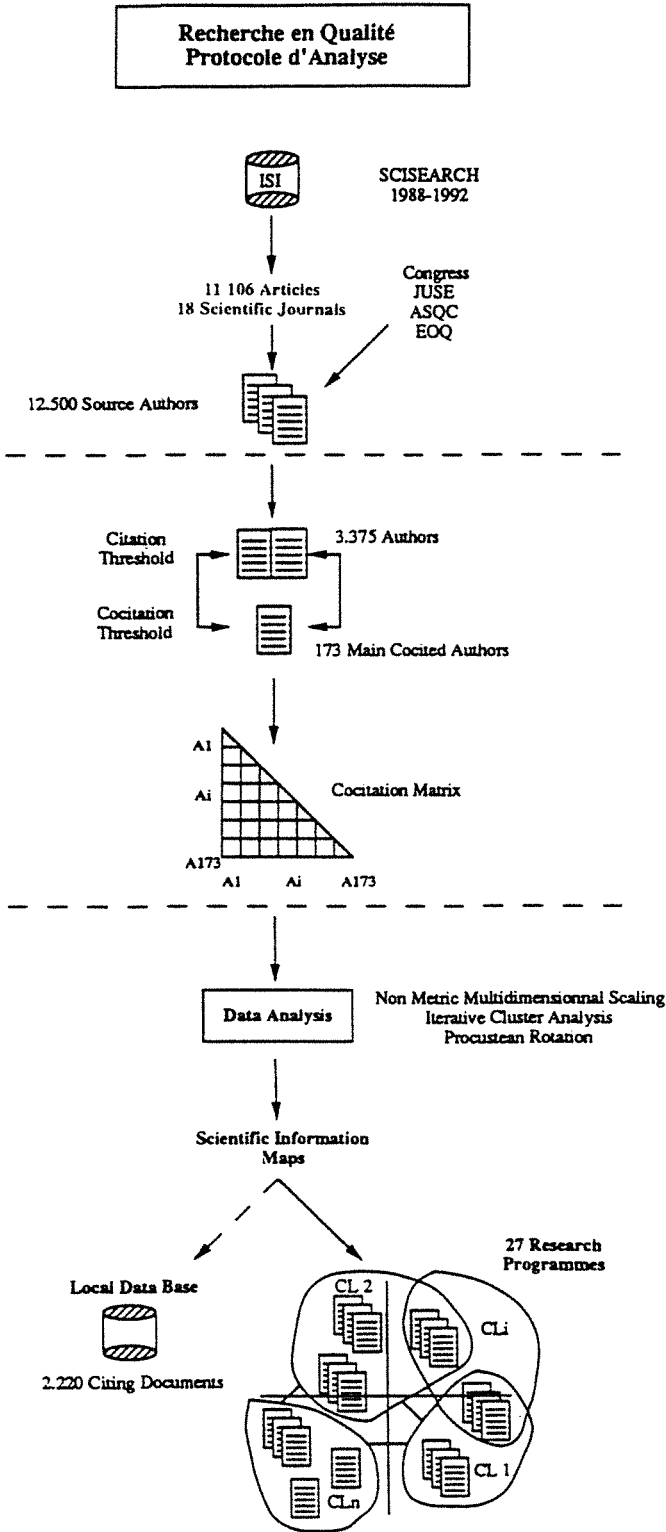
**Matrice MIC MAC
prenant en compte les trois niveaux d'analyse.**

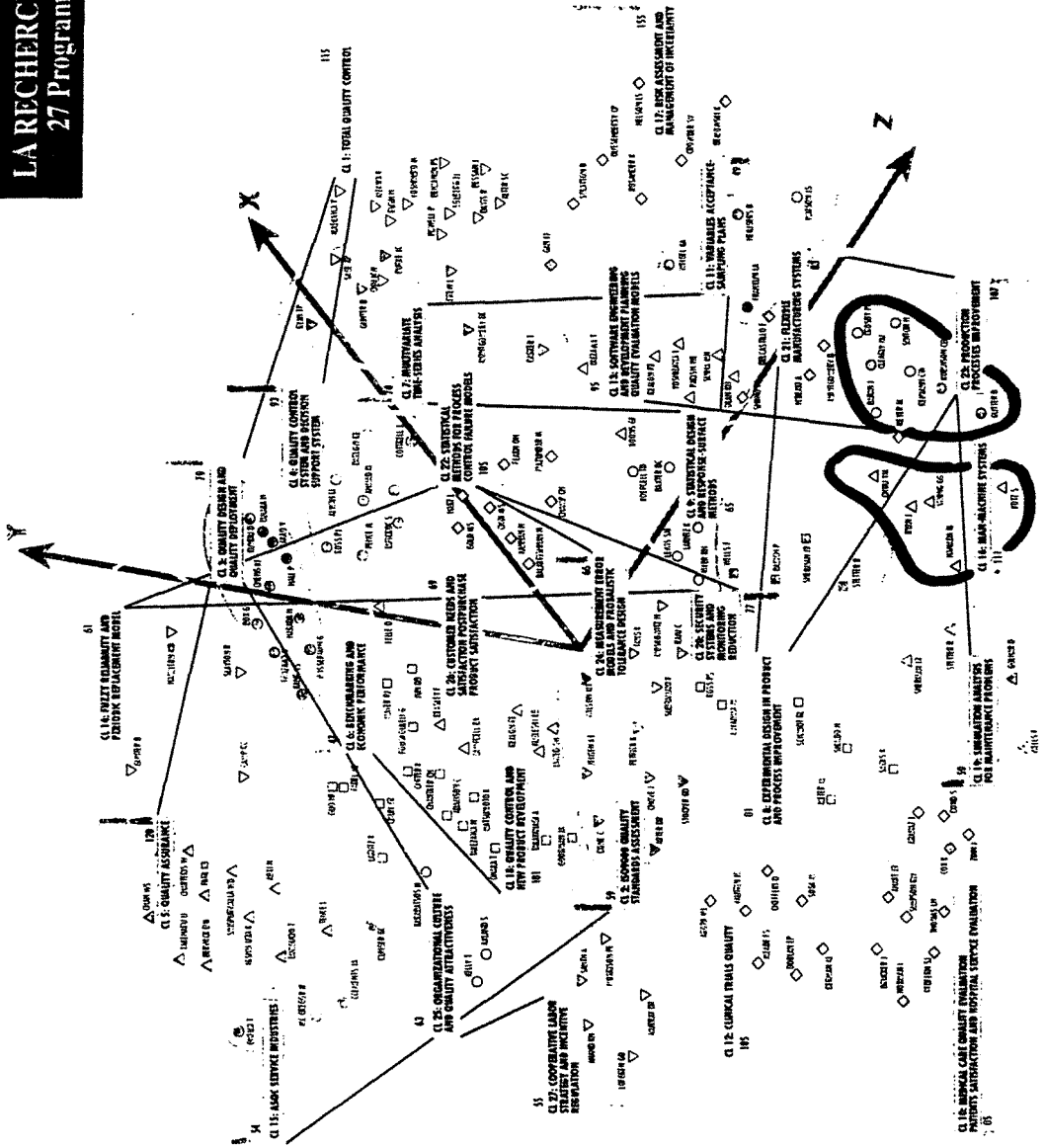
Seuls les niveaux relatifs au poste et au site seront pris en compte dans l'expérimentation.

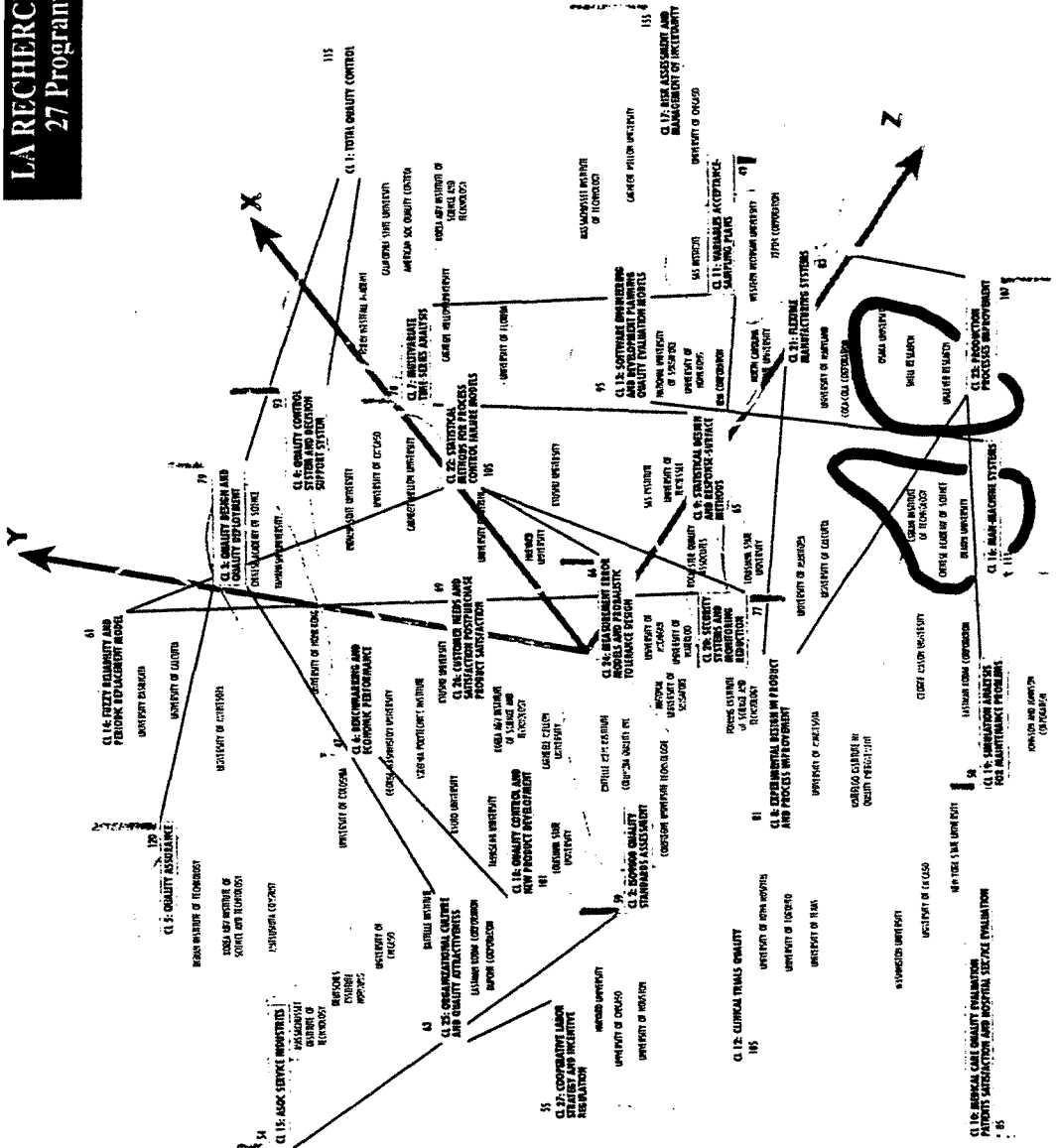
La recherche en qualité.

Les documents suivants pages 26 à 28 présentent le principe et les résultats d'une étude sur les grandes tendances de la recherche en qualité (au niveau mondial).

Les documents pages 27 et 28 permettent de situer notre travail que l'on retrouve dans les classes 16 et 23. La proximité des deux classes est significative d'un lien fort entre les deux thèmes







Le site d'expérimentation :

Les critères de choix, pages 2 à 4.

Le DFM, pages 5 à 8.

Le site de Mirecourt, pages 9 à 10.

Les secteurs et le planning, pages 11 à 15.

Les critères de choix :

Les documents page 3 et 4 présentent les deux grilles qui ont servi de base de travail pour les entretiens avec les responsables des différents sites. Les secteurs 223, 236 correspondent au site de Golbey, 426, 437 à Charmes, minisplit et fan coil à Mirecourt.

Ce sont ces 30 critères qui nous ont permis d'analyser le caractère des différents sites en utilisant les schémas topographiques.

	223	236	426	437	mini	Fan coil
Objectifs de Direction vus par la production	Charge constante	Charge variable	Volume Charge constante mix modèle	Volume délais	Volume montage délais	Volume délais montage
Priorité de résolution	Bonne	Faible	Mitigée	Mitigée	bonne	Bonne
Type de personnel	Fixe DP	Fixe	BrasEURs	Multifonction	50% intérim	50% intérim
Lieu de travail	Aménagé	Récent	Récent	Flexible	DFM	DFM
Technologie du poste	Manuel électrique	Brasage Tests	Brasage et fuites	Assemblage manuel et électrique	Assemblage manuel	Assemblage manuel
Client de la section	Interne	Final	Interne	Final	Magasin final	Final
Technologie de la ligne	1 zone en DFM	3 lignes	séquentielle	ligne ouverte	ligne DFM	Ligne DFM
Nombre de personnes	35	35	18	22	14	43
Autonomie de résolution	plans fonction du BE Personnel : 100%	Plans fonction BE Matériel des méthodes Personnel 80%	Fonction des méthodes	Be plans méthode qualité instructions appros achats	BE méthodes U5 Appros U2 U5 U6	BE Méthodes Appros U2 U5 U6
Type de management	1 chef équipe	Equipes autonomes avec leaders	1 chef d'équipe	1 chef d'équipe	Directeur Chef usine Assistant	Directeur Chef U'sine Assistant
Méthodes qualité	Autocontrôle contrôle qualité	Autocontrôle et contrôle qualité	Autocontrôle et plan qualité	Autocontrôle plan qualité contrôle qualité	Présérie Vitesse modif Changements	Autocontrôle Plan qualité
Incidence du quotidien	Changements d'ordres	non	non	changements d'ordres demandes sur délais et spécial	Préséries modif de vitesse changements	Changements d'ordres changements produits modifés
Types de dysfonctionnement	Respect des flux qualité produits	Qualité produit	qualité produits	Qualité produits	Qualité produits	Performance process
Temps de réponse à une action	1 jour et plus	2 jours	1 jour	2 jours	3.5 min à 1 heure	3.5 min à 1heure
Lecture du défaut	externe	Interne	interne	interne	Interne	interne
Indicateurs	Indicateurs qualité moyen de production	Indicateurs qualité moyens de production	mo	Indicateurs qualité moyen de production	Indicateur qualité indicateur de production	indicateurs qualité indicateurs de production
Pertinence du modèle 1, 2, 3	1,2,3	1,2	1	1,2	1,2,3	1,2,3
Pertinence CEDAC O / N	O	N	N	O	O	N
Reproductibilité sur d'autres sites	N	O	N	N	O	O
Lisibilité dans les délais O / N / Moyenne	M	M	M	M	M	M
Problèmes répétitifs O / N	N	N	N	N	N	N
Existence d'un pilote O / N	O	O	O	O	O	O

SECTEUR PILOTE INDICATEUR QUALITE

OBJECTIF EN TERME DE RESULTAT:

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
Reduction défauts TL	Amelioration	Amelioration	Reduction défauts TL	Garantir Tak Time	Amelioration

OBJECTIFS DIRECTION/OBJECTIFS PRODUCTION POUR LE SECTEUR

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
?	DELAIS QUALITE EN COURS	?	DELAIS QUALITE EN COURS	DELAIS QUALITE EN COURS	DELAIS QUALITE EN COURS

OBJECTIFS DIRECTION PERCUS PAR L'ENCADREMENT

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
?					

DEGRE D'INFLUENCE DE L'EQUIPEMENT/MATIERE-COMPOSANTS

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
-	++	+	++	+	+

DEGRE D'INFLUENCE DU COUPLE OPERATEUR/INFORMATION

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
++	+	++	++	+	+

NOMBRE D'OPERATEURS CONCERNES

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
41	34	18	22	14	43.

PERTINANCE DE L'ESSAI EN AVRIL/MAI

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
				CDES D'ETE	CDES D'ETE

VOLONTE DE RESOLUTION DE PROBLEMES

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
-	+	=	+	+	=

PROXIMITE DES CAUSES ET DES INTERVENANTS

223	236	426	437	MINISPLIT	FANCOIL
+	=	+	-	=	+

Le DFM Demand Flow Manufacturing :

Les documents page 6 et 7 présentent les principes de l'écoulement des produits par la demande. Le document précise également les contraintes en ce qui concerne : la qualité, la production, la formation...

Le document page 8 présente un exemple de feuille " Sheet ". Le système sheet a pour objectif de faciliter l'auto-contrôle en utilisant un schéma qui précise :

- Les contrôles à effectuer dépendant de l'étape précédente.
- Le travail à effectuer par l'opérateur.
- Les vérifications à effectuer après réalisation du travail

John R. Costanza

John R. Costanza has been a practitioner, teacher, consultant, lecturer, and author on the demand flow manufacturing technology throughout much of the United States and the world for more than 20 years. As such, he was in the forefront of converting pioneering international companies to the highly successful Japanese philosophy of quality, speed of manufacture, and economy of manufacture - in that order.

He has spearheaded implementations of the Japanese Kanban production, referred to as J-I-T, throughout the world and was responsible for the first J-I-T implementation in a government regulated, lot controlled industry.

His background of hands-on experience includes positions in engineering, manufacturing, manufacturing engineering, and materials management for Johnson & Johnson and Hewlett-Packard. At Hewlett-Packard, he was given the company's M.V.P. Award for his contribution to the J-I-T/Total Quality Control program.

At Hewlett-Packard, he also was a member of the International Manufacturing Productivity Division for JIT/TQC research and development. Mr. Costanza is a former regional director of the American Production and Inventory Control Society. His elite clients range from small companies to corporate giants and include many of the premier manufacturing companies in the United States.

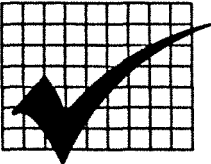
He is founder, and CEO of the J-I-T Institute of Technology, Inc., of Denver, Colorado, where he teaches the practical application of the highly successful technology. He is a pioneer of the formal hands-on workshop technology utilizing graphic and formal computer techniques in addition to the usual academic techniques.

The **J-I-T Institute of Technology, Inc.** is the international leader in *World-Class* Demand Flow Technology (DFT) Education and Support. Since its founding in 1984, it has attained this standing by focusing its entire curriculum solely on the concepts and philosophies of DFT/TQC.

Incorporating truly *World-Class* instructors, the latest technological advances, and actual hands-on workshops, the **J-I-T Institute of Technology, Inc.**, brings the practical application of DFT/TQC to the corporate employee in a manner that is easily understood.

Once corporate personnel have completed the basic 4-day course, they will find an ever expanding series of advanced and specialized J-I-T courses that focus on specialized areas of the DFT/TQC program. From engineering design to employee involvement to vendor education courses, the **J-I-T Institute of Technology, Inc.**, provides the full spectrum of DFT/TQC instruction, all performed in a hands-on workshop environment.

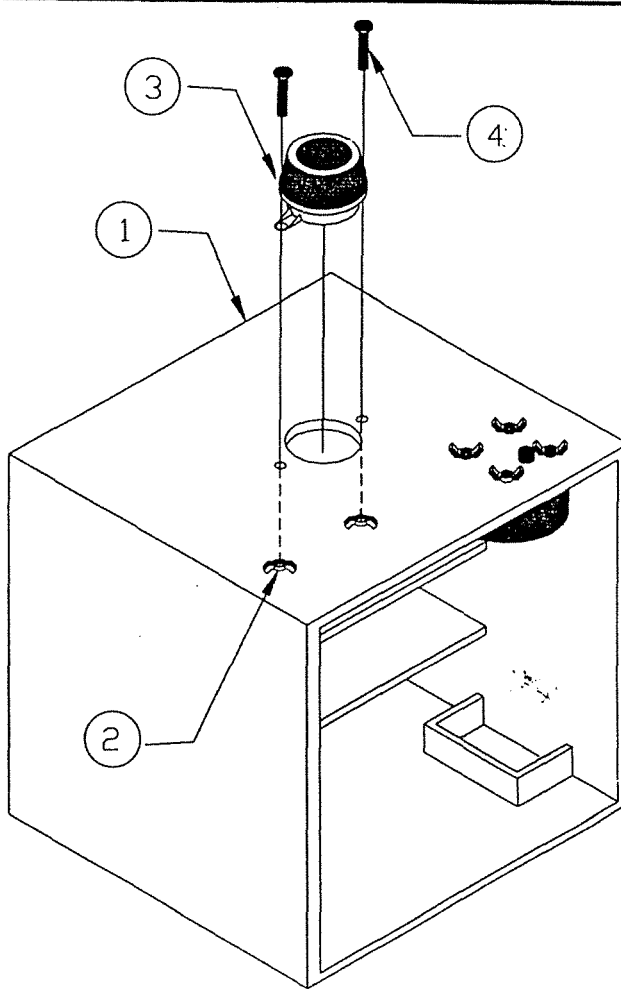
LA FABRICATION D'ECOULEMENT EN FONCTION DE LA DEMANDE - DFM

L'EDUCATION ET LA SENSIBILISATION	ETABLIR LE PROCEDE DE PRODUCTION	ENGAGEMENT A LA QUALITE	SYSTEME DE RAPPEL EN FONCTION DE LA DEMANDE	DFT/MFP
#LES CONCEPTS DFT #L'ENGAGEMENT DE LA DIRECTION #LES BUTS #L'ORGANISATION DE PROJET -LES OBJECTIFS -LES RESPONSABILITES -LES DELAIS #EDUCATION DETAILLEE -LA GESTION -EQUIPE DE PROJET -PERSONNEL CLE	#OFT B.O.M -STANDARDISATION #VERIFIER B.O.M. #PROCEDE D'ECOULEMENT #BASE SUR LE TAUX #TEMPS DE CYCLE OPERATIONNEL #METHODES OPERATIONNELLES DE OFT #TEMPS DE CYCLE TOTAL DE PRODUIT #TECHNOLOGIE DE GROUPE #CONFIGURATIONS DE GROUPE	#EDUCATION TOC #PARTICIPATION TOTALE #PROCEDE D'IDENTIFICATION RESOLUTION #FORMATION DE TRAVAIL #MESURES DE QUALITE #CERTIFICATION DE TOC #AVIS DE SOURCE DE QUALITE -JOURNEE MARCHANDISE	#KANBAN DE RAPPEL EN FONCTION DE LA DEMANDE #DISPOSITIONS DE CHAINE #CHAT DFT #PARTICIPATION DU FOURNISSEUR #PROGRAMME DE FRET #PRIORITES OU DOCK A LA CHAINE #RIP	#MFP BACKFLUSH #CALCUL DU PRIX DE REVIENT DU PROCEDE #SIMPLE #EXCELLENCE DE FABRICATION
				
<p>© 1991 REV B J-I-T INSTITUTE OF TECHNOLOGY, INC. 20791</p>				

RESUME - DEFINIR LE PROCEDE

- * Ecoulement de procédé DFM (Fabrication d'Ecoulement et de Rappel selon la Demande) - enchaînement des démarches dans le but de créer un produit ou un procédé.
- * Heures "standard" - basées sur l'enchaînement des démarches, la totalité des heures de main d'oeuvre/machine, pour construire un produit.
- * Taux journalier - des produits spécifiques, des procédés et des options produits en plan d'enchaînement spécifique.
- * Opération de Fabrication d'Ecoulement et de Rappel selon la Demande - basée sur le procédé de capacité (rendement). Un regroupement de démarches de production égales au temps requis pour atteindre le taux le plus élevé.
- * Temps de cycle total du produit - temps fixe requis pour produire une marchandise ou un procédé basé sur le temps actuel par le chemin d'écoulement le plus long. Aucun rapport avec la facture de materiau.

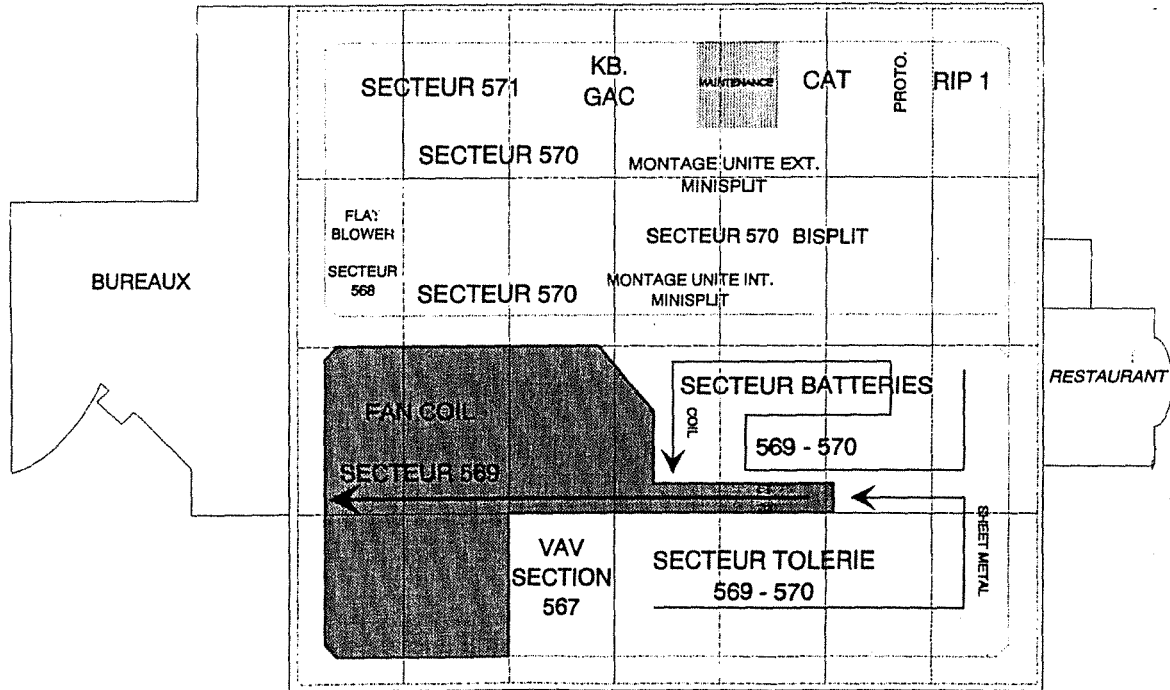
MODELE 100		OPERATION # OP 110	
IDENTITE DU PROCEDE ASSEMBLAGE FINAL		PAGE 2 de 4	
<p>▲ TQC ■ TRAVAIL ● VERIFIER</p>			
CHERCHEZ	PIECE	DESCRIPTION	QTY
1	200	Assemble de Meuble de Rangement	1
2	105	8-32 Ecrou a Ailettes	2
3	103	Stroboscope	1
4	213	8-32 x 1/2" Vis	2
P.C.O. # DFA110P2		DATE 3/14/91	



Le site de Mirecourt :

Le document suivant présente le plan du site de Mirecourt, on notera la proximité des secteurs VAV (567) et tôlerie (569 570).

MIRECOURT PLANT FAN COIL ASSEMBLY LINE 569 FLOW CHART



Les secteurs et le planning :

Le premier document donne un exemple de revue qualité production utilisée comme indicateur pour le CEDAC.

Le document page 13 donne l'évolution du TRS (taux de rendement synthétique)pour les deux poinçonneuses Amada. On notera que le TRS évolue vers la cible à atteindre (80%).

Page 14 on peut suivre l'indicateur de production utilisé pour le CEDAC. Productivité = nombre de produits réalisés / Nbr de lancés. Le début du CEDAC semaine 18 à 26 n'est pas très significatif bienqu'il y ait un indicateur assez favorable. Puis entre les semaines 26 à 40 on note une progression avec des pics correspondant à des produits spécifiques.

La page 15 nous donne le planning des interventions en recherche, travail méthodologique et action CEDAC. Les nombres indiqués correspondent à des heures engagées directement dans le projet sur le site.

REVUE QUALITE PRODUCTION

PDF 185 010

PRODUIT V.A.V. 1

Type :		N° de Cde :		Date :	
Points de contrôle		OK	A.C		
TOLERIE	Tôlerie de base				
	Isolation				
	Assemblage / Agrafage				
	Position du volet de sortie				
	Position des pattes de fixation				
BATTERIES	Type de Batterie				
	Aspect des ailettes				
	Profils				
	Collecteur				
	Coudes				
REGULATION	Coffret				
	Schéma électrique				
	Sonde				
	Raccordement coffret sur unité				
	Valve				
	Tuyauterie pneumatique				
	Protection des tuyauteries pneumatique				
	Raccords				
	Repérage chaud et froid				
EMBALLAGE	Identification palette				
	5 unités maxi par palette				
	Protection des unités				

Légende :

OK Satisfaisant

Non Qualité

AC Action Corrective

Travail satisfaisant

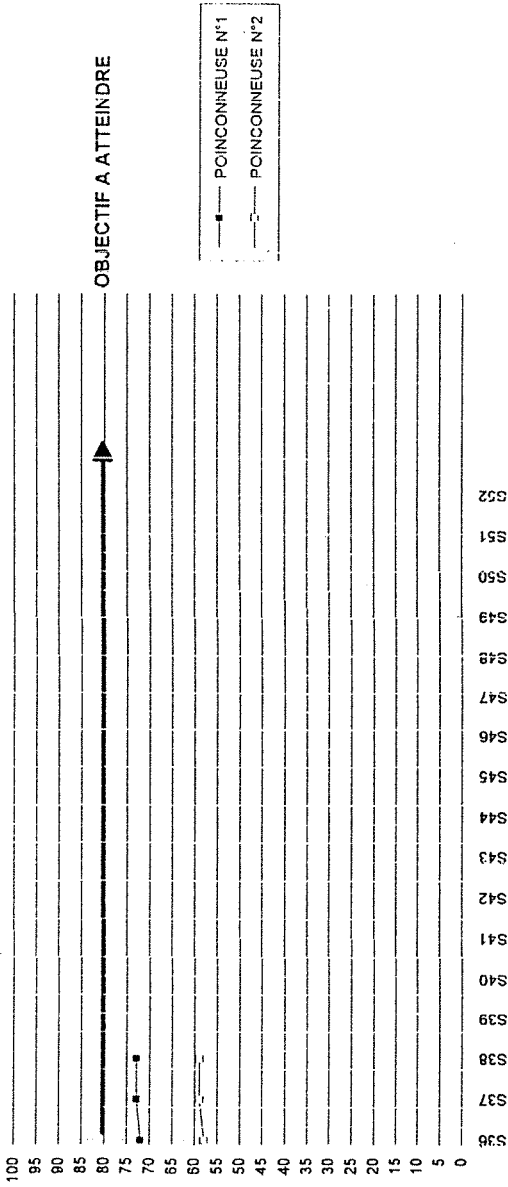
REMARQUE :

Action Corrective :

Nom du contrôleur :

Signature :

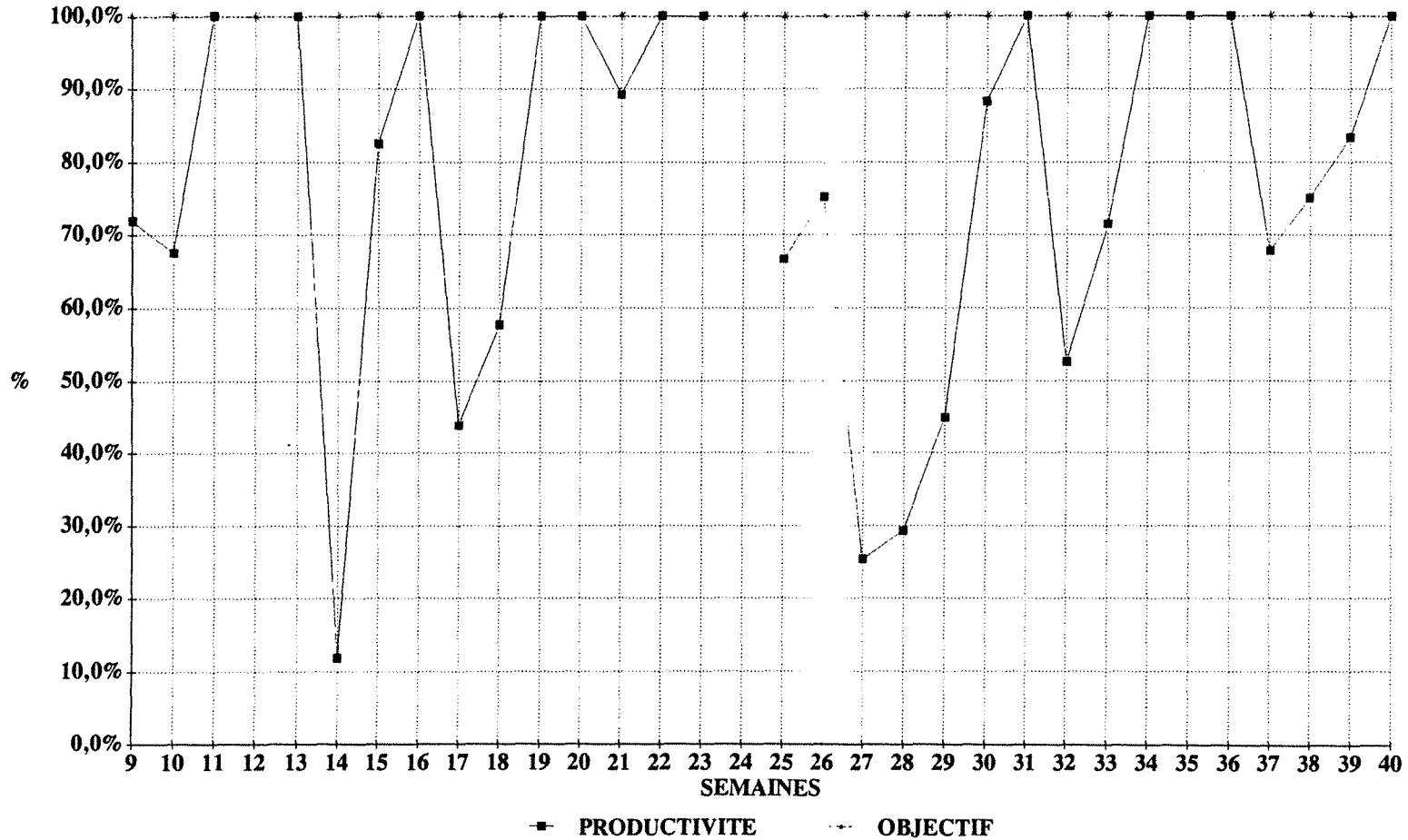
Evolution des TRS



Service Maintenance US

INDICATEUR DE PRODUCTION SECTEUR VAV

PRODUCTIVITE=REALISE/LANCE



Semaine	Recherche	Méthode	Cedac	Contacts recherche	Définition CDC projet indus	Groupe de travail	Bilan des travaux	Visite des sites	Bilan choix du site	Contact Mirecourt	Formation CEDAC	Mise en place CEDAC	Bilan CEDAC	CEDAC MINI-SPLIT	Visite CEDAC	Formation Pilotes	Bilan CEDAC	Cumul recherche	Cumul méthode	Cumul cedac
Semaine 1	3	0	0	3														3	0	0
Semaine 2	2	0	0	2														5	0	0
Semaine 3	0	0	0															5	0	0
Semaine 4	4	0	0		4													9	0	0
Semaine 5	2	4	0		2	4												11	4	0
Semaine 6	0	3	0			3												11	7	0
Semaine 7	1	3	0			3												12	10	0
Semaine 8	0	3	0			3												12	13	0
Semaine 9	0	0	0															12	13	0
Semaine 10	0	0	0															12	13	0
Semaine 11	0	4	0					4										12	17	0
Semaine 12	2	5	2					5	2	2								14	22	2
Semaine 13	3	0	0						3									17	22	2
Semaine 14	0	0	0															17	22	2
Semaine 15	0	2	0				2											17	24	2
Semaine 16	0	0	3							3								17	24	5
Semaine 17	0	0	20							13	7							17	24	25
Semaine 18	0	0	31								28							17	24	56
Semaine 19	0	0	3								3							17	24	59
Semaine 20	0	0	2								2							17	24	61
Semaine 21	0	0	0															17	24	61
Semaine 22	0	0	4										4					17	24	65
Semaine 23	0	0	1											1				17	24	66
Semaine 24	0	0	2									2						17	24	68
Semaine 25	0	5	3									3						17	29	71
Semaine 26	5	0	0		5													22	29	71
Semaine 27	0	0	4												3			22	29	75
Semaine 28	0	0	2												1			22	29	77
Semaine 29	2	0	8		2										6			24	29	85
Semaine 30	1	0	0		1													25	29	85
Semaine 31	2	0	4		2												4	27	29	89
Semaine 32	0	0	0															27	29	89
Semaine 33	0	0	0															27	29	89
Semaine 34	0	0	0															27	29	89
Semaine 35	0	0	0															27	29	89
Semaine 36	0	0	0															27	29	89
Semaine 37	0	0	0															27	29	89

Les différentes enquêtes :

Les pilotes et l'encadrement de production, pages 2 à 5.

Les opérateurs de production, pages 6 à 9.

Les directeurs des différents sites, pages 9 à 12.

Enquête auprès des pilotes et l'encadrement de production :

Les documents pages 2, 3 et 4 présentent l'enquête proposée à l'encadrement de production. On notera que les questions ont un lien direct avec l'analyse fonctionnelle qui a permis d'élaborer l'outil de pilotage.

En effet l'encadrement a eu en charge le pilotage des chantiers CEDAC après la semaine 25.

Le document page 5 donne une vision partielle des résultats de cette enquête.

l'enquête proposée concerne l'encadrement d'un site de production.

Elle a pour objectif d'évaluer :

- 1) la perception des objectifs de Direction.
- 2) les liens entre les objectifs de production et le quotidien.

Les résultats contribueront à définir des indicateurs qualité en production pour mieux prendre en compte les aléas du quotidien aux postes de travail.

Situation des activités :	
Site de production	U5.....
Secteur de production .....	.....
Poste occupé le plus souvent .....	.....
Autre poste occupé.....	.....
Autre poste occupé.....	.....

Pour chaque question cette enquête propose cinq alternatives :

- Je suis tout à fait d'accord.
- Je suis plutôt d'accord.
- Je suis d'un avis mitigé.
- Je suis plutôt pas d'accord.
- Je suis pas du tout d'accord

et deux non réponses

- Je suis sans opinion .
- Je refuse de répondre.

Merci pour votre contribution.

D I A G N O S T I C Q U A L I T É

**1.- LES OBJECTIFS DE DIRECTION
SUR LE SITE DE PRODUCTION U5:**

1. Actuellement les objectifs de Direction concernent :

- 1.1.- La réduction des coûts.....
- 1.2.- La recherche de nouveaux marchés.....
- 1.3.- Le respect des délais.....
- 1.4.- La polyvalence des Hommes.....
- 1.5.- Autres.....

Remarques :

.....

.....

.....

2. Une bonne perception des objectifs de Direction
favoriserait l'amélioration de la qualité des produits.....

Remarques :

.....

.....

.....

3. L'organisation du travail sur le site U5 me semblent en
cohérence avec les objectifs de Direction.....

Remarques :

.....

.....

.....

4. L'amélioration des points suivants favoriserait la prise en
compte des objectifs de Direction sur le site U5 :

- 4.1.- La prise en compte des aléas de production.....
- 4.2.- Le cadre et les conditions de travail.....
- 4.3.- Des informations sur les choix techniques.....
- 4.4.- Plus de relations encadrement opérateurs.....
- 4.5.- Autres.....

Remarques :

.....

.....

.....

Je suis tout à fait d'accord

Je suis plutôt d'accord

Je suis d'un avis mitigé

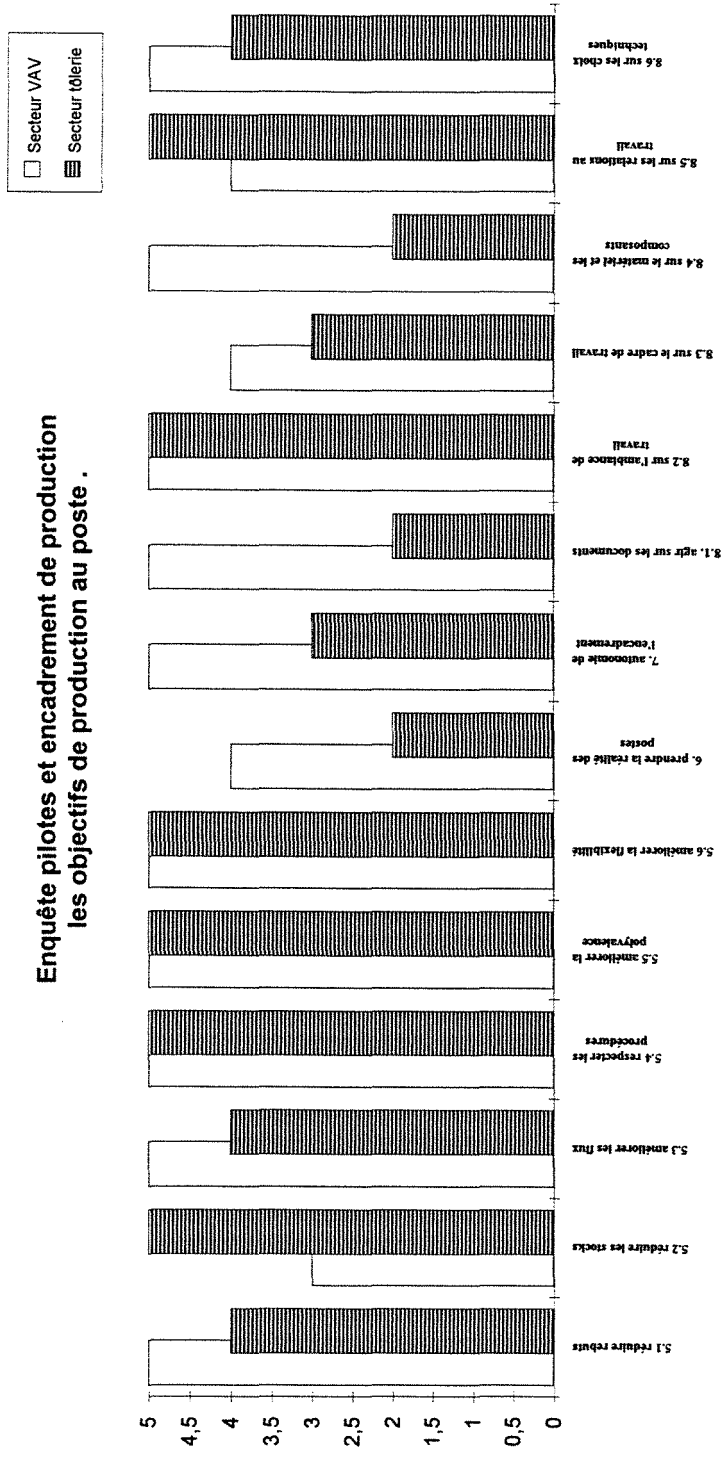
Je suis plutôt pas d'accord

Je suis pas du tout d'accord

Je suis sans opinion

Je refuse de répondre

Enquête pilotes et encadrement de production
les objectifs de production au poste .



Enquête auprès des opérateurs de production :

Les documents pages 8, 9 et 10 présentent le questionnaire de l'enquête réalisée auprès des opérateurs. Ce questionnaire s'appuie sur les résultats de l'analyse fonctionnelle réalisée dans l'entreprise Trane. Ce sont donc des questions proches de l'observation du poste qui ont été posées aux opérateurs.

Le document page 11 donne les résultats partiels de cette enquête. On notera qu'il est toujours difficile de réaliser une enquête en situation de production. Les opérateurs ont d'autres activités et il est donc nécessaire que les questions soient très claires par rapport à leur quotidien.

l'enquête proposée concerne les opérateurs d'un site de production.

Elle a pour objectif d'évaluer :

- 1) votre mode d'action au poste de travail.
- 2) des composantes de la qualité au poste de travail.

Les résultats contribueront à définir des indicateurs qualité en production pour mieux prendre en compte les aléas du quotidien aux postes de travail.

Situation des activités :	
Site de production	U5.....
Secteur de production .....	.....
Poste occupé le plus souvent .....	.....
Autre poste occupé.....	.....
Autre poste occupé.....	.....

Pour chaque question cette enquête propose cinq alternatives :

- Je suis tout à fait d'accord.
- Je suis plutôt d'accord.
- Je suis d'un avis mitigé.
- Je suis plutôt pas d'accord.
- Je suis pas du tout d'accord

et deux non réponses

- Je suis sans opinion .
- Je refuse de répondre.

Merci pour votre contribution.

D I A G N O S T I C Q U A L I T É

3.- LE TRAVAIL AU POSTE :

9. Ma méthode de travail :

- 9.1.- Est stable, toujours la même.....
- 9.2.- Est fonction des événements en production.....
- 9.3.- Est perturbée par des informations orales.....
- 9.4.- Respecte les procédures.....
- 9.5.- Prend en compte les aléas du matériel.....
- 9.6.- Est fonction de l'encadrement.....
- 9.7.- Autres.....

Remarques :

.....

.....

.....

10. Les documents au poste de travail :

- 10.1.- Facilitent la prise en compte d'événements.....
- 10.2.- Représentent le juste nécessaire.....
- 10.3.- Permettent de bien utiliser les moyens de production.....
- 10.4.- Favorisent les échanges avec l'encadrement.....
- 10.5.- Sont adaptés aux différentes situations rencontrées.....
- 10.6.- Autres.....

Remarques :

.....

.....

.....

11. L'environnement de mon poste de production :

- 11.1.- Facilite les passages de consignes orales.....
- 11.2.- Possède un matériel bien adapté.....
- 11.3.- Nécessite une formation pour être utilisé.....
- 11.4.- Me permet de prendre de bonnes décisions.....
- 11.5.- Autres.....

Remarques :

.....

.....

.....

Je suis tout à fait d'accord

Je suis plutôt d'accord

Je suis d'un avis mitigé

Je ne suis plutôt pas d'accord

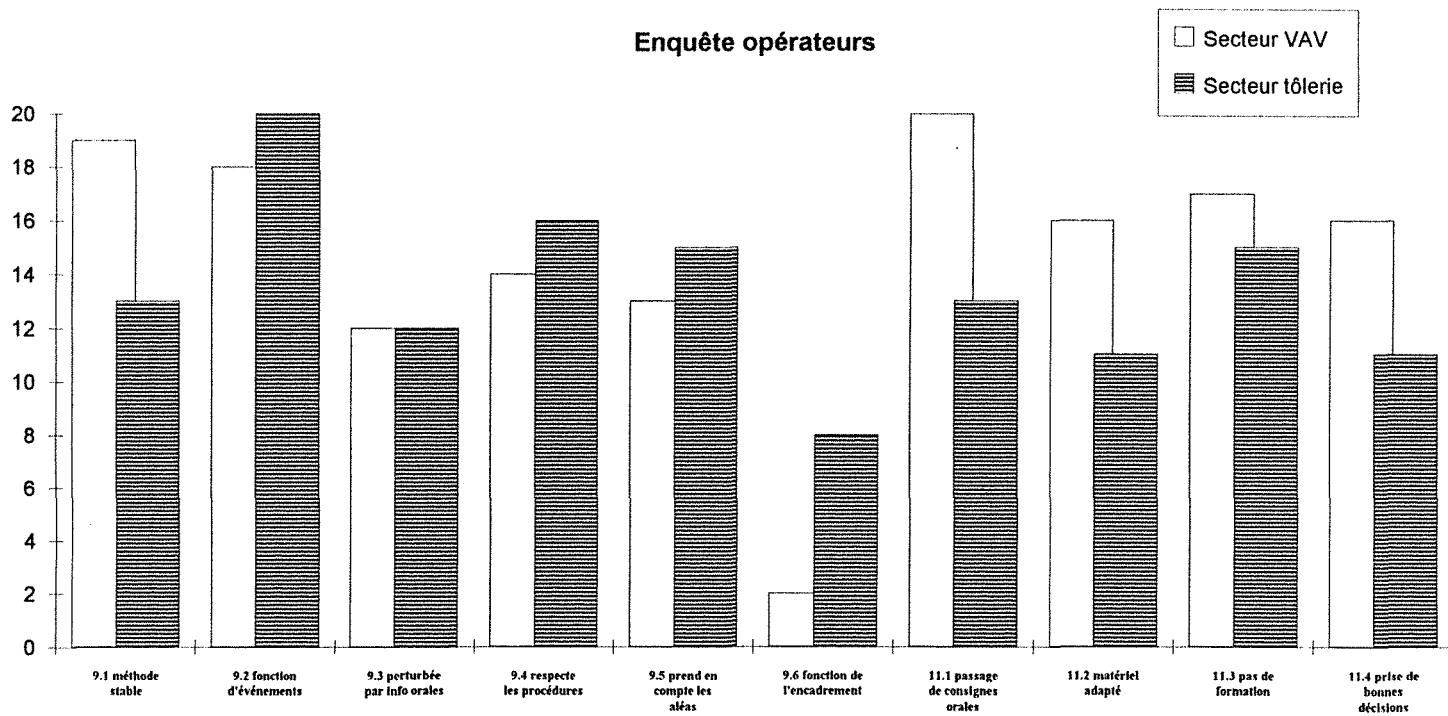
Je suis sans opinion

Je refuse de répondre

D I A G N O S T I C Q U A L I T E

4.- DECISION ET QUALITE AU POSTE :

QUALITE ET INFORMATIONS	Je suis tout à fait d'accord	Je suis plutôt d'accord	Je suis d'un avis mitigé	Je ne suis plutôt pas d'accord		Je suis sans opinion	Je refuse de répondre							
<p>12. La qualité des travaux au poste est liée :</p> <p>12.1.- Aux informations écrites disponibles.....</p> <p>12.2.- A la bonne réaction aux aléas de production.....</p> <p>12.3.- Aux informations fournies par les autres opérateurs.....</p> <p>12.4.- Aux informations orales fournies par la maîtrise.....</p> <p>12.5.- Autres.....</p> <p>Remarques :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>														
<p>QUALITE ET FORMATION</p> <p>13. La qualité des travaux au poste est liée :</p> <p>13.1.- A la connaissance du produit.....</p> <p>13.2.- A la connaissance des procédures.....</p> <p>13.3.- A la connaissance du matériel.....</p> <p>13.4.- A la connaissance des composants.....</p> <p>13.5.- Autres.....</p> <p>Remarques :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>														
<p>QUALITE ET MOYENS</p> <p>14. La qualité des travaux au poste est liée :</p> <p>14.1.- A l'équipement du poste.....</p> <p>14.2.- A l'outillage disponible.....</p> <p>14.3.- A la disponibilité des composants et matière.....</p> <p>14.4.- Autre.....</p> <p>Remarques :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>														



Enquête auprès des directeurs des différents sites :

Les documents suivants présentent le questionnaire et le bilan de l'enquête réalisée lors du désengagement de la recherche. Le niveau auquel le questionnaire a été positionné conduit à un nombre de réponses faible trois directeurs de sites et le directeur qualité. Mais, les enjeux et les positions prises lors de la réunion de présentation qui a précédé ce questionnaire donnent un impact fort à ces réponses.

Nom : _____

Le CEDAC et La recherche-action chez Trane

Avec une échelle de valeur (1, 2, 3, 4 : 1 peu , 4 beaucoup) donnez votre avis sur des questions concernant : vos objectifs industriels, et le projet de recherche-action mené dans la société Trane et en particulier sur le site de Mirecourt.

1) Actuellement vos objectifs industriels concernent :

- Les progrès techniques sur les produits.
- L'amélioration des flux de production.
- La réduction des aléas et dysfonctionnements.
- L'amélioration de l'information et les procédures.
- La motivation et les comportements en production.

REMARQUES :

2) En ce qui concerne le CEDAC, j'ai été intéressé par :

- L'action à partir des faits.
- Une durée limitée dans le temps.
- La relation aux objectifs de production.
- Un pilote qui s'engage.
- Un moyen d'impliquer une équipe.

REMARQUES :

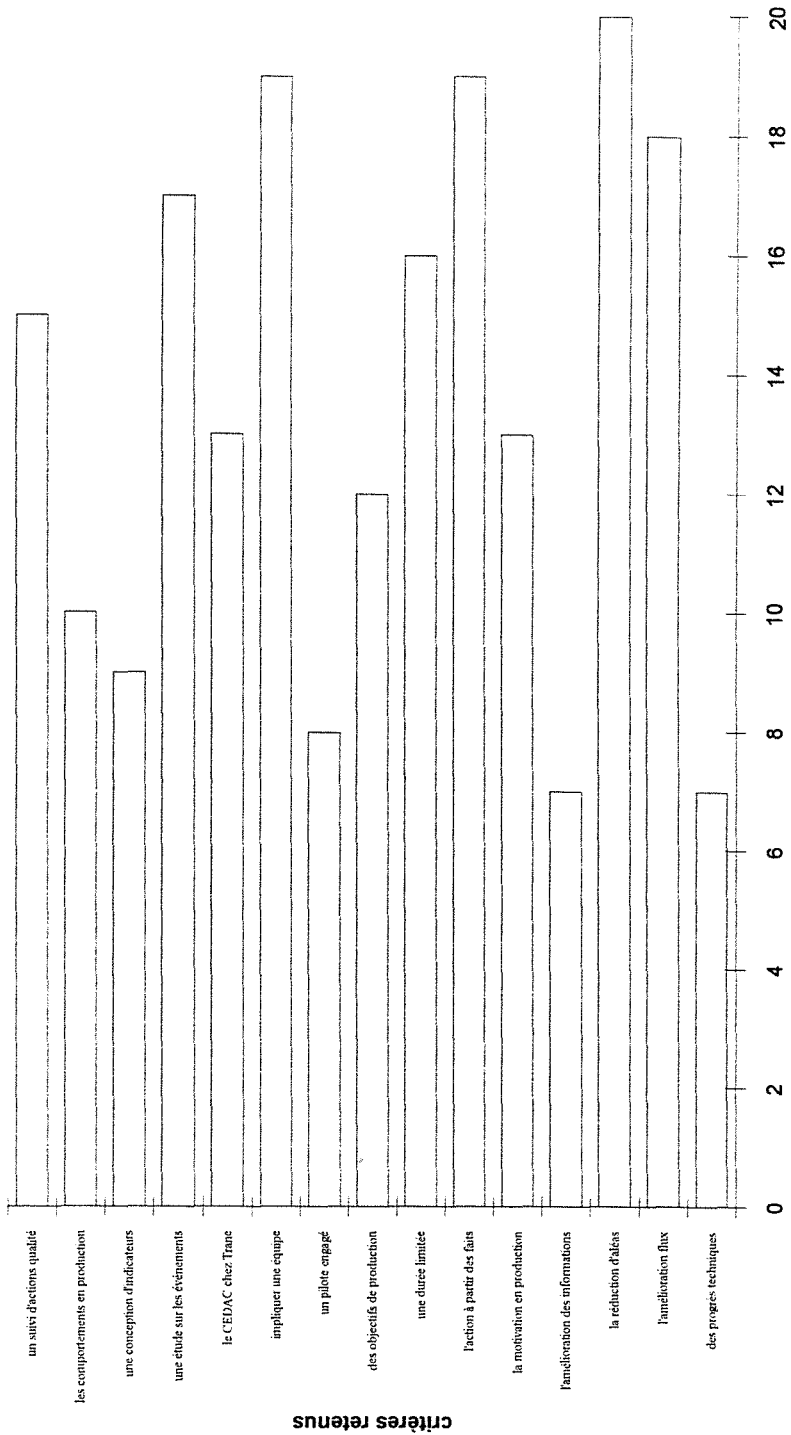
3) En ce qui concerne la recherche-action, ce qui m'a intéressé :

- La mise en place du CEDAC chez Trane.
- Une étude sur les aléas et événements en production.
- Une méthode de conception d'indicateurs.
- Une étude sur les comportements en production.
- Une démarche pour suivre des actions qualité en production

REMARQUES :

Merci de votre contribution

Bilan CEDAC avec la direction



Le CEDAC outil de la qualité :

Les principes du CEDAC, pages 2 à 4.

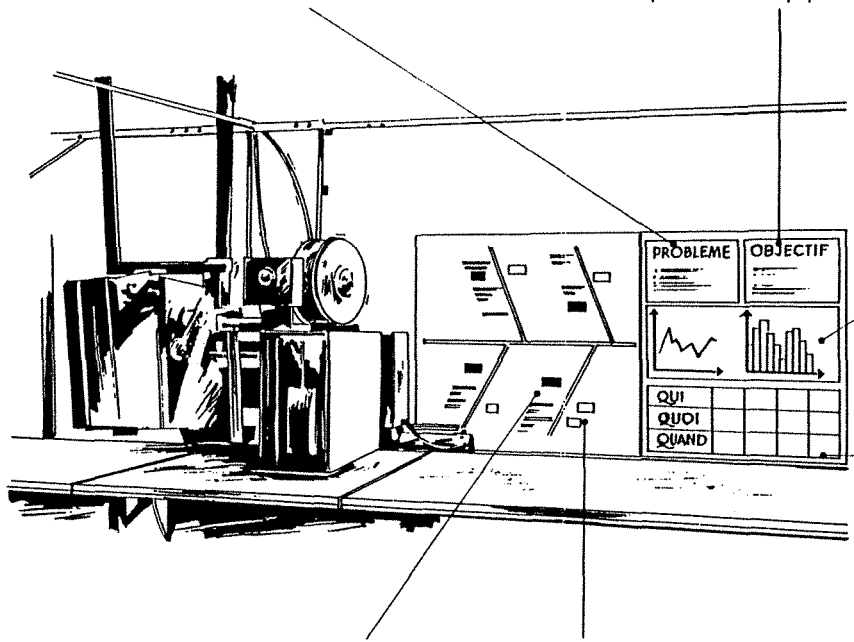
Les principes du CEDAC.

Les documents suivants présentent le CEDAC dans ces principes et règles. Un tableau donne une image de la dynamique que l'on peut créer lors de la mise en oeuvre du CEDAC.

Pour notre expérimentation, le CEDAC représente un outil particulièrement intéressant, c'est en effet un moyen de donner un relief à l'événement imprévu en production. C'est aussi un moyen pour engager l'action lorsque l'événement imprévu se produit.

"Il y a des tas de problèmes. Le plus souvent, personne n'en parle."
Sur le CEDAC, on ne dissimule plus ce qui ne va pas. On le délimite en termes clairs. La perception collective d'un problème est la première étape vers sa solution.

"On nous reproche qu'il faut que l'entreprise recherche l'excellence. Mais on ne nous dit pas exactement ce qu'on attend de nous."
Sur le CEDAC, d'objectif est marqué, avec une date. Une cible visible, c'est comme un défi pour toute l'équipe.



"Est-ce que les choses s'améliorent ? Difficile à dire. Cela dépend de quel point de vue on se place."
Sur le CEDAC l'indicateur du progrès est choisi dès le départ, et suivi de façon permanente. La visibilité des progrès est un formidable encouragement pour l'ensemble du groupe.

"On entend dire parfois : " Ne vous en faites pas, nous allons prendre des dispositions ". Après quelques mois, le dossier est enterré."
Sur le CEDAC, le plan d'action est visible de tous. Chaque service met un point d'honneur à assurer la mission qui lui a été confiée.

"Trouver des idées d'amélioration ? Il y a des spécialistes pour cela !"
Sur le CEDAC, chacun est invité à proposer une solution. Le principe est simple : une idée = un papillon. Le CEDAC joue le rôle d'une structure d'accueil où chacun exprime sa créativité.

" En général, pendant le travail, nous observons pas mal de choses. Y-a-t-il quelqu'un que cela intéresse ?"
Sur le CEDAC, chacun est encouragé à coller des papillons, pour mémoriser tout ce qu'il voit, tout ce qu'il pense, en relation avec le problème posé. Quand on découvre ce que d'autres ont écrit, cela vous donne envie d'approfondir le sujet.

Déclotter l'entreprise et mobiliser le savoir

A première vue, le CEDAC ressemble à une simple boîte à idées. En réalité, il est beaucoup plus que cela. Car si Ryuji Fukuda est parvenu en un peu moins de six mois à réduire des deux tiers la non-qualité dans plusieurs ateliers de Sumitomo Electric, c'est d'abord parce que ce dispositif visuel se révèle particulièrement apte à :

- Rassembler les connaissances éparses de façon à mettre le savoir-faire de chaque individu au service de la collectivité.
- Remettre à plat les règles de travail, les spécifications, les procédures, etc., de façon à créer par cette démarche participative des conditions favorables à une meilleure adhésion des utilisateurs.

C'est cela qu'il importe de souligner. Avant d'être un outil de créativité, le CEDAC est un instrument de mobilisation du savoir. Il sert à révéler ce que les hommes savent déjà sans parvenir à l'exprimer. Il sert à regrouper des informations isolées, à formaliser des connaissances diluées, à valoriser des savoir-faire trop longtemps ignorés. Surtout, il permet aux utilisateurs de s'approprier la *bonne méthode*, celle-ci cessant d'être l'effet d'une décision subie pour devenir l'aboutissement rationnel d'un consensus

Mais l'industriel qui adhère avec enthousiasme au discours sur le progrès permanent ne peut manquer de s'interroger sur les moyens mis à sa disposition pour passer au stade pratique. A l'évidence, le CEDAC répond à ce type de préoccupation. Il fait partie de ces outils du *progrès au quotidien* qui auront leur place dans les ateliers et les bureaux de demain, et seront reconnus comme "moyens de production", au même titre que les machines, les robots ou les ordinateurs. C'est la raison pour laquelle le CEDAC peut être considéré, d'une certaine façon, comme le *bras séculier du Kaizen*. S'il en est ainsi, nous comprenons mieux l'intérêt que les industriels

japonais, américains ou italiens portent à un dispositif qu'ils pratiquent depuis quelques années. Du reste, leur expérience en la matière peut nous être utile, au moment de définir les conditions favorables à une implantation réussie. Ils soulignent l'importance de quatre points-clés :

Point n°1 : Volonté affirmée de la direction de promouvoir une large participation du personnel aux activités de progrès, allant de pair avec l'attribution du temps nécessaire à ces activités.

Point n°2 : Information claire sur les modalités de fonctionnement du CEDAC, à l'intention des cadres et de l'ensemble du personnel.

Point n°3 : Formation et entraînement spécifiques des futurs animateurs CEDAC, généralement des agents de maîtrise de premier ou deuxième niveau.

Point n°4 : Soutien de l'encadrement pendant la phase de lancement.

Un capital à enrichir

Au moment de conclure son livre, Ryuji-Fukuda s'interroge : "Sur quoi repose la compétitivité à long terme d'une entreprise ? Sur ses équipements ? Mais une machine, cela s'achète. Sur sa capacité financière ? Mais de l'argent, cela s'emprunte. En réalité, ce qui donne à une entreprise une compétence distinctive et renforce sa pérennité, c'est le capital de connaissances et de savoir-faire qu'elle a réussi à accumuler au fil des ans, et qu'un concurrent peut difficilement reconstituer en quelques mois".

Et puisqu'il est question d'un capital de connaissances accumulées, nous devons nous rappeler que *la connaissance est le seul bien qui augmente quand on le partage*. Cette loi étrange mérite d'être méditée, car elle indique que les entreprises qui, demain, sauront le mieux tirer leur épingle du jeu concurrentiel, seront très probablement celles qui auront le mieux appris à communiquer. ■

par Michel Gréif

Arriver à faire en sorte que les membres d'une même communauté échangent leurs savoir-faire respectifs, rassemblent leurs connaissances, adhèrent aux mêmes méthodes, une fois que celles-ci ont prouvé leur efficacité : c'est à la fois une formidable occasion de progrès et un défi que les entreprises devront nécessairement apprendre à relever.

Le mot CEDAC provient des initiales de Cause and Effect Diagram with the Addition of Cards (diagramme causes-effets avec des cartes). Comme on peut s'en rendre compte sur la figure le CEDAC se présente sous la forme d'un tableau d'affichage multi-fonctions, qui sert de support à la résolution d'un problème. En voici résumé le mode d'emploi :

Première règle : Un CEDAC est créé pour traiter un problème. Il peut s'agir de productivité, de qualité, de sécurité, de retards, d'organisation administrative inefficace, d'un mauvais rendement des machines, etc.

Deuxième règle : Le tableau est affiché sur le lieu de travail.

Troisième règle : Chacun peut noter sur des papillons soit ce qu'il sait ou observe (*cartes de fait*), soit ses propositions d'amélioration (*cartes d'action*).

Quatrième règle : Un groupe de travail est constitué pour chaque CEDAC. Il se réunit régulièrement, sous la conduite d'un animateur, pour classer les tickets, planifier les essais, entreprendre et suivre les actions d'amélioration.

4. Pour plus de détails, on consultera la brochure intitulée : CEDAC, le progrès au quotidien. Disponible sur simple demande au CIPE 126, bd Auguste Blanqui, 75013 Paris. Tél (1) 45 35 17 17

L'événement imprévu au poste de travail :

La dynamique des actions, pages 2 à 3.

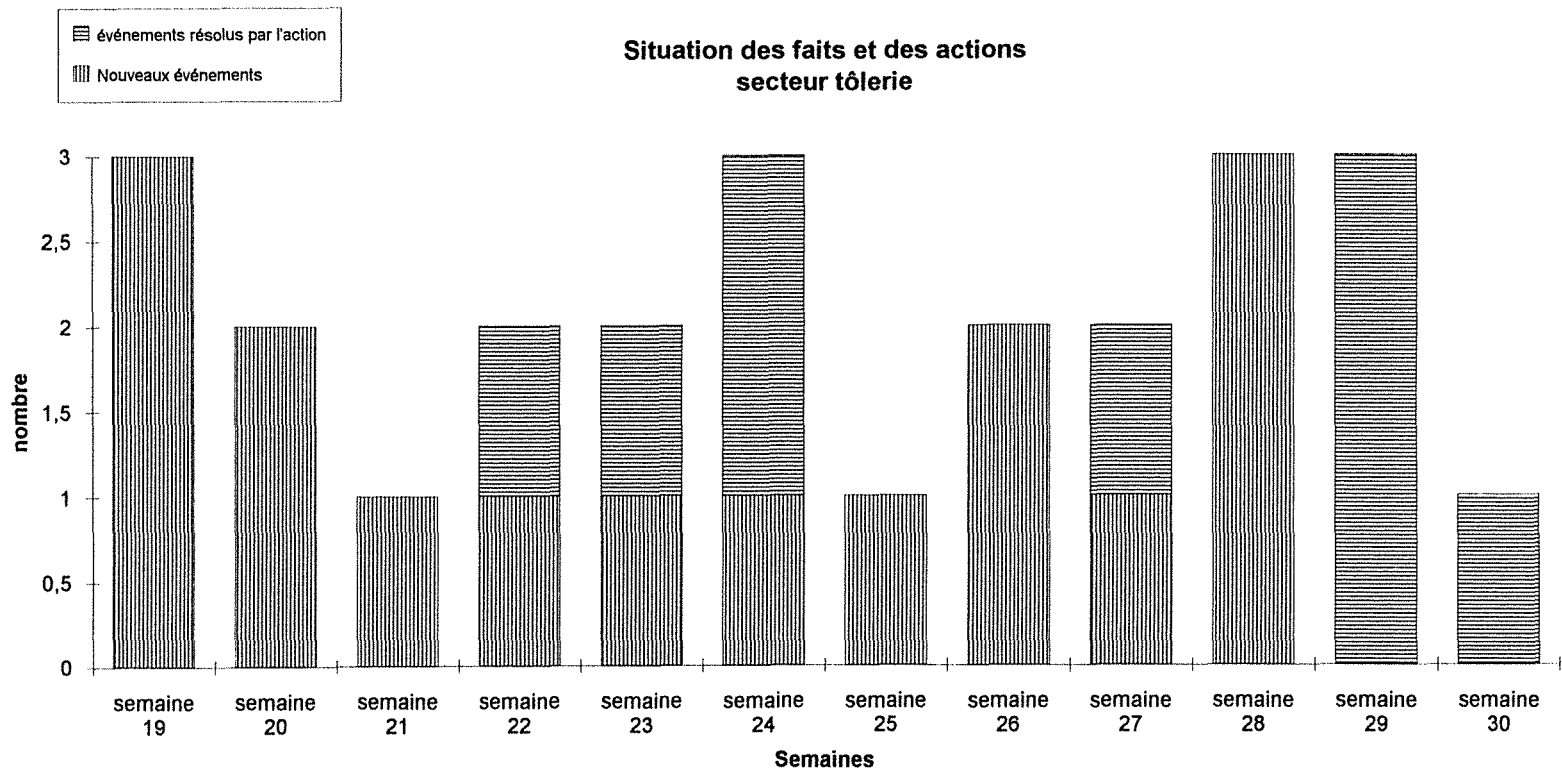
L'outil d'observation, pages 4 à 8.

L'outil de pilotage, pages 9 à 13.

L'événement et la dynamique des actions au poste.

Le document page 3 présente la chronologie des événements et des actions au cours des 12 premières semaines d'étude. On remarque que lorsqu'il n'y a pas d'actions terminées, il y a une baisse des propositions. Lorsque l'on engage des actions semaines 22, 23, 24 on relance la dynamique des actions CEDAC.

Situation des faits et des actions secteur tôlerie



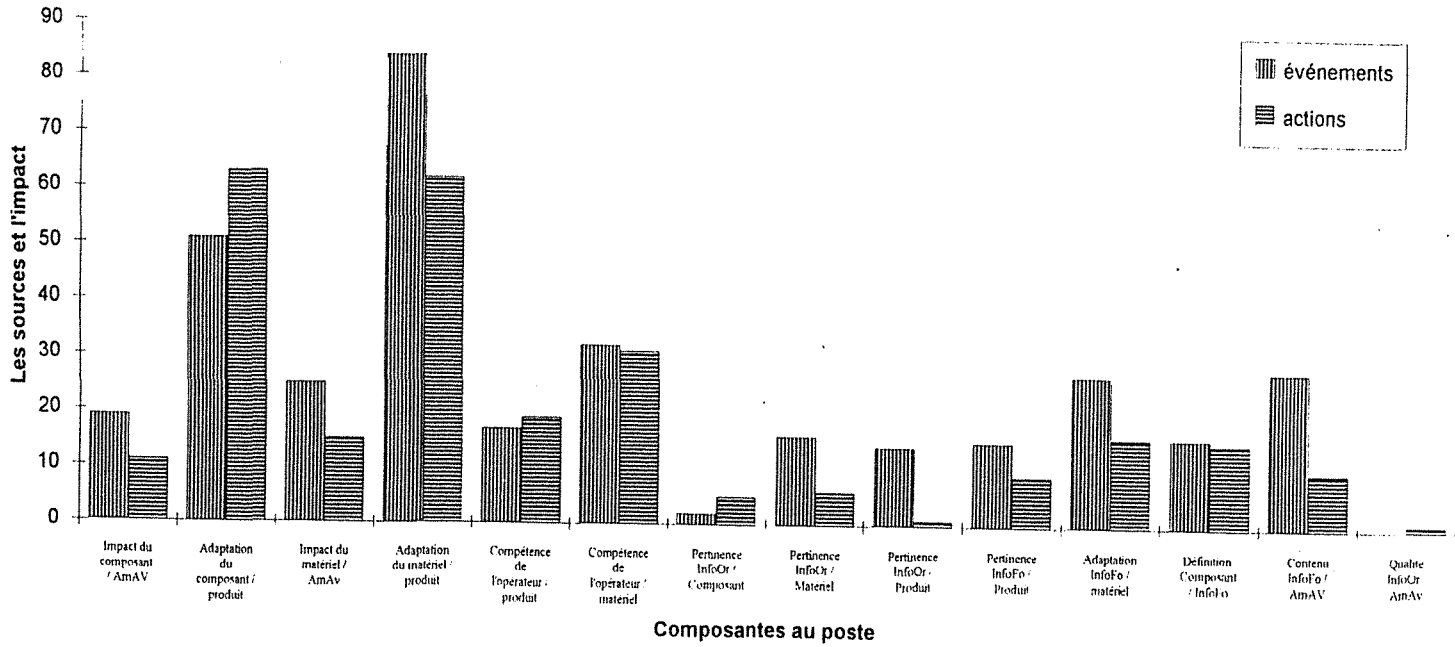
L'outil d'observation dans la démarche expérimentale.

Les documents page 5 et 6 présentent le suivi des observations dans le secteur VAV.

Page 7 le document présente le suivi des observations dans le secteur tôlerie.

Le document page 8 présente sous forme d'histogramme un bilan des faits et des actions pour chaque indicateur de l'outil d'observation. Cette analyse réalisée pour le secteur tôlerie nous montre l'importance accordée à la composante matérielle. On notera en effet, l'importance de l'adaptation du matériel au produit et du composant au produit.

OUTIL D'OBSERVATION : les événements et les actions secteur tôlerie.



L'outil de pilotage dans la démarche expérimentale.

Les documents pages 10 et 11 présentent le suivi du pilotage des événements et actions dans le secteur VAV.

Page 12 le document présente le suivi du pilotage des événements et actions dans le secteur tôlerie.

Le document page 13 présente sous forme d'histogramme un bilan des faits et des actions pour chaque indicateur de l'outil de pilotage. Cette analyse réalisée pour le secteur tôlerie nous montre l'importance du quotidien en production et de la technologie au niveau du pilotage.

LE SECTEUR VAV OUTIL DE PILOTAGE : LES EVENEMENTS ET LEURS SOURCES, LES ACTIONS ET LEURS IMPACTS.

		Les événements et leurs impacts	Les actions et leurs impacts	Manque chiffons	Mettre un Kanban	Manque de palettes 1400 X 1000	Résoudre avec la logistique	Problèmes de fuites	Modifier pliage et outillage	Décollage isolation P16	Essais de pliage avec isolation
La réalisation des objectifs de direction		352	370	14	15	17	19	18	17	18	23
L'autonomie du site de production		316	324	14	14	17	19	15	14	16	22
	La réalisation des activités sur les postes	0	0								
	La qualité des tâches	120	200	4	10	5	7	5	10	7	10
	La technologie	30	99	9	1	3	3	9	3	3	
	La culture du lieu	6	12	1		3			1	1	
	Le quotidien	61	48	3	3	1			3	3	
	L'encadrement	17	3	1	1	3	1	1		3	
	Le lieu de travail	6	11		1						
	La définition des objectifs de production	196	124	10	4	12	12	10	4	9	12
	L'encadrement	36	61	1	3	9	1	1		9	
	La culture du lieu	3	8	1							
	Le quotidien	157	55	9	3	9	3	9	3	9	3
	La perception des objectifs de direction	36	46	0	1	0	0	3	3	2	1
	La culture du lieu	9	10	1						1	1
	Le lieu de travail	9	3								
	La technologie	18	33				3	3	1		
	La prise en compte de l'environnement du poste	232	170	10	5	12	12	13	7	11	13

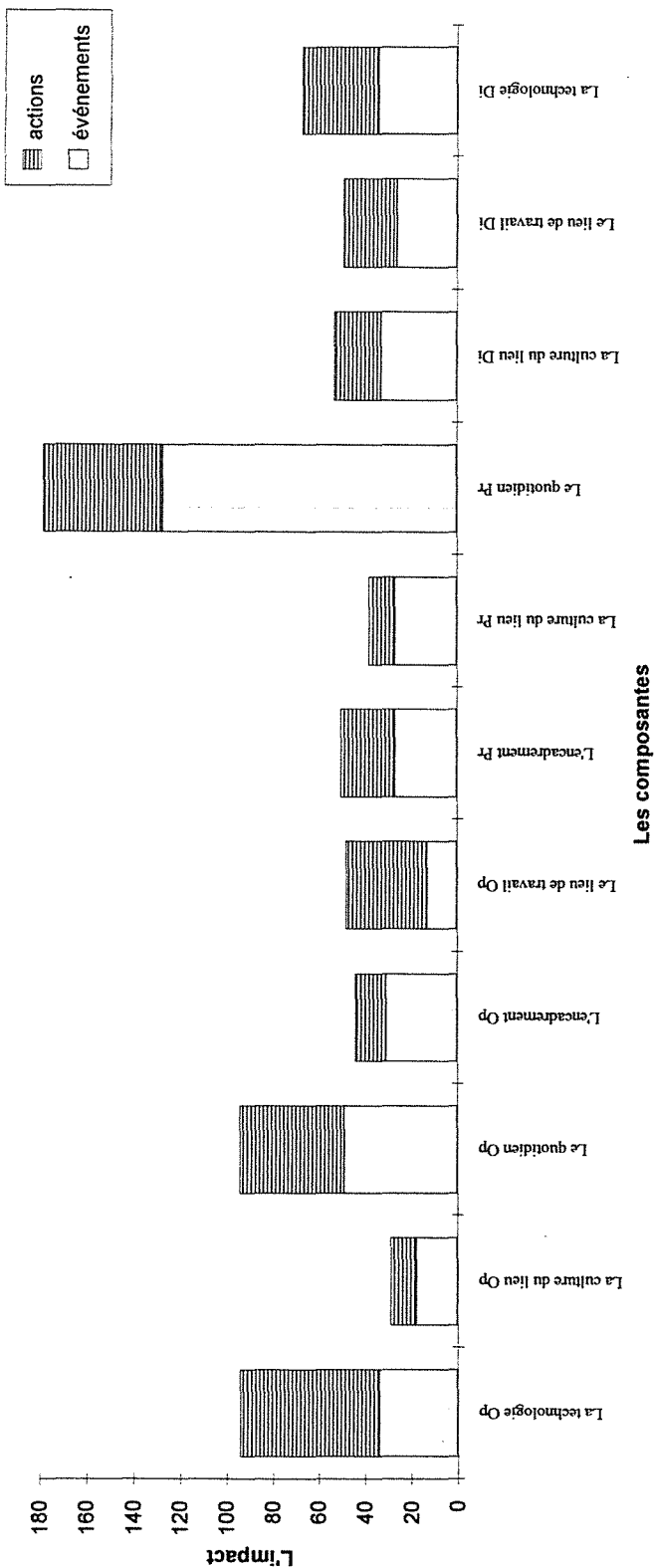
LE SECTEUR VAV OUTIL DE PILOTAGE : LES EVENEMENTS ET LEURS SOURCES, LES ACTIONS ET LEURS IMPACTS.

L'attribution de direction	L'attribution de direction	L'attribution de direction	L'attribution de direction																																									
			La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points	La réalisation des activités sur les points																																
La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction	La prescription de direction																								
352	316	0	120	206	0	30	99	6	12	61	48	17	30	6	11	0	196	124	36	81	157	36	46	9	10	9	3	18	33	232														
370	324	0	14	14	17	19	15	14	16	22	15	19	18	18	6	12	14	14	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17													
14	Manque chiffons	14	15	Mettre un Kanban	17	19	18	17	18	23	16	20	20	22	18	16	14	14	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17													
17	Manque de palettes 1400 X 1000	19	18	Résoudre avec la logistique	15	14	17	18	23	16	20	20	22	18	16	14	14	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17	15	17												
19	Problèmes de fuites	18	17	Modifier pliage et outillage	18	23	16	20	22	15	19	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17	15	17	15	17											
18	Décollage isolation P16	18	23	Essais de pliage avec isolation	16	20	20	22	15	19	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17	15	17	15	17	15	17										
16	Manque de rails VCDE	20	20	Revoir transfert des kanbans	20	22	15	19	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17								
20	Diamètres trous à 4,5 au lieu de 3,2	22	18	Modif du programme CN	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17						
18	Des protos à différents endroits	16	14	Ranger, éliminer des protos	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17					
16	Assemblage avec vis m4 X 10	14	15	Modif du programme	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17				
17	Manque trappes et pates UAP	17	15	Reprendre problème avec logistique	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17			
19	Angle trop fermé sur P en sortie	17	13	Modif avec pliage	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17		
23	Problèmes blowers et unistrane	14	18	Mettre blower et unistrane sur planning	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17		
18	Mettre blower et unistrane sur planning	21	18	Adresse client difficile à lire	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17		
21	Bon de commande plus lisible	19	17	Agrafage des raccords défectueux	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	
20	solution avec maintenance	20	16	Manipulation VFCD et VFWD lourd	16	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17
16	Mise en place d'une aide mécanique	18	21	Manque de tôle pour VAV	21	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	
21	Intervenir sur planning tôlerie	20	16	Problème de longueur d'outil	16	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17
16	Revoir méthode sheet	22	17	Manque de palettes	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	
17	Problème de cariste	22	18	Fixation des transformateurs	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17
22	Voit avec fournisseur	18	12	Panne d'agrafeuse	12	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17
18	voit avec maintenance	12	18	Confusion avec résistances VCDE	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17
12	Revoir le problème des arrivages	12	11		11	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	13	8	14	18	18	14	13	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17	15	17

LE SECTEUR TÔLERIE OUTIL DE PILOTAGE LES EVENEMENTS ET LEURS SOURCES, LES ACTIONS ET LEURS IMPACTS

La réalisation des objectifs de direction		507	Les événements et leurs impacts																																				
L'autonomie du site de production		326	Les actions et leurs impacts																																				
La réalisation des activités sur les postes		0	334	28	22	25	27	21	30	35	34	34	24	34	21	21	36	22	18	16	36	31	29	29	11	29	18	28	0	35	22	27	0	25	26	28	0	0	
La définition des objectifs de production		181	85	18	18	20	17	17	19	22	21	21	15	21	17	17	23	18	13	11	23	24	16	20	8	20	13	17	0	24	18	17	0	15	15	18	0	0	
La perception des objectifs de direction		93	76	6	4	5	3	3	4	3	5	5	12	5	6	3	4	4	13	1	4	5	2	11	10	11	10	2	7	3	3	0	3	2	3	0	0		
La culture du lieu		33	20																																				
Le lieu de travail		26	23	3	3	1			1	1	1	1	9	1	3	3	3	3	9	1	1	3	1	1	9	1			3	1									
La technologie		34	33	3	1	3	3																																
La prise en compte de l'environnement du poste																																							
La tâche		145	164	8	14	15	7	13	8	9	8	8	8	8	13	13	10	14	8	6	10	17	9	13	5	11	8	8	8	13	14	7	8	5	4	8	8	8	
La technologie		34	60	1	9	9	3	9	3		1	1			1	1	3	9	3	3	9	3	1	3	1	1	1	1	3	9	3								
La culture du lieu		18	11		1																																		
Le quotidien		49	45	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
L'environnement		31	13	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1			3	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Le lieu de travail		13	35	3	1	1							3	9	9				1	1	3	1	9	1	1	1	1	3	1										

**OUTIL DE PILOTAGE: Les événements et les actions
secteur tôlerie.**



Les composantes

Service Commun de la Documentation
INPL
Nancy-Brabois

INSTITUT NATIONAL
POLYTECHNIQUE
DE LORRAINE

AUTORISATION DE SOUTENANCE DE THESE
DU DOCTORAT DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE
DE LORRAINE

o0o

VU LES RAPPORTS ETABLIS PAR :

Monsieur **COURTOIS Alain**, Professeur, Ecole Supérieure
d'Ingénieurs Annecy,
Monsieur **RICHARD James**, Professeur, Institut Universitaire de
Technologie Cachan.



Le Président de l'Institut National Polytechnique de Lorraine, autorise :

Monsieur GRANDHAYE Jean-Pierre

à soutenir devant l'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE,
une thèse intitulée :

"**Contribution au pilotage des actions qualité en atelier de
production**".

en vue de l'obtention du titre de :

**DOCTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE
LORRAINE**

Spécialité : "**GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS**"

NANCY BRABOIS
2, AVENUE DE LA
FORET-DE-HAYE
BOITE POSTALE 3
F - 5 4 5 0 1
VANDŒUVRE CEDEX

Fait à Vandoeuvre le, **25 Novembre 1994**

Le Président de l'I.N.P.L.,

M. LUCIUS



Pour le Président
Le Vice-Président


J. Ch. CHEVRIER

TEL. 33/83.59.59.59
FAX. 33/83.59.59.55

RESUME :

L'évolution des démarches qualité conduit à prendre en compte le processus de production selon une logique globale. En effet, les différents apports, outils et démarches ont souvent été techniques et prescriptifs : passage du contrôle, à l'assurance qualité, puis à la qualité totale. En suivant cette évolution, on ne doit plus considérer les unités opérationnelles uniquement comme des systèmes formels maîtrisables mais bien comme des ensembles d'acteurs capables de produire décisions et comportements.

Effectivement dans un environnement complexe et incertain, l'efficacité des systèmes de production n'est pas totalement rationalisable, donc programmable. La réactivité et l'adaptabilité du système productif exigent de savoir gérer des événements imprévus ou singuliers. Or, au poste de travail, la manière dont sont traités de tels événements dépend des modes d'action et stratégies choisis par les opérateurs ou équipes de travail en tant qu'acteurs autonomes. Ce sont donc de nouveaux comportements qui permettront d'inventer ces solutions inédites (au moins en partie) et pertinentes pour réagir à l'événement imprévu et s'en servir dans la recherche de la performance.